

DANUTA BORKOWSKA, EWA JANUŚ

*Zależność pomiędzy kondycją okołowycieleniową krów
a ich produktywnością w przebiegu laktacji*

Relationship Between Body Condition of Cows at Calving
and Their Productivity in the Course of Lactation

Okres zasuszenia, oprócz przygotowania organizmu krowy do obciążeń związanych z laktacją oraz nowym cyklem rozrodczym, służy odnowieniu rezerw energetycznych [5, 12]. Jednocześnie jest to najbardziej krytyczny moment, decydujący o wystąpieniu zaburzeń metabolicznych [10, 12]. Wykazano, że wielkość rezerw i tempo ich zużywania mogą wpływać na wydajność mleka, zdrowie zwierząt i sprawność rozrodu [1, 6, 7, 9, 10]. Dla zachowania dobrego stanu zdrowia oraz uzyskania maksymalnej wydajności w kolejnej laktacji kondycja krów w okresie zasuszenia powinna wynosić 3,5–4,0 pkt, we wczesnej laktacji 2,5–3,0, a w środkowej jej fazie 3,0–3,25 pkt w pięciopunktowej skali [5, 9].

Celem badań była ocena zależności pomiędzy okołowycieleniową kondycją krów a ich produktywnością w najbliższej laktacji. Przeanalizowano także kształtowanie się rezerw energetycznych w trakcie laktacji krów cielących się przy różnej kondycji.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w pięciu stadach, różniących się wielkością pogłowia krów oraz poziomem produkcji. Średnioroczny stan krów w gospodarstwie I i II wynosił 60 szt., a roczna wydajność odpowiednio 6600 i 6100 kg mleka. W gospodarstwie III w trakcie prowadzenia badań liczba krów zwiększyła się z 90 do 205, a przeciętna wydajność pozostała na poziomie 4200 kg mleka. Średnia produktywność 40 krów z gospodarstwa IV wynosiła 5500 kg, a 120 krów utrzymywanych w V – 5300 kg mleka.

U 374 krów utrzymywanych w tych gospodarstwach w ostatnich dwu tygodniach zasuszenia oraz w pierwszym po wycieleniu przeprowadzono ocenę kondycji w 5-punktowej skali Wildmana i wsp. [11]. W zależności od kondycji zwierzęta podzielono na cztery grupy (kategorie): krowy z ocenami nieprzekraczającymi 2,0 pkt; ocenione na 2,5 lub 3,0 pkt; krowy o kondycji 3,5 lub 4,0 pkt; zwierzęta ocenione na ponad 4 pkt.

Z dokumentacji hodowlanej uzyskano dane dotyczące wydajności mleka i jego składu w przebiegu laktacji oraz produktywności w ciągu 305 dni i pełnej laktacji.

Uzyskane wyniki opracowano w programie SPSS, a do oceny statystycznej wykorzystano test Duncana.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W tabeli 1 przedstawiono wielkość rezerw energetycznych krów w trakcie laktacji oraz w zasuszeniu w zależności od kondycji okołowycieleniowej. Stwierdzono, że w poszczególnych okresach po wycieleniu kondycja krów związana była z wielkością zapasów, z którymi wchodziły one w kolejną laktację. We wszystkich wyszczególnionych stadiach cyklu produkcyjnego i reprodukcyjnego oceny kondycji krów były tym wyższe, im większe były ich rezerwy w okresie okołowycieleniowym. Jednocześnie poziom ich decydował o tempie zużywania zapasów w pierwszych miesiącach laktacji. Największą utratę kondycji zanotowano w przypadku zwierząt nadmiernie otluszczonych (tj. ocenionych na ponad 4 pkt). Różnica pomiędzy pierwszym i drugim miesiącem wynosiła aż 1,1 pkt. U zwierząt tych stan ujemnego bilansu energetycznego trwał najdłużej. Dopiero po upływie trzeciego miesiąca laktacji oceny kondycji wzrastały. Zjawisko to należy uznać za niekorzystne, stwierdzono bowiem [5, 8], że u zwierząt tracących w tym okresie tkankę tłuszczową skuteczność zabiegów inseminacyjnych bywa niższa.

Kondycja krów ocenionych na maksimum 2,0 pkt po wycieleniu sukcesywnie poprawiała się. Średnie oceny wynosiły w pierwszym miesiącu laktacji 1,76 pkt, w drugim 2,11, a w trzecim 2,75 pkt. Wartość ta nie różniła się istotnie od średniej wyliczonej dla krów rozpoczynających laktację z kondycją ocenioną na 2,5–3,0 pkt. Tendencję wzrostową obserwowano u tych krów także w dalszych okresach laktacji oraz w zasuszeniu, przy czym średnie oceny były zawsze najniższe.

Od czwartego miesiąca laktacji u wszystkich kategorii zwierząt obserwowano wzrost ocen kondycji, co wskazywało na dodatni bilans energetyczny. Poziom zapasów w tym okresie był zbliżony do zalecanego w odniesieniu do zwierząt, które cieliły się w średniej (ocenianej na 2,5–3,0 i 3,5–4,0 pkt) kondycji (odpowiednio 3,16 i 3,39 pkt). Krowy wychudzone bądź nadmiernie otluszczone w okresie okołowycieleniowym zarówno od czwartego do dziewiątego, jak i w dalszych miesiącach laktacji nie osiągały kondycji właściwej dla danej fazy cyklu produkcyjnego.

Tab. 1. Rezerwy energetyczne krów w trakcie laktacji i w zasuszeniu przy różnych ocenach kondycji w okresie okołowycieleniowym
Energy reserves of cows during lactation and dry period at different body condition scores at calving

Ocena kondycji (pkt)	Liczba ocen	Miesiące laktacji											
		1		2		3		4–9		10 i dalsze		zasuszenie	
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1,0; 1,5; 2,0	42	1,76 ^A	0,39	2,11 ^A	0,42	2,75 ^A	0,38	2,96 ^A	0,64	3,38 ^A	0,73	3,50 ^A	0,71
2,5; 3,0	79	2,80 ^B	0,32	2,50 ^B	0,71	2,78 ^A	0,71	3,16 ^B	0,62	3,81 ^B	0,59	3,54 ^A	0,66
3,5; 4,0	196	3,67 ^C	0,31	2,87 ^C	0,62	2,93	0,60	3,39 ^C	0,62	3,79 ^B	0,62	3,85	0,56
>4,0	57	4,52 ^D	0,36	3,42 ^C	0,54	3,38 ^B	0,62	3,73 ^D	0,68	4,21 ^C	0,42	4,21 ^B	0,47

Średnie oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy $p \leq 0,01$

Tab. 2. Długość laktacji i produktywność krów różniących się kondycją okołowycieleniową
Length of lactation and productivity of cows differing in body condition at calving

Ocena kondycji (pkt)	Liczba ocen	Długość laktacji		Wydajność mleka				Tłuszcz (%)		Białko (%)	
				w laktacji 305-dniowej		w laktacji pełnej					
		$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
1,0; 1,5; 2,0	42	334 ^A	83	4343 ^A	1350	4796 ^A	1687	4,15 ^A	0,43	3,28 ^A	0,22
2,5; 3,0	79	354 ^B	103	5064 ^B	1273	5856 ^B	2244	4,25 ^B	0,43	3,37 ^B	0,21
3,5; 4,0	196	335 ^A	79	5454 ^C	1334	5918 ^B	1680	4,15 ^A	0,47	3,35 ^C	0,22
>4,0	57	356 ^B	86	5838 ^D	1088	6655 ^C	1993	4,16 ^A	0,44	3,41 ^D	0,17
Ogółem	374	339	106	5191	1343	6044	2132	4,15	0,43	3,35	0,20

Średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy: małe litery – $p \leq 0,05$; wielkie litery – $p \leq 0,01$

Tab. 3. Przebieg laktacji u krów z różną kondycją okołowycieleniową
The course of lactation of cows with different body condition at calving

Wyszczególnienie	Ocena kondycji (pkt)	Liczba ocen	Miesiące laktacji									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 i dalsze
Mleko (kg)	1,0; 1,5; 2,0	42	17,1 ^A	18,3 ^A	17,6 ^A	14,6 ^A	15,3 ^{Aa}	14,0 ^A	14,1 ^A	12,4 ^A	11,5 ^{Aa}	10,5 ^A
	2,5; 3,0	79	21,6 ^B	21,8 ^B	19,4 ^A	18,1 ^B	17,3 ^b	15,5 ^{ABa}	15,0 ^{AB}	14,3 ^B	13,2 ^{Ab}	12,7 ^B
	3,5; 4,0	196	23,9 ^C	23,7 ^B	21,9 ^B	20,7 ^C	18,9 ^B	17,3 ^{BCb}	16,5 ^{BC}	14,8 ^B	13,4 ^b	11,9 ^B
	>4,0	57	25,2 ^C	23,7 ^B	22,1 ^B	20,7 ^C	19,4 ^B	18,6 ^C	17,1 ^C	17,1 ^C	15,4 ^{Bc}	14,0 ^C
	ogółem i średnio	374	21,9	21,5	19,9	18,9	17,6	16,5	15,5	14,5	13,5	12,1
Tłuszcz (%)	1,0; 1,5; 2,0	42	4,23	3,93	3,83	4,03	4,08	4,21	4,36	4,33	4,54	4,47
	2,5; 3,0	79	4,35	4,14	3,99	4,08	4,15	4,33 ^A	4,34	4,30	4,45	4,50
	3,5; 4,0	196	4,31	3,95	3,88	3,92	3,94 ^a	4,15	4,25	4,43	4,54	4,65
	>4,0	57	4,37	4,13	3,82	3,94	4,26 ^b	3,98 ^B	4,36	4,28	4,31	4,48
	ogółem i średnio	374	4,30	3,99	3,92	3,98	4,06	4,16	4,25	4,35	4,44	4,50
Białko (%)	1,0; 1,5; 2,0	42	3,19 ^A	3,02	3,13	3,19	3,34	3,36	3,43 ^a	3,49	3,59	3,68 ^a
	2,5; 3,0	79	3,29	3,08	3,16	3,24	3,39	3,42	3,50	3,53	3,64	3,70 ^{ab}
	3,5; 4,0	196	3,33	3,06	3,13	3,23	3,32	3,41	3,49	3,58	3,69	3,79 ^{bc}
	>4,0	57	3,39 ^B	3,09	3,20	3,27	3,39	3,42	3,56 ^b	3,54	3,70	3,81 ^c
	ogółem i średnio	374	3,30	3,07	3,15	3,24	3,34	3,39	3,47	3,54	3,62	3,68

Średnie w kolumnach oznaczone różnymi literami różnią się istotnie przy: małe litery – $p \leq 0,05$; wielkie litery – $p \leq 0,01$

Stwierdzono [2, 4], że u krów wchodzących w laktację z niedostatecznymi zapasami tłuszczowymi produkcja mleka była mniejsza od oczekiwanej, a szczyt ich wydajności był niższy w porównaniu ze zwierzętami w dobrej kondycji. Według Waltnera i wsp. [10] krowy ze średnimi zapasami tłuszczu produkowały istotnie więcej mleka niż zwierzęta w kondycjach krańcowych. W przebiegu laktacji najmniejszą dzienną wydajność stwierdzono u krów ocenionych na maksimum 2,0 pkt (tab. 3). W pierwszym miesiącu po wycieleniu produkowały one średnio 17,1 kg mleka (istotnie mniej w porównaniu z pozostałymi). W drugim miesiącu wydajność wzrosła o 1,2 kg, a w kolejnych stopniowo malała.

Krowy cielące się przy kondycji 2,5–3,0 pkt w pierwszych dwóch miesiącach produkowały o 3,5–4,0 kg mleka więcej, ale krzywa ich laktacji nie wzrastała. Już od trzeciego miesiąca produkcja mleka zmniejszała się. Podobny przebieg laktacji stwierdzono u krów, które oceniono na 3,5 lub 4,0 pkt. Te dwie grupy różnicowała przeciętna dzienna wydajność, która w przypadku krów o kondycji 3,5–4,0 pkt była aż do siódmego miesiąca o 1,5–2,3 kg wyższa. W ósmym i dziewiątym różnica pomiędzy nimi wynosiła już tylko 0,5 i 0,2 kg. W dziesiątym i dalszych miesiącach laktacji wyższą (o 0,8 kg) dzienną wydajnością charakteryzowały się krowy, których kondycję oceniono na 2,5–3,0 pkt.

Krowy zatuczone w okresie zasuszenia (>4 pkt) w przebiegu całej laktacji produkowały największe ilości mleka. Wydajność tej kategorii zwierząt, wynosząca w pierwszym miesiącu po ocieleniu 25,2 kg mleka dziennie, w następnym zmniejszyła się o 1,5 kg. Krzywa laktacji w całym jej przebiegu miała tendencję spadkową. W miesiącu dziesiątym i dalszych, a więc w okresie poprzedzającym zasuszenie, krowy te produkowały jeszcze 14 kg mleka dziennie. Mogło to być spowodowane długością ich laktacji, która trwała średnio 356 dni (tab. 2).

Związek między wielkością zapasów tłuszczowych zgromadzonych w okresie zasuszenia a koncentracją tłuszczu w mleku w przebiegu laktacji był z reguły statystycznie nieistotny. Wyjątek stanowił procent tłuszczu w piątym i szóstym miesiącu po wycieleniu, przy czym dla piątego miesiąca mniejsze wartości tego składnika wyliczono dla kondycji ocenionej na 3,5–4,0 pkt. W odniesieniu do szóstego zależność ta była odwrotna, a więc wyższej kondycji towarzyszył niższy procent tłuszczu w mleku.

Analiza wpływu kondycji okołowycieleniowej na zawartość białka wykazała, że w trakcie laktacji najniższym procentem tego składnika cechowało się mleko krów ekstremalnie wychudzonych lub chudych. Kondycji ocenionej na 2,5–3,0 i 3,5–4,0 pkt towarzyszyły zbliżone zawartości białka w mleku. W porównaniu z ocenami skrajnymi były to wartości pośrednie.

Najwięcej białka zawierało mleko krów, które w okresie zasuszenia zostały zatuczone. W porównaniu z ocenionymi najniżej wykazano istotne różnice dla 3 z 10 analizowanych miesięcy. Większa zawartość białka w mleku krów z naj-

wyższą kondycją mogła z jednej strony wynikać z wykorzystania rezerw ciała do syntezy składników mleka, z drugiej towarzyszyć większej liczbie komórek somatycznych. Na związek między stanem odżywienia krów w końcowym okresie ciąży a koncentracją białka w mleku wskazują Grainger i wsp. [4] oraz Murphy i wsp. [7].

Pełna laktacja krów ocenionych w okresie okołowycieleniowym trwała średnio 339 dni (tab. 3). Produkowały one w tym czasie 6044 kg mleka, zawierającego 4,15% tłuszczu i 3,35% białka. W przeliczeniu na laktację 305-dniową wydajność była mniejsza o 849 kg mleka. Zarówno na długość laktacji, jak i na produktywność istotnie ($p \leq 0,01$) wpływał poziom zgromadzonych w okresie zasuszenia rezerw energetycznych. W odniesieniu do długości laktacji nie stwierdzono żadnej prawidłowości, bowiem okres ten u krów ekstremalnie wychudzonych oraz cielących się w optymalnej kondycji był podobny i wynosił 334–335 dni. Dłuższą (o 20–22 dni) laktacją wykazywały się zwierzęta z kondycją okołowycieleniową ocenioną na 2,5–3,0 oraz powyżej 4,0 pkt.

Zarówno w odniesieniu do pełnej, jak i 305-dniowej laktacji najniższą wydajność mleka odnotowano w przypadku niedostatecznego przygotowania krów do laktacji, najwyższą natomiast u zwierząt zatuczonych. Różnice pomiędzy wszystkimi kategoriami kondycji były istotne w przypadku wydajności mleka w ciągu 305 dni. Dla laktacji pełnej zbliżone wartości wyliczono dla krów z ocenami średnimi.

Najwyższa wydajność mleka charakteryzowała krowy ocenione na ponad 4 pkt. Przewyższały one wysokoistotnie pod względem produktywności zwierzęta cielące się w innych kondycjach. W 305-dniowej laktacji produkowały one o 384, 774 i 1495 kg mleka więcej w porównaniu z pozostałymi kategoriami. W przypadku laktacji pełnej różnice te były jeszcze większe i wynosiły odpowiednio 737, 799 i 1859 kg mleka. Przedstawione wyniki sugerują, że zwierzęta te były żywione nie zawsze właściwie zbilansowanymi dawkami, które z jednej strony zapewniały uzyskiwanie wysokiej produkcji, z drugiej przyczyniały się do gromadzenia nadmiernej ilości tłuszczu, szczególnie w końcowym stadium laktacji.

Zawartość tłuszczu w mleku najwyższa (4,25%) była u krów ocenionych w okresie okołowycieleniowym na 2,5–3,0 pkt. W przypadku pozostałych zwierząt była ona niższa o 0,09–0,10% (różnice istotne przy $p \leq 0,01$). Garnsworthy i Topps [3] stwierdzili natomiast wyższą zawartość tłuszczu w mleku krów nadmiernie odżywionych w końcowym okresie ciąży.

Kondycja okołowycieleniowa krów różnicowała je również w zakresie procentowego udziału białka. Wraz ze wzrostem ocen obserwowano wyższą koncentrację tego składnika. Najniższy jego udział (3,28%) stwierdzono u krów wychudzonych. W przypadku ocenionych na 2,5–3,0 i 3,5–4,0 pkt wynosił on odpowiednio 3,37 oraz 3,35%, a przy kondycji najwyższej – 3,41%.

WNIOSKI

1. Kondycyjne przygotowanie krów do laktacji wpływało na jej długość oraz przebieg.

2. Najmniejszą dzienną produkcją wykazywały się krowy ekstremalnie wychudzone i chude. W efekcie zarówno w przebiegu całej laktacji, jak i w ciągu 305 dni wydajność ich była istotnie niższa. Krowy z ocenami powyżej 4 pkt produkowały największe ilości mleka zawierającego najwięcej białka.

3. Najbardziej zbliżone do zalecanych w poszczególnych okresach po wycieleniu oceny kondycji charakteryzowały krowy cielące się ze średnimi zapasami.

PIŚMIENNICTWO

1. Ferguson J. D.: Diet, production and reproduction in dairy cows. Anim. Feed Sci. Techn., 59, 173–184, 1996.
2. Frood M. J., Croxton D.: The use of condition-scoring in dairy cows and its relationship with milk yield and live weight. Anim. Prod., 27, 285–291, 1978.
3. Garnsworthy P. C., Topp J. H.: The effect of body condition of dairy cows at calving on their food intake and performance when given complete diets. Anim. Prod., 35, 113–119, 1982.
4. Grainger C., Wilhelms G. D., McGowan A. A.: Effect of body condition at calving and level of feeding in early lactation on milk production of dairy cows. Aust. J. Expt. Agric. Anim. Husb., 22, 17–19, 1982.
5. Guliński P.: Praktyczna ocena kondycji krów mlecznych. Przegl. Hod., 11, 4–8, 1996.
6. McGowan M. R., Veerkamp R. F., Anderson L.: Effect of genotype and feeding system on the reproductive performance of dairy cattle. Livest. Prod. Sci., 46, 33–40, 1996.
7. Murphy J. J.: Effect of dry period protein feeding on post-partum milk production and composition. Livest. Prod. Sci., 57, 169–179, 1999.
8. Pryce J. E., Coffey M. P., Brotherstone S. H., Woolliams J. A.: Genetic relationships between calving interval and body condition score conditional on milk yield. J. Dairy Sci., 85, 1590–1595, 2002.
9. Ryan G., Murphy J. J., Crosse S., Rath M.: The effect of pre-calving diet on post-calving cow performance. Livest. Prod. Sci., 79, 61–71, 2003.
10. Waltner S. S., McNamara J. P., Hillers J. K.: Relationships of body condition score to production variables in high producing Holstein dairy cattle. J. Dairy Sci., 76, 3410–3419, 1993.
11. Wildman E. E., Jones G. M., Wagner P. E., Boman R. L., Troutt H. F., Lesch T. N.: A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. J. Dairy Sci., 65, 495–502, 1982.
12. Żarski T., Arkuszewska E.: Zespół zwyrodnienia tłuszczowego wątroby krów mlecznych. Przegl. Hod., 6, 8–9, 1999.

SUMMARY

The aim of the studies was to evaluate the relationship between body condition of cows at calving and their productivity in the next lactation. The studies estimated body condition of 374 cows in the last 2 weeks of dry period and 1 week past parturition on a 5-point scale outlined by Wildman et al. Data concerning the productivity in the course of lactation and milk yield in 305-days and the whole lactation of each cow were determined from breeding record-books. It was found that cows' conditional preparation for milk production influenced the longevity and the course of lactation. The lowest milk yield was found in the case of emaciated and thin cows. Milk production in 305-days and the whole lactation of these cows was significantly smaller in consequence. In case of the highest scores, milk production and protein concentration was the highest. Cows with average reserves at calving obtained the scores the most similar to the recommended ones in particular lactation periods.