

Mieczysław PIENKOWSKI

**Zagadnienie niedoborów mineralnych pastwisk bieszczadzkich
Część II. Makroelementy (P, Ca, Mg, K, Na)**

Проблема минерального недостатка бещадских пастбищ. II. Микроэлементы
(P, Ca, Mg, K, Na)

The Problem of Mineral Deficiencies of Pastures in the Region of Bieszczady.
Part. II. Macroelements (P, Ca, Mg, K, Na)

Wypasanie zwierząt jest najbardziej naturalnym i właściwym sposobem żywienia przeżuwaczy, jeżeli zaspokaja zapotrzebowanie na wszystkie składniki pokarmowe, w tym także mineralne, od czego zależy zdrowie zwierząt i efekty produkcyjne. Uznano za celowe przeprowadzenie badań zasobności gleby i paszy bieszczadzkich pastwisk w podstawowe makroelementy oraz oceny, czy ich ilości w paszy są wystarczające dla pokrycia zapotrzebowania. Podstawą oceny były przyjęte ogólnie kryteria w tego typu pracach (1, 5, 7, 13, 17). Nasze badania (12) wykazały, że zawartość Cu i Zn w roślinności pastwiskowej Bieszczadów była niewystarczająca do pokrycia potrzeb wypasanych zwierząt.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono na materiale wymienionym w poprzedniej pracy (12). Zawartość makropierwiastków w glebie i materiale roślinnym oznaczono metodami ogólnie przyjętymi w stacjach chemiczno-rolniczych. Poziomy wapnia, sodu i potasu w surowicy oznaczono metodą fotometrii płomieniowej (fotometr Zeiss-Jena), fosfor nieorganiczny — metodą Fiske-Subbarowa, a magnez — metodą Langego.

WYNIKI

Wyniki badań gleby, roślin pastwiskowych i surowicy zwierząt zestawiono w tabelach (1—3), w których podano wartości średnie i odchylenie standardowe. Zawartość przyswajalnego fosforu we wszystkich badanych

próbach glebowych była bardzo niska, potasu — średnia, a magnezu — wysoka (tab. 1). W roślinności pastwiskowej zawartość fosforu i sodu była niska, magnezu — średnia, a wapnia i potasu — wysoka (tab. 2). Porównując ilości Na, K, Ca, P i Mg, jakie w 14 kg suchej masy paszy zjada wypasane bydło, z ich rzeczywistym zapotrzebowaniem (10) stwierdzono, że w obydwu rejonach ilości Na są niewystarczające zarówno dla krów, jak też młodego bydła; ilości P w obydwu rejonach dla krów oraz w rejonie wschodnim dla młodego bydła; ilości Mg w południowo-zachodnim rejonie

Tab. 1. Zawartość elementów mineralnych w glebie
The content of mineral elements in the soil

Rejon	Liczba prób	pH w 1n KCl $\bar{x} \pm S$	Zawartość w mg/100 g gleby		
			P_2O_5 $\bar{x} \pm S$	Mg $\bar{x} \pm S$	K_2O $\bar{x} \pm S$
Płd.-zach.	18	4,8 $\pm$ 0,6	1,4 $\pm$ 0,2	10,6 $\pm$ 3,3	14,1 $\pm$ 3,3
Wschodni	20	4,6 $\pm$ 0,6	1,5 $\pm$ 0,8	9,6 $\pm$ 2,8	10,3 $\pm$ 2,8

tylko dla krów (tab. 2). W czasie sezonu pastwiskowego poziomy badanych składników mineralnych w surowicy mieściły się w granicach norm, z tym że stężenie fosforu utrzymywało się w dolnych granicach fizjologicznych wartości (tab. 3).

OMÓWIENIE

Jak wynika z wyliczeń, przy żywieniu wyłącznie pastwiskowym dzienne zapotrzebowanie na P u krów mlecznych było pokrywane w południowo-zachodnim rejonie średnio w 73%, a we wschodnim — w 60%. U jałówek niedobór (w ilości 10%) wystąpił tylko we wschodnim rejonie. Uważa się, że w Polsce podstawową przyczyną niskiej zawartości fosforu w roślinach jest jego mała zawartość w glebie. B o r a t y ŋ s k i (2) na podstawie badań wojewódzkich stacji chemiczno-rolniczych ocenia, że zaledwie 15% gleb krajowych jest zasobnych w stopniu dostatecznym w fosfor przyswajalny, a ponad 55% gleb wykazuje bardzo niską jego zawartość. Na wypasach bieszczadzkich dodatkową przyczyną niskiej zawartości P w roślinności może być małe zróżnicowanie jej pod względem składu florystycznego. Na nowo zagospodarowanych użytkach zielonych Bieszczadów występują niemal wyłącznie trawy bez domieszki roślin motylkowych i ziół. Przyczyną tego w niektórych przypadkach było, jak się wydaje, nawożenie pastwisk wysokimi dawkami nawozów azotowych. Niewystarczająca ilość P w paszy znalazła odbicie w stosunkowo niskim poziomie w surowicy.

Tab. 2. Zawartość elementów mineralnych w roślinności pastwiskowej (g/kg s.m.)
The content of mineral elements in grass-land vegetation (g/kg s.m.)

	Liczba prób	P $\bar{x} \pm S$	Ca $\bar{x} \pm S$	Mg $\bar{x} \pm S$	Na $\bar{x} \pm S$	K $\bar{x} \pm S$
Rejon połud.-zachodni	15	2,2 $\pm$ 1,0	7,5 $\pm$ 2,5	1,1 $\pm$ 0,5	0,48 $\pm$ 0,12	22,2 $\pm$ 9,3
Rejon wschodni	20	1,8 $\pm$ 0,7	4,8 $\pm$ 1,3	1,2 $\pm$ 0,4	0,44 $\pm$ 0,35	20,6 $\pm$ 6,5
Potrzeby pokarmowe bydła młodego o wadze 250—500 kg		28,0	36,0	8,0	9,0	
Potrzeby pokarmowe krów mlecznych o wydajności 15 l mleka		42,0	52,0	17,0	18,0	
Pokrycie potrzeb w południowej części regionu: różnica u bydła młodego		30,8	105,0	15,4	6,7	310,0
różnica u krów mlecznych		+2,8	+69,0	+7,4	-2,3	
Pokrycie potrzeb we wschodniej części regionu: różnica u bydła młodego		-11,2	+53,0	-2,0	-11,3	
różnica u krów mlecznych		25,2	67,2	16,8	6,2	288,4
		-3,0	+29,2	+8,8	-2,8	
		-16,8	+15,2	-0,2	-11,8	

Poziomy P w surowicy zwierząt w trzech kolejnych okresach różniły się nieznacznie, brak było także objawów klinicznych wskazujących na niedobór tego pierwiastka. Nie stwierdzono ich zarówno u zwierząt młodych, rozwijających się, jak też u krów mlecznych. Wydaje się, że niewystępowanie krzywicy i osteomalacji u zwierząt związane było z pełnowartościowym żywieniem w okresie alkierzowym oraz przebywaniem na wybiegach, a także ze zbyt krótkim okresem niedoboru.

Drugim niedoborowym pierwiastkiem był sód. Jego zawartość w roślinach pokrywała w około 35% zapotrzebowanie krów mlecznych obydwu rejonów, zaś młodego bydła w — około 70%. Potwierdza to opinię o powszechnym niedostatku Na w podstawowej paszy dla zwierząt przeżuujących (1, 3, 5, 7, 11, 13, 15).

Niewielki, wynoszący średnio około 9%, niedobór Mg, stwierdzony w odniesieniu do krów mlecznych w południowo-zachodnim rejonie, nie stanowi istotnego problemu. Na początku wypasu u większości badanych zwierząt obserwowano niskie wartości jego poziomów w surowicy (tab. 3). U krów w tym czasie średni poziom wynosił 2,2 mg%, a u jałówek — 1,8 mg%. W drugim badaniu nastąpił wzrost wartości (odpowiednio do

Tab. 3. Poziomy Ca, P, Mg, K i Na w surowicy bydła (mg/100 ml surowicy)
The levels of Ca, P, Mg, K and Na in the serum of cattle (mg/100 ml surowicy)

Nazwa gospodarstwa	Liczba zwierząt	P			Ca			Mg			K			Na		
		I bad. $\bar{x} \pm S$	II bad. $\bar{x} \pm S$	III bad. $\bar{x} \pm S$	I bad. $\bar{x} \pm S$	II bad. $\bar{x} \pm S$	III bad. $\bar{x} \pm S$	I bad. $\bar{x} \pm S$	II bad. $\bar{x} \pm S$	III bad. $\bar{x} \pm S$	I bad. $\bar{x} \pm S$	II bad. $\bar{x} \pm S$	III bad. $\bar{x} \pm S$	I bad. $\bar{x} \pm S$	II bad. $\bar{x} \pm S$	III bad. $\bar{x} \pm S$
Rejon połud.-zachodni																
PGR Szklary (jałówki)	30	7,2 $\pm 0,8$	8,1 $\pm 0,9$	6,3 $\pm 0,8$	10,4 $\pm 0,8$	10,0 $\pm 0,5$	10,7 $\pm 0,5$	1,8 $\pm 0,2$	2,3 $\pm 0,2$	1,8 $\pm 0,2$	21,1 $\pm 2,1$	21,8 $\pm 1,7$	21,3 $\pm 2,1$	330,5 $\pm 8,1$	325,2 $\pm 7,3$	319,3 $\pm 7,8$
PPR Płonne (krowy)	30	3,8 $\pm 0,6$	4,9 $\pm 0,8$	3,4 $\pm 0,5$	10,5 $\pm 0,5$	11,6 $\pm 2,3$	11,3 $\pm 0,4$	2,3 $\pm 0,2$	2,7 $\pm 0,2$	2,2 $\pm 0,2$	17,3 $\pm 2,1$	18,1 $\pm 1,4$	21,0 $\pm 1,4$	318,3 $\pm 6,9$	323,4 $\pm 5,0$	327,3 $\pm 4,8$
PPR Łupków (krowy)	30	4,5 $\pm 0,5$	5,1 $\pm 0,8$	3,3 $\pm 0,7$	10,2 $\pm 0,5$	12,9 $\pm 2,0$	10,7 $\pm 0,6$	2,5 $\pm 0,6$	2,2 $\pm 0,2$	2,2 $\pm 0,3$	19,2 $\pm 1,4$	20,6 $\pm 1,9$	19,4 $\pm 2,6$	315,6 $\pm 7,3$	319,8 $\pm 5,2$	317,4 $\pm 4,8$
Rejon wschodni																
PPR Polana (jałówki)	30	5,6 $\pm 0,8$	6,1 $\pm 1,2$	7,1 $\pm 0,8$	11,3 $\pm 0,4$	10,7 $\pm 0,6$	10,7 $\pm 1,7$	1,9 $\pm 0,2$	2,1 $\pm 0,2$	2,1 $\pm 0,2$	21,4 $\pm 1,7$	20,2 $\pm 1,6$	21,7 $\pm 2,4$	329,4 $\pm 10,2$	325,6 $\pm 8,6$	327,5 $\pm 6,1$
PPR Stuposiany (jałówki)	30	7,3 $\pm 1,0$	5,7 $\pm 0,9$	5,8 $\pm 0,9$	11,4 $\pm 0,6$	10,6 $\pm 0,6$	10,6 $\pm 0,4$	1,9 $\pm 0,2$	2,1 $\pm 0,2$	2,1 $\pm 0,3$	22,6 $\pm 1,1$	20,1 $\pm 1,8$	18,3 $\pm 1,8$	325,6 $\pm 8,0$	329,4 $\pm 7,0$	324,1 $\pm 5,0$
RSP Krościenko (krowy)	30	3,8 $\pm 0,7$	5,0 $\pm 0,8$	4,5 $\pm 0,8$	10,9 $\pm 0,6$	10,9 $\pm 0,5$	2,5 $\pm 0,5$	2,0 $\pm 0,2$	2,7 $\pm 0,2$	2,0 $\pm 0,2$	22,5 $\pm 1,6$	21,5 $\pm 1,5$	17,9 $\pm 1,5$	319,1 $\pm 7,3$	320,8 $\pm 8,8$	323,4 $\pm 6,2$

2,5 i 2,1) i dalszy w trzecim badaniu (do 2,6 i 2,2 mg%). Niższe wartości Mg na początku sezonu pastwiskowego były uwarunkowane nagłą zmianą paszy lub przejściem z żywienia zimowego na letnie.

Zawartość potasu w badanej przez nas roślinności pastwiskowej była wysoka, zgodnie z danymi przytaczanymi przez innych autorów (1, 11, 15).

Zawartość wapnia w roślinach była także wysoka i przekraczała potrzeby wypasanych zwierząt. Zgodnie z ogólnie panującymi poglądami (3, 4, 8, 9, 17), niedobory wapnia u przeżuwaczy, a szczególnie u bydła, w warunkach naturalnego żywienia występują tylko wyjątkowo. Wysoka zawartość Ca w paszy sprawiła, że stosunek Ca do P był niekorzystny; w rejonie południowo-zachodnim wynosił on 3,4:1, a we wschodnim 2,7:1. Nadmiar wapnia w paszy mógł ujemnie wpływać na absorpcję i tak deficytowego już fosforu, a także ograniczać wykorzystanie przez zwierzęta niektórych mikroelementów (6, 14, 16).

WNIOSKI

1. W badanych glebach stwierdzone zawartości Mg i K nie odbiegały od notowanych wartości w innych regionach kraju, natomiast zawartość P była bardzo niska.

2. W roślinności pastwiskowej zawartość P i Na była niska, Mg — średnia, a Ca i K — wysoka.

3. Zawartość P i Na w roślinności pastwiskowej była niewystarczająca do pokrycia potrzeb młodego, rosnącego bydła o ciężarze ciała 250—500 kg i krów mlecznych.

4. Stężenie fosforu w surowicy wypasanego bydła utrzymywało się w dolnych granicach fizjologicznych wartości.

5. Stwierdzone niedobory nie powodowały u wypasanych zwierząt jawnych klinicznych objawów.

PIŚMIENNICTWO

1. Becker M.: Empfehlungen zur Mineralstoffversorgung landwirtschaftlicher Nutztiere. Mineralstoffbedarfsnormen für Rinder Landwirtschafliche Forschung, 24, 225, 1971.
2. Boratyński K.: Niektóre zagadnienia nawożenia fosforowego i nawozów fosforowych. Mat. Konf. Nauk. Tech., Warszawa 1962.
3. Bronsch K.: Zur Pathophysiologie des Ca- und P-Stoffwechsels. Zentbl. Vet. Med., 8, 776, 1961.
4. Cąkała S., Borkowski T., Albrycht A., Bieniek K.: Zachowanie się składników mineralnych i fosfatazy zasadowej w surowicy oraz kwasu askorbinowego we krwi u krów wychodzących wiosną na pastwisko. Pol. Arch. Wet., 14, 7, 1971.

5. Groppe B., Anke M., Lober U.: Die Mineralstoffversorgung weidegehaltener Rinder. Tierzucht, 26, 53, 1972.
6. Huber J. T., Price N. O.: Influence of high dietary calcium and phosphorus and Ca, P, ratio on liver copper and iron stores in lactating cows. J. Dairy Sci., 54, 429, 1971.
7. Kolb E.: Über Beziehungen zwischen Mineralstoffdüngung und der Mineralstoffversorgung beim Widerkäufer. Mh. Vet. Med., 21, 804, 1966.
8. Madej E.: Niedobory i zaburzenia metaboliczne wapnia i fosforu u krów. Praca habil. Rozprawy naukowe, Akademia Rolnicza, Lublin 1977.
9. Moor J. N., Berber H., Hartig J., Stämpfli G.: Normale Serumkonzentrationen von Calcium, Magnesium und anorganischen Phosphor beim Simmentalerrind. Schweiz. Arch. Tierheilk. 117, 365, 1975.
10. Normy żywienia zwierząt gospodarskich. PWRiL, Warszawa 1974.
11. Nowak M.: Zawartość składników mineralnych oraz niektórych pierwiastków śladowych w roślinach runi łąkowo-pastwiskowej. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., nr 114, 1971.
12. Pinkiewicz E., Pieńkowski M.: Zagadnienie niedoborów mineralnych pastwisk bieszczadzkich. Część I. Mikroelementy (Cu, Mo, Co, Fe, Zn, Mn, B). Annales UMCS, sectio DD, vol. XXXI (1976), 1978.
13. Roth F., Kirchgessner M.: Zur Aufnahme an Mengenelementen (P, Ca, Mg, Na, K) von Milchkühen auf der Weide. Das wirtschaftseigene Futter., 18, 205, 1972.
14. Suttle N. F., Field A. C.: Effects of dietary calcium and phosphorus concentrations on the faecal excretion of copper, manganese and zinc in sheep. Proc. Nutr. Soc., 29, 33A, 1970.
15. Walczyna J., Sapek A., Kuczyńska I., Smyjewski K., Sapek B.: Zawartość składników mineralnych w ważniejszych gatunkach traw i innych roślinach łąkowych z gleb torfowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., nr 175, 1975.
16. Wiśniewski E.: Rola cynku w profilaktyce i terapii grzybic skórnych bydła. Praca dokt., Wrocław 1971.
17. Wójcik S., Krasucki W., Jankowski J.: Ocena żywienia bydła mlecznego w związku z zaburzeniami na tle przemian mineralnych. Medycyna Wet. 29, 741, 1973.

Wpł. 12 XII 1976 r.

РЕЗЮМЕ

Исследования над содержанием почвы и корма в микроэлементах (Ca, P, Mg, Na и K) проведено на протяжении 2 сезонов на площади 11 пастбищных комплексов.

Определено, что содержание усвояемого фосфора во всех почвенных исследованиях было низкое, калия среднее, а магния высокое. В пастбищной растительности содержание фосфора и натрия было низкое, магния среднее, а известняка и калия высокое. Содержание P и Na в пастбищной растительности было недостаточное как для покрытия потребностей молодого растущего скота, так и для молочных коров. Концентрация Ca, Mg, Na и K в плазме не проявляла значительных изменений, зато уровень P был ниже общепринятых средних величин. Выступающий недостаток не вызывал у скормливаемых животных чётких клинических признаков.

SUMMARY

Investigations were carried out during two seasons on 11 grass-lands. It was found that the content of assimilated phosphorus in all the examined soil samples was very low, the content of potassium — medium and the content of magnesium — high. The content of phosphorus and sodium in grass-land vegetation was low, the content of magnesium — medium and the content of calcium and potassium, high. The content of P and N in grass-land vegetation was not sufficient both for the young growing cattle and milk cows.

The concentration of Ca, Mg, Na and K in the serum was not subject to more pronounced changes, whereas the level of P was lower than the level of generally accepted average values. Mineral deficiency did not cause any evident morbid symptoms in the animals.