

## **Wpływ systemu utrzymania na użytkowość mleczną krów**

**Wojciech Neja, Mariusz Bogucki,  
Sylvia Krężel-Czopek, Sebastian Kunert**

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Katedra Hodowli Bydła,  
ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

W pracy analizowano wpływ systemu utrzymania (wolnostanowiskowy, uwięziowy) na wydajność mleka, procentową zawartość tłuszczu i białka, ilość mocznika w mleku oraz liczbę komórek somatycznych. Wykazano, że krowy utrzymywane wolnostanowiskowo charakteryzowały się wyższą dzienną produkcją mleka (29 kg), o wyższej zawartości białka (3,49%) oraz o niższej liczbie komórek somatycznych (LnLKS 11,79), natomiast mleko pochodzące od krów z systemu uwięziowego (wydajność dobową 27,4 kg mleka) zawierało więcej tłuszczu (4,19%) oraz mocznika (208 mg/l). Stwierdzono wyższą wydajność pierwiastek i krów w trzeciej laktacji z obory wolnostanowiskowej (odpowiednio: 27,9 kg i 32,1 kg) w porównaniu z rówieśnicami utrzymywanymi na uwięzi (odpowiednio: 24,3 kg i 30,7 kg). Niezależnie od laktacji wyższą zawartością tłuszczu w mleku charakteryzowały się krowy utrzymywane na uwięzi. U krów w obu typach gospodarstw wraz z zaawansowaniem laktacji stwierdzono wzrost koncentracji tłuszczu i białka w mleku.

**SŁOWA KLUCZOWE:** krowy / mleko / system utrzymania

Obecnie w chowie krów mlecznych występuje duże zróżnicowanie systemów utrzymania, które powinny zapewniać odpowiedni komfort bytowania zwierząt, co niewątpliwie ma wpływ na uzyskane wyniki produkcyjne [5]. Krowy z obór wolnostanowiskowych cechuje wyższa wydajność niż zwierząt utrzymywanych systemem uwięziowym. Ponadto z uwagi na korzystniejsze warunki środowiskowe w oborach wolnostanowiskowych oraz bardziej nowoczesny system doju i przechowywania surowca możliwe jest pozyskiwanie mleka wyższej jakości [1, 7]. W oborach uwięziowych dój krów odbywa się bezpośrednio na stanowiskach legowiskowych, co zwiększa u nich ryzyko zapalenia wymienia [4].

Celem badań była analiza wpływu warunków utrzymania na wydajność i skład mleka krów.

## Material i metody

Badania przeprowadzono w dwóch gospodarstwach rolnych położonych w województwie kujawsko-pomorskim. W obu gospodarstwach utrzymywano krowy rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej, objęte oceną użyteczności mlecznej, według metody A4. W pierwszym gospodarstwie utrzymywano 188 krów w oborze wolnostanowiskowej. Dój odbywał się w hali udojowej typu „rybia ość” 2 x 10, paszę w postaci TMR podawano na stoły paszowe. W drugim gospodarstwie utrzymywano uwięziowo 160 krów. Dój odbywał się na stanowiskach, paszę w postaci TMR zadawano do żłobu.

Dane o wydajności mleka, jego składzie i zawartości komórek somatycznych uzyskano na podstawie informacji zawartych w raportach wynikowych (RW 2) z próbnych udojów (łącznie 2757 próbnych dojów).

W pracy analizowano wpływ systemu utrzymania (wolnostanowiskowy, uwięziowy) na wydajność mleka (kg), procentową zawartość tłuszczu i białka, ilość mocznika w mleku (mg/l) oraz liczbę komórek somatycznych (LKS). W opracowaniu statystycznym uwzględniono następujące podklasy: numer laktacji (1, 2, 3, 4, >4), faza laktacji (<100, 101-200, 201-300, >300 dni). Ponieważ rozkład empiryczny liczby komórek somatycznych nie spełniał warunków rozkładu normalnego, dokonano transformacji danych funkcją logarytmiczną (zastosowano logarytm naturalny).

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, wykorzystując dwuczynnikową analizę wariancji:

$$Y_{ij} = \mu + a_i + b_j + e_{ij}$$

gdzie:

$\mu$  – średnia ogólna;

$a_i$  – wpływ  $i$ -tej laktacji (1, 2, 3, 4, >4);

$b_j$  – wpływ  $j$ -tej fazy laktacji (<100, 100,1-200, 200,1-300, >300);

$e_{ij}$  – błąd losowy obserwacji.

Istotność różnic pomiędzy średnimi wartościami zweryfikowano testem Duncana [9].

## Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 przedstawiono wydajność, skład i jakość mleka krów w zależności od systemu utrzymania. Wykazano wysoko istotną różnicę między wydajnością mleka krów utrzymywanych systemem wolnostanowiskowym (28,9 kg), a uwięziowym (27,4 kg). Wyższą zawartością tłuszczu w mleku (4,19%) oraz ilością mocznika (208 mg/l) charakteryzowały się krowy utrzymywane systemem uwięziowym, w porównaniu z wolnostanowiskowym (odpowiednio: 3,53% i 193 mg/l). Mleko pochodzące od krów utrzymywanych wolnostanowiskowo zawierało więcej białka oraz mniej komórek somatycznych, a więc było bardziej predysponowane, jako surowiec w procesie przetwórczym.

**Tabela 1 – Table 1**

Wydajność, skład i jakość mleka krów w zależności od systemu utrzymania  
The yield, composition and quality of cow's milk depending on housing system

System utrzymania Housing system	N	Cechy mleka – Milk traits				Częstotliwość (%) próbek mleka o LKS: Frequency (%) of milk samples with SCC:					
		wydajność milk yield (kg)	tłuszcz fat (%)	białko protein (%)	mocznik urea (mg/l)	LnLKS	LnSCC	<100 (tys./ml) (thous./ml)	101-200 (tys./ml) (thous./ml)	201-400 (tys./ml) (thous./ml)	401-1000 (tys./ml) (thous./ml)
Wolnostanowiskowy Loose-housed	1561	28,9 <sup>A</sup>	3,53 <sup>A</sup>	3,49 <sup>A</sup>	193 <sup>A</sup>	11,79 <sup>A</sup>	45,67	21,08	14,54	11,08	7,63
Uwięziowy Tethered	1196	27,4 <sup>A</sup>	4,19 <sup>A</sup>	3,23 <sup>A</sup>	208 <sup>A</sup>	12,18 <sup>A</sup>	31,77	23,92	18,14	14,30	11,87

Średnie w kolumnach oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie przy P≤0,01  
Means in columns followed by the same letters differ significantly at P≤0,01

Dorynek i wsp. [2] stwierdzili wyższą zawartość tłuszczu – 4,1% i białka – 3,4% w mleku krów z systemu wolnostanowiskowego, natomiast w mleku krów z obory uwięziowej, odpowiednio – 4,0% i 3,3%. Również Pytlewski i wsp. [7], rozpatrując wydajność mleka i jego skład w kolejnych laktacjach u krów pochodzących z różnych systemów utrzymania, zauważyli bardziej korzystną zawartość tłuszczu i białka w mleku krów utrzymywanych w systemie wolnostanowiskowym.

Na uwagę zasługuje fakt wyższego udziału prób z liczbą komórek somatycznych <100 tys./ml w przypadku krów z wolnostanowiskowego systemu utrzymania, w porównaniu z systemem uwięziowym. Badania Kapeli i Gulińskiego [4] potwierdzają istotne oddziaływanie systemu utrzymania krów na jakość cytologiczną mleka. Zdaniem Reklewskiego i Dymnickiego [8], mleko od krów z pomieszczeń wolnostanowiskowych charakteryzuje się lepszą jakością cytologiczną. Empel i wsp. [3] stwierdzili ponadto, że krowy utrzymywane bez uwięzi, w odróżnieniu od krów na stanowiskach uwięziowych, były zdrowsze.

W tabeli 2 przedstawiono charakterystykę cech mleka, pochodzącego od krów utrzymywanych uwięziowo i wolnostanowiskowo, w zależności od kolejnej laktacji i fazy laktacji. Stwierdzono, że pierwiastki oraz krowy w trzeciej laktacji utrzymywane w oborze wolnostanowiskowej charakteryzowała wyższa wydajność, odpowiednio: 27,9 kg i 32,1 kg, w porównaniu z rówieśnicami utrzymwanymi na uwięzi, odpowiednio: 24,3 kg i 30,8 kg. W przypadku krów w trzeciej laktacji średnie nie zostały potwierdzone statystycznie. Wyższą zawartością tłuszczu w mleku, niezależnie od laktacji, charakteryzowały się krowy utrzymywane na uwięzi. Odwrotną tendencję stwierdzono w przypadku białka. Choroszy i wsp. [1], oceniając jakość mleka pochodzącego od krów rasy simentalskiej wykazali, że krowy w II i III laktacji, które były utrzymywane w oborach wolnostanowiskowych, uzyskały wyższą wydajność mleka, w porównaniu do wydajności krów utrzymywanych w oborach uwięziowych. Z badań tych jednak wynika, że wyższą wydajnością charakteryzowały się pierwiastki w uwięziowym systemie utrzymania. Mleko od pierwiastek utrzymywanych w oborach wolnostanowiskowych odznaczało się natomiast wyższym poziomem komórek somatycznych.

Z przeprowadzonych badań wynika, że niezależnie od systemu utrzymania wraz z zaawansowaniem laktacji wydajność mleka malała. Krowy z obory wolnostanowiskowej rozpoczynające laktację (<100 dni) produkowały o niecałe 2 kg mleka więcej w porównaniu z krowami utrzymwanymi na uwięzi. W kolejnych fazach laktacji, w obu typach obór wzrastała koncentracja tłuszczu i białka w mleku. Ponadto mleko pochodzące od krów z obory wolnostanowiskowej charakteryzowało się niższą zawartością komórek somatycznych. Rezultaty badań własnych korespondują z wynikami badań Pytlewskiego i wsp. [7], którzy stwierdzili, że wydajność mleka spadała w miarę zaawansowania laktacji przy jednoczesnym wzroście zawartości składników mleka, niezależnie od systemu utrzymania krów. Ponadto w mleku pozyskanym (w każdej fazie laktacji) od krów utrzymywanych wolnostanowiskowo, w porównaniu z systemem uwięziowym, mniejsza była liczba komórek somatycznych.

**Tabela 2 – Table 2**

Charakterystyka cech mleka pochodzącego od krów utrzymywanych w systemie uwieżiowym i wolnostanowiskowym  
 Characteristics of milk from tethered vs. loose-housed cows

System utrzymania Housing system	Czynnik – Factor	N	Cechy mleka – Milk traits				
			wydajność milk yield (kg)	tłuszcz fat (%)	białko protein (%)	mocznik urea (mg/l)	LnLKS LnSCC
Wolnostanowiskowy Loose-housed	Laktacja Lactation						
	1	614	27,9 <sup>A</sup>	3,38 <sup>A</sup>	3,49 <sup>A</sup>	193 <sup>A</sup>	11,49 <sup>A</sup>
	2	599	29,5	3,56 <sup>B</sup>	3,54 <sup>B</sup>	193	11,99 <sup>B</sup>
	3	152	32,1	3,56 <sup>C</sup>	3,34 <sup>C</sup>	201	11,66 <sup>C</sup>
	4	116	26,7	3,95	3,50 <sup>D</sup>	183	12,01
>4	80	29,0	3,65	3,32	187	12,45	
Uwężiowy Tethered							
	1	525	24,3 <sup>A</sup>	4,24 <sup>A</sup>	3,31 <sup>A</sup>	213 <sup>A</sup>	11,93 <sup>A</sup>
	2	413	29,3	4,17 <sup>B</sup>	3,18 <sup>B</sup>	206	12,42 <sup>B</sup>
	3	146	30,8	4,12 <sup>C</sup>	3,11 <sup>C</sup>	210	12,38 <sup>C</sup>
	4	69	29,4	3,94	3,14 <sup>D</sup>	181	12,18
>4	43	33,9	4,27	3,20	192	12,28	
Wolnostanowiskowy Loose-housed	Faza laktacji (dni) Phase of lactation (days)						
	<100	485	35,6 <sup>a</sup>	3,16 <sup>A</sup>	3,25 <sup>A</sup>	196	11,49 <sup>A</sup>
	100,1-200	434	31,0	3,27 <sup>B</sup>	3,42 <sup>B</sup>	198 <sup>a</sup>	11,67 <sup>B</sup>
	200,1-300	378	24,2	3,82 <sup>C</sup>	3,63 <sup>C</sup>	190 <sup>A</sup>	12,01
	>300	264	19,8	4,21 <sup>a</sup>	3,83 <sup>D</sup>	181 <sup>b</sup>	12,20
Uwężiowy Tethered							
	<100	339	33,7 <sup>a</sup>	4,13 <sup>A</sup>	3,09 <sup>A</sup>	195	12,04 <sup>A</sup>
	100,1-200	322	29,3	3,99 <sup>B</sup>	3,15 <sup>B</sup>	217 <sup>a</sup>	12,25 <sup>B</sup>
	200,1-300	312	24,7	4,17 <sup>C</sup>	3,28 <sup>C</sup>	215 <sup>A</sup>	12,13
	>300	223	19,2	4,55 <sup>a</sup>	3,46 <sup>D</sup>	203 <sup>b</sup>	12,38

Średnie w kolumnach oznaczone tymi samymi literami różnią się istotnie: duże litery – przy  $P \leq 0,01$ ; małe litery –  $P \leq 0,05$

Means in columns followed by the same letters differ significantly: capital letters – at  $P \leq 0.01$ ; small letters – at  $P \leq 0.05$

Zgodnie z zaleceniami, podawanymi przez Osten-Sackena [6], poziom mocznika oraz zawartość białka w mleku pochodzącym od krów kończących laktację (200-300 i >300 dni) utrzymywanych wolnostanowiskowo wskazuje na nadmiar energii w dawce pokarmowej. W pozostałych przypadkach, niezależnie od systemu utrzymania i analizowanych czynników, zawartość mocznika i białka w mleku świadczy o prawidłowym pokryciu zapotrzebowania krów na białko i energię.

W podsumowaniu można stwierdzić, że krowy z obory wolnostanowiskowej charakteryzowały się wyższą dzienną produkcją mleka, o wyższej zawartości białka oraz niższej liczbie komórek somatycznych, natomiast mleko pochodzące od krów utrzymy-

wanych alkierzowo zawierało więcej tłuszczu oraz mocznika. W kolejnych laktacjach i w miarę zaawansowania laktacji wzrastała zawartość komórek somatycznych w mleku, zwłaszcza u krów utrzymywanych na uwięzi.

## PIŚMIENNICTWO

1. CHOROSZY B., CHOROSZY Z., TOPOLSKI P., 2007 – Jakość mleka krów rasy simentalskiej w zależności od systemu utrzymania. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, t. 3, nr 2, 97-102.
2. DORYNEK Z., PYTLEWSKI J., ANTKOWIAK I., BURKIEWICZ E., 2002 – Liczba komórek somatycznych w mleku i jej wpływ na użytkowość mleczną krów utrzymywanych systemem alkierzowym i wolnostanowiskowym. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu CCCL*, 19-28.
3. EMPEL W., GRABOWSKI R., JASIOROWSKI H., BRZOSOWSKI P., 1999 – Wpływ systemu utrzymania i intensywności żywienia na zachorowalność i częstość brakowania krów cb oraz mieszańców cb z innymi odmianami bydła fryzyjskiego w Polsce. *Prace i Materiały Zootechniczne* 54, 43-53.
4. KAPELA K., GULIŃSKI P., 2007 – Jakość cytologiczna mleka produkowanego w różnych typach obór. *Roczniki Naukowe Polskiego Towarzystwa Zootechnicznego*, t. 3, nr 1, 109-114.
5. KRASZEWSKI J., WAWRZYŃCZAK S., 2002 – Porównanie funkcjonalności uwięziowego i wolnostanowiskowego systemu utrzymania jałowic. *Roczniki Naukowe Zootechniki*, t. 29, z. 2, 125-136.
6. OSTEN-SACKEN A., 2000 – Mocznik w mleku – nowy parametr diagnostyczny (cz. 1). *Przegląd Mleczarski* 4, 113-115.
7. PYTLEWSKI J., DORYNEK Z., ANTKOWIAK I., BURKIEWICZ E., 2002 – Wpływ systemu utrzymania i wybranych czynników na zawartość komórek somatycznych w mleku krów czarno-białych. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu*, CCCL, Zootechnika 54, 35-45.
8. REKLEWSKI Z., DYMNICKI E., 2001 – Stan produkcji mleka w stadach objętych kontrolą użytkowości mlecznej w woj. mazowieckim. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 55, 81-99.
9. STATISTCA 8.0, 2008.

Wojciech Neja, Mariusz Bogucki, Sylwia Krężel-Czopek, Sebastian Kunert

## Effect of housing system on cow performance

### S u m m a r y

This study analysed the effect of housing system (loose vs. tethered) on milk yield, fat and protein percentage, milk urea content and somatic cell count. Loose-housed cows were characterized by higher daily production of milk (29 kg) with a higher protein percentage (3.49) and lower somatic cell count (LnSCC 11.79), whereas the milk from tethered cows (daily yield of 27.4 kg milk) contained more fat (4.19%) and urea (208 mg/l). First-calf heifers and third-lactation cows from the loose housing system showed higher productivity (27.9 and 32.1 kg, respectively) compared to their tethered contemporaries (24.3 and 30.7 kg, respectively). Regardless of lactation, higher fat content of milk was characteristic of tethered cows. In both housing systems, the concentration of milk fat and protein increased with advancing lactation.