

## **ANALIZA WPLYWU WYBRANYCH CZYNNIKÓW NA WARTOŚCI PODSTAWOWYCH WSKAŹNIKÓW PŁODNOŚCI KRÓW MLECZNYCH**

Ewa Januś, Danuta Borkowska

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

**Streszczenie.** Badania przeprowadzono w stadzie, w którym średnioroczny stan krów w 2008 roku wynosił 185 osobników, a przeciętna roczna wydajność 8009 kg mleka. Zwierzęta utrzymywano w oborze wolnostanowiskowej na głębokiej ściółce i żywiono w systemie TMR. W analizie statystycznej uwzględniono wpływ na kształtowanie się wskaźników płodności następujących czynników: wiek w dniu pierwszego wycielenia, kolejne wycielenie, sezon wycielenia, wydajność mleka w laktacji standardowej oraz długość pełnej laktacji i okresu zasużenia. Stwierdzono, że na wartości podstawowych wskaźników płodności krów wpływały wszystkie analizowane czynniki. Należy jednak podkreślić, że ich wpływ był zróżnicowany. W największym stopniu na wskaźnik inseminacji, długość okresu międzyciążowego i międzywycieleniowego wpłynęła długość laktacji oraz okresu zasuszenia. Pogorszenie się wskaźników płodności obserwowano także w przypadku wydajności w laktacji standardowej powyżej 8 tys. kg mleka. Może to sugerować, że zwiększenie wydajności mleka do 8 tys. kg nie obniży istotnie sprawności rozrodu.

**Słowa kluczowe:** krowy mleczne, laktacja, wskaźniki płodności

### **WSTĘP**

Optymalna płodność krów należy bezspornie do głównych czynników warunkujących efektywność produkcji mleka. Zaburzenia płodności są jedną z głównych przyczyn brakowania w stadach bydła mlecznego. Pogorszenie wskaźników rozrodu obserwuje się najczęściej w stadach o wysokiej wydajności [Bronicki i Dembiński 1996; Juszczak i Hibner 2000; Janowska 2002; Osieglowski i Strzetelski 2002; Litwińczuk i in. 2004]. Za główną przyczynę pogorszenia się wskaźników rozrodu krów o wysokim potencjale produkcyjnym uważa się nieprawidłowe, niedostosowane do potrzeb fizjologicznych żywienie. Stwierdzono, że u krów gwałtownie tracących kondycję w pierwszych tygodniach laktacji później występowała owu-

---

Corresponding author Adres do korespondencji: dr inż Ewa Januś, Katedra Hodowli i Użytkowania Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Szczepieńska 102, 22 400 Zamość, e mail: ewa.janus@up.lublin.pl

lacja, następowało wydłużenie okresów międzyciążowych i wyższy był wskaźnik zapładnialności [Domecq i in. 1997; Heuer i in. 1999]. Zapłodnienie krowy po porodzie przypada zwykle na okres najwyższej wydajności, a także największego deficytu energii, białka, związków mineralnych i witamin. Niedobory te, oddziałując na podwzgórze i przysadkę mózgową, pośrednio wpływają na wzrost pęcherzyków jajnikowych, funkcję ciała żółtego, jakość oocytów, środowisko macicy i przeżywalność embrionów. Problemy z rozrodem występują najczęściej u krów niedożywionych energetycznie [Krzyżewski i in. 1998]. Wykazano również, że krowy zatuczone zacielały się trudniej po pierwszym zabiegu unasieniania [Januś 2003].

Celem pracy była ocena wartości wskaźników płodności krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej oraz określenie w jakim stopniu wpływają na nie wybrane czynniki.

## MATERIAŁ I METODY

Materiały do pracy zebrano w stadzie, w którym średnioroczny stan krów w 2008 roku wynosił 185 osobników. Przeciętna wydajność tych zwierząt wynosiła 8009 kg mleka od krowy rocznie. Utrzymywano je w oborze wolnostanowiskowej, na głębokiej ściółce i żywiono w systemie TMR. W zależności od fazy laktacji, dobowej wydajności mleka i stanu fizjologicznego krowy podzielone były na 9 grup technologicznych. Z dokumentacji hodowlanej, prowadzonej w gospodarstwie, uzyskano dane za lata 2005–2008 dotyczące dat urodzenia poszczególnych zwierząt, wykonywania zabiegów inseminacyjnych, kolejnych wycieleń, długości laktacji oraz produktywności w kolejnych laktacjach. Analizą objęto 330 laktacji od 121 krów, dla których zebrano kompletne dane, tj. daty urodzeń i kolejnych wycieleń oraz wykonywanych zabiegów inseminacji. Dla zwierząt tych wyliczono wskaźniki inseminacji (WI) oraz długości okresów międzyciążowych (OMC), międzywycieleniowych (OMW), ciąży (OC) i zaszuszenia (OZ).

W obliczeniach statystycznych uwzględniono wpływ wieku krów w chwili pierwszego wycielenia i kolejnych wycieleń, sezonu wycielenia (wiosenny obejmował miesiące III–V, letni VI–VIII, jesienny IX–XI, zimowy XII–II), wydajności mleka w laktacji standardowej i długości pełnej laktacji na kształtowanie się podstawowych wskaźników płodności krów. Dla 209 laktacji przeprowadzono także ocenę wpływu na analizowane cechy długości poprzedniego okresu zaszuszenia. Istotność wpływu poszczególnych czynników na analizowane cechy oszacowano testem Duncana. Współzależność pomiędzy analizowanymi cechami określono na podstawie współczynników korelacji.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Objęte badaniami zwierzęta celowały się po raz pierwszy przeciętnie w wieku 27 miesięcy. W stadzie tym na zapłodnienie zużywano 2,55 porcji nasienia, a średnia długość poszczególnych okresów w użytkowaniu krów wynosiła odpowiednio 133 (OMC), 416 (OMW), 279 (OC) oraz 59 dni (OZ) – tab. 1. Wszystkie uwzględnione w pracy czynniki wpływały istotnie ( $P \leq 0,01$  oraz  $P \leq 0,05$ ) na wskaźnik inseminacji, a żaden z nich nie różnicował istotnie długości ciąży.

Tabela 1. Wielkość wskaźników płodności w zależności od analizowanych czynników  
Table 1. Fertility indices depending on analyzed factors

Wyszczególnienie Specification	n	Wskaźnik inseminacji Insemination index		Długość okresów, dni Length of, days							
		$\bar{x}$	s	międzyzwiązkowych interpregnancy period		międzywyścieleń intercalving period		ciąży pregnancy		zasuszenia dry period	
				$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Wiek I wycielenia, m ce Age of 1st calving, months											
< 25	22	2,63 <sup>a</sup>	1,97	118	63	402	62	283	6	54	20
25 27	49	2,63 <sup>a</sup>	2,23	125	88	404	89	279	9	53	25
> 27	50	2,25 <sup>b</sup>	1,34	121	69	408	82	282	7	56	32
Kolejne wycielenie Next calving											
I	121	2,36 <sup>a</sup>	1,63	123 <sup>a</sup>	74	406	81	281	6	49 <sup>A</sup>	23
II III	136	2,68 <sup>b</sup>	2,03	141 <sup>b</sup>	99	424	100	278	9	64 <sup>B</sup>	33
IV i dalsze IV and next	73	2,66	1,87	135	80	418	83	279	7	68 <sup>B</sup>	39
Sezon wycielenia Calving season											
wiosenny Spring	106	2,63 <sup>a</sup>	1,82	145 <sup>A</sup>	99	430 <sup>A</sup>	107	283	3	58	30
letni Summer	92	2,57	2,17	122 <sup>B</sup>	80	403 <sup>B</sup>	83	281	6	57	34
jesienny Autumn	47	2,30 <sup>b</sup>	1,67	126	89	407	89	277	7	59	35
zimowy Winter	85	2,59	1,65	135	72	417 <sup>A</sup>	71	277	9	64	30
Wydajność mleka w laktacji standardowej, kg Milk yield in standard lactation, kg											
do 6000 to 6000	59	2,15 <sup>A</sup>	1,53	128	80	408	80	278	7	58	29
6001 7000	68	2,40	1,70	134	94	414	94	276	6	63	32
7001 8000	63	2,22 <sup>a</sup>	1,58	123 <sup>a</sup>	77	405 <sup>a</sup>	78	282	9	56	24
8001 9000	61	2,90 <sup>B</sup>	2,01	148 <sup>b</sup>	99	438 <sup>b</sup>	110	284	7	58	36
> 9000	79	2,99 <sup>Bb</sup>	2,16	132	81	415	83	281	6	60	36
Długość pełnej laktacji, dni Length of complete lactation, days											
do 305 to 305	96	1,45 <sup>A</sup>	0,75	62 <sup>A</sup>	25	344 <sup>A</sup>	28	279	6	55 <sup>a</sup>	25
306 360	113	2,01 <sup>B</sup>	1,01	104 <sup>B</sup>	37	384 <sup>B</sup>	38	278	8	56 <sup>a</sup>	31
361 450	91	3,43 <sup>C</sup>	1,76	185 <sup>C</sup>	44	468 <sup>C</sup>	44	283	9	65	36
> 450	30	5,50 <sup>D</sup>	2,65	215 <sup>D</sup>	91	503 <sup>D</sup>	96	282	7	69 <sup>b</sup>	38
Długość poprzedniego okresu zasuszenia, dni Previous dry period length, days											
1 21	10	1,82 <sup>A</sup>	1,25	115 <sup>a</sup>	75	389 <sup>A</sup>	76	274	3	27 <sup>a</sup>	20
22 42	57	1,85 <sup>Aa</sup>	1,16	99 <sup>Aa</sup>	53	378 <sup>Ab</sup>	69	280	7	53	18
43 60	74	2,32 <sup>Ab</sup>	1,58	124 <sup>Ab</sup>	82	406 <sup>Ab</sup>	81	282	4	78 <sup>b</sup>	28
> 60	68	3,70 <sup>B</sup>	2,30	183 <sup>Bc</sup>	99	472 <sup>B</sup>	97	284	10	67	53
Średnio Average	330	2,55	1,87	133	86	416	90	279	7	59	32

Średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie: wielkie litery przy  $P \leq 0,01$ ; małe litery przy  $P \leq 0,05$ .

Means marked with different letters differ significantly: capital letters at  $P \leq 0.01$ ; small letters at  $P \leq 0.05$ .

U krów, które po raz pierwszy wycieliły się do 27 miesiący, WI wynosił 2,63 i był on istotnie ( $0,38 - P \leq 0,05$ ) wyższy w porównaniu ze zwierzętami, które użytkowanie mleczne rozpoczynały najpóźniej. Wiek przy pierwszym ocieleniu nie wpłynął istotnie na wartości pozostałych cech płodności krów. Z przeprowadzonych przez Nogalskiego [2004] badań wynika, że najkorzystniejszymi wskaźnikami płodności w trakcie użytkowania do IV laktacji charakteryzowały się krowy, które po raz pierwszy wycieliły się przed ukończeniem dwóch lat. Krężel-Czopek i Sawa [2008] podają, że zwierzęta wycielone najwcześniej ( $< 22$  miesiący) charakteryzowały się najkrótszymi okresami pomiędzy ocieleniami oraz większą liczbą urodzonych cieląt, w porównaniu z tymi, których użytkowanie mleczne rozpoczynano po ukończeniu 27 miesiący życia.

Istotne ( $P \leq 0,05$ ) różnice pomiędzy średnimi wartościami dla wskaźnika inseminacji oraz okresów międzyciążowych obserwowano między pierwiastkami a krowami wycielonymi po raz drugi i trzeci. Na zapłodnienie w przypadku pierwiastek zużywano 2,36 porcji nasienia, a w przypadku wieloródek 2,68 oraz 2,66 porcji. Kolejna laktacja związana była (istotnie przy  $P \leq 0,01$ ) ze wzrostem długości okresu zasuszenia krów. Najkrócej trwał on u pierwiastek (49 dni), a po II i III wycieleniu krowy zasuszano przeciętnie na 64 dni oraz na 68 przed kolejnym wycieleniem. Badania Borkowskiej i in. [2006] wykazały, że pod względem wydajności mleka, tłuszczu i białka w następnej laktacji najkorzystniejszy był okres zasuszenia trwający 43–60 dni.

Analizując wpływ sezonu wycielenia stwierdzono, że najkorzystniejszy wpływ na wskaźnik inseminacji miały porody jesienne. Krowy cielące się latem charakteryzowały się najkrótszymi okresami międzyciążowymi i międzywycieleniowymi. Najmniej korzystne wartości WI, OMC i OMW wykazano po wycieleniach wiosennych.

Związek pomiędzy wydajnością mleka a wartościami wskaźników płodności krów był przedmiotem wielu badań [Bronicki i Dembiński 1996; Jankowska 2002; Sawa i in. 2002; Krzyżewski i Reklewski 2003; Olechnowicz i Jaśkowski 2005]. Zdaniem Krzyżewskiego i Reklewskiego [2003] krowy o wyższych wydajnościach są zacielane później i wymagają większej liczby unasienień potrzebnych do zapłodnienia. W badaniach Pösö i Mäntysaari [1996] przy wzroście wydajności o 500 kg obserwowano zwiększenie częstotliwości występowania dysfunkcji jajników o 1,7%, zapaleń macicy o 0,9%, a okres międzyocieleniowy wydłużał się o 4,2 dnia. W badaniach Litwińczuka i in. [2004] istotne pogorszenie wskaźników płodności stwierdzono u krów produkujących w 305-dniowej laktacji powyżej 7 tys. kg mleka. Z przedstawionych w tab. 1 danych wynika, że istotne pogorszenie wskaźników płodności obserwowano przy wydajności w laktacji standardowej przekraczającej 8 tys. kg mleka, co może sugerować, że do tego poziomu sprawność rozrodu nie ulegnie istotnemu pogorszeniu. Wskaźnik inseminacji zwiększał się o około 0,75, a okresy międzyciążowy i międzywycieleniowy wydłużały się odpowiednio o 25 i 33 dni. Na istotny związek wydajności mleka w laktacji standardowej z liczbą zabiegów niezbędnych do zapłodnienia wskazuje także wyliczony współczynnik korelacji (tab. 2). Współczynniki korelacji natomiast nie wskazują na istotny związek pomiędzy wydajnością mleka a długością okresów międzyciążowych i międzyocieleniowych.

Tabela 2. Współczynniki korelacji pomiędzy analizowanymi cechami  
 Table 2. Correlation coefficients between analyzed traits

Wyszczególnienie Specification	n	Nr cechy Number of trait	Nr cechy Number of trait						
			2	3	4	5	6	7	
Wydajność mleka w laktacji standardowej, kg Milk yield in standard lactation, kg	330	1	0,065	0,098	0,181*	0,038	0,055	0,009	
Długość pełnej laktacji, dni Length of complete lactation, days	330	2		0,099	0,624*	0,833*	0,828*	0,148*	
Wiek I wycielenia, m ce Age of first calving, months	121	3			0,017	0,039	0,073	0,030	
Wskaźnik inseminacji Insemination index	330	4				0,758*	0,734*	0,454*	
Długość okresu międzyciążowego, dni Length of interpregnancy period, days	330	5					0,961*	0,415*	
Długość okresu międzywycieleniowego, dni Length of intercalving period, days	330	6						0,462*	
Długość okresu zasuszenia, dni Length of dry period, days	290	7							

\* współczynniki korelacji istotne przy  $P \leq 0,01$  correlation coefficients significant at  $P \leq 0.01$ .

Na kształtowanie się wskaźnika inseminacji oraz długości okresów międzyciążowych i międzywycieleniowych w największym stopniu wpływała długość pełnej laktacji. W zakresie tych cech różnice pomiędzy wszystkimi wyszczególnionymi grupami były istotne przy  $P \leq 0,01$ . Związek ten został potwierdzony także współczynnikami korelacji. Przy najdłuższych laktacjach, w porównaniu z trwającymi najkrócej, wskaźnik zacieleń zwiększał się prawie czterokrotnie, a okres międzywycieleniowy wydłużał się z 344 do 503 dni. Przedłużanie się laktacji w analizowanej populacji krów mogło być konsekwencją pogarszania się wskaźników ich płodności. Potwierdzeniem tego faktu może być wielokrotne wykonywanie zabiegów inseminacyjnych u krów, których laktacje były najdłuższe. Szarek [1998] podaje, że planowe przedłużanie laktacji może poprawiać zdrowie krów i zwiększać ich wydajność życiową. Uzyskane wyniki mogą sugerować, że w niektórych przypadkach, np. przy wysokiej wydajności mleka, w celu zwiększenia efektywności unasieniania krów, należałoby uznać przedłużanie się laktacji za normę. W takich przypadkach można także opóźnić o kilka cykli rujowych wykonywanie zabiegów unasieniania.

U krów o dłuższych laktacjach także istotnie ( $P \leq 0,05$ ) dłużej trwał okres zasuszenia. Wskaźnik ten rozpatrywany jako czynnik był istotnie związany zarówno ze wskaźnikiem inseminacji, jak i długością okresów międzyciążowych i międzywycieleniowych. Wraz z wydłużaniem się okresu zasuszenia zwiększał się od 1,82 do 3,70 wskaźnik inseminacji. Wydłużał się także okres międzyciążowy (maksymalnie o 84 dni) oraz międzywycieleniowy (o 94 dni). Także współczynniki korelacji pomiędzy tymi cechami były

statystycznie istotne przy  $P \leq 0,01$ . Stwierdzono także, że wraz ze wzrostem długości okresu zasuszenia wzrastała długość ciąży. Różnic jednak nie potwierdzono statystycznie.

## PODSUMOWANIE

Reasumując, można stwierdzić, że na wartości podstawowych wskaźników płodności krów wpływały wszystkie analizowane czynniki. Należy jednak podkreślić, że wpływ ich był zróżnicowany. Na wskaźnik inseminacji, długość okresów międzyciążowych i międzycieleniowych w największym stopniu wpłynęły długość laktacji oraz okresu zasuszenia. Pogorszenie się wskaźników płodności obserwowano także u krów o wydajności w laktacji standardowej przekraczającej 8 tys. kg mleka. Może to sugerować, że zwiększenie wydajności mleka do poziomu 8 tys. kg nie obniży istotnie sprawności rozrodu.

## PIŚMIENNICTWO

- Borkowska D., Januś E., Malinowska K., 2006. Zależność pomiędzy długością zasuszenia krów a produktywnością w następnej laktacji. *Rocz. Nauk. PTZ* 2 (3), 27–32.
- Bronicki M., Dembiński Z., 1996. Wpływ wydajności na zdrowie i płodność krów mlecznych. *Med. Weter.* 52 (6), 356–358.
- Domecq J.J., Skidmore A.L., Lloyd J.W., Kaneene J.B., 1997. Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 80, 113–120.
- Heuer C., Schukken Y. H., Dobbelaar P., 1999. Postpartum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield and culling in commercial dairy herds. *J. Dairy Sci.* 82, 295–304.
- Jankowska M., 2002. Wpływ genotypu oraz poziomu produkcji mlecznej krów na ich rozrodczość i brakowanie z powodu jałowoci. *Zesz. Nauk. PTZ* 62, 11–17.
- Januś E., 2003. Zależność pomiędzy kondycją krów a wybranymi wskaźnikami płodności. *Zesz. Nauk. PTZ* 69, 117–121.
- Juszczak J., Hibner A., 2000. Biologiczny okres spoczynku rozrodczego w świetle badań nad efektywnością użytkowania mlecznego krów. *Zesz. Nauk. PTZ* 51, 101–108.
- Krężel Czopek S., Sawa A., 2008. Wpływ wieku przy pierwszym wycieleniu na efektywność użytkowania krów. *Rocz. Nauk. PTZ* 4 (1), 23–31.
- Krzyżewski J., Reklewski Z., 2003. Wpływ przedłużonych laktacji krów na wydajność, skład chemiczny i jakość mleka oraz wskaźniki reprodukcji. *Zesz. Nauk. PTZ* 67, 7–19.
- Krzyżewski J., Strzałkowska N., Ryniewicz Z., 1998. Strategia wysokowydajnych krów w okresie okołoporodowym. *Prz. Hod.* 10, 31–32.
- Litwińczuk Z., Teter U., Stanek P., Jankowski P., 2004. Wpływ genotypu i poziomu produktywności na wskaźniki rozrodu krów wysoko wydajnych. *Zesz. Nauk. PTZ* 74, 121–128.
- Nogalski Z., 2004. Wpływ wieku przy pierwszym wycieleniu na efektywność użytkowania krów rasy holsztyńsko fryzyjskiej. *Zesz. Nauk. PTZ* 72 (1), 77–83.

- Olechnowicz J., Jaśkowski J.M., 2005. Kondycja, zaburzenia rozrodu i produkcja mleka u krów. *Med. Weter.* 61 (9), 972-975.
- Osięglowski S., Strzetelski J., 2002. Aktualne poglądy na energetyczne żywienie krów mlecznych. *Rocz. Nauk. Zootech.* 15, 113-118.
- Pösö J., Mäntysaari E.A., 1996. Genetic relationships between reproductive disorders, operational days open and milk yield. *Livest. Prod. Sci.* 46, 221-227.
- Sawa A., Jankowska M., Neja W., Bogucki M., Oler A., 2002. Wysoka wydajność i przebieg laktacji a płodność i brakowanie krów. *Zesz. Nauk. PTZ* 62, 145-153.
- Szarek J., 1998. Perspektywiczny cykl produkcji u krów mlecznych. *Zesz. Nauk. PTZ* 51, 45-55.

## **ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF CHOSEN FACTORS ON FERTILITY INDICES OF DAIRY COWS**

**Abstract.** The research were carried out in the herd with average annual number of 185 dairy cows in 2008 with average annual milk yield 8.009 kg. The animals were kept in a loose barn with deep litter system and were fed in TMR system. Statistical analysis considered the influence of first calving age, next calving, calving season, milk yield in standard lactation length and dry period length on fertility indices. It was found that the level of fertility indices was influenced by all analyzed factors. It should be emphasized that this influence was, however, not the same. Insemination index, length of interpregnancy and intercalving period were most influenced by length of complete lactation and previous dry period length. Decreasing of fertility indices with an increase above 8.000 kg of milk yield in standard lactation were observed. It suggests, that an increase of milk yield to 8.000 kg would not significantly decrease reproduction efficiency.

**Key words:** dairy cows, lactation, fertility indices

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 28.04.2010