

Katedra Hodowli i Użytkowania Zwierząt
Wydział Nauk Rolniczych w Zamościu Akademii Rolniczej w Lublinie
ul. Szczepiecka 102, 22-400 Zamość
e-mail: ejanus@wnr.edu.pl, dborkowska@wnr.edu.pl

EWA JANUŚ, DANUTA BORKOWSKA

Ocena zbilansowania dawek pokarmowych dla krów na podstawie składu chemicznego mleka

Evaluation of feed ration balance for cows based on chemical
composition of milk

Streszczenie. W pracy oceniono zbilansowanie pod względem energetyczno-białkowym dawek pokarmowych stosowanych w żywieniu krów mlecznych. Analizą objęto 6455 wyników próbnych udojów wykonanych w 3 gospodarstwach w latach 2004–2005. Oceny zbilansowania dawek pokarmowych pod względem energii i białka dokonano na podstawie zawartości białka i poziomu mocznika w mleku.

Stwierdzono, że tylko 13,2% prób mleka świadczyło o prawidłowym zbilansowaniu dawek pokarmowych pod względem energii i białka. Zawartość białka w mleku rzadziej świadczyła o niedoborze energii w dawkach dla krów (21,1%) niż o jej nadmiarze (40,2%).

Próby mleka z gospodarstwa 1 częściej niż z pozostałych wskazywały na zbilansowanie energetyczno-białkowe dawek pokarmowych. Blisko 70% prób z gospodarstwa 2 wskazywało na niedobór białka w dawkach pokarmowych, a 36,9% na deficyt energii. Latem częściej występował nadmiar białka w paszach (48,6% prób), a zimą energii (49,0% prób).

Słowa kluczowe: poziom mocznika, zawartość białka, dawka pokarmowa, zbilansowanie energetyczno-białkowe, sezon żywienia

WSTĘP

Duży potencjał genetyczny krów wyselekcjonowanych w kierunku mlecznym może być wykorzystany tylko w przypadku stworzenia zwierzętom optymalnych warunków środowiskowych, w tym zbilansowanego pod względem wszystkich składników pokarmowych żywienia [Kowalski i Kamiński 2000, Krzyżewski i in. 2001, Markiewicz 2003]. Wywołuje ono stosunkowo szybko zmiany w wydajności i składzie mleka krów oraz wpływa na sprawność rozrodu [Krzyżewski i in. 2001, Markiewicz 2003, Sablik i in. 2003, Minakowski 2006]. Efektywna konwersja składników paszy na składniki mleka

wymaga odpowiedniej ich podaży w dawce, zgodnej z potrzebami pokarmowymi krowy i sprawnego przebiegu procesów metabolicznych [Kowalski i Kamiński 2000, Krzyżewski i in. 2001, Minakowski 2006].

Wskaźnikiem prawidłowego zbilansowania dawek pod względem białka i energii jest zawartość mocznika w mleku [Osten-Sacken 1999, Krzyżewski i in. 2001, Minakowski 2006]. Zdaniem wielu autorów [Ziemiński i Juszcak 1997, Osten-Sacken 1999, Sablik 2003, Lach 2005] poziom tego związku należy rozpatrywać w połączeniu z koncentracją białka. Poglądy na temat optymalnego poziomu mocznika nie są jednoznaczne, bowiem zależy on od szeregu czynników [Borkowska i in. 2000, Krzyżewski i in. 2001, Barłowska i in. 2003, Litwińczuk i in. 2003, Nałęcz-Tarwacka i in. 2004].

W pracy podjęto próbę oceny zbilansowania pod względem energetyczno-białkowym dawek pokarmowych stosowanych w żywieniu krów mlecznych.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w 3 stadach krów rasy polskiej holsztyńsko-fryzyjskiej odmiany czarno-białej, różniących się poziomem produkcji i systemem utrzymania zwierząt. W gospodarstwie 1 utrzymywano w oborze alkierzowej około 100 krów o przeciętnej wydajności 7500 kg mleka w laktacji. Gospodarstwo 2 było własnością rolników indywidualnych. Utrzymywano w nim w oborze wolnostanowiskowej 64 krowy o wydajności 6800 kg mleka. W obydwu stadach podstawę żywienia zimowego stanowiły kiszonki z kukurydzy i wysłoków, sianokiszonki z traw i lucerny, młóto oraz siano. Latem skarmiano kiszonkę z traw podwędniętych, kiszonkę z kukurydzy oraz siano łąkowe. W gospodarstwie 1 krowy latem korzystały z pastwiska, nie było ono jednak podstawą ich żywienia. W obydwu stadach krowy o wydajności dobowej powyżej 10 kg otrzymywały paszę treściwą złożoną z otręb pszennych, śruty rzepakowej lub jęczmiennej, koncentratu energetycznego i premiksu.

W gospodarstwie 3 średnioroczny stan krów wynosił 330 szt. o wydajności 6700 kg mleka w laktacji. Krowy utrzymywano w oborze wolnostanowiskowej rusztowej i wiacie. Zimą żywiono je sianokiszonką z traw i lucerny oraz sianem łąkowym, a w okresie letnim podstawę żywienia stanowiła zielonka pastwiskowa. Dawki uzupełniano wysłokami buraczanymi (brykiety) w ilości około 2 kg na sztukę dziennie oraz otrębami pszennymi (2 kg/szt.) Pasze te zadawano krowom przed udojami, podobnie jak i stosowaną przez cały rok mieszankę mineralną.

Analizą objęto 6455 wyników próbnych udojów przeprowadzonych w latach 2004-2005. Oceny zbilansowania dawek pokarmowych pod względem energii i białka dokonano na podstawie zawartości w mleku białka i poziomu mocznika, posługując się klasyfikacją podawaną przez Lacha [2005]. Dane liczbowe uzyskane ze sprawozdań okresowych wyników oceny wartości użytkowej krów opracowano statystycznie w programie SPSS.

WYNIKI I DYSKUSJA

Spośród 6455 prób mleka w 2040 przypadkach (31,6%) poziom mocznika świadczył o niedoborze białka w dawkach pokarmowych (tab. 1). Dokładna analiza tej grupy prób

wykazała, że w 28,9% przypadków w dawkach pokarmowych musiał występować także deficyt energii, ponieważ zawartość białka wynosiła w nich do 3,20%. W 713 próbach mleka (34,9%) zawartość białka, wahająca się od 3,21 do 3,60%, wskazywała na prawidłowy poziom energii w skarmianych paszach. Największy udział (36,2%) w tej grupie stanowiły próby, w których niedoborowi białka w dawkach towarzyszył nadmiar energii.

Tabela 1. Udział prób mleka o różnej zawartości białka i mocznika
Table 1. Frequency of occurrence of milk samples with different protein and urea content

Poziom mocznika (mg/l) – Urea level (mg/l)	Próby mleka o różnej zawartości białka (%) Milk samples with different protein content (%)						Ogółem – Total	
	do 3,20 – to 3,20		3,21–3,60		> 3,60			
	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%
do 140 – to 140	589	28,9	713	34,9	738	36,2	2040	31,6
141 – 250	417	18,0	855	36,9	1047	45,1	2319	35,9
> 250	361	17,2	922	44,0	813	38,8	2096	32,5
Ogółem – Total	1367	21,2	2490	38,6	2598	40,2	6455	100,0

Tabela 2. Udział prób mleka o różnej zawartości białka i mocznika pobranych w analizowanych gospodarstwach

Table 2. Frequency of occurrence of milk samples with different protein and urea content in analyzed farms

Gospodarstwo Farm	Poziom mocznika (mg/l) Urea level (mg/l)	Próby mleka o różnej zawartości białka (%) Milk samples with different protein content (%)						Ogółem Total	
		do 3,20–to 3,20		3,21–3,60		> 3,60			
		liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%
1	do 140 – to 140	74	20,3	135	37,0	156	42,7	365	20,1
	141–250	125	18,2	269	39,2	293	42,6	687	37,9
	> 250	105	13,8	328	43,2	327	43,0	760	42,0
	ogółem – total	304	16,8	732	40,4	776	42,8	1812	100,0
2	do 140 – to 140	157	36,4	149	34,6	125	29,0	431	69,1
	141–250	60	37,3	58	36,0	43	26,7	161	25,8
	> 250	13	40,6	13	40,6	6	18,8	32	5,1
	ogółem – total	230	36,9	220	35,2	174	27,9	624	100,0
3	do 140 – to 140	358	28,8	429	34,5	457	36,7	1244	31,0
	141–250	232	15,8	528	35,9	711	48,3	1471	36,6
	> 250	243	18,6	581	44,6	480	36,8	1304	32,4
	ogółem – total	833	20,7	1538	38,3	1648	41,0	4019	100,0

W 2096 próbach (32,5%) poziom mocznika przekraczał 250 mg/l, co wskazywało na nadmiar białka w paszy. Poziom białka w 44,0% tych prób świadczył o prawidłowej podaży energii, na jej niedobór lub nadmiar wskazywało odpowiednio 17,2 i 38,8%

prób. W przypadku nadmiaru białka w paszy wraz z jednoczesnym niedoborem energii pogłębia się dodatkowo deficyt energetyczny, powodowany obciążeniem wątroby, w której nadmiar amoniaku (powstałego przy dezaminacji aminokwasów) zamieniany jest na mocznik [Krzyżewski i in. 2001, Markiewicz 2003, Minakowski 2006]. Następuje zmniejszenie poziomu progesteronu, co w obecności dużych ilości związków azotowych osłabia działanie białek immunopresyjnych macicy i może spowodować odrzucenie zarodka jako ciała obcego [Krzyżewski i in. 2001].

Tabela 3. Udział prób mleka o różnej zawartości białka i mocznika w okresie żywienia letniego i zimowego

Table 3. Frequency of occurrence of milk samples with different protein and urea content in summer and winter season

Sezon żywienia Feeding season	Poziom mocznika (mg/l) Urea level (mg/l)	Próby mleka o różnej zawartości białka (%) Milk samples with different protein content (%)						Ogółem Total	
		do 3,20 to 3,20		3,21–3,60		> 3,60			
		liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%	liczba number	%
Letni Summer	do 140 - to 140	197	31,6	250	40,1	176	28,3	623	20,0
	141-250	245	25,0	423	43,1	313	31,9	981	31,4
	>250	321	21,2	719	47,4	476	31,4	1516	48,6
	ogółem - total	763	24,5	1392	44,6	965	30,9	3120	100,0
Zimowy Winter	do 140 - to 140	392	27,7	463	32,7	562	39,6	1417	42,5
	141-250	172	12,9	432	32,3	734	54,8	1338	40,1
	>250	40	6,9	203	35,0	337	58,1	580	17,4
	ogółem - total	604	18,1	1098	32,9	1633	49,0	3335	100,0

O prawidłowym zaopatrzeniu krów w białko świadczyło 2319 prób mleka (35,9%), przy czym w 18,0% przypadków (417 prób) występował deficyt, a w blisko połowie (1047 prób – 45,1%) nadmiar energii w zestawach skarmianych pasz. Z danych tabeli 1 wynika zatem, że na podstawie poziomu mocznika i zawartości białka w mleku tylko w 855 przypadkach (13,2%) bilans energii i białka w dawkach można było uznać za prawidłowy.

W gospodarstwie 1 najczęściej prób mleka (760 – 42,0%) wskazywało na nadmiar białka w dawce pokarmowej (tab. 2). Poziom mocznika wynoszący od 141 do 250 mg/l, uznawany za optymalny [Lach 2005], stwierdzono w 687 próbach (37,9%). Była to wartość wyższa niż w gospodarstwach 2 i 3 (odpowiednio 25,8% oraz 36,6%). W stadzie 1 także największy był udział prób mleka (42,8%) wskazujący na nadmiar energii w dawkach pokarmowych krów. W pozostałych wartości te wynosiły 27,9% (gosp. 2) oraz 41,0% (gosp. 3).

Z analizy wyników zamieszczonych w tabeli 2 można wnioskować, że błędy żywieniowe popełniano we wszystkich stadach, przy czym w 1 i 3 wynikały one z nadmiaru lub niedoboru jednego z podstawowych składników dawek i błędów popełnianych w ich bilansowaniu. W gospodarstwie 2 dodatkowo jeszcze najczęściej występował deficyt energii (36,9% prób) oraz białka (69,1% prób).

W okresie letnim w porównaniu z zimowym dwukrotnie rzadziej (20,0 i 42,5%) poziom mocznika w mleku wskazywał na niedobór białka w zestawach skarmianych pasz (tab. 3). Próby mleka, w których poziom mocznika świadczył o odpowiedniej ilości białka w paszach (141 – 250 mg/l), w sezonie letnim stanowiły 31,4%, a w zimowym 40,1%. Największe różnice pomiędzy sezonami stwierdzono w odniesieniu do częstotliwości występowania prób zawierających powyżej 250 mg mocznika w litrze mleka. Poziomem takim charakteryzowało się 1516 (48,6%) prób pobranych w okresie żywienia letniego i tylko 580 (17,4%) – zimowego. Na wyższą koncentrację mocznika w mleku w letnim sezonie żywienia wskazują badania innych autorów [Borkowska i in. 2000, Barłowska i in. 2003, Litwińczuk i in. 2003, Nałęcz-Tarwacka i in. 2004].

Na podstawie zawartości białka w mleku można stwierdzić, że w okresie żywienia letniego w porównaniu z zimowym próby mleka częściej wskazywały na niedobór energii w skarmianych zestawach pasz. Stwierdzenie to oparto na fakcie, iż 763 (24,5%) prób pobranych w tym okresie charakteryzowało się zawartością białka wynoszącą do 3,20%. W okresie zimowym liczba i procent takich prób wynosiły odpowiednio 604 i 18,1. W miesiącach zimowych występowała tendencja do skarmiania dawek bogatych w składniki energetyczne, bowiem w blisko połowie prób mleka (w 1633, co stanowiło 49,0%) zawartość białka w mleku przekraczała 3,60%. Na podobne tendencje wskazują inne badania [Sablík i in. 2003].

Na właściwe zbilansowanie dawek pokarmowych pod względem podaży białka i energii w okresie żywienia letniego wskazywały 423 próby (13,6% prób z tego sezonu), w których stwierdzono 141–250 mg mocznika na 1 l mleka, a procent białka wahał się od 3,21 do 3,60%. W okresie zimowym były to 432 próby (13,0%).

WNIOSKI

1. Poziom mocznika i zawartość białka w mleku w przypadku tylko 855 prób (13,2%) świadczyły o prawidłowym zbilansowaniu dawek pokarmowych pod względem energii i białka. Zawartość białka w mleku rzadziej świadczyła o niedoborze energii w dawkach dla krów (21,1%) niż o jej nadmiarze (40,2%).

2. Błędy żywieniowe popełniane w 1 i 3 gospodarstwie wynikały z nadmiaru lub niedoboru jednego z podstawowych składników dawek pokarmowych i błędów w ich bilansowaniu. W stadzie 2 dodatkowym błędem był najczęściej występujący deficyt energii (36,9% prób) oraz białka (69,1% prób).

3. W okresie żywienia letniego częściej występował nadmiar białka w paszach (48,6% prób), a zimą – energii (49,0% prób).

4. Wysoki odsetek prób świadczących o niewłaściwie zbilansowanym żywieniu w analizowanych gospodarstwach wskazywać może na niedostateczne wykorzystanie oznaczeń poziomu białka i mocznika w mleku przy układaniu dawek pokarmowych dla krów mlecznych.

PIŚMIENNICTWO

Barłowska J., Litwińczuk Z., Król J., Florek M., Teter U. 2003. Wpływ sezonu i rejonu produkcji na skład chemiczny, zawartość mocznika i jakość cytologiczną mleka krów z rejonu Lubelszczyzny i Bieszczad. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* 68 (1), 175–181.

Borkowska D., Januś E., Tarkowski J. 2000. Poziom mocznika w mleku krów z różnych gospodarstw w okresie żywienia letniego i zimowego. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* 62, 45–53.

Kowalski Z. M., Kamiński J. 2000. Niektóre problemy żywienia krów wysoko wydajnych. *Post. Nauk Rol.* 4, 77–98.

Krzyżewski J., Słoniewski K., Strzałkowska N. 2001. Zawartość mocznika w mleku krów oraz perspektywy wykorzystania tego wskaźnika w zarządzaniu stadem krów mlecznych. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* 55, 53–65.

Lach Z. 2005. Narzędzia do oceny prawidłowego zarządzania stadem. *Poradnik producenta mleka*. Wyd. AGROEXPERT, 111–119.

Litwińczuk Z., Barłowska J., Teter U., Zdunek W. 2003. Ocena wpływu niektórych czynników na poziom mocznika w mleku krów wysoko wydajnych. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* 68 (1), 257–261.

Markiewicz H., 2003. Wpływ nadmiaru białka w dawce pokarmowej na płodność krów mlecznych. *Med. Wet.* 59(8), 682–685.

Minakowski D. 2006. Żywienie krów w aspekcie wymagań produkcji mleka wysokiej jakości. *Hod. Bydła* 3, 8–11.

Nałęcz-Tarwacka T., Grodzki H., Słószarz J. 2004. Wpływ kolejności laktacji i sezonu żywienia na zawartość mocznika w mleku krów. *Rocz. Nauk. Zoot.* 19, supl., 63–66.

Osten-Sacken A. 1999. Oznaczanie poziomu mocznika w mleku – nowy parametr informacyjny dla hodowcy. *Przegł. Hod.* 6, 5–8.

Sablík P., Kamieniecki H., Pilarczyk R. 2003. Poziom mocznika i białka w mleku w ocenie prawidłowego zbilansowania dawki pokarmowej dla krów mlecznych. *Zesz. Nauk. Przegł. Hod.* 68 (1), 99–106.

Ziemiński R., Juszcak J. 1997. Zawartość mocznika w mleku jako wskaźnik stosunku białkowo-energetycznego w dawce pokarmowej dla krów mlecznych. *Post. Nauk Rol.* 3, 73–82.

Summary. In this paper evaluation of energy-protein balance of feed rations for dairy cows was performed. The research was based on 6455 results of experimental milking made in 3 farms in the years 2004–2005. The evaluation of feed rations balance in terms of energy and protein was based on protein and urea levels in milk. It was found that only 13.2% of milk samples provided the energy-protein balance of feed rations. The protein content in milk more rarely pointed to the lack of energy in feed rations (21.1%) than its excess (40.2%). Milk samples from 1st farm of the highest annual milk productivity more frequently than from the rest pointed out to energy-protein balance of feed rations. About 70% of milk samples from 2nd farm pointed to the lack of protein in the feed rations, and 36.9% to lack of energy. In summer there was much often an excess of protein in feedstuffs (48.6%), while in winter feeding an excess of energy (49.0%) was much more often observed.

Keywords: urea level, protein content, feed ration, energy-protein balance, feeding season