

## KSZTAŁTOWANIE SIĘ CECH FENOTYPOWYCH BUDOWY BYDŁA SIMENTALSKIEGO NA TERENIE POGÓRZA KARPACKIEGO W ZALEŻNOŚCI OD KRAJU POCHODZENIA OJCA\*

<sup>1</sup>Angelina Czubska-Stączek, <sup>2</sup>Piotr Wójcik, <sup>3</sup>Marzena Cwynar

<sup>1</sup>Gospodarstwo Rolne, Wróblík Szlachecki

<sup>2</sup>Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, Dział Genetyki i Hodowli Zwierząt,  
32-083 Balice k. Krakowa

<sup>3</sup>Kombinat Rolny Kietrz Sp. z o.o.

*Celem badań było przeprowadzenie analizy fenotypowej budowy krów rasy simental na terenie Pogórza Karpackiego z uwzględnieniem kraju pochodzenia ojca badanych krów. Materiał do badań stanowiły krowy rasy simentalskiej (671 sztuk) utrzymywane w 7 gospodarstwach o zróżnicowanej strukturze agrarno-hodowlanej. Wykonano podstawowe pomiary zoometryczne partii tułowia oraz wymion. W oparciu o uzyskane wyniki pomiarów wyliczono wskaźniki oraz indeksy budowy, określające ogólny fenotyp badanych zwierząt. Wyodrębniono także trzy grupy badawcze krów ze względu na kraj pochodzenia ojca. Analiza pokroju badanego bydła simentalskiego wykazała duże zróżnicowanie badanej populacji w zakresie pomiarów wysokościowych oraz szerokościowych kłody i zadu. Uwzględniając kraj pochodzenia ojca mierzonych zwierząt, stwierdzono, że pod względem kalibru określonego dwoma cechami (krzyż i kłąb) poszczególne grupy zwierząt były bardzo zbliżone do siebie, a wartości te kształtowały się w granicach 139–140 cm dla cechy pierwszej i 135–136 dla drugiej. Potomstwo po buhajach krajowych tylko w pomiarze zawieszenia tylnego wymienia uzyskało najniższe wymiary względem krów po buhajach z Austrii i Niemiec, w pozostałych badanych cechach uzyskało noty średnie. Odnotowano różnice w odniesieniu do kraju pochodzenia ojców badanych krów. Kraj pochodzenia ojca mierzonych krów istotnie warunkuje wartości wybranych pomiarów wymienia, w tym jego szerokości (Niemcy) oraz położenia i zawieszenia tylnego (Austria). Wyższe wartości indeksu wysokości wpustu (IWW) stwierdzono u krów, których ojcowie pochodzili z Polski.*

*Słowa kluczowe: bydło simentalskie, cechy pokroju, budowa wymienia, indeksy budowy*

Obok oceny użyteczności mlecznej znaczącą rolę w krajowym programie oceny wartości hodowlanej bydła odgrywa ocena pokroju w typie mlecznym oraz w typie

---

\*Praca finansowana z tematu 171509.

mięsnym. Wykorzystanie w selekcji istniejących powiązań między cechami produkcyjnymi a funkcjonalnymi pozwala zwiększyć ostrość selekcji na poziomie gospodarstwa i poprawić efektywność produkcyjną zwierząt. W Polsce pierwszy system oceny typu i budowy (pokroju) wprowadzono w 1935 r. (Nahlik i Mazur, 1989). System wielokrotnie już zmodyfikowano zgodnie z oczekiwaniami hodowców i programami hodowlanymi, przyjętymi dla rasy phf i simental (Trela i in., 2006). Pomiarów zoometrycznych, ocena eksterieru i informacje dotyczące wydajności i płodności osobniczej wykorzystywane są w różnego typu wskaźnikach, pozwalających określić predyspozycje zwierzęcia do dalszego użytkowania. Indeksy są bardzo pomocne przy określaniu poprawności budowy zadu, jak i podstawowych parametrów miednicy, co potwierdzają badania Nogalskiego (2005), Wójcika (2006) oraz Wójcika i Kruka (2008). Pomiar i ocena budowy wymienia są także jednym z dodatkowych narzędzi w selekcji bydła pod kątem poprawy cech, bezpośrednio związanych ze zdrowiem i produkcją mleka. Badania na bydło HF Ruppa i Boicharda (1999) oraz Boicharda i Ruppa (2001) wykazały wysoko istotne korelacje pomiędzy budową wymienia a zdrowotnością oraz poziomem komórek somatycznych. Obecnie w pracy hodowlanej prowadzonej w rasie simental dwukierunkowo użytkowanej, gdzie priorytetem jest produkcja mleka, na szczególną uwagę zasługuje poprawa budowy wymienia, gdyż znaczna część krów nadal charakteryzuje się wymieniem piętrowym lub kozim (Choroszy i Brejta, 2008). Jak podają autorzy, ponad 50% krów podlegających ocenie uzyskuje noty dobre (80 pkt) za budowę wymienia. Przy stałym wzroście kalibru, który u pierwiastek mlecznych jest zdecydowanie wyższy niż u bydła mięsnego, np. limousine (Czerniawska-Piątkowska i in., 2012), odnotowują fakt, że w typie mlecznym nadal problemem jest słabe zawieszenie wymienia i jego położenie. Jest to o tyle istotne, że według Strapak i in. (2010) budowa wymienia, w szczególności położenie, zawieszenie z przodu czy więzadło ma zasadnicze znaczenie w długości użytkowania krów.

Celem badań było przeprowadzenie analizy fenotypowej budowy krów rasy simental na terenie Pogórza Karpackiego z uwzględnieniem kraju pochodzenia ojca badanych krów.

### **Material i metody**

Materiał do badań stanowiły krowy rasy simentalskiej (631 sztuk) z terenu województwa podkarpackiego, utrzymywane w 7 gospodarstwach (stadach 1–7) o zróżnicowanej strukturze agrarno-hodowlanej. Każde gospodarstwo biorące udział w badaniach było objęte od wielu lat kontrolą użytkowości mlecznej (metoda A4), prowadzoną przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka, jak również korzystało w rozrodzie z atestowanego nasienia po buhajach dopuszczonych do rozrodu.

Na podstawie danych z systemu SYMLEK, prowadzonego przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka (PFHBiPM), w każdym gospodarstwie szczegółowo analizowano rodowody krów w celu ustalenia kraju pochodzenia ich ojców. Wyodrębniono 3 grupy ze względu na kraj pochodzenia ojca:

Austria – 47 córek (w I laktacji – 20 szt., II – 15 szt., III – 5 szt., IV – 7 szt.),  
 Niemcy – 207 córek (w I laktacji – 90 szt., II – 26 szt., III – 27 szt., IV – 30 szt.,  
 V – 24 szt., VI – 10 szt.),  
 Polska – 377 córek (w I laktacji – 158 szt., II – 80 szt., III – 58 szt., IV – 31 szt.,  
 V – 26 szt., VI – 24 szt.).

Tabela 1. Struktura ilościowa badanego materiału  
 Table 1. The structure of the test material

Gospodarstwo Farm	n	Wycielenie/Calving					
		I	II	III	IV	V	VI
1	47	18	10	5	6	4	4
2	57	33	6	7	8	1	2
3	16	8	1	2	3	1	1
4	21	13	2	2	0	1	3
5	55	23	13	11	2	3	3
6	120	50	20	12	12	17	9
7	315	123	68	52	37	23	12
Łącznie Total	631	268	120	91	68	50	34

W okresie II 2011–III 2013 wykonano także podstawowe pomiary zoometryczne partii tułowia oraz wymienia obejmujące cechy:

– wysokości (pomiar laską zoometryczną): w krzyżu (na wysokości kości krzyżowej), kłębie (na wysokości wyrostka kolczystego partii klatki piersiowej), biodrach (na wysokości kości biodrowej), kulszach (na wysokości kości kulszowej);

– szerokości (pomiar cyrklem zoometrycznym): w biodrach (odległość pomiędzy zewnętrznymi stronami guzów biodrowych), kulszach (odległość pomiędzy środkami guzów kulszowych), wymienia (odległość pomiędzy zewnętrznymi stronami wymienia mierzona na wysokości zawieszenia) oraz kłody mierzonej z boku za łopatkami (pomiar laską zoometryczną), klatki piersiowej (pomiar od przodu zwierzęcia na wysokości mostka, pomiędzy nogami mierzony laską zoometryczną);

– długości miednicy, obwodu klatki piersiowej (pomiar taśmą mierniczą), położenia kłody (wysokość od podłoża do brzucha – pomiar laską zoometryczną), długości strzyków przednich i tylnych (od nasady strzyka – pomiar linijką), położenia wymienia (wysokość od podłoża do dna wymienia – pomiar laską zoometryczną), zawieszenia tylnego wymienia (odległość od stawu skokowego do zawieszenia wymienia – pomiar linijką).

Wszystkie pomiary zoometryczne wykonywano w okresie od 15 do 180 dni po wycieleniu. Pomiary wykonywała zawsze ta sama osoba.

W oparciu o uzyskane wyniki pomiarów zoometrycznych wyliczono wskaźniki oraz indeksy budowy, określające ogólny fenotyp badanych krów.

Wskaźnik masywności (wg Litwińczuka i Szulca, 2005):

$$WM = \text{obwód klatki piersiowej} / \text{wysokość w kłębie} \times 100$$

Wskaźnik poprzeczny tułowia (wg Litwińczuka i Szulca, 2005):

$$\text{WPT} = \text{szerokość klatki piersiowej} / \text{głębokość klatki piersiowej} \times 100$$

Wskaźnik poprzeczny ciała (wg Litwińczuka i Szulca, 2005):

$$\text{WPC} = \text{szerokość klatki piersiowej} / \text{wysokość w kłębie} \times 100$$

Wskaźnik głębokości klatki piersiowej (wg Litwińczuka i Szulca, 2005):

$$\text{WGP} = \text{głębokość klatki piersiowej} / \text{wysokość w kłębie} \times 100$$

Wskaźnik wysokonożności (wg Litwińczuka i Szulca, 2005):

$$\text{WW} = \text{wysokość w kłębie} - \text{głębokość klatki piersiowej} / \text{wysokość kłębie} \times 100$$

Indeks przebudowania zadu (wg Litwińczuka i Szulca, 2005):

$$\text{IPZ} = \text{wysokość w krzyżu} \times 100 / \text{wysokość w kłębie}$$

Indeks miednicy do klatki piersiowej (wg Tyczki i in., 1996):

$$\text{IMKP} = \text{szerokość klatki piersiowej} \times 100 / \text{szerokość w biodrach}$$

Indeks wysokości wpustu (wg Tyczki i in., 1996):

$$\text{IWW} = \text{wysokość w biodrach} - \text{wysokość w kulszach}$$

W opracowaniach statystycznych uzyskanych pomiarów zoometrycznych, indeksów i wskaźników zastosowano następujący model:

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl}$$

gdzie:

$Y_{ijk}$  – badana cecha,

$\mu$  – średnia ogólna,

$a_i$  – efekt czynnika (gospodarstwo: 1–7),

$b_j$  – efekt czynnika (kraj pochodzenia ojca: Austria, Niemcy, Polska),

$c_k$  – efekt czynnika (numer wycielenia: I–VI),

$e_{ijkl}$  – błąd losowy.

Ze względu na grupy o różnej liczebności zwierząt w analizach statystycznych zastosowano procedurę GLM w pakiecie statystycznym SAS v.9.3.

## Wyniki

Uwzględniając kraj pochodzenia ojca badanych zwierząt, stwierdzono, że pod względem kalibru, określonego dwoma cechami: wysokością w krzyżu i kłębie, poszczególne grupy zwierząt były bardzo zbliżone do siebie, a wartości te kształtowały się w granicach 139,02–140,66 cm dla cechy pierwszej i 135,26–136,78 dla drugiej (tab. 2). Nieznacznie niższe wartości uzyskały krowy po polskich buhajach w cechach wysokości w biodrach i kulszach, jednak statystycznie potwierdzono tylko różnice pomiędzy potomstwem po buhajach polskich i niemieckich dla wysokości w kulszach ( $P \leq 0,05$ ). Analiza średniego obwodu klatki piersiowej u badanych krów nie wykazała istotnych różnic pomiędzy poszczególnymi ich grupami. Różnice pomiędzy minimalnymi i maksymalnymi wartościami wymiarów wybranych cech pokroju w zależności od kraju pochodzenia ojca badanych zwierząt zaprezentowano

w tabeli 2a. W pomiarze wysokości w krzyżu i kłębie wartości te wahały się od 125,00 do 155,00 cm w cesze pierwszej i od 121,00 do 151,00 cm w cesze drugiej. Najwyższe różnice odnotowano w grupie krów po buhajach krajowych. Pozostałe wartości badanych cech zaprezentowano w tabeli 2a.

Tabela 2. Średnie ( $\bar{x}$ ) oraz odchylenie standardowe (sd) pomiarów wybranych cech pokroju krów rasy simentalskiej w zależności od kraju pochodzenia ojca mierzonych krów

Table 2. Means ( $\bar{x}$ ) and standard deviations (sd) for measurements of conformation traits of Simmental cows depending on country of origin of the sire of the measured cows

Grupa – kraj pochodzenia ojca Group – acc. to sire's country of origin	n	Wysokość (cm)/Height (cm)				Obwód klatki piersiowej (cm) Chest circumference (cm) $\bar{x}$ /sd
		krzyż at sacrum	kłąb at withers	biodra at hips	kulsze at pins	
		$\bar{x}$ /sd	$\bar{x}$ /sd	$\bar{x}$ /sd	$\bar{x}$ /sd	
Austria	47	140,66 4,09	135,26 8,14	136,20 3,80	130,33 3,71	201,33 25,46
Niemcy Germany	207	140,44 5,76	136,78 5,43	135,47 5,63	129,04 a 6,27	208,21 12,65
Polska Poland	377	139,02 4,82	136,24 4,98	134,75 4,89	127,14 a 5,08	208,16 9,16

W obrębie kolumny pomiędzy grupami dla AA –  $P \leq 0,01$ , aa –  $P \leq 0,05$ .

In columns between groups for AA –  $P \leq 0.01$ , aa –  $P \leq 0.05$ .

Tabela 2a. Minimalne (min.) i maksymalne (max.) wartości pomiarów wybranych cech pokroju krów rasy simentalskiej w zależności od kraju pochodzenia ojca mierzonych krów

Table 2a. Minimum (min) and maximum (max) values for measurements of conformation traits of Simmental cows depending on country of origin of the sire of the measured cows

Grupa – kraj pochodzenia ojca Group – acc. to sire's country of origin	n	Wysokość (cm)/Height (cm)								Obwód klatki piersiowej (cm) Chest circumference (cm)	
		krzyż at sacrum		kłąb at withers		biodra at hips		kulsze at pins		min.	max.
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.		
Austria	47	132	147	107	142	128	142	124	136	195	222
Niemcy Germany	207	127	155	125	151	124	148	119	150	197	233
Polska Poland	377	125	153	121	151	120	148	104	139	180	230

W prowadzonych badaniach, biorąc pod uwagę kraj pochodzenia ojca mierzonych zwierząt (tab. 3 i 3a), stwierdzono, że krowy o rodowodzie austriackim odznaczały się najszerszą klatką piersiową, uzyskując średni wymiar 33,00 cm. Różnice pomiarów w stosunku do pozostałych krajów pochodzenia ojca badanych krów nie zostały statystycznie potwierdzone. Największe zróżnicowanie pomiędzy badanymi osobnikami

odnotowano w grupie krów po buhajach krajowych i niemieckich (27,00–39,00 cm), jednak średnia wartość tego pomiaru wynosiła w obu grupach – 32,00 cm. Pod względem parametrów szerokości miednicy stwierdzono, że było po buhajach austriackich było najbardziej wyrównane. Największe zróżnicowanie pomiarów u badanych zwierząt odnotowano w cesze – szerokość w biodrach po buhajach niemieckich i w cesze – szerokość w kulszach po buhajach krajowych. Krajowe było simentalskie charakteryzowało się największą szerokością kłody, mierzoną z boku na poziomie 80,80 cm. Nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w wymiarze szerokości w biodrach, kulszach oraz kłody z boku u badanych krów rasy simental.

Tabela 3. Średnie ( $\bar{x}$ ) oraz odchylenie standardowe (sd) pomiarów wybranych cech pokroju krów rasy simentalskiej w zależności od kraju pochodzenia ojca mierzonych krów  
Table 3. Means ( $\bar{x}$ ) and standard deviations (sd) for measurements of conformation traits of Simmental cows depending on country of origin of the sire of the measured cows

Grupa – kraj pochodzenia ojca Group acc. to sire's country of origin	n	Szerokość (cm)/Width (cm)							
		klatka piersiowa chest $\bar{x}/sd$		biodra at hips $\bar{x}/sd$		kulsze at pins $\bar{x}/sd$		kłoda z boku trunk, side view $\bar{x}/sd$	
Austria	47	33,20	2,56	53,40	2,64	48,00	2,23	76,80	3,21
Niemcy Germany	207	32,18	2,85	52,60	3,51	48,98	3,34	79,68	5,45
Polska Poland	377	32,52	3,53	52,58	3,28	49,64	3,52	80,80	4,92

W obrębie kolumny pomiędzy grupami dla AA –  $P \leq 0,01$ , aa –  $P \leq 0,05$ .  
In columns between groups for AA –  $P \leq 0.01$ , aa –  $P \leq 0.05$ .

Tabela 3a. Minimalne (min) i maksymalne (max) wartości pomiarów wybranych cech pokroju krów rasy simentalskiej w zależności od kraju pochodzenia ojca mierzonych krów  
Table 3a. Minimum (min) and maximum (max) values for measurements of conformation traits of Simmental cows depending on country of origin of the sire of the measured cows

Grupa – kraj pochodzenia ojca Group acc. to sire's country of origin	n	Szerokość (cm)/Width (cm)							
		klatka piersiowa chest		biodra at hips		kulsze at pins		kłoda z boku trunk, side view	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Austria	47	29	40	47	56	45	53	70	81
Niemcy Germany	207	27	39	44	60	39	57	62	92
Polska Poland	377	27	39	43	59	37	57	61	92

Uwzględniając kraj pochodzenia ojca mierzonych krów, stwierdzono, że zwierzęta o najszerszej budowie wymienia pochodziły z Niemiec (40,18 cm), jednak najkorzystniejszym położeniem i zawieszeniem wymienia charakteryzowały się krowy pochodzące z Austrii (62,60 i 104,06 cm). Potomstwo po buhajach krajowych tylko

w przypadku zawieszenia tylnego wymienia uzyskało najslabsze wymiary względem krów po buhajach z Austrii i Niemiec (tab. 4). Różnice pomiędzy badanymi grupami w większości były statystycznie wysoko istotne. Stwierdzono bardzo dużą rozpiętość pomiarów w badanych cechach, co zaprezentowano w tabeli 4a. Dla szerokości wymienia było to 45 cm (pomiędzy min. 19,00 a max. 64,00), dla położenia wymienia – 67,00 cm i zawieszenia tylnego wymienia – 63,00 cm. Najkrótsze strzyki, zarówno przednie jak i tylne, były u krów po buhajach z Austrii, natomiast najdłuższe u pochodzących po buhajach z Niemiec. Na uwagę zasługuje bardzo duża rozpiętość pomiędzy pomiarami skrajnymi dla długości strzyków. Dla strzyków przednich była to rozpiętość 3–12,00 cm, a dla tylnych 3–14,00 cm.

Tabela 4. Średnie ( $\bar{x}$ ) oraz odchylenie standardowe (sd) pomiarów wybranych cech budowy wymienia krów rasy simentalskiej w zależności od kraju pochodzenia ojca mierzonych krów

Table 4. Means ( $\bar{x}$ ) and standard deviations (sd) for measurements of udder conformation traits of Simmental cows depending on country of origin of the sire of the measured cows

Grupa – kraj pochodzenia ojca Group acc. to sire's country of origin	n	Szerokość wymienia (cm) Width of udder (cm)	Położenie wymienia (cm) Placement of udder (cm)	Zawieszenie tylne wymienia (cm) Rear udder suspension (cm)	Długość strzyków przednich (cm) Rear teats length (cm)	Długość strzyków tylnych (cm) Front teats length (cm)
		$\bar{x}$ /sd	$\bar{x}$ /sd	$\bar{x}$ /sd	$\bar{x}$ /sd	$\bar{x}$ /sd
Austria	47	35,20 Aa 4,82	62,60 AB 7,47	104,06 6,44	5,80 a 1,97	4,80 AB 1,52
Niemcy Germany	207	40,18 AB 6,64	57,01 A 8,36	103,93 8,31	7,07 a 1,97	6,47 Aa 1,78
Polska Poland	377	38,40 Ba 6,71	57,04 B 6,30	103,08 7,71	6,56 1,78	6,19 Ba 1,69

W obrębie kolumny pomiędzy grupami dla AA –  $P \leq 0,01$ , aa –  $P \leq 0,05$ .

In columns between groups for AA –  $P \leq 0.01$ , aa –  $P \leq 0.05$ .

Tabela 4a. Minimalne (min.) i maksymalne (max.) wartości pomiarów wybranych cech budowy wymienia krów rasy simentalskiej w zależności od kraju pochodzenia ojca mierzonych krów

Table 4a. Minimum (min) and maximum (max) values for measurements of udder conformation traits of Simmental cows depending on country of origin of the sire of the measured cows

Grupa – kraj pochodzenia ojca Group acc. to sire's country of origin	n	Szerokość wymienia (cm) Width of udder (cm)		Położenie wymienia (cm) Placement of udder		Zawieszenie tylne wymienia (cm) Rear udder suspension (cm)		Długość strzyków przednich (cm) Rear teats length (cm)		Długość strzyków tylnych (cm) Front teats length (cm)	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
		Austria	47	22	44	50	73	92	112	3	10
Niemcy Germany	207	20	64	38	97	86	125	3	15	3	12
Polska Poland	377	19	57	30	92	63	126	3	12	3	14

Tabela 5. Średnie ( $\bar{x}$ ) oraz odchylenie standardowe (sd) wybranych wskaźników budowy krów rasy simentalskiej w zależności od kraju pochodzenia ojca mierzonych krów  
 Table 5. Means ( $\bar{x}$ ) and standard deviations (sd) for some conformation indices of Simmental cows depending on country of origin of the sire of the measured cows

Grupa – kraj pochodzenia ojca Group acc. to sire's country of origin	n	Wskaźnik/Index				
		masywności WM massiveness WM $\bar{x}/sd$	poprzeczny tułowia WPT lateral trunk WPT $\bar{x}/sd$	poprzeczny ciała WPC lateral body WPC $\bar{x}/sd$	głębokości klatki piersiowej WGP chest depth WGP $\bar{x}/sd$	wysokonożności WW leg height WW $\bar{x}/sd$
Austria	47	151,77 21,86	43,25 AB 3,21	24,97 Aa 2,11	57,81 a 3,99	42,18 a 3,99
Niemcy Germany	207	152,32 8,86	40,52 A 4,10	23,52 Ab 1,83	58,27 A 3,47	41,72 A 3,47
Polska Poland	377	152,87 6,41	40,20 B 3,37	23,87 ab 2,49	59,31 Aa 3,00	40,68 Aa 3,00

W obrębie kolumny pomiędzy grupami dla AA –  $P \leq 0,01$ , aa –  $P \leq 0,05$ .  
 In columns between groups for AA –  $P \leq 0.01$ , aa –  $P \leq 0.05$ .

Tabela 6. Średnie ( $\bar{x}$ ) oraz odchylenie standardowe (sd) wybranych indeksów budowy krów rasy simentalskiej w zależności od kraju pochodzenia ojca mierzonych krów  
 Table 6. Means ( $\bar{x}$ ) and standard deviations (sd) for some conformation trait indices of Simmental cows depending on country of origin of the sire of the measured cows

Grupa – kraj pochodzenia ojca Group acc. to sire's country of origin	n	Indeks/Index		
		przebudowy zadu IPZ rump overbuilding IPZ $\bar{x}/sd$	miednicy do klatki piersiowej IMKP pelvis to chest IMKP $\bar{x}/sd$	wysokości wpustu IWW cardia height IWW $\bar{x}/sd$
Austria	47	105,90 AB 6,86	62,00 6,97	5,86 a 1,06
Niemcy Germany	207	102,69 AC 2,47	61,35 5,84	6,54 A 3,81
Polska Poland	377	102,07 BC 2,18	62,04 6,83	7,61 Aa 2,92

W obrębie kolumny pomiędzy grupami dla AA –  $P \leq 0,01$ , aa –  $P \leq 0,05$ .  
 In columns between groups for AA –  $P \leq 0.01$ , aa –  $P \leq 0.05$ .

Uwzględniając kraj pochodzenia ojca mierzonych krów rasy simentalskiej, stwierdzono brak istotnych różnic pomiędzy grupami pod względem analizowanego wskaźnika masywności (tab. 5). Najbardziej zbliżone wartości tego wskaźnika były u krów po buhajach z Austrii i Niemiec. Pod względem wartości wskaźników poprzecznego tułowia (WPT) i ciała (WPC) także stwierdzono duże podobieństwo pomiędzy



mierzonym potomstwem po buhajach niemieckich i polskich, a różne względem austriackiego. Dla potomstwa niemieckiego i polskiego pochodzenia wartości te wynosiły odpowiednio 40,52 i 40,20 oraz 23,52 i 23,87. Potomstwo po buhajach polskich uzyskało najwyższą wartość wskaźnika głębokości piersi (WGP) – 59,31, natomiast najniższe po buhajach austriackich – 57,81. Różnice pomiędzy tymi grupami zostały potwierdzone statystycznie.

Analiza wartości indeksów krów z uwzględnieniem kraju pochodzenia ojca wskazuje na wyższe wartości indeksów IMKP i IWW u krów, których ojcowie pochodzili z Polski. Jedynie krowy po ojcach z Austrii uzyskały wyższe wartości indeksu przebudowy zadu (IPZ) – na poziomie 105,90, jednak jest to bardzo mało liczebna grupa, którą poddano pomiarom (tab. 6).

### Omówienie wyników

W przeprowadzonych badaniach nie stwierdzono istotnych różnic w pomiarach wysokościowych oraz w cesze wysokość w biodrach pomiędzy badanymi zwierzętami, uwzględniając kraj pochodzenia ojca, co świadczy o bardzo wyrównanej genetycznie populacji bydła simentalskiego (tab. 2 i 2a). Stwierdzono jednak wysoko istotny wpływ efektu gospodarstwa oraz istotny kolejnego wycielenia. Zakładając, jak podają Choroszy i in. (1999), że celem programu hodowlanego tej rasy jest utrzymanie typu kombinowanego bydła o dużym kalibrze i dobrym umięśnieniu, jak i długowieczności, istotny jest fakt, że buhaje używane w kraju, a pochodzące z hodowli europejskich, nie różnią się obecnie istotnie pod względem wysokości w kłębie, jak i obwodu klatki piersiowej (Wójcik i in., 1999). W badaniach Wójcika (2007 a, b) wykazano, że bydło utrzymywane w systemie uwięziowym charakteryzuje się niższym kalibrem i szerokością klatki piersiowej. Także badania bawarskie, prowadzone na buhajkach rasy simentalskiej (Szarek i Adamczyk, 1997) wykazały, że buhajki utrzymywane w gospodarstwach indywidualnych charakteryzowały się wyższym kalibrem i obwodem klatki piersiowej niż przebywające w stacjach oceny. Dobór buhajów do kojarzeń musi być więc oparty o wzorce zawarte w programie. Pomimo znacznego podobieństwa pod względem eksterieru buhajów używanych do rozrodu i potomstwa po nich Mroczek (2004) nie wykazał wysokiego współczynnika pokrewieństwa dla buhajów używanych w kraju, stwierdzając go na poziomie zaledwie 1,08%. Wartości uzyskane dla wysokości w kłębie, zarówno średnie, jak też minimalne i maksymalne, są wyższe od wyników badań dla tej populacji, prezentowanych w badaniach Choroszy i in. (1999). W badaniach Litwińczuka i in. (2006) średnia wysokość wynosiła 135 cm, przy obwodzie klatki piersiowej 199 cm. Dla porównania, jak podaje Grodzki (2002, za Gnypem), u bydła mlecznego cb × HF w 1994 r. wysokość w krzyżu wynosiła 132 cm, natomiast w 2002 (Grodzki, 2002, za Czarneckim) – 139 cm.

W przypadku pomiarów szerokościowych (tab. 3 i 3a) nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy grupami, niemniej jednak stwierdzono wysoko istotny wpływ gospodarstwa, w którym przebywały zwierzęta, i kolejnego wycielenia. Śledzenie zmian szerokościowych miednicy (biodra, kulsze) ma istotne znaczenie w przebiegu kolejnych wycieleń u krów, jak to wykazali Brzozowski i Kaczmarek (1988) oraz Wójcik

i Kruk (2008). Nogalski (2003) stwierdził, że wraz ze wzrostem wysokości w kłębie następuje zwiększenie powierzchni miednicy oraz zmniejsza się kąt ustawienia zadu. Stąd istotne jest śledzenie zmian wyrostowości u bydła simentalskiego i powierzchni miednicy. Z drugiej strony, aby utrzymać charakterystyczną dla tej rasy długowieczność, konieczne jest określenie czynników, warunkujących te predyspozycje. Na drodze stoi jednak fundamentalny problem, jakim jest niski poziom odziedziczalności długowieczności dla bydła. Jak podają Karras i in. (1985), dla bydła simentalskiego w Niemczech wynosi ona  $h^2=0,05-0,09$ , natomiast w Austrii  $h^2=0,1$  (Solknner i in., 2000). Na uwagę zasługuje fakt, że zarówno w pomiarach wysokościowych, jak i szerokościowych badanych zwierząt największe różnice pomiędzy wartościami minimalnymi i maksymalnymi (tab. 2a i 3a) odnotowano w grupie krów pochodzących po buhajach krajowych w przedziale wartości – dla wysokości od 28,00 do 35,00 cm i szerokości od 15,00 do 31,00 cm. Uwzględniając kraj pochodzenia badanych zwierząt, obserwujemy duże różnice w zakresie budowy wymienia (tab. 4 i 4a). Najwyższe wartości odnotowano po buhajach austriackich w dwóch cechach, tj. położeniu wymienia – 62,60 cm i zawieszeniu tylnym wymienia – 104,06 cm. W przypadku szerokości wymienia odnotowano po buhajach niemieckich – 40,18 cm. Stwierdzono istotne i wysoko istotne różnice pomiędzy długością strzyków przednich i tylnych u samicy po buhajach z analizowanych krajów. Najkrótszymi strzykami charakteryzowały się krowy po buhajach z Austrii, a najdłuższymi z Niemiec. Tym samym najwyższe rozpiętości miar dla strzyków przednich stwierdzono po buhajach niemieckich, a tylnych – po polskich buhajach (tab. 4a). Określono także wysoko istotny wpływ czynnika gospodarstwa i kolejnego wycielenia na uzyskane wyniki badań w poszczególnych grupach. Analiza zmian długości i selekcja na długość strzyków są bardzo istotne, gdyż, jak wykazali w badaniach prowadzonych na bydło holsztyńsko-fryzyjskim Puchajda i in. (1999), istnieją związki pomiędzy nimi a wydajnością mleczną na poziomie  $r=0,28-0,31$ . Litwińczuk i in. (2006) wskazują na fakt, że ponad 54% badanej populacji bydła simentalskiego ma wady wymienia, w tym wymiona piętrowe oraz wady związane z budową strzyków (za grube, zbyt długie). Badania Sawy i in. (2008) wykazały, że 19% brakowanych krów w gospodarstwach wielkostatdnych, utrzymujących bydło wolnostanowiskowo jest brakowanych z powodu chorób wymienia. Autorzy sugerują, aby zwracać większą uwagę na stan zdrowotny wymion krów. Istotny wpływ budowy strzyków (długość, grubość oraz ustawienie) na długość produkcyjną bydła simentalskiego odnotowali także Strapak i in. (2011) w badaniach prowadzonych na terenie Słowacji. Natomiast Vukasinovic i in. (1995) wskazują na istotne dodatnie korelacje pomiędzy ogólną budową wymienia i strzyków a długowiecznością krów na przykładzie rasy brown swiss.

Badania własne wykazały (tab. 5), że średnie wartości badanego wskaźnika masywności u bydła simentalskiego były bardzo zbliżone do uzyskanych na bydło czarno-białym i HF. Prezentowane przez Grodzkiego (2002) wartości, na podstawie literatury z tego zakresu, kształtowały się na poziomie 140–153. Na podstawie badań stwierdzono wysoko istotny wpływ ojca badanych krów na wartość wskaźników opisujących kłodę (WPT, WPC, WGP). Uzyskane średnie wartości wskaźnika WPC były jednak zdecydowanie niższe niż podaje Grodzki (2002), a wyższe dla wskaźnika WGP. Wysoko istotne różnice we wskaźniku wysokonożności krów wynikają

z różnic pomiędzy potomstwem po buhajach z Polski a Austrii i Niemiec. Wartość średnia uzyskanego wskaźnika była niższa (40,68) niż prezentuje Grodzki (2002) na podstawie literatury (44–46) odnośnie bydła cb i HF. Wartości prezentowanych niektórych indeksów budowy krów (tab. 6) były podobne do uzyskanych w badaniach, prowadzonych na bydle PHF przez Wójcika (2002). W szczególności, wartości średnie indeksów przebudowy zadu (IPZ), uzyskane w badaniach na bydle rasy simental (102,00), kształtowały się na podobnym poziomie, jak u bydła PHF (102,5), będącego w pierwszej laktacji, natomiast IWW – nieznacznie wyższe. Stwierdzono, że statystycznie istotne różnice wartości indeksu IPZ warunkuje kraj pochodzenia ojca badanych zwierząt, jak również efekt gospodarstwa i kolejnego wycielenia. Indeks ten jest bezpośrednio związany z przebiegiem porodu oraz ustawieniem zadu u bydła mlecznego (Nogalski, 2005; Wójcik i Choroszy, 2007). Badania Wójcika (2006) wykazały, że zarówno omawiany indeks, jak i IMKP są wysoko istotnie skorelowane z oceną ustawienia i szerokości zadu – do  $r=0,18$ . Także związki badanych indeksów (IPZ, IWW) z przebiegiem porodu zostały potwierdzone przez Wójcika i Czaję (2000), Nogalskiego i in. (2001) i Nogalskiego (2005).

Podsumowując należy stwierdzić, że analiza pokroju bydła simentalskiego wykazała duże zróżnicowanie badanej populacji w zakresie pomiarów wysokościowych oraz szerokościowych kłody i zadu. Zaistniałe różnice odnotowano, uwzględniając kraj pochodzenia ojców badanych krów oraz zastosowany wskaźnik lub indeks obliczeniowy. Kraj pochodzenia ojca mierzonych krów istotnie warunkuje wartości wybranych pomiarów wymienia, w tym jego szerokości (Niemcy) oraz położenia i zawieszenia tylnego (Austria). Potomstwo po buhajach krajowych w zakresie mierzonych cech wysokościowych i szerokościowych nie różni się od potomstwa z Niemiec i Austrii, a w pomiarach budowy wymienia uzyskuje wyższe wymiary. Badania wykazały dużą przydatność stosowanych wskaźników i indeksów do charakterystyki populacji. W indeksach budowy związanych z rozrodem bydła stwierdzono wyższe wartości indeksu wysokości wpustu (IWW) u krów, których ojcowie pochodzili z Polski.

#### Piśmiennictwo

- Boichard D., Rupp R. (2001). Phenotypic and genetic relationships between somatic cell counts and clinical mastitis in French dairy Holstein cows. *Interbull Bull.*, 26: 66–71.
- Brzozowski P., Kaczmarek A. (1988). Zależność między wymiarami krów i cieląt a przebiegiem ocienienia. *Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol.*, 333: 185–189.
- Choroszy B., Brejta W. (2008). Charakterystyka bydła rasy simentalskiej oraz zasady prowadzenia pracy hodowlanej ze szczególnym uwzględnieniem cech funkcjonalnych zwierzęcia. *Wyd. własne IZ*, ss. 8–23.
- Choroszy B., Choroszy Z., Czaja H., Trela J. (1999). Przebieg stacjonarnej oceny wartości hodowlanej buhajów rasy simentalskiej w latach 1974–1996. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 3: 21–36.
- Czerniawska-Piątkowska E., Szewczuk M., Chociłowicz E., Konstancik N. (2012). Comparison of Limousine and Simmental primiparous cows based on the variability of age at first calving, body weight and the analysis of their growth and development. *Electr. J. Polish Agr. Univ.*, 15, 2.
- Grodzki H. (2002). Zmiany w pokroju bydła czarno-białego w Polsce w ostatnim 100-leciu. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 66: 33–42.

- Karras K., Hoeschele I., Averdunk G. (1985). Breeding on longevity. *Der Tierzuchter*, 37: 116–118.
- Litwińczuk Z., Szulc T. (2005). Hodowla i użytkowanie bydła. Praca zbiorowa, PWRiL, ss. 59–60.
- Litwińczuk Z., Stanek P., Sawicka W., Jankowski P., Chabuz W. (2006). Budowa i umaszczenie bydła simentalskiego. *Mat. konf. LXXI Zjazdu PTZ*, 1, 24.
- Mroczek J.R. (2004). Stopień pokrewieństwa między buhajami z krajowej hodowli bydła simentalskiego. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 72, 1: 203–207.
- Nahlik K., Mazur A. (1989). Zasady oceny pokroju dla celów hodowlanych. *Wyd. wł. IZ*, ss. 3–53.
- Nogalski Z. (2003). Wpływ udziału genów bydła holsztyńsko-fryzyjskiego na wybrane cechy budowy pierwiastek czarno-białych. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 68, 1: 327–335.
- Nogalski Z. (2005). Łatwość porodu a budowa miednic jałówek holsztyńsko-fryzyjskich i Jersey. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 22: 579–582.
- Nogalski Z., Klupczyński J., Miciński J. (2001). Próba określenia zależności między przebiegiem pierwszego porodu a wymiarami miednic u krów. *Zesz. Nauk. PTZ*, 59: 173–180.
- Puchajda Z., Czapliska M., Szymañska A., Filipiska A. (1999). Współzależność między cechami użytkowości mlecznej a wymiarami wymienia pierwiastek holsztyńsko-fryzyjskich importowanych z Francji i Niemiec. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 26, 3: 49–58.
- Rupp R., Boichard D. (1999). Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, production, udder type traits and milking ease in first lactation Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 82: 2198–2204.
- Sawa A., Bogucki M., Jankowska M. (2008). Wpływ systemu utrzymania krów na wyniki ich życiowej użytkowości. *Rocz. Nauk. PTZ*, 4, 4: 77–85.
- Solkner J., Solkner J., Miesenberger J., Willam A., Fuerst C., Baumung R. (2000). Total merit indices in dual purpose cattle. *Arch. Tierzucht*, 43: 597–608.
- Strapak P., Juhas P., Strapakova E., Halo M. (2010). Relations of length of productive life and the body conformation traits in Slovak Simmental breed. *Arch. Tierzucht*, 53, 4: 393–402.
- Strapak P., Juhas P., Strapakova E. (2011). The relationship between the length of productive life and the body conformation traits in cows. *J. Centr. Europ. Agric.*, 12, 2: 239–254.
- Szarek J., Adamczyk K. (1997). Rola rasy simentalskiej w hodowli bydła w Polsce i na świecie. Cz. II. Użytkowość mięsna. *Prz. Hod.*, 9: 8–10.
- Trela J., Januszewski R., Wójcik P. (2006). Ocena typu i budowy pierwiastek ras mlecznych – geneza powstania systemu oceny. *Wiad. Zoot.*, XLIV, 2: 11–26.
- Tyczka J., Hibner A., Tomaszewski A. (1996). Zależność pomiędzy niektórymi cechami budowy a charakterem porodu u krów pierwiastek rasy czerwono-białej. *Prz. Hod.*, 5: 4–8.
- Vukasovic N., Moll J., Kunzi N. (1995). Genetic relationships among longevity, milk production and type traits in Swiss Brown cattle. *Livest. Prod. Sci.*, 41: 11–18.
- Wójcik P. (2002). Selekcja bydła mlecznego w oparciu o cechy pokroju. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 15: 99–104.
- Wójcik P. (2006). Przydatność wyników punktowej oceny budowy ciała i pomiarów zoometrycznych miednicy w selekcji krów na łatwe porody. *Rocz. Nauk. Zoot., Monogr. Rozpr.*, 35: 2–69.
- Wójcik P. (2007 a). Wyniki oceny typu i budowy bydła mlecznego w różnych systemach utrzymania w gospodarstwach wielkostadnych. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 23: 43–47.
- Wójcik P. (2007 b). Udder conformation and housing system as related to somatic cell count in cow's milk. *J. Anim. Feed Sci.*, 16, 2: 180–192.
- Wójcik P., Choroszty B. (2007). Zmiany wymiarów miednicy w kolejnych wycieleniach i ich wpływ na przebieg porodu u krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej. *Rocz. Nauk. PTZ*, 3, 1: 91–99.
- Wójcik P., Czaja H. (2000). Możliwości zastosowania oceny pokroju w przewidywaniu przyszłej produktywności krów rasy czarno-białej. *Rocz. Nauk. Zoot.*, 6: 145–155.
- Wójcik P., Kruk M. (2008). Analiza zmian kąta ustawienia zadu na podstawie pomiarów zoometrycznych i ich wpływ na przebieg porodu u krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej. *Rocz. Nauk. PTZ*, 4, 3: 221–231.
- Wójcik P., Czaja H., Trela J. (1999). Porównanie wyników oceny osobniczej buhajów krajowych i zagranicznych. *Zesz. Nauk. PTZ, Chów i Hodowla Bydła*, 44: 275–282.

ANGELINA CZUBSKA-STĄCZEK, PIOTR WÓJCIK, MARZENA CWYNAR

**Phenotypic traits of Simmental cattle in the Carpathian Foothills area depending on country of sire origin**

## SUMMARY

The study involved 671 Simmental cattle from the Podkarpackie province, which were kept in 7 farms differing in agrarian and breeding structure. Every farm taking part in the study was milk recorded for many years. Basic zoometric measurements of the trunk and udder were made. The results of the zoometric measurements were used to calculate conformation indicators and indices that determine the overall phenotype of the animals in different farms and by the country of sire origin. Analysis of Simmental cattle conformation showed that the population differed considerably in the measurements of trunk and rump height and width. These differences were found for the country of origin of the sires of investigated cows and for the calculation indicator or index used. The country of origin of the sire of the measured cows has a significant effect on the values of some udder measurements, including udder width (Germany) and udder placement and rear attachment (Austria). Higher values for the difference between height at hips and height at pins (IWW) were found in the cows sired by Polish bulls.

Key words: cattle, Simmental, phenotypic traits

