

ŻYWIENIE KRÓW WYSOKOMLECZNYCH A POZIOM MOCZNIKA W MLEKU

Krzysztof Szarkowski, Piotr Sablik, Włodzimierz Lachowski

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Streszczenie. Badania przeprowadzono na krowach rasy czarno-białej o różnym udziale genów bydła holsztyńsko-fryzyjskiego i obejmowały wysokowydajne krowy o wydajności dziennej do 40 kg mleka. W trakcie badań określano poziom mocznika w mleku, który wskazywał ilość białka u krów oraz poziom białka w mleku, który informował o zaopatrzeniu krów w energię. Ważnym i obiektywnym wskaźnikiem prawidłowo zbilansowanej dawki pokarmowej pod względem białka i energii w żywieniu krów jest poziom mocznika. Średnia jego zawartość w mleku badanej populacji wynosiła w poszczególnych okresach badań od 242 do 269 mg · l⁻¹. Nie stwierdzono jednak, aby zawartość mocznika w mleku w badanej populacji przewyższyła zalecaną normę 150–300 mg. Oceniając zbilansowanie dawek pokarmowych pod względem białka i energii stwierdzono występowanie deficytu białka od 152 do 361 g przy równoczesnym deficycie energii od 24,4 do 31 NEL (MJ).

Słowa kluczowe: bilans energii i białka, krowy mleczne, mocznik, skład mleka, żywienie

WSTĘP

W żywieniu krów mlecznych niezmiernie ważne jest pokrycie zapotrzebowania na składniki pokarmowe stosownie do ich możliwości produkcyjnych. Stanowi ono jeden z najważniejszych czynników decydujących o ilości i składzie mleka. Brak kontroli jego prawidłowości prowadzi do obniżenia produktywności, występowania chorób metabolicznych, pogorszenia zdrowotności i zakłóceń w rozrodzie.

Jedną z metod żywienia wysokomlecznych krów jest system TMR [Wawrzyńczak i in. 2000]. Główną zaletą tego systemu jest całkowicie wymieszana pełnoporcjowa pasza, która stanowi kompletną dawkę pokarmową dla krów. Pobieranie paszy w postaci mieszanki uniemożliwia krowom wybiórcze wyjadanie poszczególnych, bardziej smakowitych komponentów. Taki system sprzyja równocześnie większemu pobieraniu suchej masy.

Celem pracy była ocena zmian w zawartości mocznika i poziomu białka w mleku oraz uzyskanie odpowiedzi czy i w jakim stopniu wartość pokarmowa paszy wpływa na przemiany białkowo-energetyczne u krów wysokowydajnych.

Adres do korespondencji – Corresponding author: dr hab. Krzysztof Szarkowski, Katedra Nauk o Zwierzętach Przeżuwających, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Dr Judyma 10, 71-460 Szczecin, e-mail: krzysztof.szarkowski@zut.edu.pl

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono od listopada 2004 do stycznia 2005 roku na krowach rasy czarno-białej o zróżnicowanym udziale genów bydła holsztyńsko-fryzyjskiego i obejmowały wysokowydajne krowy o wydajności dziennej do 40 kg mleka. Liczebności krów, które brały udział w doświadczeniu, były zbliżone. W listopadzie i grudniu liczebność badanych zwierząt wynosiła 160 osobników, natomiast w styczniu 140.

Podczas badań określano poziom mocznika w mleku, który wskazywał ilość białka u krów oraz poziom białka w mleku, który informował o zaopatrzeniu krów w energię. W tym celu pobrano w odstępach miesięcznych próby mleka, które analizowano pod względem zawartości podstawowych składników oraz poziomu mocznika. Na podstawie uzyskanych wyników krowy zakwalifikowano do odpowiedniej grupy diagnostycznej, według zestawienia opracowanego przez Osten-Sackena [1999].

Badania również obejmowały pobranie prób pasz na trzy dni przed próbnymi udojami (listopad, grudzień, styczeń). Próby pobierano z różnych miejsc, ubijano ściśle w słoikach, po czym szczelnie zamykano i opisywano. W celu określenia wartości pokarmowej poszczególnych pasz wchodzących w skład TMR przewożono je do laboratorium, gdzie dokonano analizy pod względem zawartości suchej masy, włókna surowego, związków bezazotowych wyciągowych, popiołu oraz tłuszczu. Wartość energii netto laktacji (NEL) w poszczególnych TMR oraz zapotrzebowanie krów na energię oraz białko (BO) określono na podstawie normy DLG.

WYNIKI I DYSKUSJA

Racjonalne żywienie krów oraz korzystny skład chemiczny mleka można osiągnąć przez odpowiedni dobór pasz, poprawne ich zbilansowanie oraz zastosowanie właściwych dodatków mineralno-witaminowych. W żywieniu bydła wykorzystywane są głównie pasze gospodarskie, których jakość nie zawsze jest zadowalająca. W dawkach pokarmowych występują niedobory energii, jak również białka. Bardzo często jest to spowodowane złym doborem ilościowym i jakościowym poszczególnych pasz, który nie pokrywa potrzeb pokarmowych zwierząt.

W skład TMR wchodziły pasze objętościowe soczyste (sianokiszonka, kiszonka z kukurydzy i lucerny, wysłodki i młóto kiszone), treściwe śruty (zbożowa, rzepakowa i sojowa) oraz dodatki witaminowo-mineralne oraz płynny produkt na bazie oleju palmowego (Dunafat).

Skład chemiczny TMR w poszczególnych miesiącach trwania doświadczenia nie ulegał zasadniczo zmianom. Zawartość poszczególnych składników chemicznych paszy, wyrażona w procentach, odpowiednio wynosiła: sucha masa – 35,95, popiół – 2,96, włókno – 7,98, białko – 6,12, tłuszcz – 1,52, BAW – 17,26. Niewielkie różnice w składzie wystąpiły w styczniu, szczególnie w zawartości suchej masy (wzrost o 2,64%), które spowodowane były zmianą ilościową pasz wchodzących w skład TMR.

W tabelach 1–3 zestawiono wyniki badań dotyczących bilansu energii, białka i suchej masy w dawce pokarmowych.

Średnie zapotrzebowanie bytowe i produkcyjne wg norm DLG dla krów o masie ciała 600 kg i wydajności do 40 kg mleka przy zawartości 4% tłuszczu i 3,4% białka (tab. 1) wynosi na energię 162,3 NEL (MJ), białko ogólne dostępne w jelicie cienkim 3860 g oraz na suchą masę 22 kg. W badaniach własnych wykazano, że dzienna ilość paszy (TMR) pobrana przez krowę wahała się w granicach od 62,27 do 63,8 kg, co w przeliczeniu na energię wynosiło od 131,3 do 138,2 NEL (MJ), białko 3499 g i suchą masę 21,2 kg. Z danych przedstawionych w tab. 1 wynika, że podstawowa dawka pokarmowa nie pokrywała zapotrzebowania krów na energię, której deficyt wynosił od 31 do 24 NEL (MJ). Badania wykazały również niedobór białka dostępnego w jelicie cienkim, którego deficyt kształtował się w granicach od 152 do 361 g. Dzielne pobranie suchej masy przez krowy wynosiło od 20,9 do 22 kg i nie odbiegało od ilości wyliczonej wg norm. Niedobór białka i energii w tym miesiącu mógł być spowodowany nieodpowiednim dawkowaniem pasz objętościowych głównie sianokiszonki i kiszonki z kukurydzy.

Tabela 1. Bilans energii, białka i suchej masy w listopadzie
Table 1. Balance of energy, protein and dry matter in November

Wyszczególnienie Specification	TMR na krowę, kg TMR per cow, kg	W 1 kg paszy In kg of feed			Zawartość w pobranej paszy Contents in the donated feed		
		s.m., g d.m., g	NEL, MJ lactation energy, MJ	BO, g crude protein, g	s.m., kg d.m., kg	NEL, MJ lactation energy, MJ	BO, g crude protein, g
Pobranie paszy I Feed intake I	63,80	0,322	2,06	54,84	21,20	131,30	3499
Zapotrzebowanie Requirement	x	x	x	x	22,00	162,30	3860
Bilans – Balance	x	x	x	x	-0,80	-31	-361
Pobranie paszy II Feed intake II	62,89	0,332	2,12	59,86	20,90	133,33	3708
Zapotrzebowanie Requirement	x	x	x	x	22,00	162,30	3860
Bilans – Balance	x	x	x	x	-1,10	-28,60	-152
Pobranie paszy III Feed intake III	62,27	0,353	2,22	59,08	22,00	138,20	3679
Zapotrzebowanie Requirement	x	x	x	x	22,00	162,30	3860
Bilans – Balance	x	x	x	x	0,00	-24,10	-181

Wyniki wielu badań wskazują na negatywne skutki niewłaściwego stosunku białkowo-energetycznego dawki pokarmowej dla krów. Niebilansowane żywienie prowadzi do spadku produktywności, zaburzeń płodności oraz strat składników pokarmowych i zanieczyszczenia środowiska nadmiarem wydalanego azotu [Różycka i Borkowska 2001, Sablik i in. 2003, Sawa i in. 2000].

W kolejnym miesiącu badań w grudniu (tab. 2) stwierdzono również niedobór energii – w pierwszym dniu 24,8 NEL (MJ) – w drugim 11,8 NEL (MJ) natomiast w trzecim 9,8 NEL (MJ).

Okresowy niedobór energii w dawkach pokarmowych dla krów dojnych, jak podaje Różycka i Borkowska [2001], oprócz zmniejszenia dobowej wydajności mleka i zawartych w nim składników odżywczych, prowadzi nieuchronnie do uruchomienia energii z tkanek ciała.

Tabela 2. Bilans energii, białka i suchej masy w grudniu
Table 2. Balance of energy, protein and dry matter in December

Wyszczególnienie Specification	TMR na krowę, kg TMR per cow, kg	W 1 kg paszy In kg of feed			Zawartość w pobranej paszy Content in the collected feed		
		s.m., g d.m., g	NEL, MJ lactation energy, MJ	BO, g crude protein, g	s.m., kg d.m., kg	NEL, MJ lactation energy, MJ	BO, g crude protein, g
Pobranie paszy I Feed intake I	66,00	0,327	2,08	53,40	21,60	137,50	3524
Zapotrzebowanie Requirement	x	x	x	x	22,00	162,30	3860
Bilans – Balance	x	x	x	x	-0,40	-24,80	-336
Pobranie paszy II Feed intake II	65,87	0,358	2,28	59,45	23,60	150,50	3916
Zapotrzebowanie Requirement	x	x	x	x	22,00	162,30	3860
Bilans – Balance	x	x	x	x	1,60	-11,80	56
Pobranie paszy III Feed intake III	67,00	0,358	2,27	60,13	24,00	152,50	4029
Zapotrzebowanie Requirement	x	x	x	x	22,00	162,30	3860
Bilans – Balance	x	x	x	x	2,00	-9,80	169

W grudniu również zanotowano niedobór białka w pierwszym dniu badań (336 g), natomiast w drugim i trzecim dniu badań zaobserwowano nieznaczny jego nadmiar, odpowiednio 56 i 169 g.

Jonker i in. [1999] stwierdzili, że prawidłowo zbilansowana dawka pokarmowa dla krów mlecznych, pod względem zawartości białka i energii, to podstawowy warunek optymalnego przebiegu laktacji, właściwego składu mleka. Szczególnie wrażliwą grupę żywieniową stanowią krowy o wysokiej wydajności, u których należy zwrócić uwagę na udział w dawce pokarmowej pasz dostarczających dwóch podstawowych składników, tj. białka i energii i ich wzajemnych reakcji. Z kolei Juszcak i Ziemiński [1997], Juszcak i in. [1997] stwierdzili, że z niedoborami tych składników spotykamy się zwłaszcza w szczytowym okresie laktacji, kiedy potrzeby pokarmowe krowy przekraczają możliwości pobrania odpowiednich składników z paszy, a powstały deficyt musi być pokryty z rezerwy organizmu. Szczególnie szkodliwy jest nadmiar białka w paszy, którego przyczyną może być wzrost komórek somatycznych w mleku. Nadmiar białka powoduje również bezwoczne straty energii na spalanie mocznika i zanieczyszcza obory amoniakiem.

W ostatnim miesiącu badań (tab. 3) również odnotowano niedobór energii i białka w granicach podobnych, jak w poprzednich miesiącach.

Tabela 3. Bilans energii, białka i suchej masy w styczniu
Table 3. Balance of energy, protein and dry matter in January

Wyszczególnienie Specification	TMR na krowę, kg TMR per cow, kg	W 1 kg paszy In kg of feed			Zawartość w pobranej paszy Content in the collected feed		
		s.m., g d.m., g	NEL, MJ lactation energy, MJ	BO, g crude protein, g	s.m., kg d.m., kg	NEL, MJ lactation energy, MJ	BO, g crude protein, g
Pobranie paszy I Feed intake I	52,40	0,401	2,59	71,37	21,00	135,72	3740
Zapotrzebowanie Requirement	x	x	x	x	22,00	162,30	3860
Bilans – Balance	x	x	x	x	-1,00	-26,58	-120
Pobranie paszy II Feed intake II	53,72	0,385	2,46	66,79	20,70	132,30	3588
Zapotrzebowanie Requirement	x	x	x	x	22,00	162,15	3860
Bilans – Balance	x	x	x	x	-1,30	-30,15	-272
Pobranie paszy III Feed intake III	58,55	0,359	2,39	65,50	21,00	139,90	3835
Zapotrzebowanie Requirement	x	x	x	x	22,00	162,30	3860
Bilans – Balance	xx	x	x	x	-1,00	-24,40	25,00

Średnia dzienna wydajność mleka (tab. 4) w poszczególnych miesiącach badań kształtowała się na zbliżonym poziomie i wynosiła: w listopadzie 32,11 kg, 31,62 kg w grudniu i w styczniu 31,95 kg, natomiast średnia procentowa zawartość białka w mleku odpowiednio: 3,37; 3,36 i 3,57%.

Ważnym i obiektywnym wskaźnikiem prawidłowo zbilansowanej dawki pokarmowej pod względem białka i energii w żywieniu krów jest poziom mocznika w mleku. Średnia jego zawartość w mleku badanej populacji wynosiła w poszczególnych okresach badań od 242 do 269 mg · l⁻¹ (tab. 5). Nie stwierdzono jednak, aby zawartość mocznika w mleku w badanej populacji przewyższyła normę 150–300 mg · l⁻¹.

Wg Różyckiej i Borkowskiej [2001] niedostateczna podaż energii prowadzi do wystąpienia ketozy, hamuje owulację i sprzyja występowaniu tak zwanej cichej rui.

Zdania na temat optymalnego poziomu mocznika w mleku są bardzo rozbieżne i różnicowane. Wg Litwińczuka i in. [2003] oraz Osten-Sacken [1999], o prawidłowym zapotrzebowaniu krowy mlecznej w energię i białko paszy można mówić wówczas, gdy zawartość białka w mleku kształtuje się pomiędzy 3,20–3,60 (3,80)%, a mocznika pomiędzy 150–300 mg · l⁻¹. Stwierdzili również, że zbyt niski poziom mocznika w mleku (poniżej 150 mg · l⁻¹ mleka) jest mniej szkodliwy, może jednak sygnalizować obniżenie

produkcji mleka i zaburzenia zdrowia krowy. Powstaje on w wyniku niedoboru białka i jest dodatkowo pogłębiany przedawkowaniem energii w paszy. Natomiast Jonker i in. [1999] uważają, że optymalne wartości tego wskaźnika u wysokowydajnych krów powinny być w granicach 100–180 mg · l⁻¹.

Oceniając zbilansowanie dawek pokarmowych pod względem białka i energii, stwierdzono występowanie deficytu białka od 152 do 361 g przy równoczesnym deficycie energii od 24,4 do 31 NEL (MJ).

Tabela 4 Wyniki wydajności mlecznej, składu mleka oraz zawartości mocznika w poszczególnych miesiącach

Table 4. Results of a milk yield, milk composition and urea content in individual month

Wydajność, kg Milk yield, kg	Tłuszcz, % Fat, %	Białko, % Protein, %	Wks SCC, tys·ml ⁻¹	Laktoza, % Lactose, %	Sucha masa, % Dry matter, %	Mocznik, mg · l ⁻¹ Urea, mg · l ⁻¹	Grupa diagnostyczna Diagnostic group
Listopad – November							
32,11	4,20	3,37	346	4,74	12,97	269	zbilansowany poziom białka i energii balanced lowel of protein and energy
Grudzień – December							
31,62	4,18	3,36	454	4,75	13,06	242	zbilansowany poziom białka i energii balanced lowel of protein and energy
Styczeń – January							
31,95	4,47	3,57	263	4,80	13,49	266	zbilansowany poziom białka i energii balanced lowel of protein and energy

Na podstawie przeprowadzonych badań można twierdzić, że dobrze zbilansowana dawka pokarmowa dla krów wysokomlecznych zależy nie tylko od doboru paszy i ich wartości pokarmowej, ale także od przestrzegania zalecanych norm odnośnie do ilości komponentów wchodzących w skład TMR.

PIŚMIENNICTWO

- Jonker J.S., Kohn R.A., Erdman R.A., 1999. Milk urea nitrogen target concentratsis for lactating dajry cows fed according to national research council recommendations. *J. Dairy Sci.* 82, 1261–1273.
- Juszczak J., Ziemiński R., 1997. Zawartość mocznika w mleku jako wskaźnik stosunku białkowo-energetycznego w dawce pokarmowej dla krów mlecznych. *Postępy Nauk Rol.* 3, 73–80.

- Juszczak J., Ziemiński R., Stąporek K., Korniewicz A., 1997. Określenie związku pomiędzy poziomem mocznika w mleku krów a niektórymi parametrami produkcyjnymi. *Zesz. Nauk. Akad. Rol. Wroc. Zootech.* XLII, 15–21.
- Litwińczuk Z., Barłowska J., Teter U., Zdunek W., 2003. Ocena wpływu niektórych czynników na poziom mocznika w mleku krów wysoko wydajnych. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 68, 257–261.
- Osten Sacken A., 1999. Oznaczanie poziomu mocznika w mleku – nowy parametr informacyjny dla hodowcy. *Prz. Hod.* 6, 5–8.
- Różycka G., Borkowska D., 2001. Wpływ modelu żywienia krów na wielkość towarowej produkcji mleka. *Zesz. Nauk.* 59, 223–229.
- Sablik P., Kamieniecki H., Pilarczyk R., 2003. Poziom mocznika i białka w mleku w ocenie prawidłowego zbilansowania dawki pokarmowej dla krów mlecznych. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 1, 99–105.
- Sawa A., Chmielnik H., Bogucki M., Cieślak M., 2000. Wpływ wybranych czynników pozagentrycznych na wydajność, skład i zawartość komórek somatycznych mleku wysokowydajnych krów. *Zesz. Nauk. Prz. Hod.* 51, 165–170.
- Wawrzyńczak S., Kraszewski J., Mandecka B., Mandecki A., 2000. Badania nad przydatnością systemów TMR i PMR w żywieniu krów wysokomlecznych w szczytowym okresie laktacji. *Zesz. Nauk. Chów i Hod. Bydła* 51, 211–217.

THE FEEDING OF HIGH YIELDING DAIRY COWS WITH REGARD TO THE UREA LEVEL IN MILK

Abstract. The study was performed on the Black and White cows with a different proportion of genes of Holstein-Friesian cattle, and involved high yielding cows with a test day production up to 40 kg of milk. During the performed study, we determined the urea level in milk, which informed about the protein supply to cows, and the protein level in milk, which informed about the energy supply to cows. In cow feeding, an important and objective indicator of the properly balanced feed ration in respect of protein and energy is a urea level. Its mean content in milk of the examined population ranged from 242 to 269 mg · l⁻¹ over individual examination periods. Evaluation of the feed ration balance in respect of protein and energy showed the existence of protein deficiency ranging from 152 to 361 g with the simultaneous energy deficiency ranging from 24.4 to 31 NEL (MJ). It was not found however, that the urea content in milk of the examined population exceeded the standard (150–300 mg · l⁻¹).

Key words: balance of energy and protein, dairy cows, feeding, milk composition, urea

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 21.09.2009