

Instytut Żywienia i Higieny Zwierząt Wydziału Zootechnicznego AR w Lublinie

Jan MATRAS, Jan WOJTASIK,
Tadeusz SOROKA, Stanisław WÓJCIK

Efektywność wysokich dawek preparatów mocznikowych w żywieniu krów mlecznych

Эффективность высоких доз карбамидных препаратов в кормлении молочных коров

Efficiency of High Doses of Ureal Preparations in the Feeding of Dairy Cows

W zimowym żywieniu krów mlecznych opartym w podstawowej mierze na paszach objętościowych ubogich w białko zaznacza się często deficyt tego składnika. Wobec trudności w pozyskiwaniu pasz białkowych próbuje się wyrównywać te niedobory substancjami azotowymi niebiałkowymi, zwłaszcza mocznikiem. Wykorzystanie tego azotu jest zależne od wielu czynników, m. in. od poziomu białka w dawce (8, 15), ilości podawanego mocznika (2, 16), a także sposobu i formy jego podawania (4, 7). Według Edwardsa i wsp. (1) oraz Jankova i Trifonovej (7), wykorzystanie mocznika w żywieniu krów polepsza się przez stosowanie preparatów skrobiowo-mocznikowych, w których mocznik jest wymieszany ze śrutą zbożową i ewentualnie poddany ekstruzji. W doświadczeniach własnych (9), w których preparaty te zastępowały ok. 25% azotu dawki, nie stwierdzono jednak różnic w wykorzystaniu mocznika krystalicznego i ekstruderału mocznikowego. Wobec pojawiających się niekiedy głębszych niedoborów białkowych celowe wydało się porównanie efektywności stosowania tych dwóch form mocznika podawanego w wyższych niż poprzednio dawkach.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w RZD Bezek na 32 krowach mlecznych rasy ncb, wybranych z obory liczącej 200 krów. Zwierzęta przyporządkowano na zasadzie analogów do 4 grup doświadczalnych. Główne kryterium doboru stanowiła aktualna i potencjalna wydajność mleczna oraz okres laktacji. Okres doświadczenia właściwego trwał 3 miesiące i poprzedzony był 2-tygodniowym okresem wyrównawczym i 2-tygodniowym okresem adaptacji do dawek.

Potrzeby pokarmowe zwierząt ustalono wg zaleceń NŻZG. Zwierzęta wszystkich grup otrzymywały dawkę podstawową, przedstawioną w tab. 1, która złożona była z pasz objęściowych i paszy treściwej i pokrywała potrzeby energetyczne na produkcję ok. 16 kg mleka.

Zróżnicowane było natomiast pokrycie potrzeb białkowych. Dawka dla krów grupy kontrolnej K, w której paszę treściwą stanowiła śruta pszenna, miała niedobory w białka. Krowy pozostałych grup M, E i B otrzymywały dawki pokarmowe bogatsze o ok. 800 g białka ogólnego, zróżnicowanego pod względem jakości. Zwierzęta grupy M otrzymywały dodatek mocznika krystalicznego, zaś grupy E — ekstruderatu mocznikowego. W grupie B skarmiano odpowiednią ilość mieszanki Bw, wnoszącej białko naturalne. Zwierzęta grup K, M i E otrzymywały dodatek mieszanki mineralnej Mikro Bw dla wyrównania poziomu składników mineralnych do ich ilości zawartej w dawkach dla grupy B. Przy wydajności mlecznej przekraczającej 16 kg krowy otrzymywały dodatek paszy treściwej o zbilansowanym stosunku białkowo-energetycznym w ilości 1 kg na każde 2 kg mleka. Zwierzęta traktowano indywidualnie w żywieniu i w pomiarach.

Ekstruderat lub mieszankę mocznika ze śrutą pszenną podawano w dwóch odpasach dziennych razem z kiszunką z kukurydzy.

Prowadzono codzienne pomiary pobierania pasz przez poszczególne zwierzęta, natomiast wydajność mleczną krów mierzono co 7 dni. Prowadzone były również obserwacje stanu zdrowotnego zwierząt. Próby pasz poddawano analizie chemicznej na zawartość podstawowych składników pokarmowych i określono ich wartość pokarmową, wykorzystując współczynniki strawności podane przez NŻZG. Co 14 dni oznaczano zawartość tłuszczu i białka w mleku.

Produkcję mleka kalkulowano bądź to przez odniesienie wydajności grup doświadczalnych do grupy kontrolnej, bądź też przez odniesienie produktywności każdej grupy do jej wydajności początkowej.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Skarmiana kiszunka z kukurydzy zawierała 22,0% suchej masy oraz 0,21 jedn. ows. i 19 g białka ogólnego w 1 kg i według oceny sensorycznej była dobrej jakości. Siano łąkowe było mierne i zawierało 0,4 jedn. owsianej i 90 g białka og. w 1 kg. Śruta pszenna miała wartość podobną do podawanej w Normach, zaś wartość mieszanki treściwej typu Bw skarmianej krowami w grupie B wynosiła 0,93 jedn. owsianej i 201 g białka og. w 1 kg. Mieszanka treściwa stosowana dla krów o produkcji powyżej 16 kg mleka zawierała 1,1 jedn. owsianej i 144 g białka ogólnego.

Pasze stosowane w doświadczeniu były chętnie przez krowy pobierane, pozostawały jedynie niewielkie ilości kiszonki, tj. ok. 1 kg w grupach K i B i ok. 2 kg w grupie M. Podawanie mocznika nie spowodowało więc znaczącego obniżenia pobierania kiszonki. Wpływ mocznika na pobieranie pasz nie został dotychczas jednoznacznie określony. Huber i Sandy (5) oraz Huber i wsp. (6) stwierdzili ujemny wpływ wysokich dawek mocznika zastępującego ok. 40% białka. Holter i wsp. (3), Matras i wsp. (9), Murdock i Hodgson (10), jak również Treacher i wsp. (12) nie zanotowali zaś niekorzystnego oddziaływania tego składnika na pobieranie pasz.

Nie zanotowano wpływu stosowania preparatów mocznikowych na stan zdrowotny zwierząt.

Z danych przedstawionych w tab. 2 wynika, że średnia wartość energetyczna

Tab. 1. Skład dawki podstawowej, kg
Composition of basic ration

Grupa	K	M	E	B
Kiszonka z kukurydzy	40	40	40	30
Siano łąkowe	4	4	4	4
Śruta pszena	3	3	2,5	0
Mocznik krystaliczny	0	0,28	0	0
Ekstruderat moczniowy	0	0	1,3	0
Mieszanek treściwa bezmocznikowa	0	0	0	6
Mieszanek Mikro Bw	0,03	0,03	0,03	—

Tab. 2. Wartość pokarmowa spożytych dawek oraz wyniki produkcyjne
Feeding value of consumed rations and production results

Grupa	K	M	E	B
Wartość pokarmowa dawek:				
Sucha masa, kg	15,64	15,99	16,30	17,58
Jednostki owsiane, j.o.	15,20	15,63	15,50	16,11
Białko ogólne, g	1623	2451	2361	2516
Białko ogólne strawne, g	938	1563	1500	1761
% białka ogólnego w s.m.	10,4	15,3	14,5	14,3
Wyniki produkcyjne:				
Dzienna produkcja mleka (FCM)	15,2	13,7	14,3	18,1
Zużycie j.o./1 kg FCM*	0,64	0,74	0,70	0,59
Zużycie białka ogóln. str./1 kg FCM*	41	91	83	80

* - kalkulacje przeprowadzono po odjęciu potrzeb bytowych zwierząt.

Tab. 3. Dzienna produkcja mleka, kg
Daily production of natural milk, kg

Grupa	Okres wstępny	Okres właściwy			
		1 miesiąc	2 miesiące	3 miesiące	$\bar{x}$
K	19,3	18,3	16,0	12,4	15,6
M	20,0	17,8	14,0	11,6	14,5
E	19,1	16,5	15,1	12,2	14,6
B	23,0	21,4	18,6	17,1	19,0

Tab. 4. Średnia zawartość tłuszczu i białka w mleku, %
Average content of fat and protein in milk, %

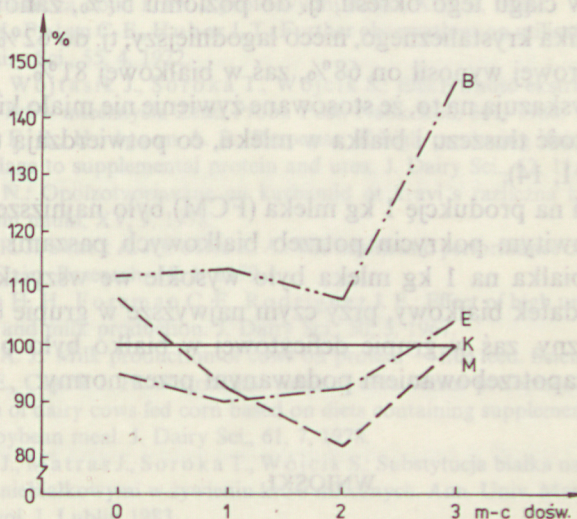
Grupa	Tłuszcz		Białko	
	okres wstępny	okres właściwy	okres wstępny	okres właściwy
K	3,79	3,76	2,88	3,24
M	3,81	3,78	2,83	3,14
E	3,74	3,93	2,99	3,32
B	3,44	3,69	3,09	3,30

dawek pobranych przez zwierzęta grup K, M i E była podobna, zaś krowy grupy B uzyskiwały o około 0,5 jedn. owsianej więcej. Pobieranie białka w grupach M, E i B było od 790 do 890 g białka ogólnego większe aniżeli w grupie deficytowej K.

Dzienną produkcję mleka przedstawiono w tab. 3. Jej dane wskazują na to, że krowy grupy B, otrzymujące pełne pokrycie potrzeb białkowych białkiem naturalnym, osiągnęły o 3,4 kg wyższą dzienną wydajność mleczną aniżeli zwierzęta z grupy deficytowej w białko. Wynika stąd, że dawka kontrolna o zawartości 10% białka ogólnego w suchej masie ma niedobory tego składnika, co ma określone konsekwencje w produkcyjności krów. Wyniki te są zbieżne z wnioskami przedstawionymi przez Van Horna i wsp. (13), którzy stwierdzili, że krowy reagują na dodatek białka do zawartości 13–14% w suchej masie dawki. Według tych autorów powyżej tej koncentracji zmiana w reakcji zwierząt jest niewielka, choć z badań na krowach o wysokiej wydajności przeprowadzonych przez Edwardsa i Bartleya (1) wynika, że dodatek azotu w postaci koncentratu „Starea” do dawki zawierającej w suchej masie 13% białka ogólnego przyczynia się do podwyższenia wydajności mleka.

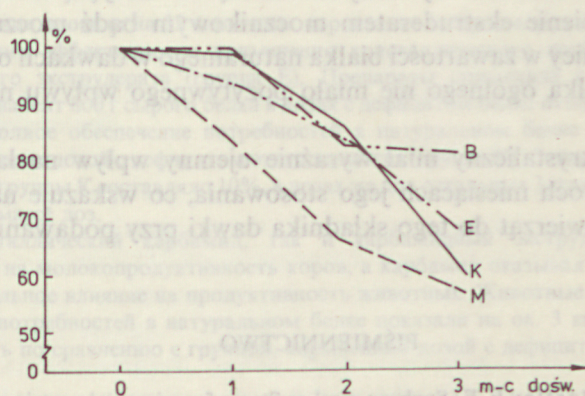
Preparaty stosowane w doświadczeniu, zarówno mocznik krystaliczny, jak i ekstruderat, nie miały pozytywnego wpływu na wydajność mleczną krów. Od krów z grup M i E uzyskano niższą o ok. 1 kg wydajność mleczną niż w grupie kontrolnej, niedoborowej w białko. Uzyskane rezultaty są kontrolersyjne w stosunku do wyników wielu autorów. Możliwość przemiany mocznika w białko w przedżołądkach przeżuwaczy stwierdzono już ponad 100 lat temu i przy stosowaniu tego dodatku do dawek deficytowych w białko notuje się na ogół pozytywną reakcję w wydajności zwierząt (8, 10), choć efektywność mocznika w żywieniu krów mlecznych nie dorównuje białku naturalnemu (2). Przyczyn braku pozytywnego wpływu stosowanych preparatów mocznikowych można szukać prawdopodobnie w ich zbyt wysokiej dawce. Azot mocznikowy stanowił ok. 36% całkowitej ilości pobranego azotu. W badaniach Hubera i wsp. (6), w których zwiększenie udziału mocznika do ok. 48% całkowitego N dawki powodowało spadek wydajności mlecznej, za główną przyczynę uznano lekkie obniżenie się współczynników strawności składników pokarmowych dawki, jakie towarzyszyło wzrostowi poziomu mocznika w dawce.

Przy ocenie produkcji mleka (FCM) w ujęciu dynamicznym (ryc. 1 i 2) wyraźny negatywny efekt działania mocznika krystalicznego w porównaniu z grupą kontrolną zauważało się jedynie w pierwszych dwóch miesiącach doświadczenia (ryc. 1). Podawanie ekstruderatu miało zaś jedynie nieznacznie ujemny wpływ na wydajność mleka (FCM) w tym okresie. W trzecim miesiącu, w którym gwałtownie obniżyła się wydajność krów grupy kontrolnej, zanotowano w porównaniu z nią pozytywny wpływ ekstruderatu mocznikowego. Także krowy otrzymujące mocznik uzyskały w ostatnim okresie wydajność podobną do krów grupy K. Wskazuje to na stopniowe polepszenie wykorzystania stosowanych preparatów mocznikowych przez krowy, przy czym należy zauwa-



Ryc. 1. Produkcja mleka w stosunku do grupy K (FCM)

Milk production in relation to group K (FCM)



Grupa K 18,4 kg [FCM] 18,2	15,9	11,4
Grupa M 19,9 kg — 16,7	13,1	11,4
Grupa E 17,4 kg — 16,4	14,7	11,9
Grupa B 20,6 kg — 20,5	17,1	16,6

Ryc. 2. Wytrwałość produkcyjna krów (FCM)

Cows' productive persistence (FCM)

żyć, że zwierzęta te nie otrzymywały uprzednio preparatów mocznikowych w dawce. Wydaje się zatem, że okres adaptacji zwierząt do zwiększonych dawek mocznika jest znacznie dłuższy niż zalecane ok. 10 dni (1).

Rycina 2 ilustruje przebieg krzywej laktacji w ciągu trzech miesięcy doświad-

czenia. Przy przyjęciu wydajności początkowej za 100% największy spadek produkcji mleka w ciągu tego okresu, tj. do poziomu 57%, zanotowano przy stosowaniu mocznika krystalicznego, nieco łagodniejszy, tj. do 62% w grupie K, w grupie ekstruderowej wynosił on 68%, zaś w białkowej 81%.

Dane tabeli 3 wskazują na to, że stosowane żywienie nie miało kierunkowego wpływu na zawartość tłuszczu i białka w mleku, co potwierdzają także wyniki innych autorów (11, 14).

Zużycie energii na produkcję 1 kg mleka (FCM) było najniższe w grupie B, a więc przy całkowitym pokryciu potrzeb białkowych paszami naturalnymi (tab. 2). Zużycie białka na 1 kg mleka było wysokie we wszystkich grupach otrzymujących dodatek białkowy, przy czym najwyższe w grupie otrzymującej mocznik krystaliczny, zaś w grupie deficytowej w białko było o 20% niższe w porównaniu z zapotrzebowaniem podawanym przez normy.

WNIOSKI

1. Dawka o zawartości ok. 14% białka ogólnego naturalnego w suchej masie spowodowała zwiększenie wydajności mlecznej krów o ok. 3 kg mleka dziennie w porównaniu z krowami żywionymi dawką zawierającą ok. 10% białka ogólnego. Zastąpienie ekstruderatem mocznikowym bądź mocznikiem krystalicznym tej różnicy w zawartości białka naturalnego w dawkach odpowiadającej ok. 800 g białka ogólnego nie miało pozytywnego wpływu na wydajność mleczną krów.

2. Mocznik krystaliczny miał wyraźnie ujemny wpływ na laktację krów w pierwszych dwóch miesiącach jego stosowania, co wskazuje na wydłużony okres adaptacji zwierząt do tego składnika dawki przy podawaniu go w wyższych dawkach.

PIŚMIENNICTWO

1. Edwards J. S., Bartley E. E.: Soybean meal or Starea for microbial protein synthesis or milk production with rations above thirteen percent natural protein. *J. Dairy Sci.*, 62, 5, 1979.
2. Helmer L. G., Bartley E. E.: Progress in the utilization of urea as a protein replacer for ruminants. A. Review. *J. Dairy Sci.*, 54, 1, 1971.
3. Holter J. B., Colovos N. F., Davis H. A., Urban W. E., Jr.: Urea for lactating dairy cattle. III. Nutritive value of rations of corn silage plus concentrate containing various levels of urea. *J. Dairy Sci.*, 51, 8, 1968.
4. Huber J. T.: Protein and non-protein nitrogen utilization in practical dairy rations. *J. Anim. Sci.* 41, 3, 1975.
5. Huber J. T., Sandy R. A.: Responce of dairy cows fed unlimited corn silage to three levels of urea and grain, *Abstr. J. Anim. Sci.* 24, 887, 1965.
6. Huber J. T., Sandy R. A., Polan C. E., Bryant C. T., Blaser R. E.: Varying levels of urea for dairy cows fed corn silage as the only forage, *J. Dairy Sci.*, 50, 1967.

7. Jankov B., Trifonova R.: Izpolzuvane na nebeltyczni azotni syedinenia pri chraneneto na preživni životni. 1. Karbamidy i Stareja 44 — zamestiteli na slynczogledovija szrot v koncentratni smeski za dojni kravi. Žyvtovnydni nauki, XIII, 7, 1976.
8. Knott F. N., Polan C. E., Huber J. T.: Further observations on utilisation of urea by lactating cows. J. Dairy Sci., 55, 4, 1972.
9. Matras J., Wojtasik J., Soroka T., Wójcik S.: Efektywność ekstruderatu mocznikowego w żywieniu krów mlecznych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 361, 1988.
10. Murdock F. R., Hodgson A. S.: Response of high producing dairy cows fed alfalfa hay and corn silage to supplemental protein and urea. J. Dairy Sci., 62, 11, 1979.
11. Todorov N.: Opolzotvoriavane na karbamid ot kravi s razliczna mleczna produktivnost. Životnovydni nauki, XV, 3, 1978.
12. Treacher R. J., Stark A. J., Collis K. A.: The health and performance of cows fed large amount of urea. J. Dairy Research, 46, 1, 1979.
13. Van Horn H. H., Foreman C. F., Rodriguez J. E.: Effect of high urea supplementation on feed intake and milk production. J. Dairy Sci., 50, 5, 1967.
14. Virtanen A. J.: Milk production of cows on protein — free feed. Science, 153, no 3744, 1966.
15. Wohlt J. E., Clark J. H.: Nutritional value of urea versus preformed protein for ruminants. I. Lactation of dairy cows fed corn based on diets containing supplemental nitrogen from urea and from soybean meal. J. Dairy Sci., 61, 7, 1978.
16. Wojtasik J., Matras J., Soroka T., Wójcik S.: Substytucja białka naturalnego preparatami azotowymi niebiałkowymi w żywieniu krów mlecznych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE, vol. I, Lublin 1983.

РЕЗЮМЕ

Исследования провели на 32 молочных коровах нч-п породы, разделенных на 4 группы для определения эффективности применения кристаллического карбамида (группа М) и карбамидного экстраuderата (группа Е). Препараты применяли в количестве, составляющем эквивалент 800 г сырого белка в дозах с дефицитом белка относительно животных, получавших полное обеспечение потребностей в натуральном белке (группа В) а также коров, кормленных дозой с дефицитом этого вещества (группа К). Содержание белка в дозах для животных группы К составляло 10%, в дозах же для остальных 3 групп — ок. 14% сырого белка в сухой массе доз.

Как кристаллический карбамид, так и карбамидный экстраuderат не повлияли положительно на молокопродуктивность коров, а карбамид оказывал в первых 2 месяцах даже отрицательное влияние на продуктивность животных. Животные группы В с полным обеспечением потребностей в натуральном белке показали на ок. 3 кг высшую суточную продуктивность по сравнению с группой, кормленной дозой с дефицитом белка.

SUMMARY

Studies were performed on 32 Lowland Black and White dairy cows divided into 4 groups to determine the efficiency of crystal urea (group M) and ureal extruderate (group E). The amount of the preparations used equalled 800 g of total protein in protein deficient doses in relation to animals with sufficient natural protein diets (group B) and to cows fed with protein deficient diets (group K). The content of protein in rations for the K group animals was 10% and about 14% of total protein in the dry matter in the remaining three groups.

Neither of the preparations affected positively the cows's milking performance and crystal urea had a negative effect on the productivity of the animals during the first two months. The group B animals with the full supply of natural protein had their daily efficiency higher by about 3 kg than the group fed with protein deficient diets.