
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XXI, N2, 74

SECTIO EE

2003

Instytut Żywienia Zwierząt Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie

RENATA KLEBANIUK

*Ocena energetycznego i białkowego żywienia krów mlecznych
w gospodarstwach specjalistycznych środkowo-wschodniej Polski.
Okres zimowy*

Evaluation of Energy and Protein Nutrition of Dairy Cows in Dairy Farms
of Central-East Poland. Winter Period

Niski poziom wydajności mlecznej krów w naszym kraju mobilizuje do przeanalizowania warunków ich chowu, spośród których zasadniczą rolę przypisuje się żywieniu. Wójcik i wsp. (1984) zwracają uwagę na proporcje pasz soczystych i suchych w dawkach, a także ich rodzaj i jakość. Od tego zależy zarówno pobranie przez krowy suchej masy dawek, jak i ich wydajność. Na terenie uprawy buraka cukrowego, w gospodarstwach słabszych ekonomicznie, stosujących tradycyjne systemy żywienia, jedynymi paszami soczystymi skarmianymi w czasie zimowego okresu żywienia są kiszonki z liści buraków cukrowych oraz wysłodków, przeważnie niskiej jakości (Klebaniuk i Matras 1999). Wysokiej wydajności krów nie można jednak uzyskać bez stosowania dobrej jakości kiszonki z kukurydzy. Celowe jest też stosowanie sianokiszonek (Kowalski i Kamiński 1999).

Celem pracy była ocena energetycznego i białkowego żywienia krów mlecznych w wybranych gospodarstwach specjalizujących się w hodowli bydła mlecznego, położonych w środkowo-wschodniej Polsce w rejonie intensywnej uprawy buraka cukrowego.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 1996–1999 w 22 gospodarstwach środkowo-wschodniej Polski, specjalizujących się w hodowli bydła mlecznego (obory liczące od 5 do 23 krów). Badaną populację stanowiło 221 krów o średniej masie ciała 570 kg i średniej dziennej wydajności 28 kg

mleka. Potrzeby pokarmowe zwierząt określano przy użyciu norm INRA 88 (Jarrige 1993). Masę ciała krów oszacowano dwukrotnie na podstawie pomiarów zoometrycznych. Wydajność mleczną i skład chemiczny mleka określano na podstawie danych udostępnionych przez Okręgową Stację Hodowli Zwierząt (OSHZ) w Lublinie oraz pomiarów własnych. W celu lepszego porównania wydajności krów ilość uzyskiwanego mleka przeliczono na FCM (Fat Corrected Milk) przy użyciu wzoru Gainesa.

Podstawowymi paszami w okresie żywienia zimowego były kiszonki: z liści buraków cukrowych z główkami, wysłodków, kukurydzy i traw, siano oraz pasza treściwa. Rodzaj i udział pasz w dawkach w poszczególnych gospodarstwach pozwolił na wydzielenie w badanych gospodarstwach trzech modeli żywienia krów (tab. 1).

W każdym gospodarstwie określano raz w miesiącu przeciętne pobranie poszczególnych pasz przez jedną krowę z pobraniem prób do analiz chemicznych. Analizy chemiczne pasz, stosowanych w ocenianych gospodarstwach, przeprowadzano w laboratorium Instytutu Żywienia Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie oraz w Centralnym Laboratorium Aparaturowym tej Akademii. We wszystkich pobranych próbach pasz oznaczono zawartość podstawowych składników pokarmowych: suchej masy (s. m.), białka ogólnego (b. o.), włókna surowego (wł. sur.), tłuszczu surowego (tł. sur.) i popiołu surowego (p. sur.) według metod podawanych przez AOAC, 1985. Kiszonki poddano dodatkowo ocenie organoleptycznej – według *Klucza królewieckiego* oraz chemicznej – na podstawie zawartości kwasu mlekowego, octowego i masłowego oraz kwasowości.

Na podstawie uzyskanych wyników analizy podstawowej pasz, przy wykorzystaniu programu komputerowego Winwar, określona została wartość pokarmowa 1 kg suchej masy poszczególnych pasz skarmianych w badanych gospodarstwach. Wartości te, w połączeniu z pomiarami ilości tych pasz spożycia przez krowy, dały możliwość określenia wartości pokarmowej skarmianych dawek. Określono również ilość zużytych jednostek pokarmowych na produkcję 1 kg FCM. Porównanie z normami ilości energii i białka zużytych na 1 kg wyprodukowanego mleka przy stosowaniu poszczególnych modeli żywienia dało możliwość ich obiektywnej oceny.

W celu porównania średnich wyliczonych dla poszczególnych modeli żywieniowych uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej metodą wieloczynnikowej analizy wariancji. Istotność różnic między średnimi oceniono przy pomocy wielokrotnych przedziałów ufności Tukeya.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

W badanych oborach jedynymi skarmianymi paszami objętościowymi soczystymi były kiszonki. Obok pasz objętościowych soczystych krowy otrzymywały pasze objętościowe suche (siano łąkowe) oraz paszę treściwą (mieszanka śruty czterech podstawowych zbóż i motylkowych w stosunku 4:1).

W badanych oborach wyodrębniono trzy modele żywieniowe, różniące się głównie rodzajem i udziałem pasz objętościowych w skarmianych dawkach. Model I (tradycyjny), najbardziej typowy dla tego regionu, stosowany był w jedenastu gospodarstwach (łącznie 77 krów), model II – w pięciu (56 krów), a model III – w sześciu (88 krów). Średnia masa ciała krów żywionych według modelu I, II i III wynosiła odpowiednio 572, 557 i 610 kg.

Tab. 1. Średni udział pasz objętościowych soczystych, suchych i treściwych w suchej masie dawek, skarmianych w badanym okresie żywienia (%)

Average portion of wet and dry forages and concentrates in DM diets fed in the studied feeding period

Model	Pasza						
	obj. soczysta					obj. sucha	treściwa
	Klb*	Kw*	Kk*	Kt*	razem	siano łąkowe	
I	16,7	16,8	–	–	33,6	45,5	20,9
II	10,1	10,0	33,4	–	53,5	26,7	19,8
III	5,8	6,4	28,6	20,5	61,3	19,4	19,3

*Klb – kiszanka z liści buraków cukrowych z główkami, Kw – kiszane wysłodki, Kk – kiszanka z kukurydzy, Kt – kiszanka z traw

Tab. 2. Średnie zawartości podstawowych składników pokarmowych w paszach skarmianych w poszczególnych modelach w okresie żywienia zimowego

Average content of nutrients in the feeds fed in particular feeding models during winter period

Model	Pasza	Sucha masa (%)	Zawartość składników pokarmowych w 1 kg s. m. paszy (g)				
			białko ogólne	włókno surowe	tłuszcz surowy	BAW	popiół surowy
I	Kiszanka z liści buraczanych z główkami	19,7	150,3	109,7	26,4	433,2	280,4
	Kiszane wysłodki	10,1	103,8	207,9	6,3	612,8	69,2
	Siano łąkowe	89,7	130,8	289,5	23,5	475,1	81,1
	Pasza treściwa	86,9	130,0	79,6	31,4	725,8	33,2
II	Kiszanka z liści buraczanych z główkami	18,5	158,3	100,4	26,8	447,1	267,4
	Kiszane wysłodki	10,1	101,8	207,3	6,1	597,5	87,3
	Kiszanka z kukurydzy	25,1	86,3	167,1	28,3	652,7	65,6
	Siano łąkowe	90,3	120,8	318,3	24,3	465,3	71,3
	Pasza treściwa	87,2	132,1	54,3	32,6	754,2	26,8
III	Kiszanka z liści buraczanych z główkami	18,6	157,4	101,2	26,5	487,8	227,1
	Kiszane wysłodki	10,1	109,2	187,6	6,0	596,8	100,4
	Kiszanka z kukurydzy	27,2	87,1	174,5	27,7	642,6	68,1
	Kiszanka z traw – baloty	31,4	152,0	301,5	57,2	358,4	130,2
	Siano łąkowe	88,9	149,2	326,6	23,4	434,7	66,1
	Pasza treściwa	88,3	142,3	72,9	33,4	716,5	34,9

Tab. 3. Średnie wartości pokarmowe dawek skarmianych dla krów w poszczególnych modelach żywienia zimowego

Average feeding value of the cow diets fed in particular models of winter feeding

Model	Masa naturalna dawki (kg)	Sucha masa dawki (kg)	Wartość pokarmowa suchej masy dawki		
			JPM	BTJN (g)	BTJE (g)
I	66,8	19,9 ^a	17,28 ^a	1618,2 ^a	1969,6 ^a
II	59,3	16,5 ^b	14,30 ^b	1214,3 ^b	1576,0 ^b
III	55,3	18,1 ^{ab}	15,62 ^{ab}	1501,7 ^{ab}	1653,6 ^{ab}
Średnia	59,4	18,2	16,03	1452,1	1741,2

^{a, b}Średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy $P < 0,05$

W modelu I, w którym jako paszę objętościową soczystą skarmiano jedynie kiszonki z liści buraczanych i wysłodków, stanowiące łącznie ok. 1/3 suchej masy dawki, największy udział w s.m. dawki (45%) miała pasza objętościowa sucha – siano łąkowe. W modelach II i III udział siana łąkowego w suchej masie dawki był znacznie mniejszy, odpowiednio 27 i 19%, a żywienie krów oparte było na kiszonkach, które w tych modelach stanowiły odpowiednio 54 i 61% suchej masy dawki. Były to głównie kiszonki z kukurydzy, stanowiące w modelach II i III odpowiednio 33 i 29% suchej masy dawki, oraz kisonka z traw (model III, 21% s.m. dawki). W modelach tych skarmiano też kiszonki z liści buraków cukrowych z główkami oraz z wysłodków. Udział tych kisonok był jednak znacznie niższy niż w modelu I i wynosił odpowiednio 20 i 12% suchej masy dawki (w gospodarstwach tych większą część liści buraczanych wykorzystuje się jako zielony nawóz). W stosowanych modelach udział paszy treściwej w suchej masie dawki był podobny (średnio 20%), nieco wyższy (21%) w modelu I, a najniższy (19%) w modelu III (tab. 1).

Zawartości podstawowych składników pokarmowych w skarmianych paszach (tab. 2) we wszystkich modelach były zbliżone do podawanych w tabelach Zioteckiej i wsp. (1985), jedynie kiszonki z liści buraków cukrowych z główkami zawierały więcej białka ogólnego – od 2,3 do 3,1 jednostek procentowych w suchej masie.

Krowy żywione według modelu I, w którym blisko połowę suchej masy dawki stanowiła pasza objętościowa sucha – siano łąkowe, pobierały ogólnie więcej suchej masy niż w pozostałych modelach (tab. 3). Również wartość energetyczna i białkowa dawek tego modelu była znacznie wyższa od pozostałych modeli. Wartości te były jednak wyższe statystycznie istotnie tylko w porównaniu z modelem II.

Średnia roczna wydajność z badanych obór wahała się od 4138 do 7420 kg. Najwyższą średnią wydajnością FCM, wynoszącą 20,6 kg, charakteryzowały się krowy żywione według modelu III, a wydajności te w porównaniu z pozostałymi modelami (model I – 16,8 kg; model II – 17,0 kg) były istotnie wyższe.

Najwyższe zużycie energii (0,63 JPM) i białka (62,1 g BTJ) na produkcję 1 kg mleka notowano przy stosowaniu I – tradycyjnego modelu żywienia (tab. 4). Najlepsze wskaźniki efektywności żywienia (0,46 JPM, 49,2 g BTJ) na 1 kg mleka stwierdzono przy żywieniu krów według modelu III. Przy stosowaniu tego modelu zużycie zarówno jednostek energetycznych jak i białka na jednostkę produkcji było istotnie niższe ($p < 0,05$) w porównaniu z modelem I. Podobne wyniki, dotyczące pozytywnego wpływu na wydajność jak i dobre zbilansowanie energetyczno-białkowe dawek opartych na kiszonkach z kukurydzy i z traw, przy stosunkowo niewielkim udziale siana, uzyskano w innych badaniach (Klebaniuk i Matras 1999, Wojtasik i wsp. 1997).

Tab. 4. Zużycie energii i białka na produkcję 1 kg FCM w modelach żywienia zimowego
Energy and protein expenditure per 1 kg FCM in particular winter feeding models

Model	Zużycie na produkcję 1 kg FCM	
	JPM	BTJ (g)
I	0,63 ^a	62,1 ^a
II	0,54 ^{ab}	48,4 ^b
III	0,46 ^b	49,2 ^b
Średnia	0,56	54,2

^{a, b, c} Średnie oznaczone różnymi literami różnią się statystycznie istotnie przy $P < 0,05$

W modelu II jedynie zużycie BTJ na produkcję 1 kg FCM było statystycznie niższe w porównaniu z modelem I. Korespondowało ono z normami francuskimi. Średnie zużycie JPM na produkcję 1 kg FCM przy stosowaniu tego modelu było znacznie wyższe (o 0,10 JPM w stosunku do zalecanych norm).

WNIOSKI

1. W przeprowadzonych badaniach w okresie żywienia zimowego wyodrębniono trzy modele żywieniowe krów, różniące się pod względem rodzaju i proporcji pasz objętościowych, stanowiących we wszystkich modelach około 80% suchej masy dawek:

a) w modelu I (tradycyjnym) podstawą dawek było siano łąkowe (średnio 45% suchej masy dawek) oraz kiszonki z liści buraków cukrowych i wysłodków (razem około 34% s. m. dawek),

b) w modelu II i III dawki oparte były na kiszonkach (stanowiących ponad połowę s. m. dawki), sporządzanych z kukurydzy (model II) lub także z traw (model III), przy niewielkim udziale kisonki z liści buraczanych i wysłodków oraz znacznie mniejszych niż w modelu I ilościach skarmianego siana.

2. Najniższe zużycie zarówno energii (0,46 JPM), jak i białka (49,2 g BTJ) na produkcję 1 kg FCM, nieznacznie tylko wyższe od norm INRA 88, stwierdzono w oborach stosujących model III, oparty głównie na kiszonkach z kukurydzy oraz traw, stanowiących około 60% suchej masy dawek, przy niewielkim udziale siana (20%) i około 20% pasz treściwych.

3. Przy skarmianiu kisoniek z liści buraków cukrowych i wysłodków jako jedynych pasz soczystych i dużym udziale w dawkach siana łąkowego notowano zwiększone o ponad 1/3 w porównaniu z normami zużycie energii i białka na 1 kg FCM.

PIŚMIENICTWO

1. J a r r i g e R.. Żywnienie przeżuwaczy. Zalecane normy i tabele wartości pokarmowej pasz. Praca zbiorowa. Instytut Fizjologii i Żywnienia Zwierząt PAN, Jabłonna 1993.
2. K l e b a n i u k R., M a t r a s J.. Struktura produkcji i ocena jakości kisoniek w gospodarstwach woj. zamojskiego specjalizujących się w chowie bydła mlecznego. Annales UMCS, sectio EE, vol. 17, 50, 384-388, 1999.
3. K o w a l s k i Z. M., K a m i Ń s k i J.. Niektóre aspekty żywienia krów wysoko wydajnych. XXVIII Sesja Żywnienia Zwierząt: Potrzeby pokarmowe wysokowydajnych zwierząt fermowych. Krynica, 8-10 września, 13-32, 1999.
4. W o j t a s i k J., M a t r a s J., W ó j c i k S., K l e b a n i u k R.. Pobieranie przez krowy zielonki pastwiskowej i kisonki z kukurydzy podawanych do woli. Annales UMCS, sectio EE, vol. 15, 40, 281-286, 1997.
5. W ó j c i k S., S o r o k a T., M a t r a s J., T a r k o w s k i A., W o j t a s i k J.. Ilość pasz dowolnie pobieranych przez przeżuwacze w zależności od składu dawki. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 257, 15-25, 1984.
6. Z i o ł e c k a A., K u ż d o w i c z M., K i e l a n o w s k i J.. Tabele składu chemicznego i wartości pokarmowej pasz krajowych. PWRiL, 12-13, Warszawa 1985.

SUMMARY

The studies were carried out in 1996-1999 during winter feeding in 22 dairy farms central-east of Poland specializing in the rearing of dairy cows (barns 5-23 cows). The aim of the studies was the evaluation of energy and protein nutrition of cows in these barns. In this feeding period three models of cow feeding were distinguished among the investigated barns, differing mainly

in the kind and proportions of concentrates in the diets. In model I (traditional) the meadow hay was the main feed of the diets (average ca. 45% of their DM) and also sugar-beet tops and sugar-beet pulp (ca 34% diet DM). In models II and III the diets based on the silages, which made 54 and 61% DM of the diets. The silages fed in these models were prepared mainly from maize (model II and III) or also from grasses (model III). There were also small amounts of silages from sugar-beet tops and sugar-beet pulp. The portion of hay in these models was much smaller in comparison with model I. The portion of concentration was similar (about 20% of diet DM) in all the feeding models. The lowest energy (0.46 JPM) and also protein (49.2 g PDI) expenditure on 1 kg FCM production, only slightly higher than INRA 88 norms, was noted in the barns where model III, based on silages (mainly maize and grasses) which made about 60% diet DM and with pretty small portion of hay (20%) and concentrates (20% diet DM), was used. When the cows were fed mainly with the diets based on sugar-beet tops and sugar-beet pulp silages and large amount of hay (model I), the increased energy and also protein expenditure (by over 1/3 higher in comparison with norms) per 1 kg FCM was noted.

*The Evaluation of Energy and Protein Nutrition of Dairy Cows in Dairy Farms
of Central-East Poland, Summer-Autumn Period*

W żywieniu przeżuwaczy dąży się do maksymalnego udziału pasz objętościowych w dawce pokarmowej, które podawane są one zwykle do woli. Z racji różnych właściwości fizycznych i chemicznych ich pokarmie może być łatwo zróżnicowane (Bickel i Lands 1973). Uwaga się, że dawki te nie opierają na silnikach z daw i morylkowych nie są pod tym względem odpowiednim, gdyż są one zbyt bogate w białko. Dobór i wartości pokarmów naturalnych oraz ich w znaczącym stopniu warunkować produkcję mleczną krów, a efektem wyniki produkcyjne uzyskuje się przy optymalnym zużyciu pasz i koncentratów (Chen 1984, Klotzgesner i Kreizer 1985, Knapczak i wsp. 1989).

Celem pracy była ocena energetycznego i białkowego żywienia krów mlecznych w okresie letnim w wybranych gospodarstwach specjalizujących się w centralno-wschodniej Polsce.

MATERIAL I METODY

Badania przeprowadzono w latach 1997–1998 w 12 gospodarstwach mleczarskich w Polsce, specjalizujących się w hodowli bydła mlecznego (głównie Friesjańskie i 3/4 Friesjańskie), które trzy sceny żywienia letniego.

Badaną populację stanowiło 205 krów, głównie ras Friesjańskiej (81%) oraz 3/4 Friesjańskiej (19%). Wiek krów wahał się od 2 do 10 lat, a średni wiek wynosił 5,2 lat. W badaniach uczestniczyły 100 krów, które w okresie letnim (miejscu) były poddawane żywieniu letniemu. W badaniach uczestniczyły 100 krów, które w okresie letnim (miejscu) były poddawane żywieniu letniemu. W badaniach uczestniczyły 100 krów, które w okresie letnim (miejscu) były poddawane żywieniu letniemu.