

# Zależność między wymuszonym wydłużeniem okresu międzyciążowego a wybranymi wskaźnikami reprodukcji i skorygowaną wydajnością mleczną krów

NINA STRZAŁKOWSKA, JÓZEF KRZYŻEWSKI, ZYGMUNT REKLEWSKI, EDWARD DYMNIICKI

Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, Jastrzębiec, 05-552 Wólka Kosowska

Strzałkowska N., Krzyżewski J., Reklewski Z., Dymnicki E.

## Relationship between the strained length of calving intervals, some reproduction traits and adjusted cow's milk yield

### Summary

The aim of this study was to evaluate the cumulative consequences of calving interval length in cows on milk yield, its chemical composition and some reproductive traits in second standard and extended lactation. The experiment was carried out on 90 HF cows, divided into 2 groups (45 cows in each), according to the analogue method. The cows in group 1 were inseminated for the first time after 42 days and in the 2nd group after 120 days following the previous calving. The cows were kept in a loose barn during the whole period with an outside run and fed a complete TMR diet (total mixed ratio) according to the INRA system. During the whole experimental period milk samples were taken from each cow once a month for the whole duration of lactation. The amount of milk and the concentration of fat and lactose were estimated. Contrary to expectations, the average length of period from calving to conception in the 1st and 2nd groups was (respectively): 106 and 149 days. There were no differences in the insemination indexes between both groups. The percentage distribution of these indexes was more profitable in the cows belonging to the 1st group. Based on this data it can be stated that cows producing about 9000 kg of milk per 305-d lactation should be inseminated approximately 110 days after calving. The less profitable index insemination in cows from the 2nd group was compensated by a 297 kg increase in milk yield (the differences were not significant). There were no differences in fat and protein percentages and their yield per lactation. The percentage of mastitis was lower in the 2nd group of cows. The results obtained in this experiment indicated that the optimum length of calving intervals in cows producing about 9000 kg milk per lactation should be about 110 days.

**Keywords:** extended lactation period, milk yield, reproductive traits

Wśród hodowców bydła mlecznego do chwili obecnej nie ma jednoznacznego poglądu na temat optymalnej długości okresu międzyciążowego (OMC). Zagadnienie to nabiera coraz większego znaczenia, gdyż gwałtownemu wzrostowi jednostkowej wydajności mleka od krowy, jaki obserwuje się w ostatnich latach, nieodłącznie towarzyszy szereg zjawisk negatywnych, przejawiających się wzrostem częstotliwości występowania chorób metabolicznych (ketozy, kwasicy żwacza, zalegania poporodowego, przemieszczenia trawieńca) oraz szeregiem zaburzeń w reprodukcji, które stały się jedną z głównych przyczyn brakowania zwierząt. Wskaźnik ten w wysoko wydajnych stadach krów, np. w Wlk. Brytanii wynosi 24% rocznie (16), w Szwecji 25% (2), zaś w USA ponad 34% (1). Zatem w większości przypadków wysoko mleczna krowa nie ma możliwości osiągnięcia maksymalnej życiowej wydajności, która przypada na okres czwartej laktacji (21). Istniejący stan rzeczy ma niewątpliwie znaczący

wpływ na zmniejszenie opłacalności produkcji mleka, bowiem szacuje się, że w warunkach europejskich koszt netto zastąpienia krowy mlecznej w stadzie wynosi ok. 600 £ (14). Aktualnie koszt ten jest jeszcze wyższy w związku z występowaniem BSE i drastycznym spadkiem cen na wołowinę, zwłaszcza pochodzącą z wybrakowanych krów mlecznych. Wyniki wcześniej przeprowadzonych badań wskazywały na celowość utrzymywania 12-13 miesięcznych OMC, ale trzeba wyraźnie powiedzieć, że w tamtym okresie wydajność krów była o połowę niższa i wynosiła 5000-6000 kg w okresie laktacji (2, 10, 17, 22, 23). Na przestrzeni minionych 35 lat jednostkowa wydajność mleka od krowy w wielu krajach uległa podwojeniu. Przyczyniło się to do istotnej zmiany metabolizmu krów, polegającej na znacznym nasileniu wszystkich procesów biochemicznych zachodzących w organizmie wysoko wydajnej krowy, szczególnie w szczytowym okresie laktacji, tj. w czasie inseminacji zwierząt (10,

11). Wyniki badań wskazują, że wraz ze wzrostem produkcji mleka zwiększa się częstotliwość występowania cichej rui i cyst jajnikowych (9). Zapłodnienie krowy w tym czasie jest znacznie utrudnione, a czasem staje się wręcz niemożliwe. Z tych względów wyniki nowszych badań wskazują na celowość wydłużania OMC. Weller i wsp. (26, 27) stwierdzili, że maksymalną skumulowaną wydajność mleka, zarówno w bieżącej, jak w następnych laktacjach uzyskuje się w przypadku pokrycia pierwiastek po upływie 117 dni od ocielenia, zaś krów starszych – po 98 dniach. Również wyniki uzyskane przez Arbela i wsp. (3) wskazują na korzyści ekonomiczne w przypadku wydłużenia OMC o 60 dni w stosunku do okresu tradycyjnego. W przypadku wydłużenia OMC, oprócz korzyści związanych z wyższą wydajnością mleka, na poprawę sumarycznego efektu finansowego wpływa zmniejszenie kosztów leczenia różnego rodzaju dysfunkcji układu rozrodczego, zwiększenie wskaźnika skuteczności zacielen i tym samym zmniejszenie liczby porcji nasienia zużywanego do skutecznego pokrycia. Ponadto wydłużenie OMC powoduje zmniejszenie problemów związanych z zasuszaniem wysoko wydajnych krów, które zmuszane są przez hodowcę do zakończenia laktacji w momencie, gdy produkują jeszcze 20-25 kg mleka dziennie. Zasuszanie zwierząt przy tej wydajności pociąga za sobą zwiększone koszty leczenia drogami antybiotykami w związku ze zwiększonym ryzykiem występowania stanów zapalnych gruczołu mlekowego (7). Wydłużenie OMC przyczynia się również do poprawy dobrostanu krów. W obowiązującym w tym zakresie prawie, np. w Szwecji (6) jest zapis mówiący o tym, że zwierzęta powinny być dobrze traktowane i chronione przed zadawaniem zbędnych cierpień i stwarzaniem zwiększonego ryzyka występowania chorób. W świetle tego prawa uważa się, że wysoka wydajność mleka jest bezpośrednio lub pośrednio związana z cierpieniem krów.

Mając na uwadze fakt, że w naszym kraju jednostkowa wydajność mleka w chwili obecnej w wielu stadach przekracza już 8000 kg w okresie laktacji, uznano za celowe podjęcie badań nad wpływem długości OMC na cechy mleczności i wybrane wskaźniki rozrodu w drugiej kolejnej standardowej i przedłużonej laktacji.

### Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 90 krowach dojnych rasy cb z udziałem powyżej 90% genów hf, podzielonych metodą analogów na 2 grupy po 45 sztuk. Była to kontynuacja badań, obejmująca drugą kolejną laktację krów, którym świadomie regulowano długość okresu międzyciążowego (17). Zgodnie z założoną metodyką, inseminację zwierząt w grupie pierwszej rozpoczynano w okresie wystąpienia pierwszej rui po upływie 42 dni od ocielenia, zaś w grupie drugiej odpowiednio – po 120 dniach. System żywienia i utrzymania zwierząt był identyczny jak w pierwszej eksperymentalnej standardowej i przedłużonej laktacji. Kro-

wy utrzymywano w tym samym stadzie w oborze wolno stanowiskowej i w okresie całego roku żywiono je paszami konserwowanymi wg systemu TMR. W kolejnych fazach laktacji skład diet ustalano wg norm INRA w oparciu o wartość pokarmową pasz ocenianą na podstawie okresowo wykonywanych analiz chemicznych we własnym laboratorium i komputerowego programu INWAR. Zwierzęta miały zapewniony stały dostęp do pełnoporcjowej mieszanki TMR i wody. Co miesiąc ustalano indywidualnie dla każdej krowy ilość udojonego mleka oraz określano zawartość w nim podstawowych składników, tj. tłuszczu, białka i laktozy przy pomocy aparatu Miloscan 104. Ponadto w każdej indywidualnej próbce mleka określano liczbę komórek somatycznych przy użyciu aparatu Fossomatic. Rzeczywistą ilość udojonego mleka przeliczano na FCM (fat corrected milk = mleko skorygowane na zawartość tłuszczu), a także na VCM (value corrected milk = mleko skorygowane na zawartość tłuszczu i białka) wg wzoru zaproponowanego przez Arbela i wsp. (3):

$$VCM = -0,05 \times \text{wydajność rzeczywista mleka (kg)} + 8,66 \times \text{ilość tłuszczu (kg)} + 25,98 \times \text{ilość białka (kg)}$$

W okresie trwania doświadczenia systematycznie kontrolowano stan zdrowia krów, ze szczególnym uwzględnieniem stanu zdrowotnego gruczołu mlekowego, dróg rodnych i przebiegu porodów. Inseminację rozpoczynano wówczas, gdy zakończony został proces involucji macicy i nie zaobserwowano jakichkolwiek stanów zapalnych dróg rodnych.

Zebrany materiał doświadczalny zweryfikowano metodami statystycznymi za pomocą analizy wariancji i korelacji. W zastosowanym modelu statystycznym wprowadzono następujące oznaczenia: w odniesieniu do długości OMC: grupa I (kontrolna) – inseminację rozpoczynano po upływie 42 dni od ocielenia, grupa II (doświadczalna) – inseminację rozpoczynano po upływie 120 dni od ocielenia, w odniesieniu do wieku krów: 1 – krowy w drugiej laktacji, 2 – krowy w trzeciej laktacji, 3 – krowy w czwartej i dalszych laktacjach.

Zastosowano następujący model analizy wariancji:  $Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + e_{ijk}$ , gdzie:  $Y_{ijk}$  = średnia wartość badanej cechy;  $\mu$  = średnia ogólna,  $a_i$  = wpływ i-tej grupy doświadczalnej ( $i = 1, 2$ ),  $b_j$  = wpływ j-tego wieku krów ( $j = 1, 2, 3$ ),  $e_{ijk}$  = błąd.

### Wyniki i omówienie

Zgodnie z założeniem dokonanym w metodyce badań należałoby oczekiwać, że zacielenia krów grupy I nastąpią po upływie ok. 60 dni, zaś grupy II – po 130-140 dniach od ocielenia. W trakcie realizacji doświadczenia okazało się, że krowy grupy I zacielały się średnio po upływie 106 dni, zaś grupy II – po 149 dniach od ostatniego porodu (tab. 1). Skuteczne pokrycie krów grupy I uzyskano więc po upływie ok. 3 cykli rujoowych w stosunku do terminu zaplanowanego w metodyce, zaś w grupie II – po upływie ok. 1,5 cyklu rujoowego. Przesunięcie terminów zacielen przyczyniło się do zmniejszenia różnic w długości OMW, które w grupach: I i II wynosiły odpowiednio: 378 i 428 dni. Nie stwierdzono istotnych różnic w liczbie zabiegów in-



Tab. 1. Długość OMC, OMW, dni doju oraz liczba zabiegów inseminacyjnych przypadających na ciążę (LSM  $\pm$  SE)

Grupa, wiek	n	OMC		OMW		LINS		Dni doju całk.		
Kontrolna	1	45	106 <sup>a</sup>	8	378 <sup>a</sup>	7	1,44	0,16	332	8
Doświadczalna	2	45	149 <sup>b</sup>	8	428 <sup>b</sup>	7	1,70	0,16	341	8
Numer laktacji										
2	1	38	142	7	401	6	1,64	0,14	345	8
3	2	43	116	8	397	8	1,52	0,17	329	9
4 i dalsze	3	9	126	13	411	12	1,53	0,27	336	15

Objaśnienia: a, b – średnie w tej samej kolumnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy  $p \leq 0,01$

Tab. 2. Wskaźnik skuteczności zacieleń w zależności od liczby zabiegów inseminacyjnych (%)

Grupa	Liczba zabiegów inseminacyjnych			
	1	2	3	> 3
Kontrolna	70,7	22,0	2,4	4,9
Doświadczalna	47,4	31,2	19,5	1,9

Tab. 3. Współczynniki korelacji między długością OMW, OMC i DNIP a wybranymi cechami mleczności krów (n = 90)

Cecha	Wydajność za 305 dni kg	Wydajność całkowita kg	Tłuszcz 305 %	Białko 305 %	Liczba inseminacji	Tłuszcz 305 kg	Białko 305 kg
OMW	0,29	0,23	-0,13	-0,22	0,10	0,18	0,24
OMC	0,25	0,35**	-0,15	-0,23	0,57**	0,10	0,17
DNIP	0,29*	0,30*	-0,11	-0,31	0,19	0,15	0,17

Objaśnienia: istotność \* przy  $p \leq 0,05$ , \*\* przy  $p \leq 0,01$ ; OMW – okres międzywycieleniowy; OMC – okres międzyciążowy; DNIP – dni od ocielenia do pierwszej inseminacji

seminacyjnych, niezbędnych do uzyskania ciąży. Różnica w liczbie porcji nasienia zużywanego na ciążę wynosząca 0,26 na korzyść grupy I była nieistotna. Świadczy to o porównywalnej efektywności inseminacji wysoko wydajnych krów, inseminowanych po upływie 110-150 dni od ocielenia. Procentowy rozkład liczby zabiegów inseminacyjnych był korzystniejszy w grupie I (tab. 2). Zaobserwowana tendencja do mniej korzystnych wskaźników reprodukcji krów w grupie z przedłużonym OMC znalazła odzwierciedlenie w wysokości współczynników korelacji ( $r = 0,57$ ) między długością OMC a liczbą inseminacji na ciążę (tab. 3). Na tej podstawie można by wnioskować, że optymalny termin krycia krów produkujących ok. 9000 kg mleka w okresie 305-dniowej laktacji przypada po upływie ok. 110 dni od ostatniego porodu. Nieco mniej korzystne wskaźniki reprodukcji krów w grupie II są kompensowane wyższą wydajnością mleka, o czym świadczy współczynnik korelacji ( $r = 0,35$ ) między wydajnością mleka w tej grupie zwierząt zarówno w okresie 305-dniowej, jak i całkowitej laktacji (tab. 4).

Uzyskane wyniki upoważniają do stwierdzenia, że krowy wysoko wydajne, produkujące przeciętnie ok.

9000 kg mleka w okresie laktacji, bez stosowania zabiegów hormonalnych udaje się zacielić przed upływem 60 dni po porodzie tylko w pojedynczych przypadkach. Należałoby więc w odniesieniu do takich krów zweryfikować dotychczasową strategię hodowlaną, która zakłada utrzymywanie 12-13-miesięcznych OMC. Tezę tę potwierdzają obserwacje praktyczne z hodowli m.in. w Holandii, gdzie już w połowie lat dziewięćdziesiątych przeciętna długość OMC wynosiła około 90 dni i wykazywała tendencję zwykłą

wraz ze wzrostem wydajności mleka (22). Zjawisko to jest konsekwencją ujemnego bilansu energetycznego, który z reguły występuje u krów wysoko wydajnych w tym okresie. Berglund i wsp. (5) podają, że jeśli w tym okresie wystąpi ruja, to albo nie dochodzi do zapłodnienia w ogóle, albo zarodki ulegają obumarciu we wczesnym okresie ich rozwoju. Potwierdzają to również wyniki badań innych autorów, którzy wykazali, że przesunięcie terminu pierwszej inseminacji nawet do 150. dnia po porodzie przyczyniło się do poprawy wskaźnika skutecznych zacieleń, przy jednocześnie mniejszej liczbie porcji nasienia (18, 23).

Zwolennicy utrzymywania tradycyjnej strategii hodowlanej krów obawiają się negatywnych skutków, które mogłyby towarzyszyć przedłużonym OMW, przejawiających się zwiększeniem częstotliwości występowania cyst jajnikowych i osłabienia zewnętrznych objawów rui. Powyższe obawy nie znajdują uzasadnienia w świetle wyników badań uzyskanych przez Larssona i Berglunda (18). Z wyników, będących podsumowaniem badań prowadzonych w okresie kilkunastu lat w USA wynika, że wydłużenie OMW z 13,2 do 16,5 miesiąca przyczyniło się w sposób istotny do poprawy wskaźników związanych z rozrodem i w konsekwencji do zmniejszenia wskaźnika brakowań, poprawy stanu zdrowia krów oraz wydłużenia ich życia (8). Postępowanie takie miało korzystny wpływ na wskaźniki ekonomiczne przy produkcji mleka, gdyż, jak podają Arbel i wsp. (3), w USA wskaźnik brakowań krów tylko z powodu niepłodności wynosi 26,7%.

Wyniki badań własnych wskazują, że wydłużenie OMC nie wpłynęło w istotny sposób na rzeczywistą wydajność mleka w okresie 305-dniowej laktacji; różnica na korzyść grupy II wynosiła 297 kg w okresie 305 dni laktacji i 21,3 kg w okresie całej laktacji (tab. 4). Jednakże różnice w wydajności mleka skorygowanego na zawartość tłuszczu i białka były symboliczne i wynosiły odpowiednio: 62 i 66 kg (tab. 5). Były one spowodowane nieco wyższą zawartością tłuszczu i białka w mleku krów grupy I, co z kolei mogło mieć bezpośredni związek z mniejszą wydajnością mleka

Tab. 4. Wpływ długości OMC na rzeczywistą wydajność mleka (kg) oraz zawartość tłuszczu i białka (%) w okresie 305-dniowej i całej laktacji (LSM ± SE)

Grupa, wiek	n	Wydajność 305		Wydajność całk.		Tłuszcz 305		Tłuszcz całk.		Białko 305		Białko całk.	
Grupa I	45	8963	271	9451	357	3,92	0,09	3,98	0,10	3,43	0,04	3,46	0,04
Grupa II	45	9260	272	9664	357	3,85	0,09	3,88	0,10	3,37	0,04	3,41	0,04
Numer laktacji													
2	38	9103	250	9769	328	3,79	0,09	3,89	0,09	3,39	0,04	3,44	0,04
3	43	9376	299	9577	394	3,95	0,10	3,94	0,11	3,41	0,04	3,44	0,04
4 i dalsze	9	8855	476	9327	626	3,93	0,16	3,95	0,17	3,41	0,07	3,43	0,07

Tab. 5. Dobowa wydajność tłuszczu i białka oraz mleka skorygowanego na zawartość tłuszczu i białka w okresie 305-dniowej i pełnej laktacji (LSM ± SE)

Grupa, wiek	n	VCM 305 kg		VCM całk. kg		VCM 305/dz. kg		VCM całk./dz. kg		Tłuszcz 305 kg		Tłuszcz całk. kg		Białko 305 kg		Białko całk. kg	
Grupa I	45	10 585	253	11 246	362	34,7	0,8	33,8	0,8	350	10	372	12	308	7	327	11
Grupa II	45	10 647	253	11 180	362	35,0	0,8	32,8	0,8	352	10	371	12	310	7	325	11
Numer laktacji																	
2	38	10 481	233	11 327	333	34,4	0,8	33,0	0,7	341	9	371	11	307	7	331	10
3	43	10 973	279	11 299	399	36,0	0,9	34,4	0,9	365	11	375	14	319	8	328	12
4 i dalsze	9	10 394	444	11 012	634	34,2	1,5	32,6	1,4	347	17	368	22	301	13	319	19

w tej grupie zwierząt. Różnice między badanymi grupami krów zarówno w procentowej zawartości tłuszczu i białka, jak i w wydajności tych składników w okresie laktacji nie zostały potwierdzone statystycznie (tab. 4 i 5).

W dostępnym piśmiennictwie spotyka się stosunkowo mało wyników prac eksperymentalnych, dotyczących wydajności i składu mleka krów różniących się długością OMW. We wcześniejszych badaniach Schindler i wsp. (23) wykazali, że krowy o dłuższym OMC (88 vs. 121 dni), zarówno w bieżącej 305-dniowej laktacji, jak i w okresie 5 miesięcy następnej laktacji produkowały nieco więcej mleka, jednakże w przeliczeniu na dzień użytkowania wydajność mleka była praktycznie jednakowa. Podobne wyniki uzyskali Jensen i wsp. (13). W badaniach Arbela i wsp. (3) przy wydłużeniu OMC z 93 do 154 dni jedynie pierwsiastki produkowały o 0,8 kg VCM/dzień więcej, natomiast różnice między grupami krów starszych, zarówno pod względem dobowej wydajności, jak i jego składu chemicznego były nieistotne.

Tab. 6. Choroby niezakaźne w okresie kolejnej drugiej standardowej i przedłużonej laktacji

Grupa krów	Choroby			
	dróg rodnych	wymienia	metaboliczne	kończyn
I – kontrolna	8,3	34,3	11,3	12,0
II – doświadczalna	12,1	22,6	9,3	21,0

Objaśnienie: schorzenia porodowe: zatrzymanie łożyska, ciężki poród, guz macicy; wymienia: *mastitis*; metaboliczne: skręt trawienia, alkaloza żwacza, zaleganie poporodowe

Analizując częstotliwość występowania chorób niezakaźnych stwierdzono, że u krów grupy I częściej występowały podkliniczne stany zapalne gruczołu mlekowego w porównaniu ze zwierzętami, którym w zamierzony sposób wydłużono OMC (tab. 6). Podane wskaźniki dotyczące poszczególnych grup schorzeń u krów obydwu grup są zbliżone do tych, jakie najczęściej występują w większych stadach wysoko wydajnych krów na świecie. Knight i wsp. (15) podają, że wraz ze wzrostem wydajności o 1000 kg mleka, koszty leczenia zwierząt wzrastają o 10%. Zdaniem cytowanych autorów, niezależnie od systemu utrzymania, co najmniej 60% wszystkich kosztów związanych z leczeniem zwierząt występuje w okresie pierwszych 45 dni laktacji; dotyczy to w jednakowym stopniu pierwsiastek i krów starszych. W okresie tym bowiem najczęściej występują schorzenia metaboliczne, przede wszystkim gorączka mleczna, ketoza, przemieszczenie trawienia, zapalenie macicy, *mastitis* itp. Obecnie hodowcy bydła we wszystkich krajach na świecie podzielają pogląd, że wysokość potencjału genetycznego w zakresie produkcji mleka wyraźnie przewyższa poziom warunków dotyczących żywienia i utrzymania bydła mlekowego. Wiedza dotycząca zależności między czynnikami genetycznymi, żywieniowymi, poziomem produkcji a występowaniem poszczególnych schorzeń niezakaźnych w chwili obecnej nie jest jeszcze pełna. Ponadto nie może być bezpośrednio zastosowana w dużych stadach (22). Mimo żywienia krów dietami zbilansowanymi wg najnowszych zdobyczy wiedzy, hodowca nie ma wpływu na pobranie przez wszystkie zwierzęta dostatecznej ilości paszy gwarantującej pełne pokrycie potrzeb pokarmowych.



Ma na to wpływ szereg czynników osobniczych, związanych z behawiorem i wrodzoną odpornością na schorzenia poszczególnych zwierząt w stadzie itp. Powyższe względy zadecydowały, że w ostatnich latach zaczęto zwracać uwagę przy selekcji zwierząt na tzw. cechy funkcjonalne, obejmujące m.in. częstotliwość występowania schorzeń niezakaźnych.

### Podsumowanie

Generalnie wyniki dotyczące wydajności, składu mleka i wybranych wskaźników reprodukcji uzyskane w drugiej laktacji, występującej po zamierzonym regulowaniu długości OMC są zgodne z wynikami uzyskanymi w poprzedniej laktacji (17). Okazało się bowiem, że przeciętna długość OMC w grupie kontrolnej, w której usiłowano pokryć krowy w okresie rui występującej po upływie 42 dni od ostatniego porodu, wynosiła 106 dni. W grupie krow z wydłużonym OMC (przeciętna jego długość wynosiła 149 dni) zaobserwowano tendencję do wyższej wydajności mleka, jednakże różnice były nieistotne ze statystycznego punktu widzenia. Nie zanotowano także różnic w liczbie porcji nasienia między badanymi grupami krow. W grupie zwierząt z przedłużonym OMC zanotowano mniej przypadków stanów zapalnych gruczołu mlekowego lecz więcej chorób kończyn. Reasumując całokształt przeprowadzonych badań można stwierdzić, że optymalna długość OMC u krow produkujących ok. 9000 kg mleka w okresie laktacji powinna wynosić ok. 110 dni.

### Piśmiennictwo

1. *Amburgh M. Van, Galton D., Bauman D., Everett R. W.*: Management and economics of extended calving intervals with use of BST. *Live. Prod. Sci.* 1997, 50, 15-28.
2. *Anon.*: Swedish Dairy Association. Cattle statistics. *Svensk Mjök.* 2002, 631, 84. Eskilstuna, Sweden.
3. *Arbel R., Bigun Y., Ezra E., Sturman H., Hojman D.*: The effect of extended calving intervals in high lactating cows on milk production and profitability. *J. Dairy Sci.* 2001, 84, 600-608.
4. *Bar-Anan R., Oller M.*: The effects of days open on milk yield and on breeding policy post partum. *Anim. Prod.* 1979, 29, 109-119.
5. *Berghlund B., Danell B., Anson L., Larsson K.*: Relationship between production traits and reproductive performance in dairy cattle. *Acta Agriculturae Scandinavica.* 1989, 39, 169-179.
6. *Djurskyddslagen.* Centrala Försöksdjursnämnden. Stockholm 1988, s. 534.
7. *Dossing F.*: Clinical mastitis in the dry period. *Dansk. Vet.* 1994, 77, 353-359.
8. *Galton D. M.*: Extended calving intervals, BST may be profitable. *Feedstuffs.* 1997, 13/10/97, 11-13.
9. *Grohn Y. T., Hertl J. A., Harman J. L.*: Effect of early lactation milk yield on reproductive disorders in dairy cows. *American Journal of Veterinary Research.* 1994, 55, 1521-1528.
10. *Harrison D. S., Meadows C. E., Boyd L., Britt J. H.*: Effects of interval to first service on reproductivity, lactation and culling in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 1974, 57, 628 (Abstr).
11. *Harrison R. O., Ford S. P., Oung W., Conley A. J., Freeman A. E.*: Increased milk production versus reproductive and energy status of high producing dairy cows. *J. Dairy Sci.* 1990, 73, 2749-2758.
12. *Holman F. J., Shumway C. R., Blake R. W., Schwart R. B., Sudweeks E. M.*: Economic value of days open for Holstein cows of alternative milk yields with varying calving intervals. *J. Dairy Sci.* 1984, 67, 636-643.
13. *Jensen E. L., Wieckert D. A., Bauman L. E.*: Optimum calving intervals for high producing cows. *J. Dairy Sci.* 1997, 80, (Sup. I), 200 (Abstr.).
14. *Knight C. H., Sorensen A.*: Fertility parameters of cows with extended lactations. *Cattle Practice.* 1998, 6, 379-382.
15. *Knight C. H., Sorensen A., Muir D. D.*: 1998 – Biological control of lactation persistency and milk quality. *Book of Abstracts of the 49<sup>th</sup> Annual Meeting of the EAAP.* Warsaw, 24-27 August.
16. *Kossaibati M. A., Esslemont R. J.*: Wastage in dairy herds. University of Reading, DAISY Office, 1995.
17. *Krzyżewski J., Strzałkowska N., Reklewski Z., Dymnicki E., Ryniewicz Z.*: Wpływ długości okresów międzyciążowych u krow rasy hf na wydajność, skład chemiczny mleka oraz wybrane wskaźniki reprodukcji. *Medycyna Wet.* 2004, 60, 76-79.
18. *Larsson B., Berghlund B.*: Reproductive performance in cows with extended calving interval. *Reprod. Dom. Anim.* 2000, 35, 277-280.
19. *Louca A., Legates J. E.*: Production losses in dairy cattle due to days open. *J. Dairy Sci.* 1968, 51, 573-583.
20. *Ostergaard S., Sorensen J. T.*: A review of the feeding-health-production complex in a dairy herd. *Prev. Vet. Med.* 1998, 36, 109-129.
21. *Österman S.*: Extended calving interval and increased milking frequency in dairy cows. Effects on productivity and welfare. *Praca doktorska.* Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala 2003.
22. *Quweltjes W., Smolders E. A. A., Van Eldik P., Elving L., Schukken Y. H.*: Herd fertility parameters in relation to milk production in dairy cattle. *Live. Prod. Sci.* 1996, 46, 221-227.
23. *Schindler H., Eger S., Davidson M., Ochowski D., Schmerhorn E. C., Foote R. H.*: Factors affecting response of groups of dairy cows managed for different calving-conception intervals. *Theriogenology* 1991, 36, 495-503.
24. *Speicher J. A., Meadows C. E.*: Milk production and costs associated with length of calving interval of Holstein cows. (Abstr.). *J. Dairy Sci.* 1967, 50, 975.
25. *Strandberg E., Olténacu P. A.*: Economic consequences of different calving intervals. *Acta Agric. Scand.* 1989, 39, 407-420.
26. *Weller J. I., Bar-Anan R., Osterkorn K.*: Effects of days open on annualized milk yields in current and following lactations. *J. Dairy Sci.* 1985, 68, 1241-1249.
27. *Weller J. I., Folman Y.*: Effects of milk yield and reproductive management on optimum days to first breeding. *J. Dairy Sci.* 1990, 73, 1318-1326.

Adres autora: prof. dr hab. Józef Krzyżewski, ul. Postępu 1, 05-552 Wólka Kosowska; e-mail: J.Krzyzewski@ighz.pl

**NIELSEN B. H., JACOBSEN S., ANDERSEN P. H., NIEWOLD T. A., HEEGAARD P. M. H.**: Stężenie białek ostrej fazy w surowicy i mleku krow zdrowych, krow z klinicznym zapaleniem wymienia i krow z pozawymieniowym procesem zapalnym. (Acute phase protein concentrations in serum and milk from healthy cows, cows with clinical mastitis and cows with extramammary inflammatory conditions). *Vet. Rec.* 154, 361-365, 2004 (12)

Określono poziom surowiczego amyloidu A (SSA) i haptoglobiny (Hp) w surowicy i mleku 10 krow z klinicznymi objawami zajęcia wymienia, 10 krow zdrowych i 10 krow z pozawymieniowymi procesami zapalnymi. Ćwiartka I wymienia była ćwiartką chorą, ćwiartka II była usytuowana po stronie przeciwnej. Poziom SAA (µg/ml) u krow z zapaleniem wymienia wynosił w surowicy 752 (739), w ćwiartce I 47,5 (51,4), w ćwiartce II 40,2 (59,9), zaś u krow zdrowych wynosił on odpowiednio 75,0 (90,0); 5,1(4,4); 21,8 (49,1), podczas gdy u krow ze stanem zapalnym poza wymieniem wynosił 112 (160); 9,8 (14,3) i 3,4 (4). Poziom Hp w surowicy krow z zapaleniem wymienia wynosił 789, w ćwiartce I osiągał 110, w ćwiartce II wymienia wynosił 1,0. Hp nie była obecna w materiale pochodzącym od zdrowych krow i krow z pozawymieniowymi stanami zapalnymi. Poziom białek ostrej fazy w mleku wzrastał równoległe ze wzrostem liczby komórek somatycznych w mleku. Określanie poziomu białek ostrej fazy może być wykorzystane do monitorowania nasilenia infekcji.