

ZBIGNIEW BIAŁKOWSKI

Ocena gospodarki mineralnej u cieląt utrzymywanych w jednym z PGR położonym w regionie południowo – wschodniej Polski*

Instytut Żywności i Higieny Zwierząt Wydziału Zootechnicznego AR,
ul. Akademicka 13, 20-934 Lublin

Problemy niedoborów i zaburzeń w gospodarce mineralnej u przeżuwaczy znane są w naszym kraju od kilkudziesięciu lat. Z najczęściej stwierdzanych obniżonych poziomów makro- i mikroelementów należy wymienić: fosfor, magnez, miedź, kobalt, mangan, jod i selen (8, 9, 16, 17, 19, 20, 25, 29). W regionie lubelskim obserwowano także niedobory fosforu, miedzi, manganu i kobaltu w glebach (7, 18, 26), roślinności pastwiskowej (26, 29) i organizmie bydła (4, 18, 20, 27), które żywione w większości paszami uzyskanymi w miejscu bytowania jest potencjalnie w największym stopniu uzależnione od składu mineralnego gleby i roślin na niej wyrosłych.

Ocena gospodarki mineralnej u bydła odnieszona była najczęściej do zwierząt dorosłych, szczególnie krów w odmiennych okresach żywienia i utrzymania, oraz stanu fizjologicznego. Niewielu natomiast autorów podejmowało w kompleksowy sposób zagadnienie gospodarki mineralnej u cieląt. Przyżyciową ocenę zaopatrzenia mineralnego przyjęto opierać na określeniu poziomu makro- i mikroelementów w surowicy krów. Niektórzy autorzy (1, 11, 13, 15, 21) podają, że ocenę tę można uzupełnić określając zawartość składników mineralnych w sierści. Wykazano bowiem, że skład mineralny włosów jest jednym ze wskaźników zaopatrzenia mineralnego, który może odzwierciedlać stan gospodarki mineralnej organizmu w dłuższym okresie czasu (1, 11, 27, 28). Anke i Risch (2) uważają, że stwierdzone ilości makroelementów w sierści mogą być traktowane jako uzupełniające w stosunku do oznaczeń w surowicy krwi, natomiast poziom mikroelementów całkowicie odzwierciedla stan zaopatrzenia organizmu w te składniki.

Celem badań było określenie wskaźników gospodarki mineralnej cieląt utrzymywanych w jednym z PGR położonym na terenie południowo-wschodniej Polski, gdzie u zwierząt dorosłych wykazano obniżone poziomy składników mineralnych przede wszystkim fosforu i miedzi (26, 27).

Materiał i metody

Badania wykonano w jednej z ferm wielkostadnych Kombinatu PGR w Tarnogrodzie w woj. zamojskim. Ze stada cieląt rasy cb do ścisłych obserwacji wybrano losowo 16 sztuk w równej liczbie obojga płci,

urodzonych na przełomie lutego i marca. Średnia masa ciała przy urodzeniu wynosiła dla cieliczek 31 kg i dla buhajków 35 kg, a pod koniec doświadczenia tj. po ukończeniu czterech miesięcy życia odpowiednio 93 i 111 kg. Zwierzęta przez okres trwania badań przebywały w pomieszczeniu porodowym, w którym warunki higieniczne i termiczno-wilgotnościowe były o wiele korzystniejsze niż w typowych pomieszczeniach fermy przeznaczonych dla cieląt.

W wieku kilku tygodni cielęta otrzymywały tylko mleko pełne, które w dalszym okresie zastąpiono Mlekopanem H z dodatkiem Polfamixu C. Od drugiego tygodnia podawano im także siano łąkowe dobrej jakości do woli, a od 6 tygodnia mieszankę treściwą produkcji własnej. Kilka razy dziennie cielęta otrzymywały wodę do picia o temperaturze pokojowej. W późniejszym okresie w skład dawki pokarmowej wchodziła zielonka z upraw polowych (trawa z dodatkiem koniczyny). W oparciu o stosowane dawki pokarmowe oraz analizy składu mineralnego pasz dokonano oceny średniego dziennego zaopatrzenia mineralnego cieląt na początku i pod koniec obserwacji.

Krew od cieląt pobierano z żyły powierzchniowej szyjnej po uprzednim 12-godzinnym głodzeniu zwierząt, pod koniec I, II, III i IV miesiąca życia, a próby włosów analogicznie z wyjątkiem trzeciego badania. Próby sierści pobierano z okolicy grzbietowej na wysokości stawu barkowego wg metodyki podanej przez Brocharta (6). Pobraną sierść poddawano oczyszczeniu i odtłuszczeniu przy pomocy detergentów i alkoholu, a następnie po dokładnym odważeniu spalano na mokro w mieszaninie utleniającej $H_2SO_4:HClO_4:HNO_3$ w stosunku 1:1:5. Zawartość fosforu nieorganicznego oznaczono wg Fiske-Subbarowa (10), a pozostałych makroelementów i mikroelementów tj. Ca, Mg, Na, Zn, Cu i Fe w paszach, surowicy krwi i sierści metodą spektrofotometrii absorpcji atomowej.

Uzyskane dane liczbowe scharakteryzowano za pomocą średniej arytmetycznej (\bar{x}) i odchylenia standardowego ($\pm s$). Istotność różnic między średnimi sprawdzono za pomocą testu t-Studenta przy $p \leq 0,05$.

Wyniki i omówienie

Gospodarkę mineralną organizmu warunkuje szereg czynników, jednak najistotniejsze znaczenie posiada zawartość składników mineralnych w paszach, bezpośrednio związana z warunkowaniami geochemicznymi gleba-roślina.

Z analizy składu mineralnego pasz (tab. 1) wynika, że były one zasobne w wapń. Natomiast poziom fosforu mieścił się w dolnej granicy norm, z wyjątkiem Mlekopanu H i mieszanki treściwej. Podobnie kształtowała się zawartość magnezu oraz miedzi, której poziom w paszach wyłączyszy mieszankę treściwą odbiegał także od uznawanych za wystarczające (12, 23, 26). Wartości pozostałych badanych pierwiastków mieściły się w granicach podawanych jako prawidłowe (12).

* Praca wykonana w ramach CPBR 10.17.(IV) 1.11.

Tab. 1. Zawartość składników mineralnych w paszach ($\bar{x} \pm s$)

Rodzaj paszy	Pierwiastek													
	Ca		P		Mg		Na		Zn		Cu		Fe	
	g/kg s.m.						mg/kg s.m.							
Siano łąkowe	10,6	3,0	2,3	0,8	1,2	0,6	2,3	1,0	43,0	12,6	3,5	1,2	140	26,7
Mlekokopan H	8,7	1,9	6,5	1,8	0,7	0,2	2,8	0,7	263,0	48,0	3,8	1,2	95	19,3
Mieszanka treściwa	8,5	2,8	4,5	1,6	2,4	0,6	2,8	1,0	95,0	28,4	9,0	3,1	240	47,5
Zielonka z pastwiska	9,6	2,7	2,0	0,9	2,6	1,0	1,7	0,8	67,0	11,7	3,7	1,8	119	29,4

Oceniając zaopatrzenie mineralne cieląt w dwu wybranych okresach (tab. 2) porównano je z normami żywienia zwierząt gospodarskich (23), tabelami składu mineralnego pasz (12) oraz normami NRC (22). W odniesieniu do zawartych tam danych należy stwierdzić, że pasze stosowane w żywieniu cieląt powodowały wysokie zaopatrzenie zwierząt w wapń, a obniżone szczególnie w fosfor i miedź.

W tab. 3 i 4 przedstawiono wybrane składniki mineralne w surowicy krwi i sierści. Uzyskane wyniki wskazują na odmienną zachowa-

nia się poziomu fosforu i żelaza, a także sodu i miedzi w surowicy krwi w porównaniu z tendencjami kształtowania się ich zawartości w sierści. Natomiast bardziej zbliżone kierunki i wielkości tych zmian wystąpiły w poziomie wapnia, magnezu i cynku. Poczynione obserwacje zbieżne są ze stwierdzeniem Suttle i Murray (28), którzy podają, że wahaniom poziomu makro- czy mikroelementów w surowicy krwi towarzyszą zmiany w zawartości tych pierwiastków w sierści, z tym jednak, że nie zawsze są one tak wyraźnie zaznaczone.

Stężenia makro- i mikroelementów w surowicy krwi były w większości zbliżone do wartości notowanych u cieląt w tym wieku (3, 4, 13, 14). Zaznaczył się jednak wyraźnie obniżony poziom fosforu, szczególnie w trzecim i czwartym badaniu. Tendencje spadkowe zawartości tego pierwiastka w surowicy krwi u cieląt od 3 miesiąca życia obserwowali także Berglund i Oltner (5) przy poziomem początkowym 2,76 mmol/l i końcowym — 2,23 mmol/l, mieszczącymi się jednak w granicach uznawanych za prawidłowe (24, 26). Również średnie stężenia sodu, z tym jednak, że w obu pierwszych mie-

Tab. 2. Średnie dzienne zaopatrzenie mineralne cieląt

Pierwiastek	Wiek cieląt	
	2 miesiące	4 miesiące
Ca (g)	21,9	41,0
P (g)	9,8	12,0
Mg (g)	2,9	8,8
Na (g)	5,7	9,6
Zn (mg)	279,5	283,0
Cu (mg)	11,0	21,9
Fe (mg)	451,0	684,0

Tab. 3. Poziom makro- i mikroelementów w surowicy krwi cieląt ($\bar{x} \pm s$)

Badanie	Pierwiastek													
	Ca mmol/l		P mmol/l		Mg mmol/l		Na mmol/l		Zn μ mol/l		Cu μ mol/l		Fe μ mol/l	
1	2,64 ^b	0,4	1,85 ^b	0,13	0,66	0,09	126,0	10,8	19,6	1,5	13,6	1,9	22,0 ^a	6,0
2	2,55 ^b	0,2	1,83 ^b	0,13	0,62	0,08	127,3	6,4	19,0	1,1	13,7	1,4	20,6 ^a	2,4
3	2,56 ^b	0,2	1,61 ^a	0,06	0,54	0,07	129,6	4,6	19,2	4,7	14,6	1,0	27,4 ^b	6,4
4	2,30 ^a	0,5	1,65 ^a	0,19	0,66	0,19	130,9	7,9	18,6	1,4	13,0	1,4	26,1 ^b	5,1
\bar{x} całego okresu badań	2,51		1,74		0,61		128,5		19,1		13,7		24,0	

Objaśnienie: średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy $p \leq 0,05$.

Tab. 4. Zawartość makro- i mikroelementów w sierści cieląt (mg/kg s.m.; $\bar{x} \pm s$)

Badanie	Pierwiastek													
	Ca		P		Na		Mg		Zn		Cu		Fe	
1	1718,2 ^b	78,7	147,8	12,6	450,3 ^b	170,5	176,5	21,0	154,9 ^b	11,6	11,8 ^b	1,8	72,9	28,9
2	1646,8 ^a	86,7	153,0	9,3	418,7 ^a	38,5	173,8	9,1	139,3 ^a	6,1	9,1 ^{ab}	0,7	65,2	41,2
3	1694,7 ^a	134,3	156,8	16,7	429,0 ^{ab}	95,8	178,8	24,4	139,5 ^a	7,3	8,7 ^a	2,2	64,1	18,1
\bar{x} całego okresu badań	1686,5		152,5		432,7		176,4		144,5		9,9		67,4	

Objaśnienie: jak w tab. 3.

siącach życia cieląt były niższe od norm fizjologicznych (4, 26). Natomiast poziom magnezu i miedzi w surowicy krwi w całym okresie badań kształtował się na granicy, bądź poniżej wartości referencyjnych (11, 14, 27).

Potwierdzeniem obniżonej zawartości fosforu, magnezu i miedzi w surowicy krwi okazały się ilości tych pierwiastków w sierści. Zawartość fosforu nie przekraczała 200 mg/kg s.m., która to wielkość uznawana jest jako granica niskiego poziomu tego pierwiastka (26). Niewielkim wahaniom ulegał poziom magnezu w sierści, należący także do niskich. Odmienne natomiast kształtowała się zawartość miedzi, gdyż pod koniec pierwszego miesiąca mieściła się w granicach podanych przez Anke (1) jako fizjologiczne, w następnych zaś uległa obniżeniu wskazując nawet na stany niedoboru.

Z badanych mikroelementów obserwowano także obniżony poziom żelaza zarówno w surowicy krwi, jak i sierści pod koniec drugiego miesiąca życia. Można przypuszczać, że świadczy to o wyczerpywaniu się zapasów tego pierwiastka w organizmie cieląt powodowanym niską zawartością w pokarmie. Bardziej stabilne zaopatrzenie cieląt w związku żelaza następuje w okresie, gdy zamiast mleka, lub preparatów mlekozastępczych zaczynają one spożywać pasze treściwe bogate w składniki mineralne, w tym i żelazo. Znalazło to potwierdzenie w wykonywanych badaniach.

Reasumując należy stwierdzić, że obniżone poziomy fosforu, magnezu i miedzi w paszach znalazły potwierdzenie w kształtowaniu wielkości zmian tych pierwiastków w surowicy krwi i sierści cieląt. Należy jednak podkreślić, że niskie poziomy P, Mg i Cu świadczące o pewnych zaburzeniach w gospodarce mineralnej zwierząt nie powodowały wystąpienia charakterystycznych objawów niedoborowych.

Uzyskane wyniki badań potwierdziły zatem występowanie obniżonego poziomu fosforu i miedzi u bydła utrzymywanego w tym regionie kraju.

Wnioski

1. Gospodarka mineralna cieląt zależna jest od zawartości składników mineralnych w paszach.

2. Obniżone zaopatrzenie mineralne cieląt w fosfor, magnez i miedź znalazło potwierdzenie w poziomach tych pierwiastków w surowicy krwi i sierści.

3. Zawartość składników mineralnych w sierści nie zawsze odzwierciedla tendencję zmian ich poziomu w surowicy krwi, obrazuje jednak stan gospodarki mineralnej organizmu.

Piśmiennictwo

1. Anke M.: Arch. Tierernähr. 16, 2/3, 199, 1966.
2. Anke M., Risch M.: Haaranalyse und Spurenelementsatus. VEB Gustav Fischer Verlag Jena 1979.
3. Białkowski Z., Saba L.: Medycyna Wet. 38, 169, 1982.

4. Białkowski Z., Saba L.: Zesz. probl. Post. Nauk roln. (w druku).
5. Berglund B., Oltner R.: Zbl. Vet. Med. A. 30, 59, 1983.
6. Brochart M.: Vet. Sci. Comm. 2, 183, 1978.
7. Dobrzański B., Głinski J.: Annals UMCS sect. E, 19, 19, 1964.
8. Domański E., Młyńska M., Gliszczynski J.: Pol. Arch. Wet. 9, 719, 1966.
9. Ewy Z., Ryś R.: Medycyna Wet. 17, 169, 1961.
10. Fiske C. H., Subbarow Y.: J. Biol. Chem. 66, 375, 1925.
11. Judson C. J., McFarlane J. D., Riley N. J., Milne M. L., Horne A. G.: Aust. vet. J. 58, 249, 1982.
12. Karas J., Witczak F.: Tabele składu mineralnego pasz. PWRiL Warszawa 1970.
13. Kawęcki A. M., Kamieniecki H., Petkov K.: Zesz. Nauk. AR Szczecin Zoot. 65, 145, 1977.
14. Kiuczek J. P., Traczykowska E., Traczykowski A.: Bydgoskie Towarzystwo Naukowe. Prace Wyd. Nauk Przyrodniczych 27, B 49, 1979.
15. Kosla T., Anke M., Roskosz T., Rokicki E.: Mengen- und Spurenelemente, Arbeitstagung, Karl-Marx Universität Leipzig. 2-3 Dezenber 1985.
16. Kozłowska J., Kozłowski S.: Medycyna Wet. 27, 305, 1971.
17. Kruczyńska H.: Medycyna Wet. 36, 690, 1980.
18. Krupiński A.: Zawartość Cu i Mo w glebie, roślinności pastwnej i krwi bydła z dwu miejscowości typowych dla regionu Lubelszczyzny. Praca dokt. AR Lublin 1973.
19. Madej E.: Niedobory i zaburzenia metaboliczne wapnia i fosforu u krów. Praca habil. AR Lublin 1976.
20. Majewski T., Krupiński A., Białkowski Z., Ząbek S.: Medycyna Wet. 34, 558, 1978.
21. Miller W. J., Powell G. W., Pitts W. J., Perkins H. F.: J. Dairy Sci. 48, 8, 1091, 1965.
22. National Research Council. Nr. 3. Nutrient requirements of dairy cattle. Natl Acad. Sci., Washington, DC, 1983.
23. Normy żywienia zwierząt gospodarskich. PWRiL, Warszawa 1970.
24. Oltner R., Berglund B.: Swedish J. agric. Res. 12, 23, 1982.
25. Ryś R., Groblewska S., Styczyński H.: Roczn. Nauk. roln. B 3, 365, 1957.
26. Saba L.: Współzależność gospodarki mineralnej i zdolności reprodukcyjnej u bydła mlecznego. Praca habil. Lublin 1982.
27. Saba L., Białkowski Z., Wójcik S.: Annals UMCS, sect. EE. 1, 77, 1983.
28. Suttle N. F., Murray C. H.: Res. vet. Sci. 35, 47, 1983.
29. Wójcik S.: Biul. inf. przem. pasz. 4, 83, 1973.

Adres autora: doc. dr habil. Zbigniew Białkowski, ul. Bolesława Chrobrego 17/20, 20-611 Lublin

Бялковский З. — Оценка минерального хозяйства у телят, содержащихся в одном из госхозов в регионе Юго-Восточной Польши

Проведено оценку минерального хозяйства у телят возрастом 1—4 месяца жизни на основе определения минерального состава кормов и среднего предложения минеральных веществ, а также содержания макро- и микроэлементов (Ca, P, Na, Mg, Zn, Cu и Fe) в сыворотке крови и шерсти. Показано, что корма, применяемые в кормлении телят, вызывали высокое снабжение животных кальцием, а пониженное — фосфором, магнием и медью. В сыворотке крови и шерсти отмечено низкие уровни фосфора магния и меди.

Białkowski Z. — Evaluation of mineral metabolism in calves in a one of state farms in the south-east region of Poland

Mineral metabolism was evaluated in calves from 1 to 4 months of life on the basis of mineral composition of fodder and a mean daily supply of mineral elements, the content of macro- and microelements (Ca, P, Na, Mg, Zn, Cu and Fe) in blood serum and in hairs. It was found that foders used caused a high supply of animals in Ca and decreased supply in P, Mg and Cu. Also in blood serum and in hairs a low concentration of P, Mg and Cu was noted.