WPŁYW MIKROELEMENTÓW W WARUNKACH INTENSYWNEGO NAWOŻENIA PASTWISKA NA STAN UŻYTKOWY STADA KRÓW

Mieczysław Koter, Anna Krauze

Instytut Chemizacji Rolnictwa AR-T, Olsztyn

W literaturze fachowej mało jest prac wskazujących jak dalece można intensyfikować użytki zielone drogą stosowania wysokich dawek NPK, aby wraz ze wzrostem produkcji masy organicznej nie pogarszała się jej jakość, a także zdrowie i wydajność żywionych nią zwierząt.

Wielu autorów [7-11] podaje, że w żywieniu przeżuwaczy, zwłaszcza krów wysokomlecznych, oprócz białka i węglowodanów zasadniczy wpływ na stan użytkowy zwierząt mają sole mineralne łącznie z mikroelementami. Należy przypomnieć, że wskazówki dotyczące norm w zakresie zapotrzebowania zwierząt na mikroelementy nie uległy uściśleniu i podawane są przez wielu autorów [3, 6, 10] według poglądów ustalonych w czasach, kiedy poziom nawożenia mineralnego był kilkakrotnie niższy od stosowanego obecnie.

W paszach pochodzących z intensywnie nawożonych pastwisk stosunek pierwiastków śladowych do białka i makropierwiastków będzie układał się w innych proporcjach niż to ma miejsce w runi pastwisk eksploatowanych ekstensywnie. W związku z tym stan zaopatrzenia zwierząt w tych nowych warunkach w mikroelementy może być niedostateczny i doprowadzić organizm żywy do wyniszczenia.

Podjęte badania miały na celu między innymi wykazać, w jaki sposób wysokie dawki azotu, fosforu i potasu stosowane przez wiele lat na użytkach zielonych wpływają na zawartość mikroelementów w runi zielonej i czy zwiększenie ich zawartości w roślinach pastwiskowych drogą nawożenia jest praktycznie możliwe i uzasadnione.

METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono w latach 1970-1975 w PGR Garbno koło Kętrzyna na obszarze 43 ha pastwisk, które podzielono na kompleksy nawozowe, z których każdy o powierzchni 14,4 ha składał się z 12 kwater

ogrodzonych drutem. Pastwisko wypasane było przez 3 stada krów po 50 sztuk każde na oddzielnym kompleksie pastwiskowym. Krowy rasy ncb w wieku od 4 do 8 lat wolne od brucelozy i gruźlicy, o przeciętnej wydajności rocznej 3000 kg mleka, przebywały na pastwiskach różnie nawożonych od maja do października (tab. 1). Przez pierwsze 3 lata krowy doświadczalne żywione były również w okresie zimy sianem z łąki analogicznie nawożonym jak kompleksy pastwiskowe. Krowy przebywały przez całą dobę na pastwisku, tylko do udoju spędzano je do wydajalni znajdującej się w obrębie obiektu pastwiskowego. U wszystkich krów prowadzone były przez lekarzy weterynarii raz w miesiącu przedmiotowe badania kliniczne, natomiast badania surowicy krwi odbywały się w połowie i pod koniec każdego okresu żywienia [2].

Tabela 1

Wpływ paszy pastwiskowej różnie nawożonej na stan liczebny pogłowia krów w grupach doświadczalnych

Obiekt nawozowy w kg/ha	Stan wyjściowy	Stan pogłowia w latach badań w szt.					Ubytki za 6 lat w szt.
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	
A—N — 120 P_2O_5—70 K_2O—90	50	48	41	36	28	20	30
C—N — 480 P_2O_5—280 K_2O—360*	50	47	38	22	13	4	46
D—N — 480 P_2O_5—280 K_2O—360 + Mg i mikroelementy: Cu—10 Mn—15 Zn—2,5 Co—0,2 B_1—0,4	50	48	41	35	24	20	30

* Dawkę potasu zmniejszono od 1973 r.

Przed każdym spasaniem zielonki pobierano próby roślinności, w których oznaczano zawartość mikroelementów i innych składników, a po skończonym spasieniu kwatery ponownie pobierano próby w celu obliczenia stopnia wykorzystania paszy [4]. Wyniki te posłużyły również do sprawdzenia stanu zaopatrzenia badanych krów w pierwiastki śladowe oraz do konfrontacji z wynikami uzyskanymi przez lekarzy weterynarii i innych specjalistów, prowadzących badania na tym samym obiekcie doświadczalnym.

WYNIKI BADAŃ

Przeprowadzone badania począwszy od trzeciego roku wykazały (tab. 1), że pasza pastwiskowa z różnie nawożonych obiektów miała istotny wpływ na stan zdrowotny i użytkowy poszczególnych grup krów doświadczalnych. Zaobserwowano mianowicie, że ilość wybrakowanych sztuk sy-

stematycznie zwiększała się, zwłaszcza w grupie krów żywionej paszą z pastwiska nawożonego najwyższą dawką NPK (C), podczas gdy w innych grupach doświadczalnych ubytki te były dużo mniejsze (A i D). Zgodnie z oceną lekarzy weterynarii brakowania wynikały z dużej jałowości, występowania stanów zapalnych wymion, spadku mleczności, a także na skutek tężyczki i powikłań poporodowych.

Szczegółowe badania prowadzone przez pracowników Instytutu Chorób Niezakaźnych Wydziału Weterynarii ART w Olsztynie w latach 1970-1973 wykazały, że niektóre schorzenia utrzymywały się na granicy objawów klinicznych [2]. Nasilały się one jednak w dalszych latach żywienia paszą z pastwisk nawożonych najwyższą dawką 1120 kg NPK/ha bez mikroelementów, tak że po 6 latach ze stada wypasanego na obiekcie C, liczącego 50 sztuk krów, wyeliminowano w sumie 46, natomiast ze stada wypasanego na pastwisku D, nawożonego analogiczną dawką NPK, lecz z dodatkiem magnezu i mikroelementów (Cu, Mn, Zn, B, Co), liczba wybrakowanych sztuk bydła wynosiła 30, to jest tyle, ile wybrakowano przy żywieniu zielonką nawożoną najniższą dawką 280 kg NPK/ha. Przyczyny tego zjawiska starano się wyjaśniać w oparciu o badania innych specjalistów, jak i o wyniki własnych doświadczeń [1, 4].

Prawidłowe funkcjonowanie organizmu zwierzęcego, jak uważa wielu badaczy, jest w dużym stopniu uzależnione od podaży mikroelementów w dziennej racji pokarmowej. Ustalone normy w tym zakresie nie są wprawdzie jednoznaczne, orientują jednak w jakich granicach powinna się kształtować optymalna dawka tych składników [5-8].

Mając powyższe na uwadze obliczono stan zaopatrzenia badanych krów doświadczalnych w niektóre pierwiastki śladowe w okresie żywienia pastwiskowego (tab. 2). Z danych liczbowych wynika, że w zależności od poziomu nawożenia i jego rodzaju stan zaopatrzenia krów w mikroelementy zmieniał się dość znacznie. Największe wahania stwierdzono w zaopatrzeniu ich w miedź, kobalt i cynk. W pierwszym roku badań podaż mikropierwiastków w dobowej dawce zielonki była z wyjątkiem manganu i molibdenu dobra, natomiast z upływem lat stosowania nawożenia NPK, zwłaszcza jego wysokich dawek, zmniejszała się ilość miedzi, żelaza i kobaltu. W odniesieniu do podawanych norm, dobowa podaż miedzi zmalała o 50%, kobaltu o 90%, cynku o 20-40%, wzrastała zaś jedynie podaż manganu. Zastosowany natomiast dodatek mikroelementów w nawożeniu utrzymywał w optymalnych granicach zaopatrzenie krów w miedź i cynk oraz na wysokim poziomie ilość manganu. Podaż kobaltu mimo nawożenia tym pierwiastkiem była w porównaniu z normami jeszcze za niska. Podobnie ilość molibdenu we wszystkich latach badań była o 50% niższa od normy podawanej dla tego pierwiastka, jedynie na obiekcie kontrolnym pasza zawierała wystarczającą ilość molibdenu.

Tabela 2

Przeciętna zawartość mikroelementów w dobowej dawce suchej masy zielonki przypadająca (w mg) na 1 krowę w okresie żywienia pastwiskowego

Rok	Obiekt pastwiskowy NPK w kg/ha	Cu	Mn	Zn	Mo	Co	Fe
1970	A — 280	156	263	690	3,3	7,7	5612
	C — 1120	182	390	1120	5,2	10,3	6162
	D — 1120	348	476	1100	3,7	14,3	6758
1973	A — 280	83	768	727	4,8	1,0	1305
	C — 1120	112	916	605	3,8	1,3	1392
	D — 1120	200	1080	729	4,6	1,9	1524
1974	A — 280	116	1455	782	10,1	2,0	2670
	C — 1120	106	977	633	6,8	1,3	2173
	D — 1120	154	1416	795	5,8	2,2	2040
1975	A — 280	107	955	823	6,8	1,9	2910
	C — 1120	95	1116	761	4,8	1,5	3016
	D — 1120	180	1740	892	4,3	2,1	3600
Przyjęte normy		180	900	740	7—9	7—20	750

Obiekt D otrzymywał dodatkowo mikroelementy: Cu, Mn, Zn, Co, B oraz Mg.

Uproszczenie składu botanicznego porostu i stopniowe wzrastające zakwaszenie gleby przy stosowaniu wysokiego poziomu nawożenia (C i D) było jednym z głównych powodów spadku zawartości większości mikroelementów w runi pastwiskowej. W tej sytuacji dodatek tych składników w nawożeniu okazał się zabiegiem nie tylko słusznym, lecz wręcz koniecznym, ponieważ utrzymywał on zawartość i podaż mikroelementów w zielonce pastwiskowej na właściwym poziomie, co korzystnie wpływało na zdrowie krów doświadczalnych. Jak wykazały badania przeprowadzone na tym obiekcie przez Borzemskiego [2], u krów korzystających z paszy nawożonej mikroelementami stwierdzono istotnie wyższą zawartość czerwonych krwinek, a także hemoglobiny oraz miedzi i cynku. Krowy tej grupy były bardziej odporne na choroby, stąd też procent wybrakowań po 6 latach badań w porównaniu z grupą kontrolną wypadł również korzystnie (tab. 1), gdy w grupie C, żywionych paszą nawożoną najwyższą dawką NPK, liczba wybrakowanych krów była bardzo wysoka i wynosiła 92% w odniesieniu do stanu wyjściowego.

Bardziej jaskrawo przedstawia się deficyt mikroelementów w badanej paszy pastwiskowej w przeliczeniu na 1 kg białka (tab. 3), z którego wynika, że stosowane intensywne nawożenie mineralne systematycznie przez wiele lat obniżyło zawartość cynku o 50%, miedzi od 50 do 80%, żelaza

Tabela 3

Ilość mg pierwiastka przypadająca na 1 kg białka zawartego w dobowej dawce suchej masy zielonki przypadająca na 1 krowę w okresie żywienia pastwiskowego

Rok	Obiekt pastwiskowy NPK w kg/ha	Zn	Cu	Mn	Fe	Mo	Co
1970	A — 280	440	80	140	1300	1,7	4,0
	C — 1120	360	60	130	1300	1,7	3,5
	D — 1120	350	120	170	1500	1,3	5,1
1973	A — 280	340	40	360	620	2,2	0,4
	C — 1120	190	30	290	440	1,1	0,4
	D — 1120	230	50	340	480	1,4	0,5
1974	A — 280	310	50	570	1050	4,0	0,8
	C — 1120	220	40	330	740	2,3	0,4
	D — 1120	270	50	480	700	1,9	0,7
1975	A — 280	310	40	350	1080	2,5	0,6
	C — 1120	200	20	290	790	1,2	0,3
	D — 1120	230	50	440	910	1,0	0,5

Obiekt D otrzymał dodatkowo raz w roku Cu, Mn, Zn, Co, B, oraz Mg.

od 30 do 40%, a kobaltu dziesięciokrotnie w stosunku do ilości stwierdzonych w pierwszym roku badań. Natomiast w racji pokarmowej paszy pastwiskowej z obiektu D, nawożonej mikroelementami, proporcje tych pierwiastków w stosunku do białka utrzymywały się przez wiele lat na niezmienionym poziomie, zbliżonym do wartości stwierdzonych w paszy z obiektu kontrolnego, tj. nawożonego najniższą dawką NPK — A (tab. 3). Należy sądzić, że z uwagi na wysoką zawartość białka w zielonce pochodzącej z obiektów C i D, nawożonych dawką 480 kg N na ha, wykorzystanie tego cennego składnika pokarmowego przez organizm zwierzęcy było uzależnione między innymi i od pierwiastków śladowych. Było to niewątpliwie jednym z głównych powodów prowadzących do masowego wybrakowania krów z tej grupy doświadczalnej. Dane te wyraźnie sugerują, że pasze wysokobiałkowe muszą być odpowiednio zasobne również i w mikropierwiastki, przy czym na 1 kg białka winno przypadać: 400 mg, Zn, 80 mg Cu, 500 mg Mn, 1500 mg Fe, 5 mg Mo i 4 mg Co. W wypadku niezwracania uwagi na mikroelementy pasze produkowane na użytkach zielonych intensywnie nawożonych nie są w stanie w pełni pokryć dobowego zapotrzebowania krów mlecznych w niektóre pierwiastki śladowe, jak np. miedź, kobalt, cynk i molibden. W związku z tym mogą być powodem występowania licznych schorzeń u zwierząt, spadku ich wydajności, a także upadków.

WNIOSKI

1. Wypasanie krów na pastwisku, które nawożono co roku 1120 kg NPK na ha doprowadziło po 6 latach użytkowania praktycznie do całkowitego wybrakowania stada, liczącego 50 sztuk krów w wieku od 3 do 6 lat, tj. do jego likwidacji.

2. Dodatek niewielkiej ilości magnezu oraz mikropierwiastków, jak: miedź, mangan, cynk, bor i kobalt, dodatnio wpłynął na zdrowie zwierząt, tak że ilość wybrakowanych krów utrzymywała się na poziomie kompleksu pastwiskowego A, który otrzymywał dawkę 280 kg NPK na ha.

3. Ujemnie wpływała na zdrowie krów niedostateczna zawartość w paszy miedzi i kobaltu oraz niewłaściwy stosunek tych pierwiastków do wyprodukowanego przez rośliny białka.

LITERATURA

1. Bartnik W., Bobrzecka D., Krauze A.: Ześz. probl. Post. Nauk rol., 210, 181-191, 1978.
2. Borzemski J.: Wpływ nawożenia mineralnego pastwisk i łąk na zachowanie się żelaza, miedzi i cynku w surowicy krów. Praca doktorska ART Olsztyn 1975 r.
3. Filar J., Proś J.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., 179, 473-478, 1976.
4. Koter M., Krauze A.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., 210, 143-156, 1978.
5. Krauze A., Bobrzecka D., Rybakowicz Z.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., 193-203, 1976.
6. Mikołajczak Z., Proś J., Ruszczyc Z., Fritz Z., Króliczak A., Piech A.: Rocz. Nauk rol., Ser. B 96, 9-22, 1975.
7. Pasierbowicz H.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., 179, 465-472, 1976.
8. Zalewska E., Cąkała St., Lachowski A.: Zesz. probl. Post. Nauk rol., 179, 479-484, 1976.
9. Udris G. A., Niejłand: Biologiczeskaja rol molibdiena w organizmie żywotnych. „ZINATE", Ryga 1976.
10. Underwood E. J.: Żywienie mineralne zwierząt. PWRiL 1971.
11. Voisin A.: Nawożenie a nowe prawa naukowe. PWRiL 1969.

М. Котер, А. Краузе

ВЛИЯНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО УДОБРЕНИЯ ПАСТБИЩА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СТАДА КОРОВ

Резюме

В период 1970-1975 гг. исследовали влияние пастбищного корма на интенсивно удобряемом пастбище дозами 280 и 1120 кг NPK на гектар, без и с прибавкой микроэлементов: Cu, Mn, Zn, B, Co и Mg, на здоровье и продуктивность молочных коров. Установлено от-

рицательное влияние пастбищного корма на здоровье исследуемых животных, выпасываемых на пастбище, удобряемом каждый год дозой 1120 кг NPK на гектар. В этом корме, начиная с 3-го года исследований, снижалось содержание меди, кобальта и цинка, а также неблагоприятно представлялось соотношение этих микроэлементов к производимому растениями протеину. В связи с недостаточным содержанием указанных микроэлементов за 6-летний период содержания на данном пастбище стада, насчитывающего 50 коров, было выбраковано 46 коров вследствие различных заболеваний. Прибавка к рациону небольшого количества магния и микроэлементов оказывала благоприятное влияние на здоровье животных, в связи с чем число выбракованных коров удерживалось на уровне, как на пастбище, удобряемом дозой 280 кг NPK на гектар.

M. Koter, A. Krauze

INFLUENCE OF MICROELEMENTS UNDER INTENSIVE FERTILIZATION CONDITIONS OF A PASTURE ON PERFORMANCE OF THE HERD OF COWS

Summary

In the period 1970-1975 the influence of fodder from a pasture intensively fertilized with the NPK rates of 280 and 1120 kg per hectare without and with addition of microelements — Cu, Mn, Zn, B, Co and Mg, on the health and performance of dairy cows was investigated. A negative influence of the pasture fodder on the health of animals tested when grazed on the pasture fertilized every year with the rate of 1120 kg NPK per hectare, has been proved, Beginning from the 3rd year of the investigations, a decrease of the content of copper, cobalt and zinc in the fodder as well as an unfavourable ratio of the above elements to the protein production by plants took place. In consequence of an insufficient supply of the above microelements, from the 50-cow herd after 6 years of grazing 46 cows were culled due to various diseases. An addition of a little amount of magnesium and microelements to the ration affected positively the health of animals, and thus the number of culled cows maintained at the level as on the pasture fertilized with the rate of 280 kg NPK per hectare.