

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XXI, N2, 75

SECTIO EE

2003

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

RENATA KLEBANIUK, JAN MATRAS, JAN WOJTASIK

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

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, toteż podawane są one zwykle do woli. Z racji różnych właściwości fizycznych i chemicznych ich pobranie może być bardzo zróżnicowane (Bickel i Landis 1978). Uważa się, że dawki letnie oparte na zielonkach z traw i motylkowych nie są pod tym względem odpowiednie, gdyż są one zbyt bogate w białko. Dobór i wartość pokarmowa stosowanych pasz mogą w zasadniczym stopniu warunkować produkcję mleczną krów, a najlepsze wyniki produkcyjne uzyskuje się przy optymalnym zużyciu białka i energii (Nunes 1984, Kirchgessner i Kreuzer 1985, Kreuzer i wsp. 1985).

Celem pracy była ocena energetycznego i białkowego żywienia krów mlecznych w okresie letnim w wybranych gospodarstwach specjalistycznych środkowo-wschodniej Polski.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 1997–1999 w 22 gospodarstwach środkowo-wschodniej Polski, specjalizujących się w hodowli bydła mlecznego (obory liczące od 5 do 23 krów). Oceniono trzy sezony żywienia letniego.

Badaną populację stanowiło 205 krów, głównie rasy czarno-białej (71% populacji). Średnia masa ciała całej populacji badanych krów wynosiła 585 kg, a średnia dzienna ich wydajność 26 kg mleka. Pótrzeby 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, uzupełnianych pomiarami własnymi.

Podstawowymi paszami w okresie żywienia letnio-jesiennego były zielonki: pastwiskowa, z roślin motylkowych, z kukurydzy, siano łąkowe oraz pasza treściwa. Dodatkowo w części gospodarstw skarmiano kiszonkę z traw i rośliny okopowe (buraki pastewne, ziemniaki). Rodzaj skarmianych pasz w poszczególnych gospodarstwach był podstawą wyodrębnienia czterech modeli żywienia krów w tym okresie (tab. 1).

Tab. 1. Średni udział pasz objętościowych soczystych, suchych i treściwych w suchej masie dawek, skarmianych w letnio-jesiennym 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
	zielonka				inna			razem	siano łąkowe	
	ZP*	ZM*	ZK*	razem	Kt*	O*	razem			
I	37,3	27,6	-	64,9	-	-	-	64,9	25,8	9,3
II	33,6	-	25,6	59,2	-	-	-	59,2	28,4	12,4
III	27,0	20,8	21,4	69,2	-	-	-	69,2	19,9	10,9
IV	18,9	14,6	19,3	52,8	11,3	5,1	16,4	69,2	18,7	12,1

* ZP – zielonka pastwiskowa, ZM – zielonka z roślin motylkowych, ZK – zielonka z kukurydzy, Kt – kiszonka z traw, O – okopowe

W badanym okresie wykonywano dwa razy w miesiącu pomiary ilości pobieranych przez krowy pasz z pobraniem prób zielonek do analiz. Przy alkierzowym żywieniu zwierząt ilość poszczególnych pasz skarmianych w dawkach w każdej z obór była ważona. Przy pastwiskowym natomiast żywieniu krów ilość pobranej przez nie zielonki określano metodą Różyckiego. Próby pozostałych skarmianych pasz pobierano do analiz raz w miesiącu.

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 spożytych ilości pasz 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

Okres typowego żywienia letniego, poddanego ocenie w tej pracy, trwał od połowy lipca do połowy października. We wcześniejszych miesiącach letnich skarmiana była w tych gospodarstwach oprócz zielonek także kiszonka z liści buraków cukrowych z główkami i kiszzone wysłodki. W wyodrębnionych czterech modelach żywienia badanego okresu we wszystkich oborach podstawę dawek stanowiły zielonki (tab. 1). Obok pasz objętościowych soczystych krowy otrzymywały paszę objętościową suchą (siano łąkowe) oraz paszę treściwą (mieszanka śruty zbożowej i nasion strączkowych w stosunku 4:1).

Model I żywienia stosowany był w czterech oborach, każdy z pozostałych modeli – w sześciu. W pierwszych trzech modelach żywieniowych pasze objętościowe soczyste stanowiły wyłącznie zielonki, jedynie w modelu IV skarmiano dodatkowo kiszonki i okopowe. Udział pasz soczystych w suchej masie dawki wynosił w modelach I, II, III i IV odpowiednio 65, 59, 69 i 69% (tab. 1). Dane te wskazują na niewielkie tylko różnice pomiędzy modelami pod względem udziału tego typu pasz w dawkach. Zróżnicowany był natomiast udział poszczególnych rodzajów zielonek w dawce. Najmniejszy udział zielonek notowany był w dawkach modelu IV, w którym stanowiły one niespełna 53% w suchej masie dawki, pozostałą ilość paszy soczystej stanowiły balotowane kiszonki z traw oraz okopowe (około 16% s. m. dawki). We wszystkich modelach jedyną paszą objętościową suchą było siano łąkowe, którego udział w s. m. dawki wynosił przeciętnie 26, 28, 20 i 19%, odpowiednio w modelach I, II, III i IV. Pasza treściwa stanowiła odpowiednio 9, 12, 11 i 12% (tab. 1). Zbliżone udziały pasz w suchej masie dawek dla krów mlecznych stosowali w swoich badaniach Wojtasik i wsp. 1993. Podobne wartości dla badanego regionu zanotowały w swoich badaniach ankietowych Borkowska i Litwińczuk 1994.

Skład chemiczny skarmianych pasz był we wszystkich modelach podobny (tab. 2). Generalnie zielonki skarmiane były w nieco opóźnionym stadium wegetacji (trawy przeważnie po pełnym wykłoszeniu, a koniczyny i lucerna – w pełni kwitnienia).

Najniższe średnie dawki pokarmowe (18 kg s. m.) pobierały krowy w oborach, w których stosowano model I żywienia (tab. 3). Korespondowało to z najniższą wartością zarówno energetyczną (14,4 JPM), jak i białkową (1520 g BTJN, 1653 g BTJE) dawek w tym modelu. Wartości te w modelach II

i III były nieco wyższe, choć różnice nie były statystycznie istotne. Najwyższe dawki suchej masy paszy i ich wartości pokarmowe, istotnie różniące się od pozostałych modeli, stwierdzono w modelu IV (blisko 20 kg s. m., 16,7 JPM, 1750 g BTJN, 1868 g BTJE). We wszystkich modelach wartość białkową (BTJ) dawek wyznaczała wartość BTJN, która była od około 4% (model III) do 10% (model II) niższa w porównaniu z BTJE. Świadczy to o lekkim niedoborze białka w porównaniu z wartością energetyczną skarmianych dawek, co zaprzecza utartemu pogładowi o notowaniu z reguły przebiegłości letnich dawek dla krów (Kamiński i wsp. 1994). Przyczyną stosunkowo niskiej w porównaniu z potrzebami krów zawartości białka w dawkach może być skarmianie zielonek z traw i motylkowych w nieco opóźnionym stadium wegetacji. Deficyt białka w dawkach pogłębiała ponadto w znacznej mierze skarmiana w wielu oborach, uboga w ten składnik, zielonka z kukurydzy (modele II, III i IV).

Tab. 2. Średni skład chemiczny pasz skarmianych w poszczególnych modelach w okresie żywienia letniego

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

Model	Pasza	Sucha masa (%)	Zawartość składników pokarmowych w 1 kg suchej masy (g)				
			białko ogólne	włókno surowe	tłuszcz surowy	BAW	popiół surowy
I	zielonka pastwiskowa	23,4	143,5	279,0	35,0	425,6	116,9
	zielonka z roślin motylkowych	18,6	198,6	248,8	33,1	421,7	97,8
	siano łąkowe	89,0	100,5	285,0	28,0	506,4	80,1
	pasza treściwa	87,2	141,4	76,3	35,7	717,2	29,4
II	zielonka pastwiskowa	19,6	163,1	259,8	32,7	433,8	110,6
	zielonka z kukurydzy	24,4	79,4	211,4	16,2	633,2	59,8
	siano łąkowe	89,9	123,5	300,2	25,6	483,0	67,7
	mieszanka treściwa	86,6	125,5	108,0	29,2	650,7	86,6
III	zielonka pastwiskowa	22,2	166,1	244,7	33,3	450,3	105,6
	zielonka z roślin motylkowych	18,7	198,6	206,0	30,6	440,5	124,3
	zielonka z kukurydzy	21,0	103,6	231,3	16,3	584,2	64,6
	siano łąkowe	89,3	139,6	301,8	27,4	447,9	83,3
	pasza treściwa	87,3	138,8	73,6	33,6	723,4	30,6
IV	zielonka pastwiskowa	21,9	158,7	280,0	33,1	426,1	102,1
	zielonka z roślin motylkowych	17,4	189,7	226,0	30,6	441,9	111,8
	zielonka z kukurydzy	22,9	99,2	215,1	16,4	596,8	72,5
	okopowe	15,7	108,0	77,5	18,8	672,3	123,4
	kiszonka z traw	29,3	162,3	316,4	56,4	311,2	153,7
	siano łąkowe	90,0	132,5	310,1	26,2	457,5	73,7
	pasza treściwa	87,7	148,4	84,5	33,3	701,2	32,6

Tab. 3. Średnie wartości pokarmowe dawek skarmianych w poszczególnych modelach żywienia letnio-jesiennego

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

Model	Masa naturalna (kg)	Wartość pokarmowa suchej masy dawki				
		sucha masa (kg)	JWK	JPM	BTJN (g)	BTJE (g)
I	51,0	18,1 ^b	14,68	14,4 ^b	1520,1 ^b	1653,2 ^b
II	58,4	17,4 ^b	17,24	14,18 ^b	1483,1 ^b	1611,1 ^b
III	52,9	18,4 ^b	16,25	15,20 ^b	1685,1 ^b	1756,4 ^b
IV	56,8	19,5 ^a	15,99	16,70 ^a	1750,5 ^a	1868,7 ^a
Średnia	53,3	19,0	15,85	15,75	1665,7	1796,9

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

Najwyższa średnia wydajność w okresie letnio-jesiennym (20,4 kg FCM) charakteryzowała krowy żywione według modelu IV. Różnice w wydajności tych krów w porównaniu z krowami żywionymi według pozostałych modeli były znaczne (model I – 16,1 kg, II – 18,4 kg, III – 18,2 kg), ale istotnie wyższe jedynie w porównaniu z wydajnością krów żywionych według modelu I. Wynikać to może ze stabilizującej roli kiszonki stosowanej w modelu IV (Kruczyńska i wsp. 1998).

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

Model	Zużycie na produkcję 1 kg FCM	
	JPM	BTJ (g)
I	0,62	71,3
II	0,57	61,0
III	0,60	71,2
IV	0,58	64,8
Średnia	0,59	67,5

Zużycie energii na produkcję 1 kg FCM było wyższe, niż podają normy INRA 88 (Jarrige 1993), najmniej jednak – średnio 0,57 JPM na produkcję 1 kg FCM zużywały krowy w modelu II, opartym na zielonce pastwiskowej oraz z kukurydzy, zaś najwięcej – 0,62 JPM w modelu I, w którym skarmiano zielonkę pastwiskową razem z zielonką z roślin motylkowych (tab. 4). W modelu II, w którym krowy zużywały najmniej energii na produkcję 1 kg FCM, notowano także najniższe, chociaż znacznie wyższe od podawanego w Normach INRA 88

(Jarrige 1993), zużycie białka (61, g) na jednostkę produkcji. Najwięcej białka (71,3 g), podobnie jak energii na 1 kg FCM, zużywały krowy żywione według modelu I (tab. 4).

WNIOSKI

1. W badanych oborach, specjalizujących się w chowie krów mlecznych, dają się wyodrębnić w okresie letnio-jesiennym cztery charakterystyczne modele żywienia, wyróżniające się głównie rodzajem i udziałem pasz objętościowych tworzących dawkę.

2. We wszystkich badanych obiektach stwierdzono wyższe zużycie energii (średnio o 31%) i białka (średnio o 34%) na produkcję 1 kg FCM w porównaniu z francuskimi normami INRA 88.

3. Najbardziej efektywny pod względem wykorzystania energii i białka w porównaniu z normami INRA okazał się model oparty na zielonkach z traw z udziałem zielonki z kukurydzy.

4. Najwyższa wydajność (20,4 kg FCM) osiągana była przy udziale w dawkach trzech rodzajów zielonek (pastwiskowej, z roślin motylkowych i z kukurydzy) oraz kiszonki z traw, a także okopowych.

PISMIENNICTWO

1. AOAC, Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, 14th ed.n. AOAC, DC, Washington 1984.
2. Bickel H., Landis J.: Feed Evaluation for Ruminants. Livest. Prod. Sci., 5, 1978.
3. Borkowska D., Litwińczuk A.: Wartość pokarmowa pasz objętościowych produkowanych dla bydła w gospodarstwach indywidualnych regionu lubelskiego. Zesz. Nauk. Prz. Hod., 14, 133–138, 1994.
4. Jarrige R.: Żywienie przeżuwaczy. Zalecane normy i tabele wartości pokarmowej pasz. Praca zbiorowa Instytutu Fizjologii i Żywienia Zwierząt PAN, Jabłonna 1993.
5. Kamiński J., Furgał K., Borowiec F.: Badania nad doskonaleniem dawek pokarmowych dla krów mlecznych w oparciu o regionalną bazę paszową Polski południowo-wschodniej. Zesz. Nauk. AR Wroc. Zoot., 38, 5–22, 1994.
6. Kirchgessner M., Kreuzer M.: Milchleistung und Milchhaltsstoffe bei Kühen während und nach Fütterung überhoher Eiweißmengen. Z. Tierphysiol. Tierernährg. und uttermittelkunde, 54, 2, 99, 1985.
7. Kreuzer M., Mueller H.L., Kirchgessner M.: Energiebilanz und Energieverwertung bei Kühen während und nach überhoher Proteinzufuhr. Z. Tierernährg. und Futtermittelkunde, 54, 1, 41, 1985.
8. Kruczyńska H., Kozłowska M., Król H.: Ocena wartości odżywczej i wypełnieniowej kiszonki z traw podsuszonych i kiszonki z kukurydzy. Produkcja i konserwowanie

- pasz objętościowych i ich stosowanie w żywieniu przeżuwaczy. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 462, 409–414, 1998.
9. Nunes A.F.: By-Products in the Feeding of Dairy Cows. *World Rev. Anim. Prod.*, 20, 3, 23, 1984.
 10. Wojtasik J., Matras J., Soroka T., Wójcik S.: Żywienie krów mlecznych przy zróżnicowanym poziomie białka i energii w dawkach. *Annales UMCS, sectio EE*, vol. 11, 40, 289–294, 1993.

SUMMARY

The studies were carried out in the years 1996–1999 during summer feeding at 22 dairy farms of central-east Poland. The studied population consisted of 205 cows, mainly Black and White breed, on average 585 kg body weight. In each of the four distinguished feeding models of this period, the main feed were green forages (53–69% diet DM). Except them the cows received meadow hay (19–28% DM of the diet) and concentrate grains and legume seeds mixture 4:1 (9–12% diet DM).

In all the models of cows feeding a considerable higher expenditure of energy and protein per 1 kg FCM was noted in comparison with the French INRA 88 norms. The best model in respect of expenditure of energy (60 JPM) and protein (61 g PDI) per 1 kg FCM was the model based on green grasses and green maize. The highest yield (20.4 kg FCM) was received, however, when three green forages (grass pasture, legumes and maize) and grass silage were fed.