

## Jakość mleka krów rasy simentaliskiej w zależności od systemu utrzymania

Bogumiła Choroszy, Zenon Choroszy, Piotr Topolski

Instytut Zootechniki – PIB, Dział Genetyki i Hodowli Zwierząt,  
ul. Krakowska 1, 32-083 Balice, bchorosz@izoo.krakow.pl

Celem przeprowadzonych badań była ocena jakości mleka pochodzącego od krów rasy simentaliskiej, utrzymywanych w dwóch grupach, tj. w oborach uwieżiowych i wolnostanowiskowych. Oceną objęto 130 krów wycielonych po raz pierwszy w 2000 roku. Analizie poddano wydajność i skład mleka oraz jego jakość higieniczną – poziom drobnoustrojów i komórek somatycznych. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że krowy w oborach wolnostanowiskowych charakteryzowały się wyższą wydajnością mleka w II i III laktacji, a także korzystniejszym składem. Bez względu na system utrzymania i doju mleko od krów simentaliskich wykazywało niski poziom bakterii. Oceniając zawartość komórek somatycznych w mleku uzyskanym od krów utrzymywanych w obu systemach stwierdzono, że mleko to spełniało wymogi klasy ekstra, niższy poziom komórek somatycznych odnotowano w mleku krów utrzymywanych w oborze wolnostanowiskowej w II i III laktacji (różnice statystycznie potwierdzone).

**SŁOWA KLUCZOWE:** jakość mleka / system utrzymania / krowy simentaliskie

Poziom produktywności krów jest wynikiem oddziaływania czynników zarówno genetycznych, jak i środowiskowych. W oborach wolnostanowiskowych zwierzęta mają korzystniejsze warunki środowiskowe, ponadto z uwagi na bardziej nowoczesny system doju i przechowywania mleka możliwe jest pozyskiwanie mleka lepszej jakości. Najważniejszymi kryteriami oceny jakości mleka jest jego skład fizykochemiczny oraz zawartość komórek somatycznych i poziom drobnoustrojów, świadczący o zdrowotności wymienia i jakości higienicznej mleka. Podwyższony poziom komórek somatycznych w mleku powoduje niekorzystne zmiany jego składu oraz obniżenie jego przydatności technologicznej. W badaniach Sawy i Piwczyńskiego [9] oraz Turki i wsp. [12] wykazano, że wraz ze wzrostem zawartości komórek somatycznych w mleku następuje spadek zawartości tłuszczu i białka technologicznego, a produkty uzyskane z takiego surowca mają obniżoną jakość i wartość odżywczą [7]. Na liczbę komórek somatycznych w mleku wpływają, między innymi, czynniki środowiskowe – typ obory, rodzaj stanowisk i aparatury udojowej, technologie utrzymania, jak również takie czynniki jak

wiek krowy i faza laktacji [2, 9]. Skład mleka ma decydujące znaczenie, jeżeli chodzi o jego przydatność dla przetwórstwa. Mleko od krów rasy simentalskiej jest cennym surowcem dla przemysłu mleczarskiego z uwagi na wysoki poziom białka, a zwłaszcza na wyróżniający się wysoki poziom jego frakcji kazeinowej. Dlatego też w przypadku utrzymywania krów tej rasy jakość produkowanego surowca ma szczególne znaczenie dla przetwórstwa. Celem przeprowadzonych badań była analiza składu mleka i jego jakości higienicznej na podstawie poziomu ogólnej liczby bakterii (OLB) i komórek somatycznych (LKS), w zależności od systemu utrzymania krów.

## **Materiał i metody**

Badaniami objęto 130 krów rasy simentalskiej, wycielonych po raz pierwszy w 2000 roku. Zwierzęta należące do 4 stad utrzymywane były w dwóch typach obór, różniących się systemem utrzymania, tj. w oborze uwięziowej (grupa I) i wolnostanowiskowej (grupa II). Liczebność w poszczególnych grupach (I i II) wynosiła, odpowiednio: 70 i 60 sztuk – w pierwszej laktacji, po 50 sztuk – w drugiej laktacji, 30 i 20 sztuk – w trzeciej laktacji. System doju w obu typach obór był zróżnicowany – w oborach uwięziowych stosowano dojarki rurociągowy, natomiast w wolnostanowiskowych krowy były dojone w halach udojowych.

Analizie poddano wyniki użytkowości mlecznej w I, II i III laktacji, oceniając poziom wydajności mleka, tłuszczu i białka oraz procentową zawartość tych składników. Przedmiotem badań była również analiza jakości higienicznej mleka, pozyskanego od krów utrzymywanych w dwóch typach obór, w którym oznaczono ogólną liczbę bakterii (OLB) i zawartość komórek somatycznych (LKS). Oznaczenia ogólnej ilości bakterii dokonywano za pomocą aparatu Bactoscan, poziom komórek somatycznych oznaczono w aparacie Fossomatic. Dodatkowo analizie poddano zdrowotność wymion, oznaczając poziom komórek somatycznych w poszczególnych miesiącach laktacji, w zależności od systemu utrzymania. System żywienia krów w badanych stadach był podobny. Zwierzęta w lecie korzystały z pastwiska, w okresie zimowym otrzymywały kiszonki, poza tym stosowano dodatek pasz treściwych w zależności od poziomu wydajności.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej, z wykorzystaniem pakietu statystycznego SAS procedura GLM.

## **Wyniki i dyskusja**

Wyniki przeprowadzonych badań (tab. 1) wskazują, że na produktywność krów wpływają również czynniki środowiskowe, takie jak system utrzymania. Według Słoniewskiego [11] poprawa warunków utrzymania zwierząt wpływa pozytywnie na wydajność mleka, a tym samym na efektywność ekonomiczną produkcji. W niniejszych badaniach wykazano, że krowy utrzymywane w oborach wolnostanowiskowych uzyskały w II i III laktacji wyższą wydajność mleka (odpowiednio o 196 kg i 748 kg), w porównaniu do wydajności krów w oborach uwięzionych. Natomiast wydajność krów

**Tabela 1 – Table 1**

Produkcyniósć oraz skłád mleka krów w zale¿ności od systemu utrzymania

Productivity of cows and milk composition according to housing system

Wyszczególnienie Specification	Grupa I		Grupa II	
	obory – cowhouses			
	uwieżiowa stanchion		wolnostanowiskowa free stall	
	$\bar{x}$	Se	$\bar{x}$	Se
<b>Laktacja I – Lactation I</b>				
Wydajność mleka – Milk yield (kg)	4086,50 <sup>a</sup>	16,66	3709,58 <sup>b</sup>	17,21
Wydajność tłuszczu – Fat yield (kg)	167,69	6,24	145,28	9,48
Zawartość tłuszczu – Fat content (%)	4,13	0,08	4,18	0,07
Wydajność białka – Protein yield (kg)	132,59 <sup>a</sup>	5,34	121,98 <sup>b</sup>	7,56
Zawartość białka – Protein content (%)	3,30 <sup>A</sup>	0,04	3,51 <sup>B</sup>	0,03
Dni doju – Days of milking	296	4,32	294	5,24
LKS (tys./ml) – SCC (thous./ml)	261,75 <sup>a</sup>	58,36	340,66 <sup>b</sup>	61,32
OLB (tys./ml) – TBC (thous./ml)	27,0 <sup>A</sup>	4,60	47,0 <sup>B</sup>	6,12
<b>Laktacja II – Lactation II</b>				
Wydajność mleka – Milk yield (kg)	5122,0 <sup>a</sup>	283,7	5318,0 <sup>b</sup>	399,9
Wydajność tłuszczu – Fat yield (kg)	206,63 <sup>a</sup>	10,67	186,86 <sup>b</sup>	14,66
Zawartość tłuszczu – Fat content (%)	4,04 <sup>a</sup>	0,06	4,15 <sup>b</sup>	0,13
Wydajność białka – Protein yield (kg)	168,80	9,66	162,00	14,04
Zawartość białka – Protein content (%)	3,27 <sup>a</sup>	0,05	3,50 <sup>b</sup>	0,04
Dni doju – Days milking	285	8,34	299	16,20
LKS (tys./ml) – SCC (thous./ml)	335,47	42,63	329,30	90,43
OLB (tys./ml) – TBC (thous./ml)	18,0 <sup>a</sup>	5,80	34,0 <sup>b</sup>	4,95
<b>Laktacja III – Lactation III</b>				
Wydajność mleka – Milk yield (kg)	5630,17 <sup>A</sup>	16,33	6378,75 <sup>B</sup>	17,12
Wydajność tłuszczu – Fat yield (kg)	234,43 <sup>a</sup>	11,82	198,50 <sup>b</sup>	41,18
Zawartość tłuszczu – Fat content (%)	4,17 <sup>A</sup>	0,08	3,68 <sup>B</sup>	0,06
Wydajność białka – Protein yield (kg)	182,77	7,23	190,45	39,41
Zawartość białka – Protein content (%)	3,26 <sup>a</sup>	0,05	3,51 <sup>b</sup>	0,09
Dni doju – Days of milking	294	5,24	291	17,63
LKS (tys./ml) – SCC (thous./ml)	434,50	79,84	406,51	67,57
OLB (tys./ml) – TBC (thous./ml)	44,0	7,20	55,0	7,48

a,b – P≤0,05; A,B – P≤0,01

pierwiastek korzystniej przedstawiała się w uwieżiowym systemie utrzymania (różnica potwierdzona statystycznie).

Badania Winnickiego i wsp. [13] wykazały, że wydajność mleczna, zarówno dobową jak i za całą laktację, krów pierwiastek rasy holendersko-fryzyjskiej w oborach wolnostanowiskowych była wyższa o 361 kg, a produkcja mleka bardziej równomiernie rozłożona.

Mleko krów rasy simentalskiej charakteryzowało się wysoką zawartością składników: tłuszczu od 4,04% do 4,17% (z wyjątkiem III laktacji krów z obór wolnostanowiskowych) i białka od 3,30% do 3,51%. Uzyskane przewagi w zawartości składników mleka, zarówno tłuszczu jak i białka, u krów utrzymywanych w oborach wolnostanowiskowych zostały statystycznie potwierdzone w I, II, i III laktacji, z wyjątkiem pro-

centowej zawartości tłuszczu w III laktacji, gdzie stwierdzono przewagę u krów utrzymywanych systemem uwięziowym.

Potwierdzeniem wysokiej jakości mleka krów rasy simentalskiej pod względem jego składu są badania innych autorów. W badaniach Barłowskiej i wsp. [1], mleko od krów rasy simentalskiej z gospodarstw farmerskich charakteryzowało się wysoką zawartością zarówno tłuszczu (w granicach od 4,07% do 4,14%), jak i białka (od 3,35% do 3,61%). Również badania Feleńczaka i wsp. [4] oraz Choroszy i Choroszego [3] potwierdzają wysoką zawartość tłuszczu (4,10-4,21%) i białka (3,33-3,62%) w mleku krów simentalskich, utrzymywanych w oborach wolnostanowiskowych.

Doskonalenie techniki pozyskiwania mleka, poprzez wykorzystanie nowoczesnej aparatury udojowej (przy zachowaniu wysokiej higieny podczas doju), ma pozytywny wpływ na poprawę jego jakości higienicznej. Analizując jakość higieniczną mleka w badanych stadach stwierdzono, że przy zachowaniu wymogów odnośnie prawidłowego doju w obu systemach utrzymania można uzyskać mleko o niskiej zawartości bakterii, tj. poniżej 100 tys., zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy [14]. W niniejszych badaniach niższą zawartość OLB stwierdzono w mleku krów utrzymywanych systemem uwięziowym (różnice statystycznie potwierdzone w I i II laktacji). Według Górskiej i Litwińczuka chłodzenie i przechowywanie mleka ma znaczący wpływ na ogólną liczbę bakterii [5]. Neja i Sawa [8] w swych badaniach wykazali, że pozyskiwanie mleka za pomocą dojarek rurociągowych lub w hali udojowej miało pozytywny wpływ na jakość higieniczną i cytologiczną pozyskiwanego mleka, w porównaniu do doju bańkowego.

Istotnym wskaźnikiem jakości higienicznej mleka i stanu zdrowotnego gruczołu mlekowego jest liczba komórek somatycznych. Podwyższony poziom wskazuje na występowanie podklinicznej lub klinicznej formy mastitis, co ma istotne znaczenie zarówno dla konsumentów jak i przydatności technologicznej mleka [6]. Zmianom chorobowym w wymieniu towarzyszą niekorzystne zmiany składu mleka, m.in. wzrasta zawartość białka przy równoczesnym spadku kazein, niezbędnych w przetwórstwie. Stan zdrowia wymienia jest głównym czynnikiem wpływającym na poziom komórek somatycznych [9]. Na ich zawartość w mleku ma wpływ, oprócz czynników charakteryzujących samego osobnika (wiek, rasa, faza laktacji, sezon wycielenia), również rodzaj aparatury udojowej, system utrzymania krów, typ obory [2, 6]. W niniejszych badaniach analizie poddano również poziom komórek somatycznych w zależności od kolejnej laktacji i systemu utrzymania. Mleko krów pierwiastek, utrzymywanych w systemie wolnostanowiskowym, charakteryzowało się wyższym poziomem komórek somatycznych (340 tys./ml), w porównaniu do mleka krów z obory uwięziowej (261 tys./ml), różnice statystycznie potwierdzone. W badaniach Choroszy i Choroszego [3] w mleku krów w pierwszym okresie laktacji (pierwszy miesiąc po wycieleniu), utrzymywanych w oborach wolnostanowiskowych, oznaczono mniejszą liczbę komórek somatycznych w stosunku do mleka krów z obór uwięziowych [3]. W niniejszych badaniach, w mleku pozyskiwanym od krów utrzymywanych w oborach wolnostanowiskowych, niższą zawartość komórek somatycznych odnotowano w pierwszym, siódmym i ósmym miesiącu laktacji. Natomiast w czwartym i szóstym miesiącu laktacji, tj. w jej

**Tabela 2 –Table 2**

Poziom komórek somatycznych (LKS) w mleku w zależności od systemu utrzymania  
Somatic cell count (SCC) in the milk according to housing system

Miesiąc laktacji Month of lactation	LKS (tys./ml) – SCC (thous./ml)		Se
	grupa I - group I	grupa II - group II	
	obory – cowhouses		
	uwieżiowa stanchion	wolnostanowiskowa free stall	
I	225,0 <sup>a</sup>	126,0 <sup>b</sup>	45,67
IV	113,0	143,0	28,06
VI	159,0 <sup>a</sup>	212,0 <sup>b</sup>	45,67
VII	269,0 <sup>A</sup>	130,0 <sup>B</sup>	76,24
VIII	231,0 <sup>a</sup>	145,0 <sup>b</sup>	23,75

a,b –  $P \leq 0,05$ ; A,B –  $P \leq 0,01$

szczyt, stwierdzono mniejszą liczbę komórek somatycznych w mleku krów utrzymywanych w oborach uwieżiowych (tab. 2). Na podstawie wyników oceny zawartości komórek somatycznych w mleku (we wszystkich próbach) pozyskiwanym od krów rasy simentalskiej można stwierdzić, że spełniało on wymogi klasy ekstra i charakteryzowało się wysoką jakością higieniczną. Wpływ systemu chowu krów na wydajność mleka i poziom liczby komórek somatycznych potwierdził w swych badaniach Winnicki i wsp. [13]. Z kolei badania innych autorów [8, 10] potwierdzają brak istotnych różnic pomiędzy jakością mleka pozyskiwanego dojrąką rurociągową i w hali udojowej, przy zachowaniu wszystkich zasad higieny i dobrostanu zwierząt.

W podsumowaniu można stwierdzić, że zapewniając optymalne warunki utrzymania zwierząt, czemu sprzyja m.in. system wolnostanowiskowy, uzyskuje się wyższą produkcję mleka od krów, o pożądanym składzie mleka. W oborach uwieżiowych, jak i w oborach wolnostanowiskowych można pozyskiwać mleko o wysokiej jakości higienicznej. W oborach wolnostanowiskowych, wyposażonych w hale udojowe, w sumie uzyskano lepszej jakości surowiec dla przetwórstwa mleczarskiego.

## PIŚMIENNICTWO

1. BARŁOWSKA J., LITWIŃCZUK A., KRÓL J., KĘDZIERSKA-MATYSEK M., 2004 – Jakość mleka produkowanego w gospodarstwach farmerskich utrzymujących krowy rasy simentalskiej. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 72 (1), 161-166.
2. BORKOWSKA D., JANUŚ E., 2002 – Wpływ poziomu produkcji, systemu utrzymania i rodzaju stosowanej aparatury udojowej na liczbę komórek somatycznych w mleku. *Przegląd Mleczarski* 9, 417-420.
3. CHOROSZY B., CHOROSZY Z., 2003 – Wpływ kolejnej laktacji na wydajność i skład mleka u krów rasy simental w stadzie ZD IZ Odrzechowa. *Annals of Warsaw Agricultural University – SGGW, Animal Science* 39, 90-94.
4. FELEŃCZAK A., FERTIG A., SZAREK J., CZAJA H., KURBIEL A., 2003 – Zmiany składu i cech fizykochemicznych mleka krów rasy simental w zależności od sezonu. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, Supl. z. 17, 849-851.

5. GÓRSKA A., LITWIŃCZUK Z., 2002 – Jakość higieniczna mleka zbiorczego dostarczonego z punktów skupu do mleczarni. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 62, 79-85.
6. JEZOWIT-JUREK M., GARDZINA E., FELEŃCZAK A., ORMIAN M., 2003 – Jakość higieniczna mleka krów rasy simentalskiej w okresie jesienno-zimowym. B. Ocena Jakości mikrobiologicznej i cytologicznej mleka krów utrzymywanych w oborze wielkostadnej. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, Supł. z. 17, 385-387.
7. MROCZKOWSKI S., PIWCZYŃSKI D., SAWA A., HELLER K., 1999 – Współzależność między liczbą komórek somatycznych a cechami mleczności ze stad RSP Lubiń. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 44, 165-172.
8. NEJA W., SAWA A., 2005 – Wpływ systemu doju na jakość cytologiczną mleka. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, Supł. z. 22, 571 -574.
9. SAWA A., PIWCZYŃSKI D., 2002 – Komórki somatyczne a wydajność i skład mleka krów mieszańców cb x hf. *Medycyna Weterynaryjna* 58, 636-640.
10. SAWA A., KOWALISZYN B., PIWCZYŃSKI D., 2004 – Zastosowanie algorytmu ID3 w doborze parametrów genetyczno-fizjologiczno-środowiskowych warunkujących pozyskanie mleka o niskim poziomie komórek somatycznych i wysokiej zawartości białka. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 72 (1), 41-53.
11. SŁONIEWSKI K., 2005 – Wpływ poziomu dobrostanu na uzyskiwane wyniki oraz efektywność produkcji mleka i wołowiny. W: „Bydło – dobrostan w warunkach utrzymania”. Monografia, Instytut Zootechniki Kraków, 92-94.
12. TURKI H., OLECHNOWICZ J., WINNICKI S., 2001 – Komórki somatyczne a cechy mleka z poszczególnych ćwiartek wymienia. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 55, 161-166.
13. WINNICKI S., GŁOWICKA R., TOMALA H., TOMALA A., MYCZKO A., 2004 – Wpływ systemu chowu krów na wydajność mleka i poziom liczby komórek somatycznych (LKS). *Roczniki Naukowe Zootechniki* 19, 125-129.
14. Polska Norma na mleko surowe do skupu PN-A 86002, 1999.

Bogumiła Choroszy, Zenon Choroszy, Piotr Topolski

## Quality of milk from Simmental cows depending on the housing system

### S u m m a r y

The aim of performed investigation was the evaluation of productivity, composition and quality of milk originating from Simmental cows depending on the maintenance system i.e. free stall cowhouses and stanchion cowhouses. The evaluation included 130 cows, calved for the first time at 2000. Regardless of housing system milk of Simmental cows indicated low level of total bacterial count. Cows from free stall cowhouses achieved in the II<sup>nd</sup> III<sup>rd</sup> lactations higher milk yield, more favourable milk composition and lower milk somatic cell counts than cows maintained in stanchion cowhouses.