

## Wpływ spontanicznie wydłużonych okresów międzywycieleniowych na wydajność i skład mleka w kolejnych laktacjach krów populacji aktywnej regionu olsztyńskiego\*

Jan Miciński

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Katedra Hodowli Bydła i Oceny Mleka,  
ul. Oczipowskiego 5/150, 10-957 Olsztyn

Badania przeprowadzono na 24 934 krowach populacji aktywnej, ocenianych w latach 1996-2006 przez KCHZ, Oddział w Olsztynie. Krowy podzielono na 3 grupy badawcze w zależności od długości okresu międzywycieleniowego (OMW), tj. 365 dni, 365,1-445 dni i 445,1-525 dni, a także w zależności od kolejnej laktacji. Badania wykazały, że udział krów ze standardową długością OMW wynosił: 37,22% (I laktacja); 35,73% (II laktacja); 23,71% (III laktacja) i 10,56% (laktacje >III). Najwyższy udział krów wystąpił w przedziale od 365,1 do 445 dni długości OMW, wielkość ta wynosiła: 43,26% (I laktacja); 22,22% (II laktacja); 9,54% (III laktacja); 5,18% (>III laktacji). Najmniejszą liczebność krów odnotowano z najdłuższym OMW wynoszącym od 445,1 do 525 dni. W I laktacji było ich 13,76%, a w laktacjach >III jedynie 2,59%. Wykazano, że wydajność krów za 305-dniową laktację była najwyższa w laktacji III i wynosiła przy najkrótszym OMW: 6723 kg mleka, 7797 kg mleka przeliczonego na zawartość VCM, 518 kg białko + tłuszcz. Najwyższą wartość parametry te uzyskały przy najdłuższym OMW (445,1-525 dni) i wynosiły, odpowiednio: 7111 kg, 8251 kg oraz 536 kg (przy  $P \leq 0,01$  i  $P \leq 0,05$ ). Wydajność i skład mleka krów w laktacjach pełnych miały związek z długością OMW. Najwyższą wydajność mleka oraz białka i tłuszczu odnotowano przy najdłuższym OMW. Wydajność ta wynosiła, odpowiednio: 9332 kg i 11 224 kg (wydajność VCM) oraz 721 kg (białko + tłuszcz). Różnice statystyczne odnotowano przy  $P \leq 0,01$ . Stwierdzono, że wydłużenie OMW o 80 dni w stosunku do długości standardowej pozwoliło na uzyskanie większej ilości mleka o: 23,14% (I laktacja); 10,98% (II laktacja); 7,20% (III laktacja); 9,82% (laktacje >III). Natomiast wydłużenie OMW o kolejne 80 dni nie przyniosło już takich rezultatów, bowiem wzrost ten wynosił, odpowiednio: 12,76%; 6,19%; 5,51%; 6,95%.

**SŁOWA KLUCZOWE:** laktacja pełna / okres międzywycieleniowy / wydajność mleka / wydajność VCM / białko / tłuszcz

\*Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2006-2009. Grant MNiI nr. N31105631/0237

Okres międzywycieleniowy (OMW) jest wskaźnikiem, który charakteryzuje cykl produkcyjny i reprodukcyjny krów. Najczęściej wykorzystywany jest do oceny płodności poszczególnych krów w stadzie, jak też całego stada. Przyjęto, że optymalny OMW powinien wynosić od 340 do 380 dni, a standardowy cykl produkcyjny zamknąć się w 365 dniach. Wydłużanie OMW, będące następstwem wydłużania okresu międzyciążowego, wpływa na długość laktacji. Zdaniem niektórych badaczy [6, 7, 11, 18] wydłużanie OMW jest uzasadnione w przypadku krów wysoko wydajnych, charakteryzujących się dużą wytrzymałością laktacji. Wydłużenie OMW pozytywnie wpływa na regenerację organizmu krowy po wycieleniu i przywrócenie cyklu jajczkowania. Porównując wydajność w laktacji i płodność, stwierdzono, że krowy odznaczające się wydajnością powyżej 10 000 kg mleka potrzebują przynajmniej 120 dniowego okresu odpoczynku [4, 10, 17]. Przy takim okresie skraca się znacznie czas tzw. usługi, co zmniejsza liczbę zabiegów inseminacyjnych. Okres ten pozytywnie wpływa również na stan zdrowia krów, zmniejszając liczbę brakowań [8]. Wyniki badań, dotyczące populacji aktywnej krów w Polsce, wskazują na spontaniczne wydłużanie się OMW w stopniu zależnym od wydajności krów. Dowiedziono, że w najlepszych stadach długość ta mieściła się w granicach od 365 do 460 dni [9, 12, 16].

Celem pracy było przeanalizowanie wydajności i składu mleka w kolejnych 305-dniowych i pełnych laktacjach krów, populacji aktywnej regionu olsztyńskiego, w zależności od długości okresu międzywycieleniowego (OMW).

## **Materiał i metody**

Materiałem badawczym były krowy pochodzące ze stad objętych oceną użyteczności mlecznej, prowadzoną przez Krajowe Centrum Hodowli Zwierząt (KCHZ), Oddział w Olsztynie. Do analizy statystycznej z kartotek „Symlek” wybrano 24 934 krowy, oceniane metodą A4 lub AT4 w latach 1996-2006.

Uzyskany materiał podzielono na 3 grupy badawcze, uwzględniając długość okresu międzywycieleniowego (OMW). Pierwszą stanowiły krowy ze standardową długością OMW wynoszącą 365 dni (grupa S), w drugiej długość OMW zawierała się w przedziale wynoszącym od 365,1 do 445 dni (grupa P1) i w trzeciej – od 445,1 do 525 dni (grupa P2). W pracy obliczono wydajność i podstawowy skład mleka krów w kolejnych laktacjach 305-dniowych i pełnych. Ponadto wyliczono nadwyżkę produkcji mleka krów w poszczególnych grupach, wynikającą z wydłużonego OMW. Nadwyżka stanowiła różnicę pomiędzy produktywnością krów w standardowych OMW a wydłużonych o 80 dni (P1) i kolejne 80 dni (P2).

Dane o użyteczności każdej krowy dotyczyły: wydajności w kolejnych laktacjach 305-dniowych i pełnych: mleko (kg), białko + tłuszcz (kg) oraz zawartość tłuszczu (%) i białka (%). Dodatkowo wydajność mleka przeliczono na zawartość VCM (value corrected milk) według wzoru [1]:

$$\text{VCM (kg)} = -0,5 \times \text{mleko, kg} + 8,66 \times \text{tłuszcz, kg} + 25,98 \times \text{białko, kg}$$

Uzyskane dane poddano analizie statystycznej w programie komputerowym. Dla badanych cech wyliczono średnie najmniejszych kwadratów (LSM) i błąd standardowy

(Se), według procedury GLM w systemie komputerowym SAS (12). Istotność różnic pomiędzy średnimi wybranych cech określono testem Scheffego. Analizę wariancji wykonano na podstawie następującego modelu statystycznego:

$$Y_i = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + e_{ij}$$

gdzie:

$\mu$  – średnia populacji;

$a_i$  – wpływ  $i$ -tej grupy długości OMW ( $i=1,\dots,3$ );

$b_j$  – wpływ  $j$ -tej kolejnej laktacji krów ( $j=1,\dots,4$ );

$(ab)_{ij}$  – interakcje;

$e_{ij}$  – błąd losowy.

## Wyniki i dyskusja

W badaniach wykazano, że udział krów ze standardową długością (grupa S) OMW wynosił: 37,22% (I laktacja); 35,73% (II laktacja); 23,71% (III laktacja) i 10,56% (laktacje >III). Znaczna część krów charakteryzowała się spontanicznie przedłużonymi OMW w stosunku do długości standardowej o 80 dni (grupa P1) i 160 dni (grupa P2). Najwyższy udział tych krów wystąpił w przedziale od 365,1 do 445 dni długości OMW. Wielkość ta wynosiła: 43,26% (laktacja I); 22,22% (laktacja II); 9,54% (laktacja III); 5,18% (laktacje >III). Najmniejszą liczebność krów odnotowano z najdłuższym OMW wynoszącym od 445,1 do 525 dni. W I laktacji było ich 13,76%, a w laktacjach >III jedynie 2,59% (tab. 1).

Guliński i wsp. [5] w swoich badaniach wykazali również, że znaczna ilość krów (76%) przedłużała laktacją powyżej 305 dni, przynajmniej o 1 dzień. Autorzy stwierdzili, że w miarę wzrostu wydajności krów wydłużają się okresy cyklu produkcyjnego i reprodukcyjnego.

Wydajność i skład mleka krów, w zależności od długości OMW w kolejnych laktacjach, przedstawiono w tabelach 1 i 2. Wykazano, że wydajność mleka oraz białka + tłuszczu była wysoka. Analizując wydajność mleka za 305-dniową laktację stwierdzono, że była ona najwyższa w laktacji III i wynosiła przy standardowej długości OMW odpowiednio: 6723 kg (wydajność rzeczywista) i 7797 kg (wydajność przeliczona na zawartość VCM) oraz 518 kg (różnice statystyczne pomiędzy laktacjami odnotowano przy  $P \leq 0,01$ ). Najwyższą wartość parametry te uzyskały przy najdłuższym OMW (P2) i wynosiły one odpowiednio: 7111 kg i 8251 kg oraz 536 kg (przy  $P \leq 0,01$  i  $P \leq 0,05$ ).

Najwyższą zawartością kg tłuszczu charakteryzowało się mleko krów najstarszych (>III laktacji), kiedy wydajność mleka tych krów malała. Istotność różnic pomiędzy laktacjami odnotowano przy  $P \leq 0,01$ . Natomiast istotność różnic pomiędzy długością OMW we wszystkich laktacjach odnotowana została przy  $P \leq 0,01$   $P \leq 0,05$ . Mleko najbogatsze w białko uzyskano od krów w II laktacji. Zawartość tego składnika mleka wynosiła: 3,27% przy standardowej długości OMW; 3,29% – przy przedłużonym OMW o 2 miesiące; 3,30% – przy najdłuższym OMW. Badania wykazały zarysowującą się tendencję wzrostu zawartości tłuszczu i białka w mleku wraz z wydłużaniem się OMW. Odnotowane różnice pomiędzy długościami OMW występowały przy  $P \leq 0,01$  i  $P \leq 0,05$ .

**Tabela 1 – Table 1**

Wydajność i skład mleka krów w zależności od długości okresu międzywycieleniowego w kolejnych 305-dniowych laktacjach  
Milk yield and composition depending on the calving interval in subsequent 305 day lactations

| Wyszczególnienie<br>Specification                     | OMW*<br>CI* | Kolejne laktacje – Subsequent lactations     |      |   |      |   |      |                       |      |
|---|-------------|--|------|---|------|---|------|-----------------------|------|
|   |             | I  |      | II  |      | III   |      | >III                  |      |
|   |             | LSM  | Se   | LSM   | Se   | LSM   | Se   | LSM                   | Se   |
| Liczba krów**, szt. (%)<br>Number of cows**, head (%) | S           | 24 934 (100,0)                               |      | 17 638 (70,74)                                |      | 9884 (39,64)                                  |      | 4949 (31,09)          |      |
|   | P1          | 9280 (37,22)                                 |      | 8909 (35,73)                                  |      | 5913 (23,71)                                  |      | 2633 (10,56)          |      |
|   | P2          | 10 786 (43,26)                               |      | 5540 (22,22)                                  |      | 2379 (9,54)                                   |      | 1292 (5,18)           |      |
|   |             | 3431 (13,76)                                 |      | 1838 (7,37)                                   |      | 975 (3,91)                                    |      | 646 (2,59)            |      |
| Mleko (kg)<br>Milk (kg)                               | S           | 5845 <sup>A</sup>                            | 1087 | 6499 <sup>B</sup>                             | 1396 | 6723 <sup>C</sup>                             | 1392 | 6063 <sup>D</sup>     | 1444 |
|   | P1          | 5868 <sup>A</sup>                            | 1246 | 6715 <sup>B</sup>                             | 1662 | 6957 <sup>C</sup>                             | 1546 | 6915 <sup>C</sup>     | 1590 |
|   | P2          | 5972 <sup>A</sup>                            | 1591 | 6975 <sup>B</sup>                             | 1699 | 7111 <sup>B</sup>                             | 1768 | 6974 <sup>B</sup>     | 1576 |
| Istotność różnic<br>Significance of differences       |             | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>x</sup> |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>x</sup>  |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>x</sup>  |      | P2,P1>S <sup>xx</sup> |      |
| Mleko VCM (kg)<br>VCM milk (kg)                       | S           | 6643 <sup>A</sup>                            | 1343 | 7569 <sup>B</sup>                             | 1660 | 7797 <sup>C</sup>                             | 1684 | 8056 <sup>C</sup>     | 1718 |
|   | P1          | 6693 <sup>A</sup>                            | 1535 | 7823 <sup>B</sup>                             | 1967 | 8129 <sup>C</sup>                             | 1876 | 8089 <sup>C</sup>     | 1923 |
|   | P2          | 6820 <sup>A</sup>                            | 1590 | 8135 <sup>B</sup>                             | 2034 | 8251 <sup>B</sup>                             | 2110 | 7980 <sup>B</sup>     | 1845 |
| Istotność różnic<br>Significance of differences       |             | P2>P1,S <sup>xx</sup>                        |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>xx</sup> |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>x</sup>  |      |                       |      |
| Białko + tłuszcz (kg)<br>Protein + fat (kg)           | S           | 425 <sup>A</sup>                             | 44   | 474 <sup>B</sup>                              | 55   | 518 <sup>C</sup>                              | 56   | 502 <sup>C</sup>      | 59   |
|   | P1          | 429 <sup>A</sup>                             | 46   | 501 <sup>B</sup>                              | 64   | 524 <sup>C</sup>                              | 63   | 523 <sup>C</sup>      | 65   |
|   | P2          | 437 <sup>A</sup>                             | 52   | 524 <sup>B</sup>                              | 67   | 536 <sup>C</sup>                              | 73   | 514 <sup>B</sup>      | 112  |
| Istotność różnic<br>Significance of differences       |             | P2>P1,S <sup>xx</sup>                        |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>x</sup>  |      | P2>P1 <sup>xx</sup>                           |      | P1>P2,S <sup>x</sup>  |      |
| Tłuszcz (%)<br>Fat (%)                                | S           | 4,04 <sup>a</sup>                            | 0,46 | 4,04 <sup>b</sup>                             | 0,48 | 4,11 <sup>b</sup>                             | 0,47 | 4,13 <sup>b</sup>     | 0,47 |
|   | P1          | 4,09 <sup>a</sup>                            | 0,51 | 4,15 <sup>b</sup>                             | 0,52 | 4,21 <sup>c</sup>                             | 0,53 | 4,23 <sup>c</sup>     | 0,53 |
|   | P2          | 4,09 <sup>a</sup>                            | 0,51 | 4,21 <sup>B</sup>                             | 0,58 | 4,18 <sup>B</sup>                             | 0,56 | 4,30 <sup>C</sup>     | 0,53 |
| Istotność różnic<br>Significance of differences       |             | P2,P1>S <sup>x</sup>                         |      | P2>P1 <sup>x</sup> ; P2>S <sup>xx</sup>       |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>xx</sup> |      | P1>P2,S <sup>x</sup>  |      |
| Białko (%)<br>Protein (%)                             | S           | 3,21 <sup>a</sup>                            | 0,22 | 3,27 <sup>a</sup>                             | 0,23 | 3,23 <sup>a</sup>                             | 0,22 | 3,24 <sup>a</sup>     | 0,22 |
|   | P1          | 3,21 <sup>b</sup>                            | 0,23 | 3,29 <sup>a</sup>                             | 0,24 | 3,26 <sup>b</sup>                             | 0,25 | 3,25 <sup>b</sup>     | 0,23 |
|   | P2          | 3,22 <sup>a</sup>                            | 0,22 | 3,30 <sup>a</sup>                             | 0,25 | 3,27 <sup>b</sup>                             | 0,24 | 3,26 <sup>b</sup>     | 0,24 |

\*Okres międzywycieleniowy: S – 365 dni; P1 – 365,1-445 dni; P2 – 445,1-525 dni

\*Calving interval: S – 365 days; P1 – 365,1-445 days; P2 – 445,1-525 days

\*\*Liczebność dotyczy długości OMW uwzględnionych w badaniach, u pozostałej części krów OMW był dłuższy – powyżej 525 dni i ze względu na małą liczebność nie zostały uwzględnione w obliczeniach

\*\*Number of cows refers to CI length included into investigations, in the remaining part of cows CI exceeded 525 days, and due to the low number, cows were excluded from the analysis

Średnie pomiędzy laktacjami oznaczone różnymi literami różnią się istotnie: duże litery – przy P≤0,01; małe litery – przy P≤0,05

Means between lactations marked with the different letters differ significantly: capital letters – at P≤0.01; small letters – at P≤0.05

Średnie pomiędzy długością OMW różnią się istotnie: <sup>xx</sup> – przy P≤0,01; <sup>x</sup> – przy P≤0,05

Means between CI length differ significantly: <sup>xx</sup> – at P≤0.01; <sup>x</sup> – at P≤0.05

Podobne zależności wykazali Reklewski i wsp. [14], którzy zaobserwowali, że w miarę wydłużania okresu międzywycieleniowego następował wzrost wydajności mleka i jego składników w okresie pierwszych 305 dni laktacji, a oszacowane różnice były istotne. W tabeli 2 podano wydajność i skład mleka krów w laktacjach pełnych. W ba-

**Tabela 2 – Table 2**

Wydajność i skład mleka krów w zależności od długości okresu międzywycieleniowego w kolejnych pełnych laktacjach  
Milk yield and composition depending on calving interval in subsequent full lactations

| Wyszczególnienie<br>Specification                                 | OMW*<br>CI* | Kolejne laktacje – Subsequent lactations         |      |   |      |   |      |   |      |
|---|-------------|--|------|---|------|---|------|---|------|
|   |             | I  |      | II  |      | III   |      | >III  |      |
|   |             | LSM  | Se   | LSM   | Se   | LSM   | Se   | LSM   | Se   |
| Średnia długość laktacji (dni)<br>Mean length of lactation (days) | S           | 309  |      | 307   |      | 306   |      | 300   |      |
|   | P1          | 377  |      | 356   |      | 342   |      | 328   |      |
|   | P2          | 445  |      | 429   |      | 404   |      | 380   |      |
| Mleko (kg)<br>Milk (kg)   | S           | 5845 <sup>A</sup>                                | 1087 | 6499 <sup>B</sup>                             | 1396 | 6723 <sup>C</sup>                             | 1392 | 6063 <sup>A</sup>                             | 1444 |
|   | P1          | 7060 <sup>A</sup>                                | 1792 | 7866 <sup>B</sup>                             | 2174 | 8148 <sup>C</sup>                             | 2309 | 8127 <sup>C</sup>                             | 2401 |
|   | P2          | 8039 <sup>A</sup>                                | 2082 | 8931 <sup>B</sup>                             | 2601 | 9332 <sup>C</sup>                             | 2903 | 8689 <sup>D</sup>                             | 2749 |
| Istotność różnic<br>Significance of differences                   |             | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>P1,S <sup>xx</sup> |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>xx</sup> |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>xx</sup> |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>xx</sup> |      |
|   |             |  |      |   |      |   |      |   |      |
|   |             |  |      |   |      |   |      |   |      |
| Mleko VCM (kg)<br>VCM milk (kg)                                   | S           | 6643 <sup>A</sup>                                | 1343 | 7569 <sup>B</sup>                             | 1660 | 7797 <sup>C</sup>                             | 1684 | 8056 <sup>D</sup>                             | 1718 |
|   | P1          | 8261 <sup>A</sup>                                | 2276 | 9373 <sup>B</sup>                             | 2719 | 9278 <sup>C</sup>                             | 2930 | 9708 <sup>C</sup>                             | 3063 |
|   | P2          | 9547 <sup>A</sup>                                | 2674 | 10 792 <sup>B</sup>                           | 3421 | 11 224 <sup>C</sup>                           | 3684 | 10 262 <sup>C</sup>                           | 3479 |
| Istotność różnic<br>Significance of differences                   |             | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>xx</sup>    |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>xx</sup> |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>xx</sup> |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>xx</sup> |      |
|   |             |  |      |   |      |   |      |   |      |
|   |             |  |      |   |      |   |      |   |      |
| Białko + tłuszcz (kg)<br>Protein + fat (kg)                       | S           | 425 <sup>A</sup>                                 | 44   | 474 <sup>B</sup>                              | 55   | 518 <sup>C</sup>                              | 56   | 502 <sup>C</sup>                              | 59   |
|   | P1          | 524 <sup>A</sup>                                 | 42   | 598 <sup>B</sup>                              | 64   | 625 <sup>C</sup>                              | 96   | 624 <sup>C</sup>                              | 100  |
|   | P2          | 604 <sup>A</sup>                                 | 48   | 692 <sup>B</sup>                              | 67   | 721 <sup>C</sup>                              | 120  | 656 <sup>C</sup>                              | 122  |
| Istotność różnic<br>Significance of differences                   |             | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>xx</sup>    |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>xx</sup> |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>xx</sup> |      | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>xx</sup> |      |
|   |             |  |      |   |      |   |      |   |      |
|   |             |  |      |   |      |   |      |   |      |
| Tłuszcz (%)<br>Fat (%)  | S           | 4,04 <sup>a</sup>                                | 0,46 | 4,09 <sup>b</sup>                             | 0,48 | 4,11 <sup>b</sup>                             | 0,47 | 4,12 <sup>b</sup>                             | 0,47 |
|   | P1          | 4,11 <sup>a</sup>                                | 0,46 | 4,15 <sup>b</sup>                             | 0,47 | 4,17 <sup>b</sup>                             | 0,47 | 4,18 <sup>b</sup>                             | 0,47 |
|   | P2          | 4,16 <sup>A</sup>                                | 0,46 | 4,17 <sup>A</sup>                             | 0,50 | 4,20 <sup>B</sup>                             | 0,48 | 4,24 <sup>C</sup>                             | 0,46 |
| Istotność różnic<br>Significance of differences                   |             | P2>P1,S <sup>xx</sup> ;<br>P1>S <sup>x</sup>     |      | P2>P1,S <sup>x</sup> ;<br>P1>S <sup>x</sup>   |      | P2>P1,S <sup>x</sup> ;<br>P1>S <sup>x</sup>   |      | P1>S <sup>x</sup>                             |      |
|   |             |  |      |   |      |   |      |   |      |
|   |             |  |      |   |      |   |      |   |      |
| Białko (%)<br>Protein (%)   | S           | 3,21 <sup>A</sup>                                | 0,22 | 3,30 <sup>B</sup>                             | 0,23 | 3,26 <sup>C</sup>                             | 0,22 | 3,25 <sup>C</sup>                             | 0,22 |
|   | P1          | 3,29 <sup>B</sup>                                | 0,23 | 3,35 <sup>B</sup>                             | 0,25 | 3,33 <sup>B</sup>                             | 0,25 | 3,32 <sup>B</sup>                             | 0,24 |
|   | P2          | 3,34 <sup>A</sup>                                | 0,23 | 3,37 <sup>b</sup>                             | 0,26 | 3,35 <sup>a</sup>                             | 0,25 | 3,32 <sup>a</sup>                             | 0,27 |
| Istotność różnic<br>Significance of differences                   |             | P2>S <sup>xx</sup>                               |      | P2>S <sup>x</sup>                             |      | P2>S <sup>x</sup>                             |      | P2>S <sup>xx</sup>                            |      |
|   |             |  |      |   |      |   |      |   |      |
|   |             |  |      |   |      |   |      |   |      |

\*Okres międzywycieleniowy: S – 365 dni; P1 – 365,1-445 dni; P2 – 445,1-525 dni

\*Calving interval: S – 365 days; P1 – 365,1-445 days; P2 – 445,1-525 days

Średnie pomiędzy laktacjami oznaczone różnymi literami różnią się istotnie: duże litery – przy P≤0,01; małe litery – przy P≤0,05;

Means between lactations marked with the different letters differ significantly: capital letters – at P≤0.01; small letters – at P≤0.05

Średnie pomiędzy długością OMW różnią się istotnie: <sup>xx</sup> – przy P≤0,01; <sup>x</sup> – przy P≤0,05

Means between CI length differ significantly: <sup>xx</sup> – at P≤0.01; <sup>x</sup> – at P≤0.05

daniach wykazano, że najdłuższe OMW skutkowały najdłuższymi laktacjami. Przy wydłużonym OMW o 80 dni (P2) wynosiły one: 445 dni (laktacja I), 429 dni (laktacja II), 404 dni (laktacja III) i 380 dni (laktacje >III). Laktacje te w stosunku do długości standardowej były wydłużone, odpowiednio o: 140 dni, 124 dni, 99 dni i 75 dni. Na podobne zależności wskazują badania Gulińskiego i wsp. [5]. Dowiedziono w nich wysoko istotnego wpływu długości okresu międzywycieleniowego na przedłużenie laktacji. Autorzy wykazali najdłuższe laktacje, tj. przedłużone o 124 dni, przy długości OMW wynoszącym od 441 do 470 dni.

Dane zawarte w tabeli 2 wskazują, że najwyższą wydajność mleka oraz białka i tłuszczu uzyskano w III laktacji, przy najdłuższym OMW, wydajność ta kształtowała się odpowiednio: 9332 kg mleka (wydajność rzeczywista) i 11 224kg (wydajność przeliczona na zawartość VCM) oraz 721 kg białka + tłuszczu (różnice statystyczne przy  $P \leq 0,01$ ). W laktacjach pełnych znalazły też potwierdzenie zależności dotyczące zawartości tłuszczu i białka (wykazane w laktacjach 305-dniowych). Najwyższą wartość dotyczącą tłuszczu odnotowano w laktacjach >III i przy najdłuższym OMW, natomiast białka – w laktacji II i także przy najdłuższym OMW.

Badania Dymnickiego i wsp. [2] potwierdziły te zależności. Autorzy ci dowiedli, że w miarę wydłużania OMW wzrastała wydajność mleka krów w kolejnych laktacjach pełnych; w I laktacji, przy najkrótszym OMW (do 370 dni) uzyskano 6877 kg mleka, 287 kg tłuszczu i 228 kg białka, przy zawartości, odpowiednio: 4,09% i 3,25%, zaś przy najdłuższym OMW (powyżej 460 dni) produkcja ta wzrosła do 8312 kg mleka, 350 kg tłuszczu i 276 kg białka, przy zawartości składników, odpowiednio: 4,15% i 3,27%.

W badaniach przeprowadzonych przez Galtona [3] wykazano, że krowy z wydłużonym OMW (z 402 dni do 504 dni) wyprodukowały o 2130 kg mleka więcej. Także Rehn i wsp. [13] podają 15-16% wzrost całkowitej produkcji mleka w wydłużonym OMW do 15 miesięcy w porównaniu do standardowego, trwającego 12 miesięcy. W badaniach tych odnotowano, że krowy charakteryzujące się przedłużonym OMW odznaczały się najwyższą wydajnością i zawartością składników mleka. Wyższa była jednak tendencja do brakowania tych krów.

W badaniach własnych dotyczących wielkości nadwyżki globalnej produkcji mleka krów oraz jego składników, przy przedłużonych (P1 i P2) w stosunku do standardowych długości OMW (tab. 3), wykazano, że była ona najwyższa u krów w laktacji I z wydłużonymi długościami OMW od 365,1 do 445 dni. Stwierdzono, że wydłużenie OMW o 80 dni w stosunku do długości standardowej pozwoliło na uzyskanie większej ilości mleka o 23,14% w I laktacji, o 10,98% – w II laktacji, o 7,20% – w III laktacji i o 9,82% – w laktacjach >III. Wydłużenie OMW o kolejne 80 dni nie przyniosło już takich rezultatów, bowiem wzrost ten wynosił, odpowiednio: 12,76%; 6,19%; 5,51% i 6,95%. Różnice statystyczne pomiędzy średnimi cech na poziomie laktacji oraz długości OMW odnotowano przy  $P \leq 0,01$  i  $P \leq 0,05$ . Podobnie kształtował się wzrost wydajności białka + tłuszczu. Najwyższy wzrost osiągnięto przy OMW trwającym od 365 do 445 dni, w kolejnych laktacjach wynosił on: 25,98%; 12,73%; 7,84%; 9,87%.

**Tabela 3 – Table 3**

Nadwyżka globalnej produkcji mleka i jego składników przy wydłużonym OMW w stosunku do jego długości standardowej  
 Surplus of global milk production and its components at prolonged CI in relation to its standard length

| Wyszczególnienie<br>Specification   | OMW*<br>CI* | Kolejne laktacje – Subsequent lactations |        |                     |      |                     |      |                     |      |
|---|-------------|--|--------|---------------------|------|---------------------|------|---------------------|------|
|   |             | I  |        | II                  |      | III                 |      | >III                |      |
|   |             | LSM                                      | Se     | LSM                 | Se   | LSM                 | Se   | LSM                 | Se   |
| Nadwyżka produkcji mleka (ton)<br>Surplus of milk production (tons)                     | P1          | 12 857 <sup>A</sup>                      | 8242   | 6377 <sup>B</sup>   | 9155 | 2833 <sup>C</sup>   | 6821 | 1566 <sup>D</sup>   | 5992 |
|   | P2          | 7092 <sup>A</sup>                        | 6880   | 3594 <sup>B</sup>   | 3784 | 2166 <sup>C</sup>   | 1803 | 1108 <sup>D</sup>   | 897  |
| Wzrost produkcji mleka (%)<br>Increase of milk production (%)                           | P1          | 23,14                                    |        | 10,98               |      | 7,20                |      | 9,82                |      |
|   | P2          | 12,76                                    |        | 6,19                |      | 5,51                |      | 6,95                |      |
| Istotność różnic<br>Significance of differences   |             | P1>P2 <sup>xx</sup>                      |        | P1>P2 <sup>xx</sup> |      | P1>P2 <sup>xx</sup> |      | P1>P2 <sup>xx</sup> |      |
| Nadwyżka produkcji mleka VCM (ton)<br>Surplus of VCM milk (tons)                        | P1          | 16 912 <sup>A</sup>                      | 10 431 | 8589 <sup>B</sup>   | 8765 | 2733 <sup>C</sup>   | 6431 | 2092 <sup>D</sup>   | 5789 |
|   | P2          | 9356 <sup>A</sup>                        | 5437   | 4884 <sup>B</sup>   | 6288 | 2899 <sup>C</sup>   | 2879 | 1474 <sup>D</sup>   | 772  |
| Wzrost produkcji mleka VCM (%)<br>Increase of VCM milk (%)                              | P1          | 27,43                                    |        | 12,73               |      | 5,93                |      | 9,86                |      |
|   | P2          | 15,17                                    |        | 7,24                |      | 6,29                |      | 6,95                |      |
| Istotność różnic<br>Significance of differences   |             | P1>P2 <sup>xx</sup>                      |        | P1>P2 <sup>xx</sup> |      | P1>P2 <sup>x</sup>  |      | P1>P2 <sup>xx</sup> |      |
| Nadwyżka produkcji białko + tłuszcz (ton)<br>Surplus of protein + fat production (tons) | P1          | 1024 <sup>a</sup>                        | 78     | 537 <sup>b</sup>    | 93   | 240 <sup>c</sup>    | 71   | 130 <sup>d</sup>    | 52   |
|   | P2          | 573 <sup>a</sup>                         | 53     | 309 <sup>b</sup>    | 60   | 180 <sup>b</sup>    | 21   | 91 <sup>c</sup>     | 45   |
| Wzrost produkcji białko + tłuszcz (%)<br>Increase in protein + fat production (%)       | P1          | 25,98                                    |        | 12,73               |      | 7,84                |      | 9,87                |      |
|   | P2          | 14,53                                    |        | 7,31                |      | 5,89                |      | 6,94                |      |
| Istotność różnic<br>Significance of differences   |             | P1>P2 <sup>xx</sup>                      |        | P1>P2 <sup>xx</sup> |      | P1>P2 <sup>xx</sup> |      | P1>P2 <sup>xx</sup> |      |

\*Okres międzywycieleniowy: P1 – 365,1-445 dni; P2 – 445,1-525 dni

\*Calving interval: P1 – 365,1-445 days; P2 – 445,1-525 days

Średnie pomiędzy laktacjami oznaczone różnymi literami różnią się istotnie: duże litery – przy P≤0,01; małe litery – przy P≤0,05;

Means between lactations marked with the different letters differ significantly: capital letters – at P≤0.01; small letters – at P≤0.05

Średnie pomiędzy długością OMW różnią się istotnie: <sup>xx</sup> – przy P≤0,01; <sup>x</sup> – przy P≤0,05

Means between CI length differ significantly: <sup>xx</sup> – at P≤0.01; <sup>x</sup> – at P≤0.05

W badaniach Gulińskiego i wsp. [5] wykazano 19% wzrost produkcji mleka FCM uzyskanego z przedłużonych do 180 dni laktacji, w stosunku do średnich z laktacji 305-dniowych.

Podsumowując można stwierdzić, że wydajność mleka oraz białka + tłuszczu była wysoka. Najwyższe wartości, zarówno w laktacji 305-dniowej jak i pełnej, uzyskano w III laktacji przy najdłuższym okresie międzywycieleniowym, wynoszącym 445-525 dni. W badaniach wykazano także, że globalna produkcja mleka była najwyższa w II laktacji, przy standardowej długości OMW. W kolejnej laktacji produkcja mleka była znacznie niższa pomimo, że jednostkowa wydajność krów wzrosła. Z badań szczegółowych wynika, że miało to związek z dużą liczbą brakowanych krów po III laktacji. Stwierdzono, że wydłużenie OMW o 80 dni w stosunku do długości standardowej pozwoliło na uzyskanie większej ilości mleka: o 23,14% – w I laktacji; o 10,98% – w II laktacji; o 7,20% – w III laktacji; o 9,82% – w laktacjach >III. Wydłużenie OMW o kolejne 80 dni przyniosło już niższe rezultaty, bowiem wzrost ten wynosił, odpowiednio: 12,76%; 6,19%; 5,51%; 6,95%.

## PIŚMIENNICTWO

1. ARBEL R., BIGUN Y., EZRA E., SZTURMAN H., HOJMAN D., 2001 – The effect of extender calving intervals in high lactating cows on milk production and profitability. *Journal of Dairy Science* 84, 600-608.
2. DYMNICKI E., KRZYŻEWSKI J., OPRZADEK J., REKLEWSKI Z., OPRZADEK A., 2003 – Zależność między długością okresu międzywycieleniowego a cechami użytkowości mlecznej krów rasy czarno-białej. *Medycyna Weterynaryjna* 59(9), 792-796.
3. GALTON D.M., 1997 – Extender calving intervals with the use of bST. Western Dairy Management Conference, 13-15 March 1997, Las Vegas, Nevada, 115-121.
4. GULIŃSKI P., LITWIŃCZUK Z., MŁYNEK K., 1996 – Wpływ wybranych czynników genetycznych i środowiskowych na związek pomiędzy długością okresu międzywycieleniowego a użytkowością mleczną krów. *Roczniki Naukowe Zootechniki* 23 (4), 9-19.
5. GULIŃSKI P., MŁYNEK K., DOBROGOWSKA E., 2004 – Znaczenie przedłużenia laktacji dla użytkowości mlecznej krów czarno-białych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 72 (1), 67-75.
6. HIBNER A., ZACHWIEJA A., JUSZCZAK J., ZIEMIŃSKI R., 1999 – Efektywność produkcji mleka w stadach wysokowydajnych w aspekcie zróżnicowanej długości cyklu reprodukcyjnego krów. *Medycyna Weterynaryjna* 55(11), 753-756.
7. HIBNER A., ZACHWIEJA A., BAREJ R., SONDEJ A., 2005 – Kształtowanie się krzywych laktacji krów w stadzie wysoko wydajnym. LXX Zjazd PTZ we Wrocławiu. Komunikaty Naukowe. Warszawa, s. 36.
8. JUSZCZAK J., HIBNER A., ZIEMIŃSKI R., TOMASZEWSKI A., 2003 – Przyczyny oraz konsekwencje przedwczesnego brakowania krów. *Medycyna Weterynaryjna* 59(5), 432-435.
9. KAMIENIECKI R., WÓJCIK J., CZERNIAWSKA-PIĄTKOWSKA E., SABLİK P., 1999 – Wpływ genotypu i kolejnej laktacji na użytkowość stada krów w warunkach wielkostadnej technologii produkcji. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 47, 105-111.
10. KRZYŻEWSKI J., REKLEWSKI Z., 2003 – Wpływ przedłużonych laktacji krów na wydajność, skład chemiczny i jakość mleka oraz wskaźniki reprodukcji. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 67, 7-20.



11. KRZYŻEWSKI J., STRZAŁKOWSKA N., REKLEWSKI Z., DYMNICKI E., RYNIIEWICZ Z., 2004 – Wpływ długości okresów międzyciążowych u krów rasy Hf na wydajność, skład chemiczny mleka oraz wybrane wskaźniki reprodukcji. *Medycyna Weterynaryjna* 60 (1), 76-79.
12. PIECH M., TARKOWSKI J., 2001 – Długość okresów międzywycieleniowych w stadzie krów rasy czarno-białej i ich związek z wydajnością mleka. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, Lublin, sec. EE, XIX (3), 17-26.
13. REHN H., BERGLUÑD B., EMANUELSON U., TENGROTH G., PHILIPSSON J., 2000 – Milk production in Swedish dairy cows manager for calving intervals of 12 and 15 months. *Acta Agriculture Scandinavica, Sect. A, Animal Science* 50, 263-271.
14. REKLEWSKI Z., DYMNICKI E., OPRZADEK J., OPRZADEK A., KRZYŻEWSKI J., 2003 – Zależność między okresem międzywycieleniowym i wskaźnikiem inseminacji a użytkowością mleczną krów w 305-dniowej laktacji. *Annals of Warsaw Agricultural University (SGGW)*, supl. 39, 58-65.
15. SAS/STAT. 1999. User's guide. ver. 6.12.
16. SAWA A., JANKOWSKA M., NEJA W., BOGUCKI M., OLER A., 2002 – Wysoka wydajność i przebieg laktacji a płodność i brakowanie krów. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 62, 145-153.
17. SAWA A., JANKOWSKA M., ZIEMIŃSKI M., KRĘŻEL S., 2004 – Okres spoczynku rozrodczego a efektywność użytkowania krów wysoko wydajnych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 72(1), 121-128.
18. SZAREK J., 1998 – Perspektywiczny cykl produkcyjny u krów mlecznych. *Zeszyty Naukowe Przeglądu Hodowlanego* 38, 45-55.

Jan Miciński

## Effect of spontaneously elongated calving intervals on the yield and composition of milk in subsequent lactations of cows from the active population in the Olsztyn region

### Summary

Investigations were carried out on 24,934 cows of the active population evaluated in the years 1996-2006 by the Olsztyn Division of the National Centre of Animal Breeding. The cows were divided into 3 experimental groups depending on the length of the calving interval (CI), i.e. 365 days, from 365.1 to 445 days and from 445.1 to 525 days, as well as depending on the consecutive lactation. Analyses demonstrated that the percentage of cows with the standard length of CI reached: 37.22% (I lactation), 35.73% (II lactation), 23.71% (III lactation) and 10.56% (lactations >III). The highest numbers of cows were reported in the CI interval of 365.1-445 days and accounted for, respectively: 43.26%, 22.22%, 9.54% and 5.18%. The lowest number of cows was observed in the group with the longest CI, i.e. from 445.1 to 525 days, and reached 13.76% in the I lactation and as little as 2.59% in the group of lactations >III. The study demonstrated that cows performance in 305-day lactation was the highest in lactation III and at the shortest CI reached, respectively: 6723 kg of milk and 7797 kg of milk converted into VCM content and 518 kg of protein + fat. The highest values of those parameters were reported at the longest CI (445.1-525 days), i.e. 7111 kg and 8251 kg as well as 536 kg (at  $P \leq 0.01$  and  $P \leq 0.05$ ). Milk yield and

composition in cows in complete lactations were linked with the length of CI. The highest yield of milk and protein + fat were recorded at the longest CI and reached: 9332 kg and 11 224 kg (VCM yield) and 721 kg, respectively. Significant differences were observed at  $P \leq 0.01$ . It was demonstrated that elongating the CI by 80 days, as compared to the standard CI length, enabled increasing the milk yield by 23.14% (I lactation), 10.98% (II lactation), 7.20% (III lactation) and 9.82% (lactations >III). In turn, elongating the CI by another 80 days did not yield such good results, since the increase in milk yield accounted for only: 12.76%, 6.19%, 5.51% and 6.95%.