

Długość pierwszego okresu międzywycieleniowego krów wysoko wydajnych a efektywność ich życiowej użytkowości

ANNA SAWA, WOJCIECH NEJA, MARIUSZ BOGUCKI

Katedra Hodowli Bydła Wydziału Hodowli i Biologii Zwierząt ATR, ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz

Sawa A., Neja W., Bogucki M.

Length of the first calving interval in high-yielding cows and the efficiency of their lifetime performance

Summary

A total of 2302 high-yielding cows from the active population used in Pomerania and Kujawy regions were analyzed for milk yield, fertility and culling levels. Lifetime performance of the cows (lifetime milk yield in kg, life span, length of productive life, milking days, milk yield per day of life (utilization), mean calving interval (CI), number of calvings and number of calves born alive) was estimated according to the length of the first calving interval (≤ 340 , 341-370, 371-400, 401-430, 431-460, 461-490 and >490 days). It was found that excessive shortening of the first calving interval in high-yielding cows was an error resulting in significant losses in the form of reduced first lactations and lifetime milk yields. It is debatable whether the first calving period should be lengthened. This had a favorable effect on the yield of first calvers ($r = 0.6^{xx}$), but had no statistically significant effect on lifetime milk yield ($r = 0.01$) or length of productive life ($r = 0.01$). The length of the first CI was negatively and significantly correlated with the number of calvings and the number of live born calves. The group of cows with the longest first CI included cows with the lowest fertility, indicating that their mean CI was very long. As the first CI increased even up to 490 days, some parameters of cows' lifetime performance (such as lifetime milk yield, life span and length of productive life) tended to increase slightly, but lengthening the period of productive life was not directly proportional to the increase in the lifetime number of milking days, because this was accompanied by the lengthening of the dry periods.

Keywords: first calving, cow utilization

Użytkowość mleczna krów w powiązaniu z płodnością była i jest przedmiotem wielu analiz prowadzonych w kraju i za granicą, bowiem prawidłowo prowadzony rozród wpływa na przebieg prac hodowlanych i selekcyjnych oraz decyduje o użytkowości mlecznej. Wyniki ostatnich, kilkunastoletnich obserwacji świadczą o ujemnym wpływie coraz wyższej mleczności na płodność krów, np.: wydajność krów objętych oceną wartości użytkowej wzrosła w latach 1989-2005 o ponad 2000 kg mleka, jednocześnie okres międzywycieleniowy (OMW) wydłużył się średnio o 30 dni (13, 14). Jeszcze do niedawna w analizach opłacalności produkcji bydłowej jako zasadę przyjmowano, że OMW powinien trwać około 365 dni, obecnie uważa się, że OMW powinien się mieścić w granicach od 360 do 400 dni (10). Biorąc pod uwagę wydajność w laktacji i płodność stwierdzono, że krowy wysoko wydajne potrzebują przynajmniej 100-120-dniowego okresu międzyciążowego (18, 20). Wykazano, że u krów wysoko wydajnych występuje zjawisko samoistnego przedłużania okresu do wystąpienia

pierwszej rui po wycieleniu, spowodowane niedoborem energii w okresie wzrastającej wydajności mleka, będące niejako formą samoobrony przed przedwczesną ciążą (2, 5, 6). Po porodzie w hierarchii wykorzystania energii, składniki pokarmowe są w większym stopniu przeznaczane na potrzeby bytowe i wzrost (w przypadku młodszych krów) oraz wydzielanie mleka niż na pojawienie się cyklu rujowego czy też zapoczątkowanie nowej ciąży (19).

Przeprowadzono już wiele badań na temat zależności pomiędzy użytkowością mleczną a rozplodową (3, 4, 7, 9, 16, 18, 20), jednak na podstawie ich wyników trudno jest określić optymalną długość OMW. W większości prac wykazano pozytywny wpływ przedłużonego okresu międzyciążowego lub międzywycieleniowego na wydajność w bieżącej i następnych laktacjach (3, 7, 12, 20). Krzyżewski i wsp. (12) podsumowując wyniki badań innych autorów na temat optymalnej długości okresów międzyciążowych u krów wysoko wydajnych stwierdzili brak jednoznacznych wniosków, tłumacząc ten fakt zróżnicowanym pozio-

mem wydajności, żywienia, utrzymania, warunków środowiska zewnętrznego, klimatu itp. Pojedyncze są w kraju prace (10), w których zajmowano się zależnością między długością OMW krów a ich użytkowością określoną za całe życie, ponadto dotyczyły one pierwiastek o wydajności 5000-6000 kg mleka.

Wobec faktu, że w ostatnich latach bardzo wydłużył się okres międzywycieleniowy krów (416 dni w 2005 r.) (14), podjęto badania, których celem była analiza wpływu spontanicznie zróżnicowanej długości pierwszego OMW na efektywność życiowej użytkowości krów wysoko wydajnych, przeprowadzona w oparciu o liczny, gromadzony w ramach prowadzenia oceny wartości użytkowej materiał, dotyczący użytkowości mlecznej i płodności krów, a także ich brakowania.

Materiał i metody

Analizą objęto mleczność, płodność i brakowanie krów użytkowanych na Pomorzu i Kujawach w 397 stadach, w których wydajność w 1999 roku przekraczała 6000 kg mleka. Wybrano 2302 krów, które wycieliły się po raz pierwszy w okresie od czerwca 1998 do maja 1999 i były użytkowane do 31.12.2005 r.

Przy pomocy analizy wariancji metodą najmniejszych kwadratów (17) oszacowano efektywność użytkowania krów w ciągu życia (życiowa wydajność kg mleka, długość życia i użytkowania, dni doju, wydajność mleka przeliczona na jeden dzień życia (użytkowania), średni okres międzywycieleniowy (OMW), liczba wycieleń i liczba żywo urodzonych cieląt) w zależności od stwierdzonej długości pierwszego okresu międzywycieleniowego (≤ 340 , 341-370 dni, 371-400, 401-430, 431-460, 461-490 i > 490). Testem Scheffego sprawdzono istotność różnic między średnimi poszczególnych cech użytkowości. Ponadto wy-

liczono współczynniki korelacji pomiędzy długością pierwszego okresu międzywycieleniowego a poszczególnymi cechami użytkowości krów.

Wykorzystując test χ^2 (17) określono w obrębie grup o różnej długości pierwszego OMW procentowy udział krów żyjących do dnia zakończenia zbierania danych (31.12.2005 r.), sprzedanych oraz wybrakowanych z powodu jałowości lub innych przyczyn.

Wyniki i omówienie

Dokonana analiza (tab. 1) potwierdza wyniki wcześniejszych badań innych autorów (10, 22), że z punktu widzenia wydajności mlecznej krów przedwczesne zacielenie pierwiastek nie znajduje żadnego uzasadnienia, bowiem już w pierwszej laktacji prowadzi do znacznych strat mleka, ponadto istotnie obniża się efektywność życiowej użytkowości krów (najniższa wydajność mleka przeliczona na dzień życia, najkrótszy okres użytkowania – w efekcie najniższa wydajność życiowa, ponadto wysoka śmiertelność cieląt). Z badań Wellera i wsp. (22) wynika, że zapłodnienie przed upływem 60 dni od ocielenia wywiera negatywny wpływ na wydajność mleka zarówno w bieżącej, jak i w następnych laktacjach, przy czym autorzy uważają, że optymalna długość okresu międzyciążowego powinna wynosić 110-130. Wyniki badań Reklewskiego i wsp. (16) wskazują, że wczesna ciąża do 90. dnia po ocieleniu skraca długość laktacji i wpływa ujemnie na wydajność mleka w laktacji 305-dniowej, co wskazuje na brak ekonomicznego uzasadnienia zbyt wczesnego inseminowania krów po wycieleniu. Skuteczność inseminacji w pierwszej rui po ocieleniu bywa niska, niski jest więc stwierdzony w badaniach własnych odsetek krów z pierwszym OMW trwającym do 340 dni.

Tab. 1. Użytkowość krów w zależności od długości ich pierwszego okresu międzywycieleniowego

Cecha użytkowa	Długość pierwszego OMW (dni)						
	≤ 340 n = 368	341-370 n = 498	371-400 n = 381	401-430 n = 285	431-460 n = 217	461-490 n = 164	> 490 n = 389
Długość pierwszego OMW (dni)	326 ^A	355 ^B	384 ^C	415 ^D	446 ^E	475 ^F	573 ^G
Wydajność mleka w pierwszej laktacji (kg)	5798 ^{aA}	6227 ^{bC}	6577 ^{AB}	6635 ^C	7288 ^D	8652 ^{DE}	9458 ^F
Długość pierwszej laktacji (dni)	285 ^A	303 ^B	317 ^C	334 ^D	353 ^E	381 ^F	467 ^G
Wydajność życiowa mleka (kg)	26 928	27 926	28 431	28 141	29 577	30 002	27 701
Liczba wycieleń	4,07 ^A	4,05 ^A	3,94 ^A	3,92 ^A	3,83 ^a	3,82 ^a	3,25 ^{Bb}
Liczba żywo urodzonych cieląt	3,93 ^A	3,95 ^A	3,80 ^A	3,80 ^A	3,75 ^a	3,67 ^a	3,12 ^{Bb}
Długość życia (dni)	2202	2265	2274	2309	2333	2383	2239
Długość użytkowania (dni)	1375	1424	1431	1472	1488	1532	1398
Dni doju w ciągu życia	1194	1228	1229	1254	1261	1297	1186
Wydajność mleka na dzień życia (kg)	11,41	11,63	11,86	11,52	11,98	12,04	11,74
Wydajność mleka na dzień użytkowania (kg)	19,30	19,33	19,64	18,80	19,57	19,35	19,50
OMW średni (dni)	367 ^A	386 ^B	404 ^C	423 ^D	442 ^E	453 ^{EF}	533 ^G

Objaśnienia: a, b, A, B, C... – średnie oznaczone różnymi literami w obrębie wierszy różnią się istotnie – małymi przy $p \leq 0,05$, dużymi przy $p \leq 0,01$

Wydłużanie pierwszego OMW powodowało wzrost wydajności pierwiastek – w grupie o okresie dłuższym niż 490 dni, średnio o 3660 kg w porównaniu z grupą krów o okresie krótszym niż 340 dni. Stanowi to przewagę ponad 60% wydajności mleka w laktacji. Jest to przewaga znacząca, wyższa od stwierdzonej przez innych autorów (3, 10), a osiągnięcie przez pierwiastki o dłuższym okresie międzywycieleniowym wydajności przekraczającej 6000 kg mleka zapewnia amortyzację kosztów ich wychowu już w pierwszym roku użytkowania (11). Stwier-

dzone w pracy, potwierdzone statystycznie, wysoko istotne oddziaływanie długości OMW na długość pierwszej laktacji należy uznać za oczywiste. Podobnie jak w badaniach innych autorów (8), wydłużenie okresu laktacji nie było wprost proporcjonalne do wzrostu długości okresu międzywycieleniowego. Oznacza to, że wraz z wydłużaniem OMW wydłużał się okres zasuszenia. To powinno korzystnie wpłynąć na zdrowotność wymienia krów i właściwe ich przygotowanie do przyszłej laktacji. Dotyczy w szczególności krów wysokomlecznych, utrzymujących wysoki poziom produkcji mleka do ostatnich dni doju (10). Słuszność takiego rozumowania potwierdzają wyniki badań, w których wykazano u krów o wydłużonych okresach międzywycieleniowych mniejszy procent zapadających na *mastitis* (1) oraz mniejszą liczbę interwencji weterynaryjnych (21).

Wydłużanie pierwszego OMW do 490 dni korzystnie wpływało na efektywność użytkowania krów w ciągu życia, o której decyduje szereg czynników, takich jak: wydajność życiowa krów czy długość ich użytkowania. Najdłużej żyły i były użytkowane krowy, których pierwszy OMW trwał 461-490 dni, od nich też pozyskano najwięcej mleka w ciągu życia, ich wydajność przeliczona na dzień życia była również najwyższa, a sumaryczny okres zasuszenia trwał najdłużej. Krowy, których pierwszy OMW trwał 461-490 dni uzyskały przewagę w stosunku do rówieśnic, których OMW nie przekraczał 340 dni wynoszącą 181 dni życia, 157 dni użytkowania, 103 dni doju, 3074 kg mleka. Wydłużenie okresu użytkowania nie było wprost proporcjonalne do wzrostu życiowej liczby dni doju, bowiem równocześnie następowało wydłużenie okresów zasuszenia. Poglądy innych autorów na przedstawione zagadnienia są niejednoznaczne. W badaniach wykonanych na podstawie spontanicznie przedłużonych laktacji krów o wydajności 5000-6000 kg mleka stwierdzono niekorzystne następstwa wydłużania pierwszego okresu międzyciążowego w postaci skrócenia okresu użytkowania krów i spadku ich wydajności życiowej (10). Podobne do uzyskanych w badaniach własnych są z kolei rezultaty badań dotyczące zależności między długością OMW a cechami użytkowymi krów, których roczna wydajność przekracza 7000 kg mleka (4). Wykazano w nich m.in., że wysoko wydajne krowy, które cielili się średnio co 12 miesięcy charakteryzowały się najniższą wydajnością życiową, która zwiększała się wraz z wydłużaniem okresu międzywycieleniowego. W innej pracy, rozpatrując wpływ wydłużenia okresu laktacji na produkcję mleka FCM, wykazano, że przeciętnie wraz ze wzrostem długości laktacji o 30, 60, 120, 180 i ponad 180 dni produkcja mleka wzrastała odpowiednio o: 3,3%; 9,6%; 21,4%; 3,8% i 55,5% w stosunku do przeciętnej wydajności mleka FCM w laktacji 305-dniowej (8). Dążenie hodowców do utrzymania 12-miesięcznych OMW, pozwalające na uzyskanie średnio jednego cielęcia od krowy rocznie, może być opłacalne je-

dynie w sytuacji, gdy cena cieląt jest wysoka (23). Wyniki badań własnych wskazują na istotny spadek liczby żywo urodzonych cieląt w ciągu życia przez krowy wraz z wydłużaniem się ich pierwszego OMW. Różnica między grupami krów o skrajnych długościach pierwszego OMW wynosiła 0,81 cielęcia, pomimo prawie jednakowej długości życia.

Wyniki zawarte w tab. 1 wskazują, że przedłużenie pierwszego OMW ponad 490 dni zdecydowanie ujemnie wpływało na efektywność użytkowości życiowej, zwłaszcza w odniesieniu do liczby wycieleń i liczby żywo urodzonych cieląt. Mniejsza liczba wycieleń i krótszy okres użytkowania krów o najdłuższym OMW były przyczyną niższej wydajności życiowej.

Dodatnia wartość współczynnika korelacji (tab. 2) między długością pierwszego OMW a wydajnością mleka pierwiastek ($r = 0,633^{xx}$) w pełni potwierdza wyniki przedstawione w tab. 1, iż w miarę przedłużania się tego okresu systematycznie wzrasta wydajność krów w pierwszej laktacji, czemu towarzyszy pogarszanie płodności. Wartości współczynników korelacji między długością pierwszego OMW a wydajnością krów starszych także były dodatnie i istotne statystycznie, jednak bardzo zmniejszały się wraz z wiekiem. W rezultacie korelacja między długością pierwszego OMW a wydajnością przeliczoną na rok użytkowania przyjęła wartość $r = 0,317^{xx}$. Uzyskane wyniki są zgodne z rezultatami badań innych autorów, którzy wykazali, że nieco mniej korzystne wskaźniki płodności krów w grupach o przedłużonym OMW są kompensowane wyższą wydajnością mleka, o czym świadczą współczynniki korelacji w granicach od 0,21 do 0,52 (7, 12, 20). Występowanie ujemnej zależności między wydajnością a płodnością tłumaczone jest faktem, że okres najwyższej wydajności dziennej ma miejsce w czasie przewidzianym do zapładniania krów, a wysokiej wydajności towarzyszy wzrost dysfunkcji ukła-

Tab. 2. Wartości współczynników korelacji między długością pierwszego OMW a cechami użytkowymi

Cecha	r
Wydajność mleka w I laktacji (kg)	0,633*
Wydajność mleka w II laktacji (kg)	0,197*
Wydajność mleka w III laktacji (kg)	0,063*
Wydajność życiowa mleka (kg)	0,013
Liczba wycieleń	-0,181*
Liczba żywo urodzonych cieląt	-0,176*
Długość życia (dni)	0,019
Długość użytkowania (dni)	0,012
Wydajność mleka na rok użytkowania (kg)	0,317*
Wydajność mleka na dzień życia (kg)	0,020
Wydajność mleka na dzień użytkowania (kg)	0,003
OMW średni (dni)	0,794*

Objaśnienia: * – istotność przy $p \leq 0,01$

du rozrodczego (15). Analizując wpływ długości pierwszego OMW na efektywność użytkowości życiowej wykazano niewielki związek pomiędzy tymi cechami (tab. 2). Wydłużanie pierwszego OMW powodowało nieistotne pod względem statystycznym, nieznacznie dłuższe życie i użytkowanie oraz wzrost wydajności życiowej i przeliczonej na dzień życia i użytkowania. Wykazano ujemną, potwierdzoną statystycznie korelację między długością pierwszego OMW a liczbą wycieleń i liczbą żywo urodzonych cieląt. Rozpatrując kolejny wskaźnik efektywności życiowej użytkowości krów, tzn. średni OMW stwierdzono wysoką jego zależność od długości pierwszego OMW. Potwierdzają to wyniki przedstawione w tab. 1 i 3, świadczące, że w grupie o najdłuższym pierwszym OMW znalazły się krowy o najgorszej płodności, na co wskazuje ich bardzo długi średni OMW (533 dni) i największy, bo ponad 35% udział krów wybrakowanych z powodu jałowości.

Podsumowując można stwierdzić, że nadmierne skracanie pierwszego okresu międzyciążowego i okresu międzywycieleniowego krów wysoko wydajnych jest błędem powodującym istotne straty w postaci mniejszej wydajności nie tylko w pierwszej laktacji, ale również w ciągu całego życia. Dyskusyjny natomiast jest problem wydłużania tego okresu, wpływa korzystnie na wydajność pierwiastek ($r = 0,6^{xx}$), nie wykazano jednak potwierdzonego statystycznie wpływu na wydajność życiową mleka ($r = 0,01$) czy długość użytkowania ($r = 0,01$). Wraz z wydłużaniem pierwszego OMW nawet do 490 dni wykazano tendencję do nieznacznego wzrostu wartości niektórych wskaźników życiowej użytkowości krów (długość życia i użytkowania, wydajność życiowa mleka), jednak nastąpiło też istotnie zmniejszenie liczby żywo urodzonych cieląt ($r = -0,176^{xx}$). Wydłużenie okresu użytkowania nie było wprost proporcjonalne do wzrostu życiowej liczby dni doju, bowiem równocześnie następowało wydłużenie okresów zasuszenia.

Piśmiennictwo

- Bertilsson J., Berglund B., Ratnayake G., Svennersten-Sjaunja K., Wiktorsson H.: Optimising lactation cycles for the high-yielding dairy cow. A European perspective. *Livest. Prod. Sci.* 1997, 50, 5.
- Butler W. R., Smith R. D.: Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 1989, 72, 767-783.
- Cichoński M., Kijak Z., Wielgosz-Groth Z., Wroński M.: Długość okresu międzywycieleniowego i jego wpływ na mleczność krów użytkowanych w regionie północno-wschodniej Polski. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 1999, 44, 91-100.
- Dymnicki E., Krzyżewski J., Oprządek J., Reklewski Z., Oprządek A.: Zależność między długością okresu międzywycieleniowego a cechami użytkowości mlecznej krów rasy czarno-białej. *Medycyna Wet.* 2003, 59, 792-796.
- Ferguson J. D., Chalupa W.: Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 1989, 72, 746-766.
- Gralak M. A.: Wpływ odżywiania zwierząt na ich rozród. *Post. Nauk. Rol.* 1994, 41(46), 97-112.

Tab. 3. Udział krów żyjących, sprzedanych, wybrakowanych z powodu jałowości lub innych przyczyn w grupach o różnej długości pierwszego OMW ($\chi^2 = 14$)

Przyczyny ubywania krów ze stada	Długość pierwszego OMW (dni)						
	≤ 340	341-370	371-400	401-430	431-460	461-490	> 490
Wybrakowanie z powodu jałowości	32,88	29,12	33,33	32,98	31,34	31,71	35,48
Wybrakowanie z innych przyczyn	51,09	56,02	50,39	49,12	48,39	48,77	48,58
Sprzedaż do dalszego chowu	6,25	5,42	6,56	7,37	5,99	9,15	5,40
Krowy użytkowane w stadzie do dnia zakończenia zbierania danych	9,78	9,44	9,72	10,53	14,29	10,37	10,54

- Guliński P.: Współzależność między długością okresów międzywycieleniowych a użytkowością mleczną krów w następnych laktacjach. *Rocz. Nauk. Zoot.* 1996, 23, 11-21.
- Guliński P., Młynek K., Dobrogowska E.: Znaczenie przedłużenia laktacji dla użytkowości mlecznej krów czarno-białych, *Zesz. Nauk. Przeg. Hod.* 2004, 72, 67-75.
- Hibner A., Jankowski Z., Króliński J.: Kształtowanie się wybranych wskaźników płodności w zależności od przebiegu krzywej laktacji i wydajności krów. *Medycyna Wet.* 1982, 38, 419-423.
- Juszczak J., Hibner A.: Długość pierwszego okresu międzyciążowego u krów a efektywność użytkowania mlecznego. *Post. Nauk. Rol.* 2000, 47(52), 109-117.
- Juszczak J., Hibner A., Zachwieja A., Tomaszewski A., Krzyżewski S.: Problem wysokich wydajności mlecznych. *Przeg. Hod.* 1994, 4, 3-5.
- Krzyżewski J., Strzałkowska N., Reklewski Z., Dymnicki E., Ryniewicz Z.: Wpływ długości okresów międzyciążowych u krów rasy hf na wydajność, skład chemiczny mleka oraz wybrane wskaźniki reprodukcji. *Medycyna Wet.* 2004, 60, 76-79.
- Morawska K., Tomasiak A., Nagrabecki M.: Ocena wartości użytkowej krów oraz ocena i selekcja buhajów, wyniki za 1989 rok. *CSHZ, Warszawa* 1990.
- Polberg A., Pośniak-Sobczyńska J.: Ocena wartości użytkowej krów mlecznych, wyniki za 2005 rok. *KCHZ, Warszawa* 2006.
- Pösö J., Mäntysaari E. A.: Genetic relationships between reproductive disorders operational days open and milk yield. *Livest. Prod. Sci.* 1996, 46, 41-48.
- Reklewski Z., Dymnicki E., Oprządek J., Oprządek A., Krzyżewski J.: Zależność między okresem międzywycieleniowym i wskaźnikiem inseminacji a użytkowością mleczną krów w 305-dniowej laktacji. *Anim. Sci. Supplement* 2003, 39, 58-65.
- SAS Institute Inc., SAS/STAT® User's Guide, Version 6,12 Fourth Edition, Volume 1, Cary, NC: SAS Institute Inc. 1995.
- Sawa A., Jankowska M., Ziemiński M., Krężel S.: Okres spoczynku rozrodczego a efektywność użytkowania krów wysoko wydajnych. *Zesz. Nauk. Przeg. Hod.* 2004, 72, 121-128.
- Schort R. E., Adams D. C.: Nutritional and hormonal interrelationships in beef cattle reproduction. *Can. J. Anim. Sci.* 1989, 68, 29-39.
- Strzałkowska N., Krzyżewski J., Reklewski Z., Dymnicki E.: Zależność między wymuszonym wydłużeniem okresu międzyciążowego a wybranymi wskaźnikami reprodukcji i skorygowaną wydajnością mleczną krów. *Medycyna Wet.* 2004, 60, 1312-1316.
- Van Amburgh M. E., Galton D. M., Bauman D. E., Everett R. W.: Management and economics of extended calving intervals with use of bovine somatotropin. *Livest. Prod. Sci.* 1997, 50, 15-28.
- Weller J. I., Bar-anan R., Osterkorn K.: Effects of days open on annulized milk yields in current and following lactations. *J. Dairy Sci.* 1985, 68, 1241-1249.
- Weller J. I., Folman Y.: Effects of calf value and reproductive management on optimum days to first breeding. *J. Dairy Sci.* 1990, 73, 1318-1326.

Adres autora: prof. dr hab. Anna Sawa, ul. Mazowiecka 28, 85-084 Bydgoszcz; e-mail: sawa@atr.bydgoszcz.pl