

Leon SABA, Hanna BIS-WENCEL, Piotr FIGACZ

Dożywianie mineralne krów przy zastosowaniu uproszczonej mieszanki mineralnej*

Mineral Feeding of Cows with the Use of Simplified Mineral Mixture

W poprzednich badaniach u krów mlecznych bytujących w pld.-wsch. Polsce stwierdzono niedobory mineralne głównie P, Mg i Cu. Dodatki mineralne w postaci mieszanek wieloskładnikowych uzupełniły wykazane niedobory (2, 5, 6). Stosowanie w żywieniu mieszanek wieloskładnikowych zawierających często zbędne dla danego stanu fizjologicznego pierwiastki i nieprzydatnych w konkretnych warunkach geochemicznych podraża istotnie koszty produkcji (7). Prowadzić może ponadto do pogłębienia istniejących stanów niedoborowych czy wywołania wręcz dysproporcji mineralnych.

Wydaje się zatem, że bardziej zasadne z punktu widzenia ekonomicznego byłoby podawanie tzw. premiksów uproszczonych zawierających tylko niezbędne makro- czy mikroelementy, które spowodowałyby selektywne wyrównanie niedoboru pierwiastków.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w fermie bydła mlecznego B położonej w pld.-wsch. Polsce.

Stawkę sześćdziesięciu krów podzielono na trzy grupy. Grupa kontrolna K nie otrzymywała dodatków mineralnych. Grupa kontrolna K₁ otrzymywała mieszankę standardową MMB o składzie: Ca – 93 g, P – 163 g, Na – 112 g, Mg – 46 g, Cu – 1,2 g, Mn – 3,5 g, Co – 0,02 g, Zn – 5,0 g, J – 0,02 g. Grupa doświadczalna D otrzymywała mieszankę doświadczalną o symbolu ZHZ/G-60 i składzie: Fosforan z Bonarki – 599 g, dolomit paszowy – 400 g i siarczan miedzi – 1 g. Mieszanki podawano wraz z paszą treściwą w ilości 100 g/szt. Wprowadzano je do żywienia stopniowo przez okres dwóch tygodni. Doświadczenie trwało 1 rok.

Potrzeby pokarmowe krów określono według *Norm żywienia zwierząt gospodarskich* (4). W okresie letnim podstawą żywienia było pastwisko uzupełniane sianem oraz dodatkiem słom

* Praca finansowana przez Komitet Badań Naukowych nr projektu 5 5881 91 02.

paszowych (jęczmiennej i pszenicznej). W zimie krowom podawano kisonkę z kukurydzy i traw, siano łąkowe oraz słomę paszową, sporadycznie zwierzęta otrzymywały młoto browarniane. Zależnie od wydajności mlecznej stosowano dodatek pasz treściwych.

Na podstawie stosowanych dawek pokarmowych oraz wyników analiz składu mineralnego pasz wyliczono średnią dzienną podaż składników mineralnych dla jednej krowy.

Krew pobierano od dziesięciu krow z każdej grupy, zbliżonych wiekiem (3-4 lata) i wydajnością mleczną. Próby krwi pobierano sześciokrotnie: dwukrotnie w okresie zasuszenia oraz czterokrotnie w okresie laktacji. Pierwsze trzy pobrania przypadały na okres żywienia zimowego, a trzy ostatnie na okres żywienia letniego.

Zawartość Ca, Mg, Cu oznaczono metodą ASA, a poziom P nieorganicznego metodą kolorymetryczną.

Wyniki analiz badanych cech zostały opracowane statystycznie za pomocą analizy wariancji oraz wielokrotnych przedziałów ufności dla klasyfikacji podwójnej w celu zbadania wpływu dwu czynników zmienności (tz. grupy zwierząt i terminu pobierania prób) na poziom badanych pierwiastków w surowicy krwi. Wartości średnie badanych cech oznaczone różnymi literami różnią się od siebie istotnie.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Na podstawie znajomości wielkości i składu dawek pokarmowych oraz zawartości składników mineralnych w paszach ustalono średnie dzienne zaopatrzenie krow w składniki mineralne (tab. 1). Porównując przedstawione dane z normami żywienia mineralnego zwierząt (1, 4) stwierdzić można, że zaopatrzenie krow doświadczalnych było zróżnicowane w okresie żywienia zimowego

Tab. 1. Średnia dzienna podaż składników mineralnych dla jednej krowy w zależności od okresu żywienia z dodatkiem mieszanek

Mean daily amount of mineral elements for one cow depending on the period of feeding with the addition of mixtures

Pierwiastek	Okres zimowy			Okres letni		
	K	KI	D	K	KI	D
Ca (g)	81,4	90,7	104,0	88,1	97,4	110,7
P (g)	30,1	46,4	41,2	36,2	52,5	47,3
Mg (g)	28,1	32,7	33,2	16,0	20,6	20,4
Na (g)	21,6	32,8	21,6	32,3	43,5	32,3
K (g)	105,0	105,0	105,0	128,7	128,7	128,7
Cu (mg)	47,0	167,0	67,0	55,3	175,3	75,3
Fe (mg)	2243,0	2243,0	2243,0	2450,4	2450,4	2450,4
Zn (mg)	692,6	11192,6	692,6	747,1	1247,1	747,1
Co (mg)	7,2	9,2	7,2	9,1	11,1	9,1
Mn (mg)	841,0	1191,0	841,0	912,4	1262,4	912,4

Objaśnienia: K – grupa kontrolna, KI – grupa otrzymująca mieszanekę standardową MMB, D – grupa doświadczalna

Explanations: K – control, KI – the groups receiving a standard mixture MMB, D – experimental group

Tab. 2. Zestawienie danych o poziomie Ca w surowicy krwi krów ($\mu\text{mol/l}$)
Comparison of the data about the amount of Ca in blood serum of cows ($\mu\text{mol/l}$)

Grupy zwierząt	Okresy pobierania krwi												Średnia dla grupy
	I		II		III		IV		V		VI		
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	
K	2,53	0,16	2,30	0,13	2,37	0,08	2,39	0,09	2,47	0,11	2,38	0,07	2,41 a
KI	2,59	0,09	2,60	0,11	2,56	0,14	2,54	0,12	2,61	0,07	2,60	0,06	2,58 b
D	2,63	0,11	2,57	0,11	2,53	0,13	2,48	0,14	2,68	0,09	2,56	0,09	2,58 b
Średnia	2,58	b	2,49	a	2,49	a	2,47	a	2,59	b	2,51	ab	—

$\text{NIR}_G = 0,05$, $\text{NIR}_T = 0,09$, NIR – najmniejsza istotna różnica dla zmienności: G – między grupami, T – między terminami

NIR – the least significant difference for the variability between: G – groups, T – dates

Tab. 3. Zestawienie danych o poziomie P nieorganicznego w surowicy krwi krów ($\mu\text{mol/l}$)
Comparison of the data about the amount of non-organic P in blood serum of cows ($\mu\text{mol/l}$)

Grupy zwierząt	Okresy pobierania krwi												Średnia dla grupy
	I		II		III		IV		V		VI		
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	
K	1,06	0,18	1,21	0,24	1,12	0,16	1,21	0,17	1,24	0,17	1,23	0,17	1,18 a
KI	1,44	0,09	1,35	0,08	1,32	0,07	1,43	0,09	1,36	0,12	1,36	0,05	1,38 b
D	1,40	0,09	1,36	0,16	1,29	0,11	1,43	0,10	1,37	0,16	1,40	0,10	1,38 b
Średnia	1,30	a	1,31	a	1,24	a	1,36	a	1,32	a	1,33	a	—

$\text{NIR}_G = 0,06$

Tab. 4. Zestawienie danych o poziomie Mg w surowicy krwi krów ($\mu\text{mol/l}$)
Comparison of the data about the amount of Mg in blood serum of cows ($\mu\text{mol/l}$)

Grupy zwierząt	Okresy pobierania krwi												Średnia dla grupy
	I		II		III		IV		V		VI		
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	
K	0,928	0,10	0,761	0,02	0,927	0,09	0,989	0,12	1,150	0,19	1,050	0,17	0,968 a
KI	1,210	0,09	1,240	0,09	1,270	0,09	1,320	0,07	1,280	0,07	1,210	0,09	1,255 b
D	1,190	0,11	1,220	0,12	1,330	0,09	1,280	0,07	1,330	0,07	1,220	0,14	1,262 b
Średnia	1,109	ab	1,074	a	1,176	b	1,96	bc	1,253	bc	1,160	b	—

$\text{NIR}_G = 0,05$, $\text{NIR}_T = 0,08$

i letniego i wykazywało szereg dysproporcji między poszczególnymi pierwiastkami. Wyrażało się to wysoką podażą Ca przy zbyt niskim poziomie P. Zaopatrzenie w Mg było niskie w okresie żywienia letniego. Zaopatrzenie w Cu układało się na obniżonym poziomie bez względu na okres żywienia. Pokrycie

Tab. 5. Zestawienie danych o poziomie Cu w surowicy krwi krów ($\mu\text{mol/l}$)
Comparison of the data about the amount of Cu in blood serum of cows ($\mu\text{mol/l}$)

Grupy zwierząt	Okresy pobierania krwi												Średnia dla grupy
	I		II		III		IV		V		VI		
	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	$\bar{x}$	S	
K	7,95	0,29	7,85	0,27	8,22	0,35	8,22	0,35	8,12	0,27	8,07	0,43	8,07 a
KI	8,62	0,61	8,56	0,30	9,12	0,29	10,10	0,46	10,05	0,72	10,98	0,79	9,57 b
D	8,16	0,16	8,56	0,25	9,15	0,40	9,92	0,85	9,56	0,29	10,54	0,62	9,32 c
Średnia	8,24	a	8,32	a	8,83	b	9,41	c	9,24	c	9,86	d	—

$$\text{NIR}_G = 0,21, \text{NIR}_T = 0,37$$

potrzeb krów na Na, K, Fe i Co przewyższało ilości zalecane w normach z wyjątkiem niskiego zaopatrzenia w Na w okresie żywienia zimowego.

Dodatek mieszanek MMB i doświadczalnej spowodował wzrost średniego dziennego zaopatrzenia w składniki mineralne, aż do wielkości uznanych za optymalne.

Dowodem wykorzystania zastosowanych mieszanek mineralnych był wzrost koncentracji składników mineralnych w surowic krwi, szczególnie widoczny w stosunku do Mg, P nieorganicznego i Cu. Wprawdzie obserwowano także wzrost zawartości Ca w surowicy, ale różnice były nieznaczne. Świadczy to o silnej homeostazie poziomu tego składnika w surowicy krwi, a wynika z wielokierunkowej regulacji jego poziomów przez hormony i ciała biologicznie czynne (2). Wyniki badań prowadzonych przez Kubińskiego (3), Białkowskiego (2) oraz Sabę i wsp. (5) wskazują również na przydatność stosowania tzw. premiksów uproszczonych, z wyraźnym zaznaczeniem jednak, że ich receptura powinna być opracowana na podstawie wcześniejszych badań stanu zaopatrzenia mineralnego zwierząt.

Reasumując stwierdzić można, że w uzupełnieniu niedoborów mineralnych stosować można tzw. premiksy uproszczone i jest to działanie w pełni efektywne.

WNIOSKI

1. Dodatek do pasz mieszanki zawierającej Ca, P, Mg i Cu spowodował wzrost zawartości tych pierwiastków w surowicy krwi krów i zmniejszył zależność ich poziomu od pory roku i rodzaju stosowanych pasz.

2. Między grupami K_1 i D nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy w poziomach badanych pierwiastków, co wskazuje na celowość zastąpienia mieszanki uniwersalnej MMB mieszaną uproszczoną.

PIŚMIENNICTWO

1. A.R.C. The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock, 1990.
2. Białkowski Z.: Gospodarka mineralna u krów i cieląt w rejonie niedoborowym. Praca hab. AR Lublin, 1987.
3. Kubiński T.: Rozpoznawanie i występowanie podklinicznych niedoborów miedzi, żelaza, cynku, witaminy E, C oraz wpływ iniekcji glicynianu miedziowego na stężenie tych składników w osoczu krów z rejonu Mazowsza. Rozprawa hab. Inst. Wet., Puławy 1991.
4. Normy żywienia zwierząt gospodarskich, PWRiL, Warszawa 1992.
5. Saba L., Białkowski Z., Kłoczek B., Niedźwiadek T., Różaniecka K.: Badania nad gospodarką mineralną u młodego bydła opasowego przy zastosowaniu mieszanek mineralnych. Roczn. Nauk Roln., 104 B-3, 39, 1988.
6. Saba L., Białkowski Z., Wójcik S.: Badanie nad zaopatrzeniem mineralnym krów w wybranych obiektach regionu południowo-wschodniej Polski. Roczn. Nauk Roln., 106, B-1-2, 25, 1990.
7. Saba L., Niezgoda D., Oszczygieł A., Bis-Wencel H.: Ekonomiczna analiza strat produkcyjnych w chowie krów mlecznych, spowodowanych niedoborem składników mineralnych. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio EE, vol. XI, Lublin 1993.

SUMMARY

For one year the research on the use of four component mineral mixture in prevention of deficit of mineral elements in cows was carried out. Cows were divided into 3 groups. Group K did not receive mineral additions. Group K₁ received the standard MMB mixture. Group D received experimental mixture.

The addition of a mixture including Ca, P, Mg and Cu to fodders caused increase of the amount of those elements in blood serum of cows and reduced the relation of their levels to the year season and the sort of the fodders.

No statistic difference of the amount of the examined mineral elements was stated between groups K₁ and D. This points to purposeful replacement of universal MMB mixture into simplified mixture.