

ANTONI LIPIEC, RYSZARD K. PISARSKI, EUGENIUSZ R. GRELA

Żywienie okołoporodowe krów

Instytut Żywienia Zwierząt Wydziału Zootechnicznego AR, ul. Akademicka 13, 20-934 Lublin

Niewłaściwe żywienie, błędna organizacja reprodukcji i niedostateczna opieka nad cielnymi krowami są najczęstszymi przyczynami zmniejszenia produktywności. Skutki błędnego żywienia rozciągają się nie tylko na produkcję mleka, ale również mogą, wskutek zaburzeń hormonalnych, być przyczyną jałowienia lub niezadowolającej płodności w stadzie. Problem płodności wiąże się bezpośrednio z tzw. zdrowotnością ogólną, a zatem z szeroko rozumianą przemianą materii. Ponieważ żywienie wywiera wpływ zarówno na ogólne procesy przemiany materii, jak też w szczególności na wydajność zwierząt, oba te kierunki oddziaływania zasługują na specjalną uwagę podczas poszukiwania przyczyn zmniejszonej produktywności oraz zaburzeń w płodności (1).

Szczególnie istotne znaczenie ma żywienie krów w końcowej, poprzedzającej poród fazie laktacji. Błędy popełnione w tym czasie dają znać o sobie w kolejnej laktacji prowadząc do zaburzeń funkcjonalnych wątroby, ketozy, *mastitis*, gorączki poporodowej, cyst jajnikowych, zaburzeń w owulacji, jak też ropnych zapaleń pochwy oraz macicy. Drugim, niezwykle ważnym i zależnym od żywienia okresem są pierwsze tygodnie bieżącej laktacji. Niepełne pokrycie potrzeb energetycznych i białkowych krów w tym czasie należy uznać za czynnik limitujący ich przyszłą wydajność mleczną i rozrodczą. Błędami żywieniowymi o szczególnie groźnych konsekwencjach są te popełniane podczas ustalania zapotrzebowania krów na energię, białko i włókno pokarmowe, kumulatywnie oddziałujące na zdrowie i produktywność.

Poziom energii i białka w okresie zaawansowanej ciąży

Najczęstszym błędem popełnianym w wielu fermach jest zbyt intensywne i zbyt obfite żywienie krów wysokocielnych w okresie zasuszenia. Mimo, że w niektórych badaniach wskazuje się na pozytywne oddziaływanie zwiększonych ilości białka w żywieniu krów zasuszonych (10, 11), to jako zasadę należy przyjąć, że w wyniku nadmiernej podaży energii oraz białka w tym okresie dochodzi do wzmoczonego osadzania tłuszczu zapasowego w organizmie krowy. U otłuczonych zwierząt trudno dostrzec oznaki zbliżającego się porodu, skurcze porodowe są słabo widoczne, a porody trudne i skomplikowane. Często dochodzi do zatrzymania

łożyska. W takich wypadkach wydłuża się czas związania macicy oraz zwiększa podatność na *endometritis* i nieżyty dróg rodnych.

Krowy po porodzie pobierają zawsze mniej suchej masy pasz, a otłuszczone w szczególności. Te ostatnie osiągają maksymalną zdolność pobierania suchej masy dopiero w 12-14 tygodniu po porodzie, podczas gdy prawidłowo żywione w okresie zasuszenia – już po 6-7 tygodniach. We wczesnym stadium laktacji pobranie suchej masy pasz lub energii warunkowane jest zaledwie w 10% wydajnością mleczną. Fenotypowa korelacja pomiędzy produkcją mleka a pobraniem suchej masy wynosi dla całej laktacji 0,60-0,80; podczas gdy ta sama zależność w pierwszych 100 dniach laktacji zaledwie 0,30-0,35 (12).

Duże zapotrzebowanie na składniki pokarmowe na początku laktacji powoduje w takiej sytuacji wzmoczoną mobilizację rezerw tłuszczowych (> 500 g/d), co przy niewystarczającej ilości kwasu propionowego sprzyja występowaniu subklinicznej ketozy. Krowy, które w okresie późnej laktacji i w ostatnich 6-8 tygodniach przed porodem „obciążane” były wysokimi dawkami energii i białka, wykazują *post partum* zakłócenia w przemianie materii, kończące się często zaburzeniami funkcji wątroby. U takich zwierząt zmieniają się wyraźnie niektóre wskaźniki fizjologiczne w surowicy krwi: ASPAT > 45 U/l; ALAT > 10 U/l i bilirubina > 7 μmol/l. Nie trzeba udowadniać, jakie znaczenie mają te zjawiska dla płodności oraz systemu odpornościowego zwierząt. Wystarczy wspomnieć, że często obserwuje się cyste jajnikowe, ciche ruje i zmniejszoną ilość skutecznych zapłodnień podczas pierwszej inseminacji.

Szczególnie poważne problemy występują u pierwiastek. Nazbyt obfite żywienie przed porodem (np. w celu uzyskania pożądanej masy ciała przy sprzedaży jałówek wysokocielnych) prowadzi *post partum* do gwałtownej lipolizy, zaburzeń w przemianie materii, uszkodzeń wątroby, a także do zatrzymania cyklu płciowego i w konsekwencji do zmniejszenia użyteczności hodowlanej lub nawet do bezpłodności.

Podobnie jak nadmiar, szkodliwy jest deficyt energii i białka w okresie zaawansowanej ciąży. Sytuacje takie występują często w gospodarstwach z przeważającym udziałem pastwisk. U krów, których termin wycieleń przypada późną jesienią lub zimą może wystąpić – na skutek niedoboru energii – gwał-

Tab. 1. Różnice w zapotrzebowaniu krów na białko i energię przed porodem

Czas przed porodem w tyg.	Sucha masa kg/d	MJ NEL/d	Białko ogół. g/d	MJ NEL/kg sm	Białko ogół. g/kg sm
6-4 (600 kg mc)	10-11 *) 11-12 **)	48,2	1055 810	4,4-4,8	96-106 68-74
3-1 (630 kg mc)	11-12 12-12,5	54,7	1145 980	4,6-5,0	95-104 78-82

Objaśnienia: *) na podstawie norm niemieckich (3), **) na podstawie norm polskich (9).

towna mobilizacja rezerw tłuszczowych. Może to bezpośrednio przed porodem być przyczyną podprogowych zaburzeń w przemianie materii, depozycji tłuszczu w wątrobie, a przede wszystkim do zaburzeń i chorób poporodowych.

Szczególnie wrażliwe są w tym względzie pierwiastki i młode krowy o uwarunkowanych genetycznie predyspozycjach do dużej wydajności. Mobilizacja organizmu do intensywnej produkcji mleka wzmagają jeszcze bardziej zaburzenia występujące przed porodem, tak że w końcowym efekcie zaburzenia zdrowotne, produkcyjne i w płodności są ogromne.

Ograniczone bezpośrednio przed porodem pobieranie pasz objętościowych podnosi także ryzyko deficytu energetycznego. Zwiększone w tym czasie zapotrzebowanie energetyczne płodu, a w następnej kolejności potrzeby laktacyjne mogą spowodować, że podaż energii okaże się niewystarczająca. Tab. 1 określa niezbędną wielkość pobrania energii i białka w tym okresie. Potrzeby krowy zaszuszonej, 6-4 tygodni *a.p.*, odpowiadają pod względem poziomu białka i energii w dawce wydajności 5 kg, a na 3 tygodnie *a.p.* – 8 kg mleka. Zwierzęta, które w okresie późnej laktacji są w „zbyt dobrej kondycji” powinny otrzymywać dawkę nieco bardziej ubogą, a wychudzonym należy ją odpowiednio zwiększyć. Punktem wyjścia jest dokonanie oceny stanu kondycyjnego krów na podstawie stopnia otłuszczenia. Dla kondycji normalnej grubość tkanki tłuszczowej w okolicy grzbietowej powinna wynosić 20-25 mm.

W czasie zaszuszenia krowy należy raczej unikać radykalnego ograniczania żywienia, przede wszystkim wtedy, gdy poziom żywienia nieznacznie tylko przekracza zapotrzebowanie bytowe, tj. np., dla 600 kg mc.: 475 g białka ogólnego i 35,5 MJ NEL.

Postępowanie polegające na drastycznym ograniczeniu żywienia, zmierzające do przerwania laktacji w bardzo krótkim czasie jest szkodliwe i jeśli nawet sekrecja mleka zostanie wstrzymana, będzie to wynik zakłócenia przemian metabolicznych. Organizm krowy przy braku niezbędnej ilości energii w paszy będzie dążył do wyrównania deficytu

energetycznego poprzez uruchomienie rezerw energetycznych. Podczas stosunkowo dużej produkcji mleka może to prowokować wystąpienie jeszcze przed porodem subklinicznej ketozy. Należy też spodziewać się wzmożonej predyspozycji do zapaleń gruczołu mlecznego oraz pogorszenia stanu zdrowotnego, a przede wszystkim zaburzeń płodności w okresie laktacji.

Żywienie w momencie zaszuszenia (jeden do dwóch dni) powinno być ustalone na minimalnym poziomie bytowego zapotrzebowania białkowo-energetycznego, z ewentualną antybiotykową osłoną gruczołu mlecznego. Dalsze ograniczanie poziomu żywienia, tj. poniżej zapotrzebowania bytowego nie jest uzasadnione, a z fizjologicznego punktu widzenia nawet szkodliwe. Przy utrzymującej się nadal produkcji mleka bezpieczniej jest przedłużyć dojenie. Dążyć należy jednak, aby cały okres zaszuszenia krowy przed porodem nie trwał krócej aniżeli 4 tygodnie. W żywieniu krów zaszuszonych najlepsze są – ze względu na odpowiednią strukturę fizyczną, przede wszystkim ze względu na zawartość włókna i koncentrację energii – siano łąkowe oraz kiszonki z traw (<13% włókna surowego w suchej masie). Ceną paszą objętościową w tym okresie jest także bardzo dobrej jakości słoma owsiana lub jęczmienna. Ograniczyć natomiast należy skarmianie kiszonki z kukurydzy, jako paszy ubogiej w białko i pozbawionej odpowiedniej jakości składników strukturalnych. Jeżeli kiszonka z kukurydzy, ze względów gospodarczych, musi być w okresie zaszuszenia skarmiana, powinno się ją bezwzględnie łączyć z sianem o wysokiej zawartości białka ogólnego oraz słomą.

Drugim ważnym elementem żywienia w czasie zaszuszenia jest przystosowanie przewodu pokarmowego krowy, przede wszystkim zwracając, do zwiększonych dawek pasz treściwych po porodzie oraz pokrycie zwiększonych potrzeb pokarmowych związanych z intensywnym rozwojem płodu. Podawanie pasz treściwych rozpoczyna się na 6 do 8 dni przed porodem. Dawka paszy treściwej przewidzianej w okresie laktacji powinna wzrastać mniej więcej o 0,5 kg dziennie.

Tab. 2. Wpływ tempa lipolizy tłuszczu zapasowego na skład mleka (cyt. 6)

Zmiany masy ciała kg	Tłuszcz mleka %	Białko mleka %	Aceton w mleku %	Okres między wycieleniowy, dni
50-60	4,5-5,2	2,85-3,00	> 0,5	> 400
10-29	3,8-4,1	3,00-3,15	0,15-0,50	ok. 380
0	ok. 3,7	> 3,1	< 0,1	ok. 365

Energetyczno-białkowe żywienie krów w pierwszych tygodniach laktacji

Krowa w pierwszych tygodniach laktacji wydzieła wraz z mlekiem znacznie więcej energii aniżeli jest w stanie pobrać z paszą. Jeżeli deficyt energetyczny jest znaczny dochodzi do:

- zmniejszenia poziomu białka w mleku (nie-dobór energii do mikrobiologicznej syntezy białka) przy jednoczesnym wysokim poziomie tłuszczu (jako wynik lipolizy tłuszczu zapasowego) – dlatego też poziom żywienia oraz stan przemiany materii można oceniać na podstawie zmian składu mleka, tj. zawartości tłuszczu, białka i mocznika,

- obciążenia wątroby (deponowanie produktów rozkładu tłuszczów, zaburzenia funkcjonalne objawiające się podwyższonym poziomem bilirubiny, GOT i GLDH w surowicy) i wystąpienia subklinicznej i klinicznej ketozy (podwyższony poziom ciał ketonowych w krwi, mleku i moczu),

- zmniejszenie poziomu cukru we krwi (< 45 mg/100 ml względnie < 2,5 mmol/l surowicy),

- niewystarczająca sekrecja gonadotropin (FSH, LH), odpowiedzialnych za wzrost i dojrzewanie pęcherzyków Graafa.

Deficytem energii tłumaczy się także zaburzenia płodności będące wynikiem zakłóceń w jajczkowaniu. Zaburzenia te objawiają się brakiem rui, cichą rują, opóźnioną owulacją, zwyrodnieniem jajników, powstawaniem małych ciałek żółtych. Zmianom tym towarzyszy często zmniejszona chorobowo wydzielina z pochwy w czasie rui. Wymienione zaburzenia prowadzą do niekorzystnego z gospodarczego punktu widzenia wydłużenia okresu między wycieleniowego (12).

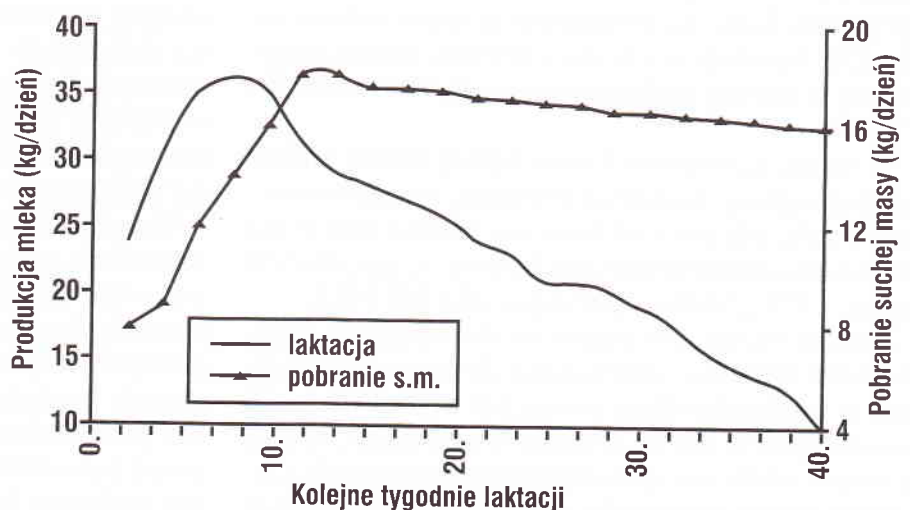
Na wynikające z zaburzeń energetycznych zakłócenia w procesach metabolicznych i w reprodukcji narażone są najbardziej krowy młode (pierwiastki). Przebieg i skutki tych zaburzeń uzależnione są od różnic między rzeczywistą a potencjalną warunkowaną predyspozycjami genetycznymi wydajnością oraz zaawanso-

waniem rozwoju somatycznego zwierząt (pierwiastek), tj. różnicami między fizyczną i metaboliczną masą ciała, pojemnością żwacza, indywidualnymi możliwościami pobrania suchej masy paszy itp. Następstwem jest podwyższona podatność na choroby i zaburzenia systemu odpornościowego oraz zaburzenia płodności.

Podczas wyjaśniania przyczyn zaburzeń w reprodukcji na uwagę zasługują także czynniki warunkujące funkcjonowanie enzymów wątrobowych. Rozpuszczalny w tłuszczach progesteron, pełniący funkcje ochronne w stosunku do rozwijającego się zarodka, jest deponowany w tłuszczu zapasowym i podczas wzmożonej lipolizy uwalniany jest w znacznych ilościach. Gwałtowny wzrost poziomu progesteronu we krwi w fazie *post partum* może – tak jak to ma miejsce w czasie ciąży – hamować rozwój komórek jajowych, ograniczać jajczkowanie i tym samym prowadzić do braku rui.

Punktem wyjścia do planowania żywienia krów w tym okresie powinno być założenie, że deficyt energetyczny (różnica pomiędzy realnym do osiągnięcia poziomem żywienia, a potrzebami związanymi z produkcją mleka) może w pewnych warunkach wpływać na wydajność mleczną, jak też na obniżenie płodności.

Niedostosowane do krzywej laktacji żywienie – nieuwzględnienie niezbędnego dodatku na wyrównanie masy ciała przy wysokiej wydajności w pierw-



Ryc. 1. Zmiany w produkcji mleka a zdolność pobrania suchej masy pasz

szych 100 dniach laktacji – jak również zbyt obfite żywienie w okresie zasuszenia – są zatem podstawową przyczyną zaburzeń w płodności na tle energetycznym. Występujące po porodzie zmniejszone pobieranie pasz – wynikające przede wszystkim z wolniejszej motoryki żwacza, zaburzeń nerwowych i obniżonego łaknienia – prowadzi w konsekwencji do poporodowego deficytu energetycznego. Podkreślić przy tym należy: im więcej tłuszczu zostanie odłożone

Tab. 3. Zapotrzebowanie na białko i energię u krów mlecznych (600 kg m.c.; 4,5% tł. mleka)

Oznaczone parametry	Produkcja mleka, kg					
	10	15	20	25	30	35
Szacunkowe parametry suchej masy (kg/d)	12,5 ^{*)}	14,5	16,3	18,0	19,6	21,0
	13,9 ^{**)}	15,3	16,4	18,3	19,6	20,5
MJ NEL/d JP ^{***)} /d	69,2	86,1	102,9	119,8	136,6	153,5
	10,0	12,5	14,9	17,4	19,8	22,2
MJ NEL/kg sm JP/kg sm	5,50	5,90	6,30	6,70	7,00	7,30
	0,80	0,86	0,91	0,97	1,01	1,06
Białko og. G/d	1355 ^{*)}	1795	2235	2675	3115	3555
	1370 ^{**)}	1820	2270	2720	3170	3620
Białko og. G/kg sm	108 ^{*)}	124	137	149	159	169
	99 ^{*)}	119	138	149	162	179

Objaśnienia: *) na podstawie norm niemieckich (3), **) na podstawie norm polskich (9), ***) 1 jednostka pokarmowa (JP) odpowiada wartości 1 kg jęczmienia = 6,9 MJ NEL.

ante partum, tym mniejsze będzie pobranie suchej masy i energii *post partum* oraz tym większa mobilizacja rezerw tłuszczowych organizmu i intensywniejsze procesy metaboliczne (ryc.1).

Ubytek nawet do 50 kg tkanki zapasowej krwi podczas pierwszych 100 dni laktacji (zmniejszenie o 10-12 mm grubości tkanki tłuszczowej w okolicy krzyżowej, tj. 500 g/d = 4-5 l mleka) jest fizjologiczne i nie stanowi dla organizmu krowy „biologicznej katastrofy”. Dopiero przekroczenie tej granicy może powodować subkliniczną ketozę, zaburzenia funkcji wątroby, obniżenie poziomu glukozy w surowicy krwi oraz wyraźne zmniejszenie zawartości białka w mleku.

Zgodnie z normami żywienie białkowe krów w tym okresie przysparza w wielu oborach poważnych problemów. Wynika to z faktu, że niezbędna dla krowy ilość białka limitowana jest z jednej strony jego koncentracją w pobieranej paszy, z drugiej zaś użytecznością metaboliczną (wykorzystaniem), która zależy od jakości i kierunku transformacji białka w przedżołądkach.

W przypadku dziennej produkcji 10-30 kg mleka (4,5 % tł.) niezbędna ilość białka waha się w przedziale 11 do 16% suchej masy dawki.

Zarówno przy niedoborze, jak i nadmiarze białka w dawce w stosunku do zapotrzebowania liczyć się należy z typowymi objawami zaburzeń płodności, np.: brak rui, cicha ruja, nieregularne ruje, mniejszy wskaźnik skutecznych pokryć, częstsze przypadki cyst jajnikowych oraz ropnych zapaleń narządów rodnych (5, 6).

Do niedoboru białka u laktujących krów dochodzi najczęściej podczas jednostronnego żywienia kiszonkami z kukurydzy lub z całych zbóż, przy jednoczesnym skarmianiu śrut zbożowych, jako jedynej pasz treściwych. Taki system żywienia nie jest w Polsce odosobniony.

U krów wysokoprodukcyjnych większe znaczenie od zapotrzebowania na białko ogólne w dawce ma ilość białka będącego do dyspozycji zwierzęcia w jelicie cienkim. Zgodnie z zalecanym obecnie w Polsce francuskim systemem PDI (białko właściwe rzeczywiście trawione w jelicie cienkim) – w oryginalnym „Protéines vraies réellement Digestibles dans l'Intestin grêle” – zapotrzebowanie na ten rodzaj białka pokrywane jest w części białkiem bakteryjnym (z przemian żwaczowych) oraz nie rozłożonym w przedżołądkach białkiem paszowym. Omawianie zasad bilansowania białka tym systemem wykracza poza ramy niniejszego opracowania. Zainteresowanych odsyłamy do publikacji wydanej staraniem Instytutu Żywności i Fizjologii Zwierząt PAN w Jabłonnej k. Warszawy (7).

Wyznacznikiem wielkości syntezy białka bakteryjnego w przedżołądkach – przy wystarczającej podaży białka paszowego – jest ilość dostępnej energii (na 1000 g białka bakteryjnego należy dostarczyć około 58 MJ NEL). U krów wysokoprodukcyjnych synteza białka bakteryjnego w przedżołądkach nie jest w stanie zapewnić odpowiedniej, w stosunku do zapotrzebowania, podaży tego składnika i w znacznej części musi on być dostarczany

pod postacią strawnego w jelicie cienkim białka paszowego. Preferowane zatem powinny być pasze, których białka charakteryzują się małą podatnością na rozkład w żwaczu, jak np.: poekstrakcyjne śruty rzepakowa i sojowa, susze z zielonek, młóto browarniane oraz także pasze pochodzenia zwierzęcego i odpowiednio dostosowane koncentraty białkowe (w Europie Zachodniej stosowane są koncentraty dla bydła mlecznego o zawartości 40-80% białka dyspozycyjnego w jelicie cienkim).

Zbyt wysoka podaż białka w dawce, szczególnie białek ulegających szybko rozkładowi w żwaczu, i mała ilość energii dostępnej dla mikroorganizmów są bezpośrednią przyczyną nadmiernego wzrostu poziomu NH_3 w treści żwacza. W konsekwencji prowadzi to do podwyższenia pH i zaburzenia równowagi kwasowo-zasadowej. Wzrasta też obciążenie wątroby i zużycie energii w związku z procesami neutralizacji amoniaku. Zewnętrznymi skutkami są podwyższenie zawartości azotu mocznikowego we krwi oraz upośledzenie pobierania pasz. Stwierdzono też ponad wszelką wątpliwość, że w stadach krów żywionych dietą wysokobiałkową występują znacznie częściej zaburzenia w płodności, a poziom azotu mocznikowego we krwi zwierząt chorych przekracza wartość 20 mg/dl (2, 4).

Tego rodzaju problemy występują głównie podczas żywienia letniego, gdy skarmiane są w dużych ilościach zielonki z lucerny, koniczyny lub zielonki nawożone wysokimi dawkami azotu. Innym przykładem jest stosowanie wysokobiałkowych pasz treściwych (poekstrakcyjne śruty), jako jedyna pasza treściwa – bez zrównoważenia odpowiednim dodatkiem pasz energetycznych.

Zawartość włókna surowego w dawce

Stosowanie w żywieniu krów dużych ilości pasz o znacznej zawartości składników strukturalnych jest problematyczne o tyle, że ogranicza się tym samym dopływ cukrów łatwo hydrolizujących. W konsekwencji zmniejsza się podaż energii, a zmniejszony poziom glukozy w surowicy może prowadzić do wyżej już opisanych zaburzeń w płodności na tle niedoboru energetycznego (8).

Powszechnie przyjmuje się, że krowa powinna otrzymywać przeciętnie 18-20% włókna surowego w suchej masie dawki. Jakość składników włókna w paszach jest jednak bardzo zróżnicowana. W żywieniu krów wysokowydajnych, pobierających duże ilości pasz treściwych, bardzo ważne jest zapewnienie odpowiedniej ilości włókna o charakterze strukturalnym, tzn. z takich pasz, w których polisacharydy nieskrobiowe oraz ich kompleksy mają postać długich włókien (siano, słoma, kiszonki z traw itp.).

Zgodnie z wynikami badań (6) minimalne zapotrzebowanie krów na tego rodzaju składniki struk-

turalne – niezbędne do podtrzymania właściwej motoryki przedżołądków oraz pobudzające proces przeżuwania – wynosi 0,4 kg/100 kg masy ciała. W praktyce krowa o masie ciała 600 kg i produkcji dziennej 30 kg mleka wymaga dostarczenia w suchej masie dawki co najmniej 12% włókna surowego z pasz objętościowych typu siana lub kiszonki z traw. Wartość strukturotwórcza włókna w takich paszach jak kukurydza (cała roślina) czy trawy zależy od stadium wegetacji, zawartości suchej masy, technologii zbioru oraz techniki skarmiania i może wahać się od 60 do 90% całej zawartości włókna surowego.

Przy zawartości włókna strukturalnego niższej niż 2 kg/zwierzę/dzień (<10% sm dawki) należy liczyć się z możliwością wystąpienia acidozy. W takiej sytuacji dochodzi do poważnych zaburzeń w przemianach żwaczowych. Wartość pH treści żwacza obniża się (< 6), wzrasta koncentracja kwasu mlekowego (> 55 mmol/l), a równowaga kwasowo-zasadowa ulega poważnemu zachwianiu. W wyniku niewystarczającej ilości reszt kwasu octoowego ograniczeniu ulega synteza steroidów, może dojść do zaburzeń w jajczkowaniu i zapłodnieniu.

Zasygnalizowane problemy żywieniowe są szczególnie groźne u bydła wysokoprodukcyjnego. Nawet w przypadku prawidłowego i szybkiego rozpoznania przyczyn przez lekarza weterynarii, a praktyka wskazuje że nie zawsze ma to miejsce, strat w wyniku zaburzeń metabolicznych nie da się usunąć w krótkim czasie. Na ogół krowa wysokoprodukcyjna powraca do równowagi metabolicznej dopiero w kolejnej laktacji.

Często zaburzenia na tle żywieniowym powodowane są również złą jakością pasz. Mimo poprawnej oceny potrzeb pokarmowych, zwierzęta nie otrzymują niezbędnej ilości energii i białka. Lekarz weterynarii staje w takich sytuacjach przed konkretnymi problemami zootechnicznymi.

Piśmiennictwo

1. Barej W.: Medycyna Wet. 52, 139, 1996.
2. Canfield R. W., Sniffen C. J., Butler W. R.: J. Dairy Sci. 73, 2342, 1990.
3. DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer. 5. Aufl., DLG-Verlag, Frankfurt (M.) 1982.
4. Ferguson J. D., Blanchard T., Galligan D. T., Hoshall D. C., Chalupa W.: JAVMA, Clinical Reports. 192, 659, 1988.
5. Filar J.: Studia nad ketozą krów w regionie lubelskim. Praca hab. AR, Lublin 1986.
6. Groppe B.: Rekasen Jur. 2/4, 3, 1995.
7. Jarrige R.: Żywienie przeżuwaczy. Omnitech Press, PAN Jabłonna 1993.
8. Lebzien P.: Übers. Tierernährg. 8, 151, 1980.
9. Normy żywienia bydła i owiec systemem tradycyjnym., Instytut Zooteniki, Kraków 1993.
10. Paulicki B.R., Kirchgessner M.: Züchtungskde 58, 196, 1986.
11. Preś J., Szule T., Dobicki A.: Roczn. Nauk. Zoot. 22, 171, 1995.
12. Rybka P.: Arch. Tierzucht, 23, 83, 1980.