

ZAOPATRZENIE KRÓW MLECZNYCH W Ca, P, Mg, Na i K PRZY STOSOWANIU DAWEK Z RÓŻNYM UDZIAŁEM LIŚCI BURAKÓW CUKROWYCH

Helena Kruczyńska, Stefan Berthold, Teresa Ponikiewska

Instytut Żywienia Zwierząt i Gospodarki Paszowej w Poznaniu

Liście buraków cukrowych stanowią istotny udział w bazie paszowej bydła, często jednak skarmiane w zbyt dużych ilościach są przyczyną pogorszenia stanu zdrowotnego, obniżonej płodności krów a tym samym niezadawalających efektów produkcyjnych [2, 9]. Przyczyną ujemnego działania liści jest nadmierne ich zanieczyszczenie ziemią, niedobór włókna i zawartość kwasu szczawowego. Czynnikiem tym przypisuje się zwłaszcza takie objawy jak odwodnienie i demineralizacja organizmu. Demineralizacja łączy się w największym stopniu z ubytkiem Ca i P z kości [6]. Wpływ liści buraków cukrowych na przemianę tych pierwiastków, jak również Mg, Na i K w ustroju krów, przy równoczesnej próbie zapobiegania ewentualnym niedoborom przez podawanie Polfamixu, jest przedmiotem niniejszej pracy.

METODYKA BADAŃ

Badania prowadzono w listopadzie i grudniu 1976 r. na 20 krowach w RZD Brody, należącym do Akademii Rolniczej w Poznaniu. Skład dawek ustalono w okresie wstępnym na podstawie obserwacji żerności i określenia wartości pokarmowej przewidzianych w doświadczeniu pasz, zakładano przy tym, że liście buraków cukrowych skarmiane będą w dawkach racjonalnych, dobrze zbilansowanych pod względem energii i białka, a nie w dawkach maksymalnych, często stosowanych w wielkotowarowych gospodarstwach rolnych.

Krowy podzielono na 2 grupy żywieniowe metodą analogów biorąc pod uwagę termin zacielenia, produkcję, masę ciała i wiek. Grupa I (8 sztuk) — otrzymywała przez cały okres doświadczenia dużą ilość liści buraczanych, najpierw świeżych (30-40 kg), potem kiszonych (27 kg) z 60 g kredy pastewnej i 50 g NaCl na dzień i sztukę. Grupa II (12

sztuk) — otrzymywała małą ilość liści (po 15 kg) świeżych, a następnie kiszonych, z 25 g kredy pastewnej i 50 g NaCl.

W każdej z grup połowie krów podawano Polfamix U₃ w ilości po 100 g. Skład Polfamixu był następujący: witamina A — 80 000 j.m., witamina D₃ — 15 000 j.m., witamina E — 0,35 g, Fe — 0,2 g, Mn — 0,4 g, Zn — 0,3 g, Cu — 0,15 g, J — 0,01 g, Co — 0,004 g, Se — 0,0015 g i do 1000 g Magnophoscal. Jako pasze uzupełniające zastosowano w dawkach siano łąkowe w ilości 3-5 kg; kiszonkę z kukurydzy po 12 do 15 kg w grupie I i 25 do 27 kg w grupie II oraz mieszankę B w ilości od 1,6 do 2,4 kg dziennie/sztukę, zależnie od wysokości produkcji.

W celu określenia przyswajalności badanych makroelementów oznaczano ich zawartość w sukcesywnie pobieranych próbach pasz, trzykrotnie w surowicy krwi, przed rozpoczęciem doświadczenia, w trakcie i pod koniec, oraz jednorazowo po zakończeniu badań w sierści. Dodatkowo przeprowadzono 4 całkowite bilanse mineralne metodą klasyczną, każdorazowo na 6 krowach, z których 3 otrzymywały Polfamix, dwa bilanse w okresie skarmiania liści świeżych i dwa po zastąpieniu ich liśćmi kiszonymi.

Zawartość Ca, Na i K w paszach i sierści oznaczono metodą fotometrii płomieniowej, fosforu nieorganicznego metodą kolorymetryczną wanadowo-molibdenowo-amonową, a Mg metodą ASA. W surowicy krwi zawartość Ca, Na i K oznaczano również na fotometrze płomieniowym, P nieorganicznego metodą Fiske-Subarowa i Mg metodą kolorymetryczną z żółcieniem tytanową.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

PASZE

Liście, zwłaszcza świeże były mocno zanieczyszczone ziemią. Są one na ogół bogate w wapń, lecz analizowane zawierały go mało, uboższe były również w P, Mg, Na i K. W porównaniu z danymi tabelarycznymi [5] liście zarówno świeże, jak i kiszone zawierały więcej suchej masy i popiołu surowego, ale mniej białka ogólnego, włókna surowego związków bezazotowych wyciągowych i wszystkich oznaczanych mikroelementów. Pozostałe pasze uzupełniały liście pod względem białka i energii, siano i kiszonka z kukurydzy były jednak ubogie w Mg, Na, Ca i P.

KREW

W surowicy krwi u większości krów niższy poziom wapnia i fosforu stwierdzono w grudniu, w okresie kiedy skarmiano liście w formie kiszonej. Obniżenie to okazało się istotne tylko dla Ca u krów otrzy-

Tabela 1

 Skład chemiczny pasz (%)*
 Chemical composition of forages

Składnik Component	Liście buraków cukrowych Sugar beet-tops		Kiszonka z kukurydzy Corn silage	Siano łąkowe Meadow hay	Mieszanka B Concentrate B
	świeże fresh	kiszone ensiled			
	Sucha masa Dry matter	27,18 22,21-32,01			
Popiół surowy Ash	19,08 13,36-24,80	12,15 11,74-12,55	1,88 1,36-2,29	4,20 3,64-4,99	5,66 5,10-7,23
Białko ogólne Crude protein	1,58 1,21-1,94	2,19 1,69-2,68	1,60 1,33-1,75	9,79 8,88-10,61	18,78 17,56-21,53
Włókno surowe Crude fibre	1,45 1,34-1,56	2,01 1,36-2,65	5,18 4,41-5,62	29,39 27,96-31,49	6,54 6,10-7,08
Wyciąg eterowy Ether extract	0,27 0,26-0,27	0,65 0,50-0,79	0,80 0,56-1,02	2,11 1,13-2,90	2,83 2,16-3,14
Związki bezazoto- we wyciągowe N-free extrac- tives	4,80 4,40-5,14	4,89 4,44-5,33	8,92 7,75-11,12	42,31 39,94-46,03	54,52 48,06-58,04
Ca	0,42 0,41-0,43	0,37 0,36-0,38	0,45 0,35-0,58	0,46 0,43-0,48	0,54 0,43-0,67
P	0,14 0,12-0,17	0,18 0,17-0,19	0,33 0,25-0,54	0,25 0,21-0,28	0,83 0,82-0,87
Mg	0,13 0,11-0,15	0,14 0,11-0,16	0,10 0,09-0,12	0,07 0,06-0,08	0,13 0,08-0,15
Na	0,35 0,32-0,39	0,53 0,46-0,59	0,03 0,02-0,04	0,04 0,03-0,05	0,03 0,02-0,04
K	0,90 0,89-0,92	1,36 1,34-1,37	1,96 1,72-2,09	1,64 1,37-1,85	0,80 0,67-1,03

* Składniki mineralne w % s.m.
Minerals in % of dry matter.

mujących dużo liści (tab. 2). Pinkiewicz [7], podaje jako fizjologiczny poziom 9-12,1 mg⁰/₀ Ca i 3,1—8,4 mg⁰/₀ P. Stwierdzone w doświadczeniu ilości Ca były wysokie, natomiast P mieścił się w wymaganym przedziale, nie mniej w stosunku do Ca wydawał się być zanizony. Średnia koncentracja magnezu w żadnej z grup nie osiągnęła wymaganych 3 mg⁰/₀ ale nie była też niższa od 2,5 mg⁰/₀. Zawartość sodu mieściła się w normie i nieco poniżej, większe jego ilości wykazano u krów otrzymujących małą ilość liści.

Tabela 2

Średnia zawartość makroelementów w surowicy krwi (mg%)
Mean content of macroelements in blood serum

Składnik Component	Termin Period	I — Duża ilość liści, najpierw świeżych później kiszonych I — Big amount of tops, first fresh, later on ensiled				II — Mała ilość liści, najpierw świeżych później kiszonych II — Small amount of tops, first fresh, later on ensiled			
		Polfamix	—	\bar{x}	<i>s</i>	Polfamix	—	\bar{x}	<i>s</i>
Ca	XI	13,2	14,1	13,7 _a	0,5	13,6	13,7	13,7	0,6
	XII	12,3	12,1	12,2 _b	1,5	13,7	12,7	13,2	0,8
P	XI	4,2	3,8	4,0	0,3	3,8	3,7	3,8	0,4
	XII	3,7	3,6	3,7	0,3	3,6	3,7	3,7	0,3
Mg	XI	2,85	2,65	2,75	0,22	2,68	2,49	2,59	0,27
	XII	2,55	2,70	2,63	0,23	2,77	2,58	2,68	0,22
Na	XI	306,8	310,0	308,4	16,3	329,2	307,2	318,2	22,2
	XII	328,0	283,8	305,9	32,8	339,7	319,0	329,4	18,9
K	XI	22,4	22,7	22,6 _c	0,5	22,5	22,9	22,7 _c	0,6
	XII	19,2	18,8	19,0 _d	0,5	19,1	19,4	19,3 _d	0,4

a,b = $P < 0,05$; *c,d* = $P < 0,01$.

Na uwagę zasługuje wyższy niż normalnie poziom potasu u wszystkich krów w listopadzie. Wzrost ten wystąpił po przejściu z żywienia pastwiskowego na alkierzowe z udziałem liści. W następnym okresie (XII), mimo skarmiania kiszonki z liści poziom potasu w surowicy obniżył się i powrócił do normy.

Różnice jakie stwierdzono w stosunku do koncentracji makroelementów w krwi z racji udziału liści w dawce i dodatku Polfamixu nie zostały statystycznie potwierdzone.

BILANS WAPNIA

Wykorzystanie wapnia i jego retencja uzależnione były od podaży, więcej Ca zatrzymywały te krowy, które go więcej otrzymywały (tab. 3). U krów otrzymujących dużą ilość liści z dodatkiem 60 g kredy pastewnej stwierdzono istotnie wyższą retencję wapnia, również istotnie wyższą retencję stwierdzono skarmiając liście świeże w porównaniu z kiszonymi. Zależność taką stwierdzono u krów z grupy II otrzymujących małą ilość liści z 25 g kredy. W grupie tej retencja przy skarmianiu liści kiszonych była nieznacznie ujemna (—2,2 i —3,6 g).

Dodatek Polfamixu nie miał wpływu na wynik bilansu wapnia, czego się nie spodziewano, ponieważ udział Ca w jego dziennej dawce wynosił

Sredni dzienny bilans wapnia (g)
Mean daily balance of calcium

Grupa Group	Duży udział liści w dawce Big amount of tops in ration			Mały udział liści w dawce Small amount of tops in ration		
	świeżych fresh	kiszonych ensiled	Polfamix	świeżych fresh	kiszonych ensiled	Polfamix
Koncentracja w 1 kg s.m. dawki	6,3	7,2	8,7	5,3	5,5	5,4
In 1 kg of dry matter ration	6,19-6,58	5,73-8,03	8,65-8,91	5,09-5,49	5,54-5,57	4,83-5,98
Pobrano Ingested	123,0	79,0	96,1	61,9	68,0	50,5
Wydalono w kale, mocz i mleku Excreted in faeces, urine and milk	76,3	60,1	80,8	51,7	49,8	52,7
Retencja Retention	69,8-79,9	44,7-69,4	68,0-93,2	—41,4-59,9	44,6-56,1	32,7-64,8
% Ca zatrzy- manego do po- branego Proportion of Ca retained in Ca ingested	+46,7 +43,9-+50,0	+18,9 +9,5-+25,2	+15,3 +6,8-+25,6	+10,2 +2,9-+14,4	+18,2 +15,9-+20,5	-2,2 -8,8-+5,2
	38,0	23,9	15,9	16,5	26,8	-4,4
						-5,5
						5,5
						5,05-5,97
						65,7
						64,1-68,3
						69,3
						68,1-71,5
						-3,6
						-4,2-+3,2
						-5,5

tylko 5,6 g, nie mniej różnice mogły się uwidocznic, bo zmienił się nieco stosunek Ca : P.

We wszystkich analizowanych przypadkach podaż przewyższała zapotrzebowanie, o ile za normę przyjmiemy 40 g Ca dla krów, które z racji zaawansowanej ciąży produkowały 4-11 litrów mleka dziennie. Pres i inni [8] stwierdzają, że przy postępującej laktacji i ciąży zaznacza się tendencja wzrostu retencji Ca jak również P. W świetle tego dodatnie wyniki bilansu jakie otrzymano są uzasadnione. Ujemny wynik, który wystąpił w grupie z małą ilością liści kiszonych sugeruje, że w tych warunkach przyswajalności, ilość Ca 50,5 i 65,7 g była niewystarczająca do utrzymania równowagi wapniowej w organizmie krów.

BILANS FOSFORU

Przyjmując za normę 32 g na dzień i sztukę dla krowy dającej 10 litrów mleka [7], podaż tego pierwiastka, tak jak i wapnia przewyższała zapotrzebowanie, zwłaszcza w podgrupach polfamixowych z racji dodatku 17,5 g P w dziennej jego dawce. W dawce z dużą ilością liści kiszonych krowy otrzymywały mniej P, bo 34,2 i 44,2 g. Przy tych ilościach retencja była ujemna (—3,7 i —4,4 g). Polfamix poprawiał wynik w sposób istotny przy liściach świeżych, lecz wpływ ten nie zaznaczył się przy kiszonych.

Tendencję taką obserwowano również w drugiej grupie, w której stosowano małą ilość liści, z tym że mimo iż przy kiszonych nie uzyskano efektu Polfamixu, to wynik retencji był jeszcze dodatni. Namiotkiewicz i in. [4] stosując w dawce 20 kg kiszonki z liści buraka cukrowego, otrzymali wynik bilansu dodatni, zarówno bez dodatków mineralnych, jak i z ich udziałem. Wyniki doświadczenia wykazują, że mniejsza ilość liści w dawce jest korzystniejsza o ile chodzi o utrzymanie równowagi P w organizmie krów.

BILANS MAGNEZU

Bilans magnezu u wszystkich krów był ujemny (tab. 5) a retencja była tym niższa im więcej liści skarmiono. Dodatek Polfamixu poprawiał wynik we wszystkich przypadkach, ale równowagi nie zapewniał. Przyczyną ujemnych bilansów Mg wydaje się być jego niska podaż oraz wykorzystanie. Zapotrzebowanie krów na magnez przy produkcji 10 litrów mleka wynosi 14 g [7]. Podaż ta będzie prawdopodobnie dostateczna w optymalnych warunkach przyswajalności. Magomedow [3] ilość tą ocenił jako niewystarczającą gdyż dla 18-miesięcznych jałówek otrzymał bilans ujemny (od —3,4 do —4,1 g/dzień), bez wystąpienia klinicz-

Średni dzienny bilans fosforu (g)
Mean daily balance of phosphorus

Grupa Group	Duży udział liści w dawce Big amount of tops in ration		Mały udział liści w dawce Small amount of tops in ration	
	świeżych fresh	kiszonych ensiled	świeżych fresh	kiszonych ensiled
	Polfamix	Polfamix	Polfamix	Polfamix
Koncentracja w 1 kg s.m. dawki	2,2	3,2	3,3	4,4
In 1 kg of dry matter ration	2,05-2,41	3,09-3,28	3,24-3,34	4,17-4,60
Pobrano Ingested	43,4 40,9-49,0	60,7 56,4-65,6	38,8 32,9-42,4	54,4 46,9-59,4
Wydalono w kale, moczu i mleku Excreted in faeces, urine and milk	40,6	44,3	34,8	45,2
	32,6-45,0	38,7-51,1	25,6-41,8	43,1-46,7
Retencja Retention	+2,8 -4,6-+8,6	+16,4 +13,2-+21,5	+4,0 -0,6-+7,3	+9,2 +3,8-+13,7
% P zatrzymanego do pobranego Proportion of P retained in P ingested	-11,2-+3,1	-11,5-0,2	+4,9-+14,0	+9,5 -4,1-+16,9
	-10,8	-9,9	+10,3	+22,5
				+12,7
				4,87-5,53
				62,8
				61,0-65,9
				54,8
				44,6-70,0

Sredni dzienny bilans magnezu (g)
Mean daily balance of magnesium

Grupa Group	Duży udział liści w dawce Big amount of tops in ration		Mały udział liści w dawce Small amount of tops in ration	
	świeżych fresh	kiszonych ensiled	świeżych fresh	kiszonych ensiled
	Polfamix	Polfamix	Polfamix	Polfamix
Koncentracja w 1 kg s.m. dawki	1,0	1,0	1,2	1,4
In 1 kg of dry matter ration	0,94-0,99	0,98-1,08	1,14-1,25	1,39-1,44
Pobrano Ingested	18,9	11,1	13,9	17,3
Wydalono w kale, moczu i mleku Excreted in faeces, urine and milk	18,0-20,2	10,2-12,3	12,7-14,8	16,2-18,4
	28,5	18,3	18,3	18,5
	24,6-32,2	14,4-20,9	14,2-21,3	17,4-20,5
	23,2-30,4	15,7-19,6	15,7-19,6	13,3-16,6
Retencja Retention	-9,6	-7,2	-4,4	-1,2
% Mg zatrzymanego do pobranego	-13,6-6,6	-8,8-4,2	-7,2-1,5	-2,1-0,2
Proportion of Mg retained in Mg ingested	-50,8	-64,9	-31,7	-6,9
				-37,4
				-20,7
				1,3
				1,0
				0,97-1,14
				1,14-1,36
				15,0
				14,0-15,5
				18,1
				15,3-20,6
				-3,1
				-5,2-1,3

nych objawów niedoboru i normalnym wzroście i rozwoju jałówek. Gorszą przyswajalność Mg stwierdzono przy niższym poziomie P w dawce. Bergner i in. [1] w swoich doświadczeniach jako normalną określają podaż 22—24 g na krowę i dzień.

BILANS SODU I POTASU

Wyniki bilansu Na i K były dodatnie w okresie skarmiania liści świeżych oraz kiszonych, tak przy dużym jak i małym ich udziale w dawkach. Podaż sodu była wysoka z racji tego, że liście zawierają go dużo a dodatkowo każda krowa otrzymywała 50 g NaCl. Dodatek ten zastosowano dla zrównowazenia potasu ale mimo to wyniki bilansu K były bardzo wysokie i wynosiły od 69,6 g do 105,2. Bergner i in. [1] przy podobnym pobraniu otrzymywali retencje w granicach kilku do kilkunastu g a pozorne współczynniki strawności K rzędu 60% i wyższe.

WNIOSKI

1. Stosowanie liści buraków cukrowych świeżych a następnie kiszonych wpływa ujemnie na przemianę magnezu w ustroju krów, a po około 2 miesiącach skarmiania również na przemianę fosforu, nawet przy zbilansowaniu dawek sianem łąkowym, kiszoną z kukurydzy i mieszanką B.
2. Dodatek P i Mg w Polfamixie przyczynia się do lepszego zaopatrzenia ustroju krów, chociaż w niektórych układzie dawek nie zapewnia pełnej równowagi.
3. Stwierdzone w doświadczeniu gorsze wyniki bilansów, zwłaszcza Mg i P, przy skarmianiu kiszonki z liści buraków cukrowych, mogą być efektem długotrwałego stosowania tej paszy, jako że liście kiszone skarmiano po świeżych.
4. Wyniki badań wskazują na konieczność ograniczenia ilości liści buraków cukrowych w dawkach dla krów mlecznych.

LITERATURA

1. Bergner M., Lange H., Görsh R., Püschner A.: Arch. Tierern. 20, 3, 277-293, 1970.
2. Kozakiewicz B.: Med. wet. 2. 92, 1971.
3. Magomedow M. S.: Životnowodstvo 2, 71, 1976.
4. Namiotkiewicz J., Bogatko., Namiotkiewicz H.: Roczn. Nauk. Roln. Ser. B, 95, 1, 55-64, 1973.
5. Nehring K., Hoffman B.: Füttermitteltabellenwert, Berlin 1972.
6. Oslage W., Becker M.: Arch. Tierern. 4, 5, 265, 1955.

7. Pinkiewicz E.: Podstawowe badania laboratoryjne w chorobach zwierząt, PWRiL, Warszawa 1971.
8. Preś J., Curlanis J., Fritz Z.: Zesz. nauk. WSR Wrocław, 41, 97-108, 1961.
9. Supp I.: Tierzüchter, 3, 18, 541, 1971.

Г. Кручинска, С. Бертольд, Т. Поникевска

ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОЛОЧНЫХ КОРОВ Ca, P, Mg, Na И K ПРИ ПРИМЕНЕНИ ДОЗ РАЗНОГО КОЛИЧЕСТВА И КАЧЕСТВА ЛИСТЬЕВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Резюме

Целью исследований было установление оптимального количества листьев сахарной свеклы как свежих, так и силоса в рационах для молочных коров. Исследования проводились на 20 коровах, поделенных на 2 группы. В I-ой группе рационы состояли сначала в основном из свежих листьев, а позднее из силосованных, в другой же группе листьев употреблялось меньше по сравнению со значительным употреблением дополнительного корма — кукурузного и сеного силоса. В каждой группе половина коров ежедневно получала по 100 г польфамикса (Polfamix U-3). Всем коровам давали кормовой мел пропорционально количеству поеданных листьев. На основании анализа крови и минеральных балансов, выявлено отрицательное влияние листьев сахарной свеклы на обмен Mg в организме коров, а примерно по истечении 2 месяцев кормления также на обмен фосфора, даже при балансировании доз луговым сеном, кукурузным силосом, кормовой смесью В. Худшие результаты балансов были при кормлении силосованными листьями по сравнению с кормлением свежими, причиной чего могло быть долгосрочное кормление этим кормом, так как силосованные листья скармливали после свежих. Добавка P и Mg в Польфамиксе была причиной их долгого задержания в организме коров, хотя при скармливании силосованных листьев не обеспечивала полного равновесия и балансы этих элементов были отрицательны.

H. Kruczyńska, S. Berthold, T. Ponikiewska

LEVELS OF Ca, P, Mg, Na AND K IN DAIRY COWS FED RATIONS WITH DIFFERENT AMOUNTS OF SUGAR BEET-TOPS

Summary

The aim of the experiment was to find the optimal amount of sugar beet-tops, fresh and ensiled, in the rations of dairy cows. The experimental 20 cows were divided into 2 groups. Group I was fed mostly on sugar beet-tops, fresh and then ensiled, while in the group II the sugar beet-tops constituted a lower part of the ration containing more maize silage and hay. All cows had a supplement of CaCO₃ proportional to the amount of sugar beet-tops in their rations.

The results of blood analysis and mineral balance proved a negative influence of sugar beet-tops on Mg metabolism and after 2 months such feeding also on P metabolism, even when the ration contained more meadow hay, maize silage and concentrates B. The results of balance investigations appeared to be worse when

ensiled sugar beet-tops were fed than when they were given fresh. This result, however, could be the consequence of a longer period of such feeding, as first the cows obtained fresh sugar beet-tops and then ensiled. The supplement of P and Mg in the form of Polfamix increased the retention of these elements in the cow organism, however when ensiled sugar beet-tops were fed it could not maintain full equilibrium and the balances of these elements were negative.