

Kondycja jałówek przy wycieleniu i jej zmiany w początkowym okresie laktacji a użytkowość pierwiastek

ZENON NOGALSKI, EWELINA GÓRAK

Katedra Hodowli Bydła i Oceny Mleka Wydziału Bioinżynierii Zwierząt UWM, ul. Oczapowskiego 5, 10-957 Olsztyn

Nogalski Z., Górak E.

Effects of the body condition of heifers at calving and at the first stage of lactation on milk performance

Summary

The aim of the present study was to determine the effects of the body condition of heifers at calving on the replenishment of energy and fat reserves at the first stage of lactation as well as on fertility and productivity. The study was performed on 101 primiparous Holstein-Friesian. Body condition was assessed postpartum, and then at two-week intervals until 20 weeks of lactation. Production traits and fertility were also evaluated. Blood was collected from 18 heifers a week before calving, and on day 7, 14 and 21 postpartum, to determine the metabolic profile. Primiparous cows whose body condition score (BCS) at calving was 3.0 to 3.25 produced the most milk. Cows that had sufficient fat reserves at calving were better prepared for the consequences of high milk production compared to cows whose fat reserves at calving were inadequate. As a result, the former were characterized by more desirable values of fertility indices. Blood analysis made in the perinatal period showed that in the tested population the nutrition level and energy content of diets did not meet the requirements of young growing high-performance first-calf heifers at the beginning of lactation, when feed intake is low and milk yield increases.

Keywords: dairy cattle, body condition, blood

Intensywna selekcja bydła rasy holsztyńsko-fryzyskiej, skierowana głównie na wzrost wydajności jednostkowej, spowodowała występowanie różnicy pomiędzy zapotrzebowaniem krów na energię konieczną do produkcji mleka a możliwościami pobrania jej w paszy. Szczyt produkcji krowa osiąga zwykle w 6.-8. tygodniu po wycieleniu, a maksymalne pobranie paszy w 12.-14. tygodniu. Występujący zwykle we wczesnej fazie laktacji ujemny bilans energii prowadzi do uruchamiania rezerw energetycznych – głównie tkanki tłuszczowej, czego efektem jest spadek masy ciała krowy i zmiana kondycji. Możliwość mobilizacji energii podtrzymującej laktację jest fizjologiczną cechą ssaków. W pierwszych tygodniach laktacji około 7 kg mleka dziennie wytwarzane jest z rezerw tkankowych ciała (20). Długotrwały i głęboki stan niedoboru energii wywołuje stres metaboliczny, który może być przyczyną zaburzeń zdrowia, płodności i produktywności (8, 10, 16).

Dokładny pomiar bilansu energetycznego krowy bezpośrednio w oborze jest niewykonalny. Kondycja krowy jest pośrednią cechą, która wskazuje na mobilizację lub odbudowę rezerw energetycznych krowy, zwłaszcza tkanki tłuszczowej w okresie dodatniego bilansu energii. Ocena kondycji (określana skrótem

BCS – Body Condition Scoring) jest subiektywną miarą rezerw tłuszczu, służącą do oceny prawidłowości żywienia i stanu zdrowia krów (25). Ocena kondycji jest łatwa i powinna być wykorzystywana w zarządzaniu stadem (19). Wartość kondycji na początku laktacji koreluje dodatnio z cechami płodności, natomiast wielkość zmiany kondycji w pierwszych 15 tygodniach po wycieleniu jest ujemnie skorelowana z cechami określającymi płodność krów (22). Kondycja i skłonność do jej zmian warunkowana jest genetycznie w stopniu zbliżonym do wydajności mlecznej (25-35%) i istotnie koreluje z cechami płodności (7). Bardzo niska odziedziczalność cech płodności skłania do poszukiwania cech z nią skorelowanych, które pośrednio mogłyby być wykorzystywane w jej doskonaleniu.

Zbyt dobra kondycja wieloródek przed porodem może być przyczyną ketozy i zapalenia błony śluzowej, natomiast wychudzone wieloródki częściej są brakowane z powodu jałowości i częściej wykazują zaburzenia poporodowe (15). U pierwiastek, w przeciwieństwie do wieloródek, nie wykazano związku między kondycją przy wycieleniu a występowaniem schorzeń poporodowych. Poziom rezerw energetycznych i zdolność do ich uruchamiania oraz związane z tym konsekwencje (zatrzymanie łożyska, ketoza, ja-

łowość) nie dotyczą tylko krów wieloródek, ale również jałówek i pierwiastek (14). Kondycja jałówek remontowych przy wycieleniu, związana z intensywnością przyrostów masy ciała oraz wiekiem kierowania do rozrodu powinna wynosić według Borkowskiej (4) 3,0, a zdaniem Kowalskiego (12) powinna być raczej niska. Jałówki chude pobierają więcej paszy po wycieleniu i są mniej podatne na schorzenia metaboliczne w początkowym okresie laktacji. Kondycja jałówek wpływa ponadto na przebieg porodu (5, 23). U zatuczonych zwierząt tłuszcz zgromadzony w obrębie miednicy, redukując wielkość kanału rodowego, może być przyczyną wystąpienia ciężkiego porodu. Natomiast sztuki wychudzone nie mają właściwej relaksacji miednicy podczas porodu, a wysiłek niezbędny do samodzielnego porodu może przekraczać możliwości jałówki. W krajowym piśmiennictwie brak jest danych dotyczących wpływu kondycji jałówek, ocenianej na jednolitym materiale, na ich płodność i produktywność.

Celem badań było określenie wpływu kondycji jałówek przy wycieleniu na poziom uruchamianych rezerw ciała w początkowym okresie laktacji oraz na płodność i produktywność krów pierwiastek.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w warunkach produkcyjnych w latach 2005-2006 w fermie krów mlecznych na 101 jałówkach, a później krowach pierwiastkach rasy holsztyńsko-fryzyskiej. Odpojone w sposób tradycyjny 3-4-miesięczne cieliczki trafiały do jałownika, gdzie utrzymywano je bezwiewiowo. W żywieniu jałówek stosowano sianokiszonki, kiszonki z kukurydzy i mieszanki zbóż z trawami, siano, słomę i zielonkę pastwiskową w sezonie pastwiskowym. Mieszanek treściwą w ilości 1,5-2 kg otrzymywały jałówki do 12. miesiąca życia. W wieku 16-18 miesięcy, zależnie od masy i stopnia rozwoju ciała, jałówki inseminowano. Na 3-4 tygodnie przed porodem jałówki przeprowadzano do obory uwięziowej, gdzie stopniowo wprowadzano dawkę pasz stosowaną w żywieniu krów po wycieleniu. Po wycieleniu zwierzęta utrzymywano alkierzowo na stanowiskach uwięziowych. Dój przeprowadzano dwukrotnie w ciągu doby dojarką przewodową. Krowy przez cały rok żywione były paszą pełnoporcjową (total mixed ration – TMR). Dominujące pasze to: sianokiszonka, kiszonka z mieszanek zbóż z trawami GPS, kiszonka z kukurydzy, młóto browarniane, poekstrakcyjna śruta rzepakowa, śruta sojowa, otręby pszenne, mieszanka B. Udział poszczególnych komponentów zależał od wydajności, na jaką bilansowano TMR. Dawkę, w zależności od stanu fizjologicznego krowy, uzupełniano mieszankami mineralno-witaminowymi.

Od reprezentatywnej grupy 18 klinicznie zdrowych jałówek, na tydzień przed porodem pobrano z żyły szyjnej zewnętrznej krew. Następnie od 6 pierwiastek, wybranych losowo z 18 pobrano krew w 7., 14. i 21. dniu po wycieleniu. W osoczu krwi oznaczono: poziom magnezu całkowitego, mocznika, glukozy, kwasu β -hydroksymasłowego (BHB), wolnych kwasów tłuszczowych (WKT) oraz aktywność aminotransferaz: alaninowej (ALAT) i asparaginianowej (AspAT). Do oznaczeń wykorzystano zestawy diagnostyczne firmy BioSystem, aparat biochemiczny Hitachi 902 i spektrofotometr Eppol 20.

Po wycieleniu, a następnie w odstępach 2-tygodniowych do 20. tygodnia laktacji oceniano kondycję krów w 5-stopniowej skali Wildmana i wsp. (25), w której pkt 1 oznacza zwierzę ekstremalnie wychudzone, a 5 – zatuczone. W ocenie stosowano odstęp 0,25 pkt.

Dane dotyczące produktywności i płodności krów pierwiastek w laktacji następującej po wycieleniu pochodziły z dokumentacji hodowlanej, dokumentacji wynikowej systemu Symlek i bezpośrednich obserwacji. Określono:

– dla każdej krowy za 100 i 305 dni laktacji wydajność kg mleka ECM (Energy Corrected Milk – mleko o standaryzowanej zawartości energii (20), średnią zawartość tłuszczu i średnią zawartość białka; ECM wyliczono wg wzoru:

$$\text{ECM (kg)} = \text{mleko (kg)} \cdot \frac{(0,383 \cdot \text{tłuszcz (\%)} + 0,242 \cdot \text{białko (\%)} + 0,7832)}{3,140}$$

– indeks zacieleń (suma wszystkich unasiennień/liczba cielnych krów), długość okresu międzyciążowego (liczba dni od wycielenia do ponownego zacielenia), długość tzw. okresu usługi (liczba dni od pierwszego unasiennienia do zapłodnienia).

Zebrane dane opracowano statystycznie przy użyciu pakietu Statistica 6.0. Wartości cech określających płodność i produktywność krów oszacowano przy użyciu jednoczynnikowej analizy wariancji w układzie nieortogonalnym. Istotność różnic między średnimi oceniono stosując test Tukeya, dla nierównych liczebności.

Wyniki i omówienie

Biochemiczne wskaźniki krwi są dobrymi indykatorami poprawności żywienia krów i mają znaczenie w diagnostyce chorób przemiany materii (24). W badaniach własnych poziom wybranych wskaźników krwi pobranej średnio 7 dni przed wycieleniem mieścił się w granicach wartości referencyjnych (26) (tab. 1). Średnia koncentracja magnezu we krwi ciężarnych jałówek przed wycieleniem kształtowała się na dolnym poziomie normy. Po wycieleniu poziom magnezu w surowicy krów nie przekraczał wartości 0,74 mmol/l, uznawanej za hipomagnezemiczną. Obniżenie poziomu magnezu we krwi we wczesnej laktacji mogło być spowodowane dużym zapotrzebowaniem na ten makroelement w warunkach intensywnie wzrastającej produkcji mleka u pierwiastek i słabym apetytem krów, ograniczającym podaż magnezu z pasz. Hipomagnezemia nasila się przy intensywnej lipolizie rezerw, której może towarzyszyć zwiększone zapotrzebowanie na składniki mineralne oraz gdy jest upośledzona mobilizacja rezerwy zdeponowanej w układzie kostnym (13).

Zwiększone zapotrzebowanie na energię, spowodowane wzrastającą laktacją, przy zmniejszonym pobieraniu paszy po wycieleniu prowadzi do obniżenia poziomu glukozy z równoczesnym wzrostem koncentracji wolnych kwasów tłuszczowych i tendencją do ketotworzenia (24). W badaniach własnych we krwi pobranej po wycieleniu stwierdzono istotnie niższy poziom glukozy w 14. i 21. dniu oraz istotnie wyższą zawartość kwasu β -hydroksymasłowego (BHB) w 7. dniu, w porównaniu do wyników krwi pobranej przed

Tab. 1. Poziom wskaźników krwi w okresie okołoporodowym badanych krów pierwiastek

Cechy	Termin pobrania krwi							
	7 dni przed wyciel.		7 dni po wyciel.		14 dni po wyciel.		21 dni po wyciel.	
	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd
Liczebność, szt.	18		6		6		6	
Mg, mmol/l	0,78 ^A	0,09	0,58 ^{Ba}	0,09	0,71 ^b	0,09	0,63	0,13
Mocznik, mmol/l	2,32	0,51	3,71	1,03	3,10	0,87	2,46	0,94
Glukoza, mmol/l	3,49 ^a	0,49	3,07	1,35	2,47 ^b	0,53	3,49 ^a	0,96
BHB, mmol/l	0,59 ^a	0,27	1,24 ^b	0,84	0,85	0,50	0,68 ^a	0,26
WKT, mmol/l	0,37	0,19	0,53	0,24	0,52	0,33	0,47	0,15
ALT, U/l	16,1	3,39	17,7	10,09	22,8 ^a	12,61	13,2 ^b	4,45
AST, U/l	65,2 ^{Aa}	15,44	125,7 ^b	76,92	143,3 ^{Bb}	81,94	85,3 ^a	6,35

Objaśnienia: a, b – $p \leq 0,05$; A, B – $p \leq 0,01$

wycieleniem. Niski poziom glukozy w 14. dniu po wycieleniu, wynoszący 2,47 mmol/l, wskazywałyby na konieczność suplementacji energetycznej krów pierwiastek (24). W sytuacji niedoboru energii krowa pozyskuje ją z tkanki tłuszczowej, czego wskaźnikiem jest poziom wolnych kwasów tłuszczowych we krwi. Szybkie uwalnianie tłuszczu zapasowego prowadzi do powstawania dużej ilości kwasów tłuszczowych, które w warunkach niskiego poziomu glukozy, ulegają niepełnemu spalaniu do ciał ketonowych. Intensywna lipoliza może być spowodowana nadmiernym otluszczeniem (13) oraz genetycznie uwarunkowaną wysoką wydajnością mleczną. W badaniach własnych najniższy poziom WKT zanotowano w 21. dniu po wycieleniu. Koncentracja BHB w surowicy krwi pobranej w 7. dniu po wycieleniu przekroczyła 1,2 mmol/l – wartość uważaną (9) za graniczną pomiędzy krowami zdrowymi a dotkniętymi subkliniczną postacią ketozy.

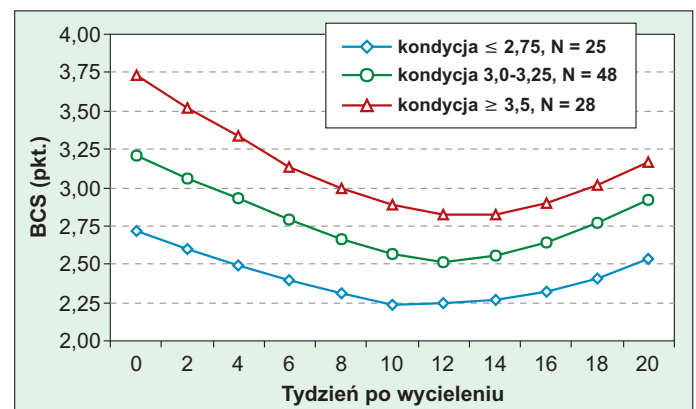
Aminotransferazy odpowiadają za równowagę białkową szczególnie istotną u młodych, jeszcze rosących krów w okresie nasilonych przemian. Aktywność aminotransferaz wzrasta przy wysokim poziomie białka w paszy oraz gdy zaburzone jest funkcjonowanie komórek miąższowych wątroby (24). W badaniach własnych wartości aminotransferazy asparaginowej (AspAT) i aminotransferazy alaninowej (ALAT) w osoczu krwi pobranej przed porodem mieściły się w normie (26). Kurek i Stec (13) uzyskali zbliżone wyniki u krów młodych na 7 dni przed porodem. Istotny wzrost aktywności aminotransferaz, w badaniach własnych, nastąpił po wycieleniu, co związane było z nasiloną przemianą materii w okresie intensywnej laktacji. W stosunku do poziomu sprzed wycielenia, w surowicy krwi pobranej w 7. i 14. dniu po wycieleniu zanotowano dwukrotny wzrost aktywności aminotransferazy asparaginowej. AspAT jako enzym cytoplazmatyczny jest labilnym i czułym wskaźnikiem zmian wątrobowych pojawiających się przy obciążeniu wysoką produkcją.

U krów po wycieleniu zanotowano podwyższony poziom mocznika w surowicy krwi. Należy sądzić, że jest to efekt wysokiego poziomu białka w paszy, szczególnie białka ulegającego degradacji w żwaczu. Powstający w żwaczu w dużych ilościach toksyczny amoniak w warunkach fizjologicznych jest zamieniany na białko mikroorganizmów, przy braku energii detoksyfikowany jest w wątrobie do mocznika, który pojawia się w zwiększonej ilości we krwi, moczu i mleku. W badaniach własnych koncentracja mocznika w surowicy krwi pobranej w 7. i 14.

dnia po wycieleniu przekraczała 3 mmol/l (18 mg/dl), wartość powyżej której obniża się wskaźnik zacień (1). Bernhard (1) u krów z deficytem energetycznym stwierdził wzrost stężenia mocznika w surowicy krwi i śluzie z szyjki macicy, co, jego zdaniem, może obniżyć skuteczność krycia lub inseminacji, poprzez ograniczenie ruchliwości plemników nasienia.

W ocenianej populacji nie dostosowano poziomu żywienia energetycznego do wymagań młodych, rosących i wysoko wydajnych pierwiastek w początkowym okresie laktacji, w warunkach obniżonego pobierania pasz i intensywnie wzrastającej laktacji. Może to wynikać z braku indywidualnego traktowania w żywieniu krów o najwyższej wartości genetycznej, mających naturalne skłonności do intensywnej lipolizy. Prandi i wsp. (18) uważają, że jeżeli krowa po wycieleniu obniży kondycję o więcej niż 20%, to należy ją wyłączyć ze stada i zastosować specjalne żywienie zapobiegające dalszej mobilizacji rezerw energetycznych ciała.

Krzywe zmian kondycji charakteryzują głębokość i długotrwałość ujemnego bilansu energetycznego krów (ryc. 1). Najliczniejszą grupę stanowiły krowy o kondycji 3,0-3,25 pkt BCS. Dynamika spadku re-



Ryc. 1. Kształtowanie się kondycji w pierwszych 20 tygodniach laktacji w zależności od jej poziomu przy wycieleniu

zerw tłuszczowych w okresie wczesnej laktacji różniła się w zależności od kondycji przy wycieleniu. Najwięcej tłuszczu zapasowego (0,5 BCS) w pierwszych 3-4 tygodniach laktacji straciły krowy o najlepszej kondycji, podczas gdy krzywe spadku kondycji zwierząt pozostałych grup obrazują wolniejsze i bardziej równomierne uruchamianie rezerw energetycznych w ciągu pierwszych 10-12 tygodni laktacji. Największy łączny spadek kondycji zanotowano w grupie krów o najwyższej kondycji przy wycieleniu, potwierdzają to badania innych autorów (17). W badaniach własnych wykazano, że odbudowę tkanki tłuszczowej krowy rozpoczęły średnio w 10.-14. tygodniu laktacji, przy czym większy spadek kondycji wiązał się z późniejszym rozpoczęciem odrabiania strat. Domec i wsp. (8) stwierdzili, że wysoko wydajne krowy holsztyńsko-fryzyjskie najniższy punkt w ocenie kondycji osiągnęły pomiędzy 4. a 8. tygodniem laktacji.

Pierwiastki, których kondycję przy wycieleniu oceniono na 3,0-3,25 BCS, osiągnęły największą produkcję mleka o standardowej zawartości energii (tab. 2). Średnia różnica z krowami o najwyższej kondycji wyniosła 200 kg ECM za 100 dni laktacji i 390 kg ECM za 305 dni laktacji. Różnic tych nie potwierdzono statystycznie. Podobnie Waltner i wsp. (23) najwyższą produkcję uzyskali od krów posiadających średni zapas tkanki tłuszczowej w czasie wycielenia, a najniższą od sztuk o kondycjach skrajnych. Contreiras i wsp. (6) stwierdzili, że krowy o kondycji poniżej 3,0 w momencie wycielenia mają tendencję do wyższej produktywności we wczesnej laktacji. Badania własne potwierdzają tę opinię. Berry i wsp. (3) stwierdzili, że krowy w mniejszym stopniu wykorzystujące rezerwy ciała wyprodukowały więcej mleka w pierwszych 240 dniach laktacji.

Normą jest, gdy kondycja u krowy wysokomlecznej ulega obniżeniu we wczesnej laktacji o 0,5-1,0 BCS (4). W badaniach własnych krowy o najwyższej kondycji przy wycieleniu w początkowym okresie laktacji straciły średnio 0,9 pkt BCS, o średniej kondycji – 0,7 pkt i o najniższej obniżyły kondycję o 0,5 pkt. (ryc. 1). Różnice pomiędzy grupami największego i najmniejszego spadku kondycji potwierdzono statystycznie ($p \leq 0,01$). Najwyższą wydajność osiągnęły pierwiastki charakteryzujące się przy wycieleniu kondycją 3,0-3,25, uruchamiające rezerwy tłuszczowe ciała na poziomie 0,7 pkt. Nadmierne otłuszczenie przed porodem jest niekorzystne, ponieważ intensywna lipoliza we wczesnej laktacji podnosi poziom wolnych kwasów tłuszczowych, dostarcza ciał ketonowych i tym samym obniża apetyt krów, co utrudnia zbilan-

Tab. 2. Produkcyjność i poziom wskaźników płodności badanych pierwiastek w zależności od kondycji przy wycieleniu

Cechy	Kondycja przy wycieleniu (pkt)					
	≤ 2,75		3,0-3,25		≥ 3,5	
	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd	\bar{x}	sd
Liczebność, szt.	25		48		28	
Utrata kondycji, pkt	0,48 ^A	0,21	0,69	0,19	0,91 ^B	0,22
100-dniowa laktacja:						
Mleko ECM, kg	2682	491,2	2699	419,1	2499	421,5
Tłuszcz, %	3,30 ^a	0,77	3,52	0,72	3,67 ^b	0,65
Białko, %	3,03	0,32	3,03	0,27	3,10	0,22
305-dniowa laktacja:						
Mleko ECM, kg	7487	1174,9	7615	994,4	7225	781,4
Tłuszcz, %	3,49 ^a	0,67	3,68	0,73	3,97 ^b	0,70
Białko, %	3,39	0,21	3,32	0,21	3,42	0,15
Wiek przy wycieleniu, mies.	27,2	2,02	26,8	2,52	27,3	2,08
Okres międzyciążowy, dni	165,4	7247	157,6	67,31	144,6	57,55
Indeks zacieleń	2,64	1,82	2,35	1,52	2,00	0,96
Okres „ustugi”, dni	66,3	62,61	54,4	59,93	46,5	48,67

Objaśnienia: jak w tab. 1.

sowanie potrzeb energetycznych. Ponadto u krów o lepszej kondycji w dniu porodu obserwuje się zmniejszone pobieranie paszy po porodzie i wolniejszy wzrost pobierania suchej masy w postępującej laktacji (11). Na uwagę zasługuje bardzo niska zawartość tłuszczu i białka w mleku ocenianych krów w pierwszych 100 dniach laktacji. Jest to efekt nie zbilansowania dawki pokarmowej w początkowym okresie laktacji i niskiego pobrania paszy. Potwierdzają to wyniki badań krwi – niski poziom glukozy oraz wysoki poziom wolnych kwasów tłuszczowych, ciał ketonowych i mocznika (tab. 1). Krowy o lepszej kondycji przy wycieleniu i wzmoczonej lipolizie produkowały mleko o istotnie wyższej koncentracji tłuszczu.

Kondycja nie różnicowała istotnie wieku pierwszego wycielenia – jałówki cielżyły się średnio w wieku 27,1 miesiący (tab. 2). Poziom osiągniętych wskaźników charakteryzujących płodność pierwiastek odbiega od wartości uznawanych powszechnie za prawidłowe. Można to częściowo tłumaczyć wysoką wydajnością analizowanej populacji krów. Pierwiastki, które miały lepszą kondycję przy wycieleniu, uzyskały korzystniejsze wartości wskaźników płodności. Wyższa wartość kondycji przy wycieleniu wiązała się ze skróceniem długości okresu międzyciążowego. Podobnie Berry i wsp. (2) uzyskali ujemną zależność pomiędzy kondycją ocenianą w 5. dniu po wycieleniu a długością okresu międzyciążowego. Lepszą płodnością cechują się krowy z wyższą oceną kondycji, a idealna kondycja krowy w chwili wycielenia powinna wynosić 3,5 pkt (17). Markusfeld i wsp. (15) wykazali, że pierwiastki w lepszej kondycji przy wycieleniu miały krótszy okres spoczynku poporodowego. Indeks,

w badaniach własnych był najwyższy u krów, których kondycja nie przekraczała wartości 3,0 i których średnia utrata kondycji wynosiła 0,5 pkt BCS. Z tego wynika, że krowy o większym zapasie tłuszczu przy wycieleniu mają większą zdolność tolerancji następstw wysokiej produkcji mleka od krów chudszych. Domecq i wsp. (8) uzyskali 53% skuteczność pierwszego zabiegu inseminacji u krów obniżających kondycję o 0,5-1,0 BCS i 17% skuteczności u krów obniżających kondycję w pierwszych tygodniach po wycieleniu o więcej niż 1,0 BCS. Krowy mające silnie genetycznie uwarunkowaną wysoką produkcję, niejako broniąc się przed kolejną ciążą, w naturalny sposób wydłużają okres spoczynku poporodowego (7). Zatem wykonując pierwszy zabieg dopiero w czasie dodatniego bilansu energii można podnieść skuteczność inseminacji.

Ocena kondycji ciała jałówek przy porodzie i śledzenie jej zmian w pierwszym okresie laktacji oraz poziom niektórych wskaźników krwi są przydatne w prowadzeniu stada mlecznego krów. Najwięcej mleka wyprodukowały pierwiastki o kondycji przy wycieleniu 3,0-3,25 BCS. Krowy o większym zapasie tłuszczu przy wycieleniu miały większą zdolność tolerancji następstw wysokiej produkcji mleka od krów chudszych, uzyskując korzystniejsze wartości wskaźników płodności. Wyniki badań krwi w okresie okołoporodowym dowiodły, że w ocenianej populacji nie dostosowano poziomu żywienia energetycznego do wymagań młodych, rosnących i wysoko wydajnych pierwiastek w początkowym okresie laktacji, w warunkach obniżonego pobierania pasz i intensywnie wzrastającej laktacji.

12. Kowalski M.: Wpływ błędów żywieniowych na przemiany energii u krów w okresie przejściowym. VI Środkowoeuropejski Kongres Bujatryczny, Kraków 2005, s. 200-206.
13. Kurek L., Stec A.: Wpływ okresu okołoporodowego i wieku na zawartość wybranych makroelementów, wolnych kwasów tłuszczowych oraz wskaźników funkcji narządów mięsowych u zdrowych krów mlecznych. *Annales UMCS Lublin*, DD 2005, 60, 37-52.
14. Madej E., Stec A., Filar J.: Okołoporodowe zaburzenia metaboliczne u krów pierwiastek o genetycznie dużej wydajności mlecznej. *Medycyna Wet.* 1993, 49, 403-408.
15. Markusfeld O., Galon N., Ezra E.: Body condition score, health, yield and fertility in dairy cows. *Vet. Rec.* 1997, 141, 67-72.
16. Olechnowicz J., Jaśkowski J. M.: Kondycja, zaburzenia rozrodu i produkcja mleka u krów. *Medycyna Wet.* 2005, 61, 972-975.
17. Pedron O., Cheli F., Senatore E., Baroli D., Rizzi R.: Effect of body condition score at calving on performance, some blood parameters, and milk fatty acid composition in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 1993, 76, 2528-2535.
18. Prandi A., Messina M., Tondolo A., Motta M.: Correlation between reproductive efficiency, as determined by new mathematical index, and the body condition score in dairy cows. *Theriogenology* 1999, 52, 1251-1256.
19. Pryce J. E., Coffey M. P., Simm G.: The relationship between body condition score and reproductive performance. *J. Dairy Sci.* 2001, 84, 1508-1515.
20. Pryce J. E., Nielsen B. L., Veerkamp R. F., Simm G.: Genotype and feeding system effects and interaction for health and fertility traits in dairy cattle. *Liv. Prod. Sci.* 1999, 57, 193-201.
21. Sjaunja L. O., Baevre B., Junkkarinen L., Pedersen J., Setala J.: A Nordic proposal for an energy corrected milk (ECM) formula. *Proc. 27th Session of the ICRPMA, Paris 1990, July 2-6*, s. 156-157.
22. Veerkamp R. F., Koenen E. P. C., De Jong G.: Genetic correlations among body condition score, yield, and fertility in first-parity cows estimated by random regression models. *J. Dairy Sci.* 2001, 84, 2327-2335.
23. 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.* 1993, 76, 3410-3419.
24. Whitaker M. A.: Interpretation of metabolic profiles in dairy cows. *Cattle Practice* 1997, 5, 57-60.
25. Wildman E. E., Jones G. M., Wagner P. E., Boman L. R., Trout H. F., Lesch T. N.: A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. *J. Dairy Sci.* 1982, 65, 495-501.
26. Winnicka A.: Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2002.

Adres autora: dr hab. Zenon Nogalski, ul. Oczapowskiego 5, 10-719 Olsztyn; e-mail: zena@uwm.edu.pl

Piśmiennictwo

1. Bernhard A.: Der Diagnostische Wert der Harnstoffbestimmung in der Milch im Hinblick auf die Fruchtbarkeit beim Rind. *Praca dokt., Universität Leipzig* 1992.
2. Berry D. P., Buckley F., Dillon P., Evans R. D., Rath M., Veerkamp R. F.: Genetic relationships among body condition score, body weight, milk yield, and fertility in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2003, 86, 2193-2204.
3. Berry D. P., Buckley F., Dillon P., Evans R. D., Rath M., Veerkamp R. F.: Genetic parameters for level and change of body condition score and body weight in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2002, 85, 2030-2039.
4. Borkowska D.: Analiza wpływu wybranych czynników na kondycję krów z gospodarstw indywidualnych. *Medycyna Wet.* 2000, 56, 743-745.
5. Chassigne M., Barnouin J., Chacornac J. P.: Risk factors for stillbirth in Holstein heifers under field conditions in France: a prospective survey. *Theriogenology* 1999, 51, 1477-1488.
6. Contreras L. L., Ryan C. M., Overton T. R.: Effects of dry cow grouping strategy and parturition body condition score on performance and health of transition dairy cows. *J. Dairy Sci.* 2004, 87, 517-523.
7. Dechow C. G., Rogers G. W., Clay J. S.: Heritability and correlations among body condition score loss, body condition score, production and reproductive performance. *J. Dairy Sci.* 2002, 85, 3062-3070.
8. Domecq J. J., Skidmore A. L., Lloyd J. W., Kaneene J. B.: Relationship between body condition scores and conception at first artificial insemination in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 1997, 80, 113-120.
9. Duffield T. T.: Minimizing subclinical metabolic diseases in dairy cows. *Adv. Dairy Technol.* 2006, 18, 43-55.
10. Gearhart M. A., Curtis C. R.: Relationship of changes in condition score to cow health in Holsteins. *J. Dairy Sci.* 1990, 73, 3132-3140.
11. Hayirli A., Grummer R. R., Nordheim E. V., Crump P. M.: Models for predicting dry matter intake of Holsteins during the prefresh transition period. *J. Dairy Sci.* 2003, 86, 1771-1779.