

## **Charakterystyka produkcyjna bydła simentalskiego na terenie Pogórza Karpackiego w zależności od wielkości stad i kraju pochodzenia ojca**

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

<sup>1</sup>*Gospodarstwo Rolne, ul. Długa 25, 38-483 Wróblík Szlachecki*

<sup>2</sup>*Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy, 32-083 Balice k. Krakowa*

<sup>3</sup>*Kombinat Rolny Kietrz Sp. z o.o., ul. Zatorze 2, 48-130 Kietrz*

### **W**stęp

W Polsce populacja bydła simentalskiego stanowi około 2% pogłowia, przy czym kontrolą użytkowości mlecznej objęte jest ponad 10 tysięcy krów (PFHBiPM, 2015). Od wielu lat obserwuje się przeobrażenia w strukturze gospodarstw, prowadzących hodowlę bydła simentalskiego. W 2014 r. w sektorze publicznym były średnio 782 krowy w 16 stadach, natomiast w prywatnym – 9986 krów w 2022 stadach (PFHBiPM, 2015). Równocześnie ze zmianami strukturalnymi stopniowo poprawia się wydajność kontrolowanych krów. Obecnie krowy rasy Simental charakteryzują się średnią wydajnością na poziomie 6030 kg mleka, 4,12% tłuszczu i 3,46% białka (PFHBiPM, 2015). Krajowe rekordzistki przekroczyły 14 tys. kg mleka za 305 dni doju w laktacji – od II do V. Średnia wydajność polskich krów simentalskich ciągle odbiega jednak od stwierdzonej u rówieśnic w krajach wiodących w hodowli tej rasy, jak Szwajcaria, Austria, Niemcy, Francja czy Włochy (Perisic i in., 2009). W 2014 r. najwięcej stad bydła simentalskiego występowało w regionie Podkarpacia (263 na 2038 w kraju), uzyskując średnią produkcję mleka – 5466 kg, przy zawartości tłuszczu 4,11% i białka 3,42%.

Celem badań była analiza produkcyjna krów rasy Simental, utrzymywanych na terenie Pogórza Karpackiego z uwzględnieniem struktury wielkościowej stad i kraju pochodzenia ich ojców.

### **Materiał i metody**

Materiał do badań stanowiła grupa bydła rasy simentalskiej (631 szt.) z terenu województwa podkarpackiego, utrzymywanego w 7 gospodarstwach (stadach 1–7) o zróżnicowanej strukturze agrarno-hodowlanej. Gospodarstwa 1, 2, 5 i 6 posiadały uwięziowy system utrzymania, natomiast 3, 4, 7 – wolnostanowiskowy. System doju stanowiskowy miał miejsce w gospodarstwach 1, 2, 6, a w hali udojowej typu rybia ość w 3, 4, 5 i 7. Każde gospodarstwo było objęte kontrolą użytkowości mlecznej, prowadzoną przez Polską Federację Hodowców Bydła i Producentów Mleka. Do badań wykorzystano dane produkcyjne krów, będących w laktacjach I–VI, pochodzące z raportów RW-1, przesyłanych z ZETO Olsztyn do hodowców za lata 2011–2013.

Strukturę ilościową krów biorących udział w badaniach zaprezentowano w tabeli 1.

Tabela 1. Struktura ilościowa i wiekowa badanego materiału  
 Table 1. The quantitative and age structure of the test material

Gospodarstwo <i>Farm</i>	n	Wycielenie – <i>Calving</i>					
		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 – <i>Total</i>	631	268	120	91	68	50	34

Na podstawie dokumentacji hodowlanej, prowadzonej 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:

1. Austria – 47 córek (w I laktacji – 20 szt., II – 15 szt., III – 5 szt., IV – 7 szt.);
2. Niemcy – 207 córek (w I laktacji – 90 szt., II – 26 szt., III – 27 szt., IV – 30 szt., V – 24 szt., VI – 10 szt.);
3. Polska – 377 córek (w I laktacji – 158 szt., II – 79 szt., III – 59 szt., IV – 31 szt., V – 26 szt., VI – 24 szt.).

Analizy produkcyjne poszczególnych zwierząt prowadzono pomiędzy :

- a. gospodarstwami (1–7);
- b. typami gospodarstw: I – małe (do 100 sztuk), II – duże (pow. 100 sztuk);
- c. krajem pochodzenia ojca krów (Austria, Niemcy, Polska).

Dla każdej krowy zebrano następujące informacje:

- wydajność mleka w 305-dniowej i pełnej laktacji (kg),
- zawartość białka i tłuszczu w mleku (%),
- wydajność białka i tłuszczu w mleku (kg),
- sucha masa (g),
- numer wycielenia.

Analizę wydajności mleka oraz jego składników (białko, tłuszcz, mocznik) wykonali pracownicy PFHBiPM metodą podczerwieni, aparatem Milkoscan (Combifoss 6000) firmy Foss Electronic, zgodnie z przyjętą normą PN-

ISO 9622:2006, natomiast liczbę komórek somatycznych określono przy wykorzystaniu cytometrii przepływowej w aparacie Fossomatic (Combifoss 6000) tej samej firmy, zgodnie z normą PN-EN ISO 13366-2:2007. W opracowaniach statystycznych uzyskanych wydajności mlecznych krów zastosowano następujący wieloczynnikowy model:

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

gdzie:

- $Y_{ijkl}$  – badana cecha,
- $\mu$  – średnia ogólna,
- $a_i$  – efekt czynnika (gospodarstwo: 1–7) (typ gospodarstwa I, II),
- $b_j$  – 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 LSM w pakiecie statystycznym SAS v.93.

## Wyniki i ich omówienie

Analizę średniej wydajności mlecznej krów za 305-dniową laktację w poszczególnych gospodarstwach zaprezentowano w tabeli 2. Krowy w gospodarstwach o liczebności do 100 sztuk (gosp. 1–5) charakteryzowały się średnią wydajnością 6030 kg mleka, przy rozpiętości od 4524 do 7618 kg. W przypadku gospodarstw 6

i 7 (powyżej 100 sztuk krów) średnia wydajność była niższa i wynosiła 5180 kg mleka. Średnia produkcja krów mlecznych dla wszystkich analizowanych gospodarstw za 305 dni wynosiła 5265 kg mleka. Analiza statystyczna ( $P \leq 0,01$ ) wykazała wysoko istotne różnice jedynie pomiędzy gospodarstwami 1, 4 i 7 a 2, 3, 5 i 6. Z uwagi na to, że krowy pochodziły nie tylko z różnych wielkościowo gospodarstw, ale także różnych systemów utrzymania należy przypuszczać, że może on także mieć wpływ na prezentowaną wydajność mleka, jednak zagadnienie to nie było przedmiotem badań. Szczególnie ważny jest kraj pochodzenia ojca krów, który warunkował w badaniach poziom produkcji potomstwa. Po-

twierdzają to badania, które Niksić i in. (2011) prowadzili na bydło simentalskim na terenie Serbii. Wroński i in. (2003), analizując wpływ liczebności stada na efektywność użytkowania krów rasy cb wykazali, że krowy z gospodarstw liczących 10–30 sztuk produkowały mleko o najwyższej koncentracji tłuszczu i białka. Także Sawa i in. (2000) stwierdzili istotny wpływ na użytkowość krów nie tylko pory roku i wieku, ale przede wszystkim stada. Litwińczuk i in. (2006 c) potwierdzili wysoko istotny wpływ pory cielienia się krów na wydajność mleczną. Bydło simentalskie cielące się w sezonie zimowym uzyskiwało najwyższe wydajności mleka, natomiast białka – w sezonie letnim.



Fot. 1. Krowa rasy Simental z gospodarstwa we Wróbliku Szlacheckim  
*Phot. 1. A Simmental cow from the Wróblik Szlachecki farm*

Średnia zawartość tłuszczu w mleku badanych krów wyniosła 4,12%, przy rozpiętości od 3,94 do 4,26%. W przypadku zawartości białka w mleku średnia wartość wyniosła 3,39%, przy czym najwyższe wartości odnotowano w gospodarstwach 1 (3,45%) i 7 (3,46%), pomimo że była w nich najliczniejsza grupa krów (324 sztuki). Różnice pomiędzy poszczególnymi gospodarstwami pod kątem badanych składników mleka i wydajności zostały w większości statystycznie potwierdzone (tab. 2).

Jednocześnie, stwierdzono wysoko istotne różnice również pomiędzy analizowanymi

grupami gospodarstw. Średnia zawartość tłuszczu w mleku badanych krów wyniosła 4,11%, przy rozpiętości od 4,05% do 4,17%. Wyraźnie wyższe parametry zawartości tego składnika stwierdzono w grupie gospodarstw dużych, a różnice względem małych zostały statystycznie potwierdzone ( $P \leq 0,01$ ). Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy badanymi grupami gospodarstw w zakresie badanej cechy – zawartość białka.

Różnice pomiędzy poszczególnymi gospodarstwami w poziomie produkcji badanych składników mleka zostały w większości statystycznie stwierdzone i zaprezentowane w tabeli 3.

Nie potwierdzono wyników badań Barłowskiej i in. (2004) odnośnie wyższej zawartości białka w mleku w gospodarstwach utrzymujących powyżej 100 sztuk krów. Jednocześnie, badania własne potwierdziły wysoką koncentrację

ję tłuszczu i białka u krów rasy simentalskiej, podobnie jak w badaniach Barłowskiej i in. (2004), Choroszy i Choroszy (2003), Czubskiej i in. (2010), Felenczaka i in. (2003) i Gregi i in. (2000).

Tabela 2. Średnie ( $\bar{x}$ ) oraz odchylenie standardowe (sd) wydajności mlecznej 305-dniowej oraz zawartości tłuszczu, białka i suchej masy u krów rasy simentalskiej w poszczególnych gospodarstwach  
 Table 2. Means ( $\bar{x}$ ) and standard deviation (sd) for 305-day milk yield and for fat, protein and dry matter content in Simmental cows in different farms

Gospodarstwo Farm	n	Mleko Milk	Tłuszcz Fat		Białko Protein		Sucha masa Dry matter
		kg $\bar{x}/sd$	kg $\bar{x}/sd$	% $\bar{x}/sd$	kg $\bar{x}/sd$	% $\bar{x}/sd$	g $\bar{x}/sd$
1	47	7618,20 ABCD 1442,61	299,98 ABCD 56,58	3,94 ABC 0,34	256,17 ABCFG 61,36	3,45 ABCa 0,18	974,86 ABCD 162,25
2	57	5999,33 A 1327,5	261,36 A 71,20	4,26 ADEFa 0,41	207,14 AHa 53,32	3,39 DEF 0,19	774,64 Aa 185,36
3	16	5927,48 B 1132,97	231,38 B 43,49	3,97 Db 0,42	196,80 BD 32,54	3,33 ab 0,20	755,52 B 126,25
4	21	6085,00 C 1557,90	238,56 C 57,50	3,98 Ec 0,29	197,73 CE 53,84	3,24 ADG 0,14	761,65 C 244,77
5	55	4524,31 ABC 1059,18	180,11 ABCE 43,02	4,01 FG 0,30	146,80 ABCF 34,92	3,24 BEHC 0,19	529,12 ABC 206,95
6	120	5899,00 D 1383,35	254,17 DE 63,23	4,11 BGa 0,42	204,74 FGa 46,26	3,31 CFic 0,17	726,54 Da 227,29
7	315	4461,83 ABCD 1259,81	189,22 ABCD 52,93	4,19 Cbc 0,43	156,19 DEGH 38,35	3,46 GHib 0,32	530,63 ABCD 209,16
<b>Średnio Average</b>	<b>631</b>	<b>5265,81 1624,60</b>	<b>220,42 68,59</b>	<b>4,12 0,41</b>	<b>181,05 55,20</b>	<b>3,39 0,27</b>	<b>639,65 248,86</b>

W obrębie kolumny pomiędzy gospodarstwami dla AA –  $P \leq 0,01$ , aa –  $P \leq 0,05$ .  
 Within a column between farms: AA –  $P \leq 0,01$ , aa –  $P \leq 0,05$ .

Tabela 3. Średnie ( $\bar{x}$ ) oraz odchylenie standardowe (sd) wydajności mlecznej 305-dniowej oraz zawartości tłuszczu, białka i suchej masy krów rasy simentalskiej w poszczególnych grupach  
 Table 3. Means ( $\bar{x}$ ) and standard deviation (sd) for 305-day milk yield and for fat, protein and dry matter content in Simmental cows in different groups

Grupa Group	n	Mleko Milk	Tłuszcz Fat		Białko Protein		Sucha masa Dry matter
		kg $\bar{x}/sd$	kg $\bar{x}/sd$	% $\bar{x}/sd$	kg $\bar{x}/sd$	% $\bar{x}/sd$	g $\bar{x}/sd$
I	196	5959,95 A 1704,37	241,63 A 71,87	4,05 A 0,37	199,32 A 63,03	3,34 0,20	747,95 A 248,00
II	435	4903,50 A 1457,32	206,86 A 62,84	4,17 A 0,42	169,38 A 45,99	3,42 0,29	587,92 A 232,18

W obrębie kolumny pomiędzy grupami dla AA –  $P \leq 0,01$ , aa –  $P \leq 0,05$ .  
 Within a column between groups: AA –  $P \leq 0,01$ , aa –  $P \leq 0,05$ .

Uwzględniając kraj pochodzenia ojca analizowanych zwierząt stwierdzono, że różnice w produktywności badanych krów były statystycznie istotne (tab. 4). Średnia wydajność córek po krajowych buhajach kształtowała się na poziomie 4897 kg mleka, natomiast po niemieckich na poziomie 5863 kg. Najwyższą wydajnością mleczną charakteryzowały się krowy, których ojcowie pochodzili z Austrii (6563 kg mleka).

W badaniach Trautmana i in. (1999), prowadzonych na bydło simentalskim (ojcowie z Niemiec, Szwajcarii i Austrii), najwyższą wydajnością mleczną odznaczały się krowy po buhajach niemieckich z linii Streika, na poziomie

5100 kg mleka. Stwierdzona w badaniach własnych przewaga w zawartości białka u córek po polskich buhajach nie została statystycznie potwierdzona, natomiast potwierdzono przewagę córek po buhajach austriackich w pomiarze suchej masy w mleku (tab. 4).

Poziom wydajności mleka krów w zależności od ich wieku (numer wycielenia) zamieszczono w tabeli 5. Stwierdzono, że produkcja mleka wahała się od 4855 kg po I wycieleniu do 5823 kg po V wycieleniu i systematycznie rosła wraz z wiekiem krów, do wspomnianej V laktacji włącznie. Różnice istotne zostały odnotowane tylko pomiędzy I, II a pozostałymi wycieleniami.

Tabela 4. Średnie ( $\bar{x}$ ) oraz odchylenie standardowe (sd) wydajności mlecznej 305-dniowej oraz zawartości tłuszczu, białka i suchej masy u krów rasy simentalskiej w zależności od kraju pochodzenia ojca  
Table 4. Means ( $\bar{x}$ ) and standard deviation (sd) for 305-day milk yield and for fat, protein and dry matter content in Simmental cows depending on country of sire origin

Kraj pochodzenia ojca Country of sire origin	n	Mleko Milk	Tłuszcz Fat		Białko Protein		Sucha masa Dry matter
		kg $\bar{x}/sd$	kg $\bar{x}/sd$	% $\bar{x}/sd$	kg $\bar{x}/sd$	% $\bar{x}/sd$	g $\bar{x}/sd$
Austria	47	6563,20 A 1329,95	279,33A 55,92	4,23 0,39	221,93 51,21	3,37 0,13	851,40 A 192,24
Niemcy Germany	207	5863,51 a 1761,16	243,73 a 68,98	4,08 0,41	200,25 a 60,55	3,34 0,20	729,11 a 263,63
Polska Poland	377	4897,17 Aa 1438,19	204,132 Aa 63,60	4,15 0,41	167,85 a 47,59	3,41 0,30	586,98 Aa 226,98

W obrębie kolumny pomiędzy krajem pochodzenia ojca dla AA –  $P \leq 0,01$ , aa –  $P \leq 0,05$ .  
Within a column between countries of sire origin: AA –  $P \leq 0,01$ , aa –  $P \leq 0,05$ .

Wykazany systematyczny wzrost wydajności mleka do piątej laktacji jest zgodny z wcześniejszymi badaniami Choroszy i Choroszy (2003). W badaniach Litwińczuka i in. (2003) krowy w V laktacji uzyskały wydajność na poziomie 5296 kg. Uzyskany wynik był niższy od prezentowanego w badaniach własnych – 5823 kg mleka. Badania prowadzone przez Litwińczuka i in. (2006 a), jak również Sawę i in. (2000, 2007) w gospodarstwach farmerskich na bydło PHF także potwierdziły wzrost wydajności mlecznej wraz z kolejnymi laktacjami, jednak szczyt produkcji następował w III lub IV laktacji. W innych badaniach Litwińczuk i in. (2006 c) wskazują na szczyt laktacji u bydła simentalskiego, przypadający nawet w VI i VII laktacji,

co świadczy o długowieczności zwierząt i możliwości przedłużenia okresu użytkowania. Prezentowane w tabeli wyniki produkcyjne krów były zdecydowanie wyższe niż przytaczają Tarkowski i Trautman (1994). Zaobserwowano dużą zmienność w zawartości tłuszczu i białka w mleku, co może wynikać z nierównych liczbowo analizowanych grup. Niemniej jednak, zawartość tłuszczu w mleku badanych krów kształtowała się powyżej 4,0% i białka 3,3%, a najwyższy ich poziom w II laktacji potwierdzają wyniki badań Polańskiego i in. (1992), Litwińczuka i in. (2003) oraz Tarkowskiego i Trautmana (1994). Nie stwierdzono różnic pomiędzy grupami krów od II do VI wycielenia w zawartości suchej masy w mleku.

Tabela 5. Średnie ( $\bar{x}$ ) oraz odchylenie standardowe (sd) wydajności mlecznej 305-dniowej oraz zawartości tłuszczu, białka i suchej masy u krów rasy simentalskiej w zależności od numeru wycielenia  
 Table 5. Means ( $\bar{x}$ ) and standard deviation (sd) for 305-day milk yield and for fat, protein and dry matter content in Simmental cows depending on calving number

Numer wycielenia No. of calving	n	Mleko Milk	Tłuszcz Fat		Białko Protein		Sucha masa Dry matter
		kg $\bar{x}/sd$	kg $\bar{x}/sd$	% $\bar{x}/sd$	kg $\bar{x}/sd$	% $\bar{x}/sd$	g $\bar{x}/sd$
I	268	4855,82 ABCD 1506,84	196,33 ABCDEF 63,80	4,11 0,36	161,15 ABCDEF 51,51	3,40 a 0,36	546,65 ABCD 253,85
II	120	5041,43 ABC 1511,57	219,02 Bab 62,81	4,19 A 0,42	178,77 Bab 47,81	3,43 b 0,21	653,94 A 211,86
III	91	5507,56 A 1598,37	227,74 C 64,91	4,04 Aa 0,46	190,21 C 53,12	3,39 0,18	678,72 B 208,37
IV	68	5808,33 B 1636,76	247,29 Da 64,02	4,17 0,45	201,55 da 49,16	3,34 ab 0,23	771,35 A 223,28
V	50	5823,46 C 1723,49	249,30 Eb 72,20	4,12 0,42	200,84 Eb 52,26	3,34 0,17	722,32 C 267,26
VI	34	5784,15 D 1917,15	245,78 F 85,31	4,19 a 0,33	199,42 F 76,11	3,37 0,22	728,29 D 240,41

W obrębie kolumny pomiędzy wycieleniami dla AA –  $P \leq 0,01$ , aa –  $P \leq 0,05$ .  
 Within a column between calvings: AA –  $P \leq 0,01$ , aa –  $P \leq 0,05$ .

Stwierdzono istotne współzależności pomiędzy zawartością wybranych składników mleka bydła simentalskiego a poziomem wydajności mlecznej krów (tab. 6). Także Choroszy i in. (2006) oraz Winnicki i in. (2004) stwierdzili, że ich zawartość jest wysoko istotnie związana z poziomem wydajności mlecznej, jak również systemem chowu, warunkującym także po-

ziom komórek somatycznych w mleku. Do podobnego wniosku, jednak w badaniach prowadzonych na bydło HF, doszli także Sawa i in. (2004), stwierdzając nie tylko związek pomiędzy wydajnością mleka, białka i laktozy, ale także dopatrując się tendencji spadkowych wskaźnika korelacji w kolejnych laktacjach, zwłaszcza pomiędzy wydajnością mleka i białka.

Tabela 6. Korelacje fenotypowe pomiędzy wybranymi parametrami mleka bydła rasy Simmental  
 Table 6. Phenotypic correlations between some milk parameters of Simmental cattle

Cecha – Trait	Mleko – Milk (kg)	Tłuszcz – Fat (kg)	Tłuszcz – Fat (%)	Białko – Protein (kg)	Białko – Protein (%)	Sucha masa – Dry matter (g)
Mleko – Milk (kg)	–	0,88 xx	-0,03	0,88 xx	-0,07 x	0,79 xx
	Tłuszcz – Fat (kg)	–	0,26 xx	0,91 xx	0,07	0,82 xx
		Tłuszcz – Fat (%)	–	0,03	0,25 xx	0,03
			Białko – Protein (kg)	–	0,06	0,81 xx
				Białko – Protein (%)	–	-0,06

Dla xx –  $P \leq 0,01$ , x –  $P \leq 0,05$ .  
 For xx –  $P \leq 0,01$ , x –  $P \leq 0,05$ .

Jednocześnie, na co zwrócili uwagę Litwińczuk i in. (2006 b), należy brać pod uwagę dodatnie korelacje pomiędzy zawartością tłuszczu

i białka a zawartością suchej masy, która u bydła simentalskiego wynosi  $r=0,86$ , natomiast dla porównania u bydła czarno-białego  $r=0,95$ .

W badaniach własnych wartość współczynników wysoko istotnych statystycznie kształtowała się od  $r=0,25$  do  $r=0,88$ . Przy czym, najwyższe odnotowano pomiędzy wydajnością mleka a za-

wartością tłuszczu i białka.

Wysokie wartości współczynników uzyskano pomiędzy zawartością suchej masy w mleku a jego składnikami.



Fot. 2 . Krowa rasy Simental w gospodarstwie Wróbliek Szlachecki  
*Phot. 2. A Simmental cow in the Wróbliek Szlachecki farm*

### Podsumowanie

1. Uwzględniając kraj pochodzenia ojca stwierdzono, że badana populacja krów rasy simentalskiej jest statystycznie istotnie zróżnicowana pod względem produktywności. Przy średniej wydajności córek po krajowych buhajach na poziomie 4897 kg mleka, najwyższą wydajnością mleczną charakteryzowały się krowy, których ojcowie pochodzili z Austrii (6563 kg mleka).
2. Wykazano systematyczny wzrost wydajności mleka oraz zawartości suchej masy w mleku u krów do piątej laktacji włącznie. Zawartość tłuszczu i białka do VI laktacji utrzymywała się na stałym poziomie.
3. Stwierdzono statystycznie wysoko istotne współzależności pomiędzy zawartością wybranych składników mleka a poziomem wydajności mlecznej krów rasy simentalskiej ( $r=0,25$  do  $r=0,88$ ).

### Literatura

- Barłowska J., Litwińczuk A., Król J., Kędzierska-Matyszek M. (2004). Jakość mleka produkowanego w gospodarstwach farmerskich utrzymujących krowy rasy simentalskiej. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.*, 72: 161–166.
- Choroszy B., Choroszy Z. (2003). Wpływ kolejnej laktacji na wydajność i skład mleka u krów rasy simental w stadzie ZD IZ Odrzechowa. *Ann. Warsaw Agricult. Univ. – SGGW, Anim. Sci., Suppl.*, 39: 90–94.
- Choroszy B., Wójcik P., Choroszy Z. (2006). Wybrane parametry płodności i zdrowotności u krów rasy simentalskiej w zależności od systemu utrzymania. *Mat. konf., LXXI PTZ*, 1, 8.
- Czubska A., Wójcik P., Kruk M. (2010). Efektywność produkcyjna krów hodowanych w obrębie linii matecznych. *Mat. XVIII Szkoły Zimowej Hodowców Bydła*. Wyd. własne IZ, ss. 105–122.
- Felenczak A., Fertig A., Szarek J., Czaja H., Kurbiel A. (2003). Zmiany składu i cech fizykochemicznych mleka krów rasy Simental w zależności od sezonu. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, 17: 849–851.
- Grega T., Sady M., Kraszewski J. (2000). Przydatność technologiczna mleka krów rasy Simental. *Rocz. Nauk. Zoot. – Ann. Anim. Sci.*, 27, 1: 331–339.

- Litwińczuk Z., Chabuz W., Stanek P., Teter U., Jankowski P. (2003). Kondycja i produktywność krów simentalskich w gospodarstwach mlecznych w Bieszczadach. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 68, 1: 199–205.
- Litwińczuk Z., Teter U., Teter W., Stanek P., Chabuz W. (2006 a). Ocena wpływu niektórych czynników na wydajność i jakość mleka krów utrzymywanych w gospodarstwach farmerskich. Roczn. Nauk. PTZ, 2, 1: 133–140.
- Litwińczuk A., Barłowska J., Król J., Sawicka W. (2006 b). Porównanie składu chemicznego i zawartości mocznika w mleku krów czarno-białych i simentalskich z okresu żywienia letniego i zimowego. Ann. UMC-S, Lublin, XXIV, 10, EE: 69–72.
- Litwińczuk Z., Stanek P., Sawicka W., Jankowski P., Chabuz W. (2006 c). Wpływ niektórych czynników na wydajność i skład chemiczny mleka krów rasy simentalskiej. Mat. LXXI Zjazdu PTZ, Streszczenia, 1, 26.
- Niksić D., Ostojic-Andric D., Pantelic V., Perisic P., Novakovic Z., Aleksic S., Laarevic M. (2011). Production potential of first calving Simmental heifers in Serbia. Biotech. Anim. Husband., 27, 3: 1033–1041.
- Perisic P., Skalicki Z., Petrocic M., Bogdanovic V., Ruzic-Muslic D. (2009). Simmental cattle breed in different production systems. Biotech. Anim. Husband., 25, 5–6: 315–326.
- PFHBiPM (2015). Ocena i hodowla bydła mlecznego. Polska Federacja Hodowców Bydła i Producentów Mleka.
- Polański S., Czaja H., Latocha M. (1992). Określenie wpływu niektórych czynników na zawartość tłuszczu i białka w mleku krów rasy Simental w Państwowym Ośrodku Hodowli Zarodowej Brzozów. Roczn. Nauk. Zoot., 19, 1: 55–65.
- Sawa A., Chmielnik H., Bogucki M., Cieślak M. (2000). Wpływ wybranych czynników pozagenetycznych na wydajność, skład i zawartość komórek somatycznych w mleku wysoko wydajnych krów. Zesz. Nauk. PTZ, 51: 165–170.
- Sawa A., Piwczyński D., Bogucki M., Neja W. (2004). Genetyczne i fenotypowe parametry wydajności i składu mleka w zależności od wieku krów i poziomu wydajności stada. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 72, 1: 11–19.
- Sawa A., Neja W., Bogucki M., Rępuszewska D. (2007). Przebieg laktacji pierwiastek i krów starszych a wydajność mleczna. Roczn. Nauk. PTZ, 3, 4: 205–216.
- Tarkowski J., Trautman J. (1994). Korelacje między niektórymi cechami mleczności krów rasy simentalskiej i czerwono-białej. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 14: 87–93.
- Trautman J., Tarkowski J., Burnatowski J. (1999). Porównanie użytkowości mlecznej krów simentalskich różnych linii buhajów. Zesz. Nauk. PTZ, 44: 243–248.
- Winnicki S., Głowicka R., Tomala H., Tomala A., Myczko A. (2004). Wpływ systemu chowu krów na wydajność mleka i poziom liczby komórek somatycznych (LKS). Roczn. Nauk. Zoot., 19: 125–129.
- Wroński M., Cieśluk S., Kosakowska J., Cichoński M. (2003). Wpływ liczebności stada na efektywność użytkowania krów rasy czarno-białej. Ann. Warsaw Agric. Univ. – SGGW, Anim. Sci., 39: 202–208.

## PRODUCTION CHARACTERISTICS OF SIMMENTAL CATTLE IN THE CARPATHIAN REGION DEPENDING ON HERD SIZE AND COUNTRY OF BULL ORIGIN

### Summary

The study material consisted of a group of 631 Simmental cattle from the Podkarpackie province, kept at 7 farms differing in agrarian and breeding structure. Production data on first to sixth lactation cows from RW-1 reports were used in the study. Farms with up to 100 lactating cows had an average yield of 5959 kg milk. For farms with over 100 cows, the average yield was lower at 4903 kg milk. Milk from the analysed cows contained an average of 4.12% fat and 3.39% protein. Most of the differences between the farms in the milk components and milk yields were statistically significant. Distinctly higher fat content parameters were found in the group of large farms, with statistically significant differences in relation to the small farms ( $P \leq 0.01$ ). Differences in the productivity of the studied cows were statistically significant when considering the country of sire origin. The highest milk yield was characteristic of the cows whose sires originated from Austria (6563 kg milk). Milk yield was found to increase consistently up to the fifth lactation. There were statistically significant relationships between the content of some milk components and the milk production level of the Simmental cattle. High correlations were obtained between milk *dry matter* content and milk components.

**Key words:** Simmental cattle, milk production, origin, herd size, no. of calving

Fot. w art. A. Czubska-Stąpczek