

Instytut Nauk Rolniczych w Zamościu, Akademia Rolnicza w Lublinie

EWA JANUŚ

*Kondycja krów czarno-białych i jej związek z produktywnością
oraz wybranymi cechami funkcjonalnymi. I. Wpływ wybranych
czynników na kondycję i dzienną wydajność mleka **

Body Condition of Black-and-White Cows and Its Connection with Productivity
and Chosen Functional Traits. I. Influence of Chosen Factors on Body Condition
and Daily Milk Yield

Zapotrzebowanie krów mlecznych na składniki pokarmowe w poszczególnych okresach laktacji i cyklu reprodukcyjnego jest bardzo zróżnicowane (1, 3, 6). Stwierdzono (4, 6, 8, 9), że dobre kondycyjne przygotowanie krowy do laktacji ma wpływ na jej długość oraz przebieg. Wykazano również, że wielkość rezerw energetycznych organizmu i szybkość ich zużywania mogą wpływać na produkcję mleka, zdrowotność krów i ich status reprodukcyjny (1, 2, 6). W celu uniknięcia niepożądanego otluszczenia lub zbyt dużej utraty rezerw energetycznych krów konieczna jest systematyczna kontrola stanu ich odżywienia, z uwzględnieniem wielkości produkcji oraz faz cyklu reprodukcyjnego (2, 5, 7).

Celem badań była ocena wpływu genotypu i wybranych czynników pozagenetycznych na kondycję i dzienną wydajność mleka krów czarno-białych, utrzymywanych w sektorze publicznym.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w okresie 1998-2001 w 5 oborach. Różniły się one wielkością pogłowia oraz poziomem produkcji. Liczebność oraz poziom wydajności jednostkowej poszczególnych stad przedstawiały się następująco: 1) 60 krów – średnia wydajność w laktacji 6600 kg mleka; 2) 60 krów – 6100 kg mleka; 3) liczba krów zwiększyła się z 90 do 205 – 4200 kg mleka; 4) 40 krów – 5500 kg mleka; 5) 120 krów – 5300 kg mleka.

* Skróć pracy doktorskiej. Cz. I.

Cztery razy w roku z zachowaniem sezonowości (w miesiącach: styczeń-luty, maj-czerwiec, sierpień-wrzesień, listopad-grudzień) oceniano kondycję krów w 5-punktowej skali Wildmana i wsp. (9). Ogółem dokonano 3631 ocen. Kondycja oceniana jako „1” wskazywała na ciężkie wychudzenie zwierzęcia, a „5” oznaczała zwierzę zatuczone.

Na podstawie danych zawartych w tabulogramach okresowej oceny mlecznej wydajności krów (T-1) określono dzienną produkcję mleka od każdej krowy. Informacje dotyczące genotypów oraz wycieleń ocenianych zwierząt wynotowano z dokumentacji hodowlanej, prowadzonej w gospodarstwach.

Dane opracowano w pakiecie statystycznym SAS. Wpływ wybranych czynników na badane cechy oceniono przy pomocy wieloczynnikowej analizy wariancji, w której uwzględniono następujący model liniowy:

$$Y_{klmnoprst} = \mu + a_k + b_l + c_m + d_n + f_o + g_p + h_r + i_s + j_t + (ag)_{kp} + (ab)_{kl} + (ad)_{kn} + e_{klmnoprst}$$

gdzie: $Y_{klmnoprst}$ – średnia wartość cech; μ – średnia populacji; a_k – wpływ k-tego gospodarstwa (1, 2, 3, 4, 5); b_l – wpływ l-tego sezonu żywienia (letni, zimowy); c_m – wpływ m-tej laktacji (I, II, III, IV i dalsze); d_n – wpływ n-tego okresu laktacji; f_o – wpływ o-tej wydajności dobowej (< 10 kg, 10,1-20,0; 20,1-30,0 i > 30 kg mleka); g_p – wpływ p-tego genotypu (wyróżniono następujące grupy genetyczne: do 25%; 25,1-50%; 50,1-75% i ponad 75% genów holsteino-fryzów); h_r – wpływ r-tego kwartału (1, 2, 3 i 4); i_s – wpływ s-tego systemu utrzymania (wolnostanowiskowy, uwięziowy); j_t – wpływ t-tego sezonu wycielenia (III-V, VI-VIII, IX-XI, XII-II); $(ag)_{kp}$ – interakcja gospodarstwo x genotyp; $(ab)_{kl}$ – interakcja gospodarstwo x sezon żywienia; $(ad)_{kn}$ – interakcja gospodarstwo x okres po wycieleniu; $e_{klmnoprst}$ – błąd losowy.

Istotność różnic między średnimi szacowano testem Duncana przy $P \leq 0,01$ i $P \leq 0,05$. Istotność wpływu analizowanych czynników na częstotliwość występowania ocen kondycji oszacowano za pomocą testu χ^2 w układzie r x c.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Średnia punktowa ocena zapasów energetycznych objętych badaniami krów wynosiła 3,33 pkt., a ich przeciętna dzienna wydajność 16,3 kg mleka (tab. 1). Z przedstawionych w tabeli danych wynika także, że na kondycję i dobową produkcję mleka krów utrzymywanych w analizowanych gospodarstwach wysoko istotnie wpływały wszystkie brane pod uwagę czynniki.

Zarówno kondycja krów, jak i wydajność były zróżnicowane w poszczególnych gospodarstwach, przy czym średnie punktowe oceny rezerw energetycznych związane były z dobową produkcją mleka. Najwyżej (na 3,51 pkt.) oceniono zapasy tkanki tłuszczowej zwierząt z gospodarstwa o najwyższym poziomie produkcji. Wykazywały się one także największą (20,8 kg) dobową produkcją mleka. W gospodarstwie o najniższej wydajności jednostkowej średnia ocena kondycji wynosiła 3,17 pkt., a dzienna wydajność 13,1 kg mleka. W pozostałych średnie oceny kondycji krów wahały się od 3,35 do 3,47 pkt., a dobową wydajność mleka od 17,2 przez 17,6 do 18,1 kg.

Tab. 1. Wpływ wybranych czynników na kondycję krów i dzienną wydajność
The effect of chosen factors on the cows' body condition and the daily milk yield

Czynniki		Liczba ocen	Ocena kondycji (pkt)		Dzienna wydajność mleka (kg)	
			$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Gospodarstwo	1	621	3,51 ^A	0,65	20,8 ^A	6,0
	2	430	3,47 ^B	0,70	18,1 ^B	5,6
	3	1413	3,17 ^C	0,69	13,1 ^C	5,4
	4	235	3,35 ^D	0,89	17,2 ^{Da}	5,6
	5	632	3,40 ^E	0,72	17,6 ^{Db}	6,3
Sezon żywienia	letni	1609	3,31 ^A	0,73	17,8 ^A	6,1
	zimowy	1722	3,36 ^B	0,70	15,0 ^B	6,4
Kwartał	1	982	3,37 ^A	0,72	15,7 ^A	6,9
	2	795	3,34 ^B	0,76	18,5 ^B	6,3
	3	771	3,27 ^C	0,70	17,1 ^C	5,8
	4	783	3,34 ^B	0,67	14,3 ^D	5,8
System utrzymania	wolnostanowiskowy	962	3,19 ^A	0,66	13,3 ^A	5,7
	uwięziowy	2369	3,39 ^B	0,73	17,6 ^B	6,3
Dzienna wydajność mleka (kg)	do 10	582	3,38 ^A	0,72	7,6 ^A	1,8
	10,1-20,0	1784	3,31 ^B	0,73	14,9 ^B	2,7
	20,1-30,0	877	3,22 ^C	0,64	23,6 ^C	2,6
	>30,0	88	3,05 ^D	0,62	32,4 ^D	2,3
Stadium po wycieleniu (mies.)	1	310	2,97 ^A	0,81	21,1 ^{Aa}	6,6
	2	309	2,91 ^B	0,68	21,3 ^{Ab}	6,3
	3	310	3,02 ^C	0,65	19,9 ^B	6,4
	4-9	1773	3,30 ^D	0,64	15,6 ^C	5,6
	10 i dalsze	629	3,73 ^E	0,62	12,0 ^D	4,6
	zasuszenie	300	3,84 ^F	0,65	-	-
Sezon wycielenia	III-V	1163	3,28 ^A	0,73	16,0 ^A	6,4
	VI-VIII	826	3,31 ^B	0,68	15,9 ^A	5,9
	IX-XI	565	3,40 ^C	0,71	16,5 ^B	5,9
	XII-II	777	3,44 ^D	0,71	17,9 ^C	6,7
Kolejna laktacja	1	1122	3,16 ^A	0,72	13,8 ^A	5,1
	2	783	3,27 ^B	0,69	16,9 ^B	6,2
	3	514	3,36 ^C	0,69	18,4 ^C	7,1
	4 i dalsze	912	3,43 ^D	0,68	17,9 ^D	6,7
Genotyp (% hf)	do 25,0	389	3,55 ^A	0,72	15,9 ^A	6,1
	25,1-50,0	1131	3,45 ^B	0,70	15,9 ^A	6,3
	50,1-75,0	1384	3,31 ^C	0,69	16,7 ^B	6,6
	>75,0	427	2,91 ^D	0,68	16,6 ^B	6,5
Ogółem i średnio			3,33	0,72	16,3	6,4

W obrębie czynników różnice istotne: przy $P \leq 0,01$ – wielkie litery, przy $P \leq 0,05$ – małe litery

Na kondycję oraz produktywność krów wysokoistotnie wpływał sezon żywienia. Zwierzęta ocenione w okresie żywienia zimowego produkowały o 2,8 kg mleka mniej w porównaniu z sezonem letnim. Różniła je także ocena kondycji, wynosząca 3,31 pkt. w okresie letnim oraz 3,36. pkt. w zimowym. Borkowska (2) oraz Guliński i wsp. (7) obserwowali odmienne zależności. Zwierzęta ocenione przez nich w okresie zimowym charakteryzowały się mniejszymi zapasami tkanki tłuszczowej w porównaniu z ocenionymi latem.

Guliński i wsp. (7) podają, że na wielkość zapasów tkanki tłuszczowej największy wpływ miał poziom produkcji. Najniższe oceny kondycji (2,78) stwierdzano u krów wysokowydajnych. Na podobną zależność pomiędzy wielkością rezerw energetycznych a poziomem produkcji wskazują Adamski i Onyszko (1) oraz Wildman i wsp. (9). Wyniki badań własnych potwierdzają te obserwacje. Kondycja krów, których dobową produkcja mleka nie przekraczała 10 kg, została oceniona najwyżej (3,38 pkt.). Ocena ta była o 0,33 pkt. wyższa w porównaniu ze zwierzętami o najwyższej wydajności.

Tab. 2. Wpływ wybranych czynników na kondycję krów zasuszonych
The effect of chosen factors on the dry cows' body condition

Czynniki		Liczba ocen	Ocena kondycji (pkt.)	
			$\bar{x}$	s
Gospodarstwo	1	41	4,01 ^A	0,43
	2	63	4,11 ^B	0,48
	3	55	3,35 ^C	0,76
	4	41	4,06 ^D	0,66
	5	100	3,76 ^E	0,59
Okres żywienia	letni	101	3,98 ^A	0,65
	zimowy	199	3,76 ^B	0,64
Genotyp (% hf)	do 25,0	43	3,87 ^A	0,75
	25,1-50,0	112	3,93 ^A	0,60
	50,1-75,0	115	3,85 ^A	0,59
	>75,0	30	3,38 ^B	0,76
Ogółem i średnio		300	3,84	0,65

W obrębie czynników różnice istotne: przy $P \leq 0,01$ – wielkie litery, przy $P \leq 0,05$ – małe litery

Stan rezerw tłuszczowych ocenianych zwierząt uzależniony był od fazy cyklu produkcyjnego. Kondycję krów rozpoczynających laktację oceniono na 2,97 pkt. W następnym miesiącu ocena ta była o 0,06 pkt. mniejsza i najniższa w przebiegu całej laktacji. Adamski i Onyszko (1) stwierdzili, że krowy tracą kondycję z chwilą rozpoczęcia laktacji. W badaniach tych średnie oceny były jednak niższe i w 30 oraz w 60 dniu wynosiły odpowiednio 2,84 i 2,43 pkt.

Od trzeciego miesiąca laktacji następowało uzupełnianie zapasów energetycznych krów. Jednocześnie wyższym ocenom kondycji towarzyszył spadek produktywności zwierząt. Fakt powiększania rezerw tłuszczowych organizmu w tym okresie należy ocenić pozytywnie, ponieważ u krów poprawiających kondycję skuteczność zabiegów inseminacji jest wyższa w porównaniu z tracącymi tkankę tłuszczową (1). Na związek kondycji krów w początkowym okresie laktacji z płodnością wskazują także Butler (4) oraz Ducker i Morant (5).

Według Waltnera i wsp. (8) zbyt duża lub zbyt mała ilość tkanki tłuszczowej w okresie porodowym może być przyczyną obniżenia wydajności oraz nasilenia problemów zdrowotnych i reprodukcyjnych. Z badań tych autorów wynika, że krowy ze średnimi zapasami tłuszczu produkowały więcej mleka niż zwierzęta w kondycjach krańcowych. W badaniach własnych najwyższą dobową wydajność (21,3 kg mleka) wyliczono dla drugiego miesiąca laktacji, a w trzecim (w porównaniu z drugim) dzienna produktywność zmniejszyła się o 1,4 kg, przy czym kondycja zwierząt poprawiła się o 0,11 pkt.

Kondycję krów wysokoistotnie różnicowała również kolejność laktacji. U pierwszeństek wynosiła ona 3,16 pkt., a w II i III laktacji oceny były wyższe odpowiednio o 0,11 i 0,20 pkt. W czwartej i dalszych laktacjach rezerwy energetyczne krów były największe (3,43 pkt.). Na związek wieku krów ze stanem rezerw tłuszczowych organizmu wskazują także inne badania (2, 3).

Oceniając wpływ genotypu na kondycję krów, wykazano, że największym odtuszczeniem (3,55 pkt.) wykazywały się zwierzęta o najmniejszym udziale genów rasy holsztyńsko-fryzyjskiej. U mieszańców z większym dolewem krwi hf (25,1-50,0 i 50,1-75,0% genów tej rasy) kondycję oceniono odpowiednio na 3,45 i 3,31 pkt. Najmniejsze rezerwy energetyczne (2,91 pkt.) stwierdzono u krów o najwyższym udziale krwi hf. Warto podkreślić, że różnice w wydajnościach mleka pomiędzy krowami posiadającymi do 50% krwi holsztyńsko-fryzów a pozostałymi wynosiły zaledwie 0,7-0,8 kg. Guliński i wsp. (7), oceniając kondycję krów z gospodarstw indywidualnych, stwierdzili, że poziom rezerw energetycznych krów zwiększał się wraz ze spadkiem w ich genotypie udziału genów bydła hf. Na związek genotypu krów ze stanem rezerw tłuszczowych wskazuje także Borkowska (2).

Średnie oceny kondycji krów w okresie zasuszenia w poszczególnych gospodarstwach wahały się od 3,35 do 4,11 pkt. i różniły się wysokoistotnie (tab. 2). Średnia ocena kondycji, wynosząca 3,35 pkt. upoważnia do stwierdzenia, że zwierzęta żywione były na poziomie niewystarczającym i nie były właściwie przygotowane do kolejnej laktacji. U krów z gospodarstw 1, 2 i 4 średnie oceny kondycji przekraczały 4 pkt. i były wyższe od zalecanych. Stwierdzono także wysokoistotny wpływ okresu żywienia na kondycję krów zasuszonych.

Tab. 3. Częstość występowania poszczególnych ocen kondycji krów w różnych okresach po wycieleniu

Frequency of occurrence of particular cows' body condition scores in different lactation periods

Ocena kondycji	Miary statystyczne	Okres po wycieleniu (miesiące laktacji)							χ^2_{emp}
		1	2	3	4-9	10 i dalsze	zasuszenie	ogółem	
1,0; 1,5; 2,0	n	64	54	41	115	20	6	300	
	%	20,7	17,5	13,2	6,5	3,2	2,0	8,3	612,7*
2,5; 3,0	n	127	163	158	731	113	48	1340	
	%	41,0	52,8	51,0	41,2	18,0	16,0	36,9	
3,5; 4,0	n	108	91	109	840	394	169	1711	
	%	34,8	29,4	35,2	47,4	62,6	56,3	47,1	
>4,0	n	11	1	2	87	102	77	280	
	%	3,5	0,3	0,6	4,9	16,2	25,7	7,7	
Razem	n	310	309	310	1773	629	300	3631	

* – wartość testu χ^2 istotna przy $P \leq 0,01$

$$\chi^2_{0,05} = 25,00$$

$$\chi^2_{0,01} = 30,58$$

Krowy o genotypie ponad 75% genów holsztyńsko-fryzyjskiej wchodziły w kolejną laktację z najmniejszymi zapasami energetycznymi (3,38 pkt.). Zwierzęta te nie były zatem właściwie przygotowane do zbliżającego się porodu i kolejnej laktacji. Największą tendencję do gromadzenia tłuszczu stwierdzono w przypadku mieszańców posiadających od 25,1 do 50,0% genów bydła hf.

U krów zasuszonych dokonano ogółem 300 ocen kondycji, z czego tylko 56,3% było zgodnych z zaleceniami, tzn. wynosiły 3,5-4 pkt. (tab. 3). W sześciu przypadkach (2,0%) krowy oceniono jako ekstremalnie wychudzone lub chude. Aż 77 (25,7%) ocen wskazywało na zatuczenie, co należy uznać za niekorzystne.

Kondycję analizowanych krów najczęściej oceniano na 3,5-4,0 lub 2,5-3,0 pkt. (47,1 i 36,9% ogółu ocen). Do 9 miesiąca laktacji noty 2,5 oraz 3,0 stanowiły od 41,0 do 52,8%, natomiast w ostatnim jej stadium (mies. 10 i dalsze oraz zasuszenie) odpowiednio 18,0 i 16,0%. Inna była częstość występowania ocen 3,5-4,0, zalecanych dla krów zasuszonych. W pierwszych trzech miesiącach po wycieleniu stanowiły one 29,4-35,2%, od 4 do 9 (a więc w okresie zmniejszającej się wydajności) 47,4%, a u krów kończących laktację aż 62,6%.

Zwierzęta ekstremalnie wychudzone lub chude stwierdzono w 300 przypadkach. Stanowiły one 8,3% ogółu wszystkich ocen, przy czym największy ich

odsetek (20,7%) zanotowano w pierwszym miesiącu laktacji. W 280 przypadkach (7,7%) kondycję oceniono na 4,5 lub 5 pkt. Szczególnie często wystawiano je krowom zasuszonym (25,7%) bądź kończącym laktację (16,2%).

WNIOSKI

1. Średnia punktowa ocena kondycji krów w trakcie laktacji wynosiła 3,33, a zasuszonych 3,84 pkt. Na jej kształtowanie oraz dzienną wydajność mleka istotnie wpływały gospodarstwo, okres żywienia, poziom wydajności dobowej, stadium po wycieleniu, kolejna laktacja oraz genotyp.

2. Stwierdzono istotne różnice w częstotliwości występowania poszczególnych ocen kondycji w przebiegu laktacji. Krowy najczęściej oceniano na 3,5-4,0 lub 2,5-3,0 pkt. (odpowiednio 47,1 i 36,9% ogółu ocen). Oceny do 2 pkt. najczęściej (20,7%) stwierdzano w pierwszym miesiącu po wycieleniu. Noty powyżej 4 pkt. stanowiły 7,7% ogółu, przy czym najczęściej wystawiano je krowom zasuszonym (25,7%) oraz kończącym laktację (16,2%).

PIŚMIENICTWO

1. Adamski M., Onyszko P.: Analiza współzależności kondycji ciała krów czerwono-białych z niektórymi parametrami mleczności i rozrodu. Zesz. Nauk. Przgl. Hod., 51, 85-92, 2000.
2. Borkowska D.: Analiza wpływu wybranych czynników na kondycję krów z gospodarstw indywidualnych. Med. Wet., 11, 743-745, 2000.
3. Borkowska D., Różycka G., Januś E.: Wpływ poziomu produkcji stada, wydajności dobowej, wieku oraz stadium laktacji na kondycję krów z gospodarstw sektora publicznego. Zesz. Nauk. Przgl. Hod., 44, 69-74, 1999.
4. Butler W. R.: Nutritional Interactions with Reproductive Performance in Dairy Cattle. Anim. Repr. Sci., 60-61, 449-457, 2000.
5. Ducker M. J., Morant S. V.: Observations on the Relationships Between the Nutrition, Milk Yield, Live Weight and Reproductive Performance of Dairy Cows. Anim. Prod., 38, 9-14, 1984.
6. Froid 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.
7. Guliński P., Litwińczuk Z., Młynek K., Niedziałek G.: Ocena kondycji krów utrzymywanych w indywidualnych gospodarstwach województwa siedleckiego. Zesz. Nauk. Przgl. Hod., 14, 289-299, 1994.
8. 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.
9. 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.

SUMMARY

The aim of the research was to evaluate the influence of chosen factors on body condition and daily milk yield of Black-and-White cows managed in 5 public sector farms in 1998–2001. The body condition of all the animals was estimated four times a year (keeping seasonality) on the 5-point scale by Wildman et al., and the daily milk yield was determined from breeding record-books. Totally, 3,631 scores were made.

It was found that all considered factors significantly influenced both the body condition of the cows and their daily milk yield. The amount of fat tissue reserve in the analyzed cows' population was most frequently scored as 3.5–4.0 or 2.5–3.0 pts (47.1 and 36.9% of scores, respectively). During lactation the frequency of occurrence of particular body condition scores was significantly different.