

RYSZARD BARYŁA, ANDRZEJ KRUPIŃSKI, RYSZARDA STYS

Wpływ nawożenia mineralnego na zawartość niektórych mikroelementów w sianie łąkowym

Z Instytutu Uprawy Roli i Roślin AR w Lublinie

Stosowanie intensywnego nawożenia łąk i pastwisk zwiększa plony, niemniej wpływa na zmianę składu gatunkowego runi. Zmniejsza się bowiem udział ziół i chwastów oraz roślin motylkowych, które są bogate w mikroelementy, na korzyść traw szlachetnych nie zawsze będących pełnowartościową paszą dla zwierząt (1, 5, 9, 12, 13). Wysokie nawożenie powoduje także słabsze pobieranie mikroelementów z gleby przez rośliny (4, 8), co jest przyczyną pogarszania się wartości paszy, zaś zapotrzebowanie zwierząt oraz ich wrażliwość na niedobory wielu składników pokarmowych zwiększa się w miarę uszlachetniania ras i wzrostu ich produktywności.

W związku z tym wydawało się celowe przeprowadzenie badań nad wpływem intensywnego nawożenia łąk na zawartość niektórych mikroelementów w sianie i stwierdzenie czy zachodzi potrzeba nawożenia tych użytków mikroelementami.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w rejonie kanału Wieprz—Krzna na łące torfowej w Orzechowie Starym woj. chełmskie. Doświadczenie przeprowadzono w 1974 r., uwzględniając następujące poziomy nawożenia.

1. Kontrola (bez nawożenia).
2. Nawożenie fosforowo-potasowe (PK): 72 i 125 kg/ha.
3. Pełne nawożenie (NPK) — I poziom: 180, 72 i 125 kg/ha.
4. Pełne nawożenie I poziom + mikroelementy.
5. Pełne nawożenie (NPK) — II poziom: 240, 108 i 180 kg/ha.
6. Pełne nawożenie II poziom + mikroelementy.

Nawożenie mineralne NPK stosowano w następującej formie: saletra amonowa 34%, sól potasowa 56%, superfosfat granulowany 19%.

Nawożenie azotowo-potasowe stosowano w trzech terminach, po 1/3 dawki wiosną, po pierwszym i drugim pokosie, natomiast nawożenie fosforowe i nawożenie mikroelementami stosowano jednorazowo wiosną. Mik-

roelementy dozowano w następujących ilościach: Mn — 4,4 kg, Cu — 14,7 kg, Zn — 1,0 kg (wszystkie w formie siarczanów), a Mo — 4,6 kg jako molibdenian amonu.

W ciągu okresu wegetacyjnego zebrano trzy pokosy siana, pobierając jednocześnie próbki roślinności do analiz chemicznych i botaniczno-wagowych. Po wysuszeniu i określeniu składu botanicznego siana, próbki rozdrobniono, a następnie odważy w tyglach porcelanowych spalano w piecu elektrycznym w temp. 530°C (3).

Miedź, mangan i cynk oznaczono techniką spektrofotometrii absorpcji atomowej, molibden zaś kolorymetrycznie wg Cendela (3) metodą rodankową, stosując do ekstrakcji mieszaninę alkoholu izoamyłowego i czterochlorku węgla.

Wyniki i omówienie

Określone w badaniach zawartości mikroelementów w sianie z poszczególnych pokosów zestawiono w tab. 1.

Badane siano charakteryzowało się dużym zróżnicowaniem zawartości miedzi, gdyż jej ilość wahała się w granicach 2,9—6,3 ppm. Zgodnie z opinią wielu autorów zawartość miedzi niższa od 3 do 5 ppm, może być przyczyną wystąpienia zaburzeń u zwierząt (6, 7, 10, 11). Uzyskane wyniki wskazują, że większość prób zawierała dostateczną ilość tego składnika. Najmniej Cu zawierało siano z pierwszego pokosu (niezależnie od nawożenia), najwięcej z trzeciego. Nawożenie fosforowo-potasowe (PK) i pełne nawożenie mineralne (NPK) obniżało zawartość miedzi w sianie z pierwszego i drugiego pokosu, w stosunku do siana z kombinacji bez nawożenia, a zwiększało w sianie z trzeciego pokosu. Wyssokie natomiast nawożenie mineralne (II poziom) wpłynęło na obniżenie zawartości tego pierwiastka w sianie z drugiego i trzeciego pokosu, a zwiększało jego zawartość w sianie z pierwszego pokosu. Wprowadzenie do gleby miedzi z nawozami, wpłynęło wydatnie na wyższą zawartość tego pierwiastka w sianie, zwłaszcza z drugiego i trzeciego pokosu.

Tab. 1. Zawartość niektórych mikroelementów w sianie w zależności od nawożenia wyrażona w ppm s. m.

Nawożenie	Miedź			Molibden			Mangan			Cynk		
	pokos			pokos			pokos			pokos		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Kontrola (bez nawożenia)	3,54	3,93	4,43	0,67	0,88	0,62	230	223	318	44,04	41,59	49,42
PK	3,03	3,54	5,06	0,50	0,38	0,47	245	245	333	41,59	41,59	50,89
NPK — I poziom	2,91	3,54	5,33	0,37	0,50	0,37	186	245	220	47,95	49,42	63,12
NPK — I poziom + mikroelementy	3,96	4,54	6,31	1,05	2,70	2,60	235	230	313	47,95	54,31	57,74
NPK — II poziom	3,40	3,17	4,54	0,37	0,38	0,50	176	196	196	42,57	47,95	50,89
NPK — II poziom + mikroelementy	3,80	4,05	5,57	1,05	2,35	2,70	186	176	220	47,95	45,50	54,31

Zawartość molibdenu w sianie zależała w dużym stopniu od nawożenia. Nawożenie fosforowo-potasowe oraz pełne nawożenie mineralne (NPK) wpłynęło na obniżenie zawartości tego pierwiastka w sianie, w porównaniu do kombinacji kontrolnej. Nawożenie mikroelementami wpłynęło natomiast na trzykrotne zwiększenie molibdenu w sianie z pierwszego pokosu i pięcio-, a nawet sześciokrotnie z drugiego i trzeciego pokosu w stosunku do pełnego nawożenia mineralnego, stosowanego bez mikroelementów, niezależnie od jego poziomu.

W związku ze ścisłą współzależnością między miedzią i molibdenem w organizmie zwierząt Tölgyesi (15), Bingley i Carillo (2), a także Walczyna i Okruszko (16) wprowadzili pojęcie ilorazu Cu : Mo w paszy. Tölgyesi jest zdania, że stosunek Cu : Mo powinien wyrażać się liczbą większą od 1, zaś Bingley i Carillo sugerują, że pasza jest wówczas nieszkodliwa dla zwierząt, gdy stosunek zawartych w niej ilości Cu : Mo jest nie mniejszy niż 2,8, a Walczyna i Okruszko określają tę wartość liczbami 3,5—4. W badanym sianie wartości tego stosunku wyrażały się liczbami 1,7—14,4. W większości prób badanego siana wartości te były wysokie, jednak w sianie z drugiego pokosu, przy pełnym nawożeniu mineralnym stosowanym łącznie z mikroelementami, iloraz ten wyrażał się liczbą tylko 1,7, co w świetle opinii Bingley i Carillo, a także Walczyny i Okruszko wskazuje na niedobór miedzi, w stosunku do znacznej zawartości molibdenu. W przypadku jednostronnego żywienia zwierząt taką paszą mogą wystąpić zaburzenia chorobowe spowodowane niską zawartością miedzi.

Zawartość manganu w badanym sianie była wysoka i układała się w granicach od 176 do 333 ppm. Porównując uzyskane wyniki z wartościami granicznymi dla tego pierwiastka w sianie, wynoszące 50 ppm (7) lub jeszcze wyższe — 100 ppm (11) należy stwierdzić, że wszystkie badane siana były dobrze zaopatrzone w mangan i w pełni zaspokajały zapotrzebowanie pokarmowe zwierząt. Niemniej jednak nawożenie nie wpłynęło na zróżnicowanie zawartości tego pierwiastka w sianie. Pełne nawożenie obniżało ilość manganu w porównaniu do kombinacji kontrolnej oraz w stosunku do nawożenia fosforowo-potasowego. Zastosowanie nawożenia mikroelementami łącznie z pełnym nawożeniem (NPK) podwyższało zawartość manganu w sianie z pierwszego i trzeciego pokosu w porównaniu do podstawowego nawożenia mineralnego (NPK), a tylko w sianie drugiego pokosu nie stwierdzono zróżnicowania.

Cynk jest jednym z tych pierwiastków, którego niedobór w paszy może powodować choroby u zwierząt (9, 11). Za pełnowartościową paszę, pod względem zawartości tego pierwiastka, należy uznać te, które zawierają powyżej 30 ppm Zn (14). Badane siano zawierało od 41,5 do 63,1 ppm cynku, należy więc uznać, że posiadało op-

tymalną ilość tego składnika. Największe ilości Zn występowały w sianie z trzeciego pokosu. Nawożenie mineralne makroskładnikami i mikrośkładnikami tylko w minimalnym stopniu wpłynęło na zmianę zawartości cynku w sianie.

W skład badanego siana wchodziły głównie trawy o wysokiej wartości odżywczej, jak: wy-czyniec łąkowy, tymotka łąkowa, kostrzewa łąkowa, wiechlina łąkowa i kostrzewa czerwona. Udział tych gatunków w sianie przy pełnym nawożeniu mineralnym (NPK) wynosił powyżej 97%, a przy braku nawożenia ok. 92%, w tym około 2% to rośliny motylkowe i około 6% zióła i chwasty. Przy pełnym nawożeniu mineralnym stwierdzono tylko około 2—3% ziół i chwastów oraz prawie całkowity brak roślin motylkowych.

Wnioski

1. Badane siano było ubogie w miedź, której ilość w niektórych próbach była niewystarczająca dla zwierząt.

2. Pełne nawożenie mineralne z reguły obniżało zawartość mikroelementów w sianie.

3. Nawożenie mikroelementami łącznie z pełnym nawożeniem mineralnym wpłynęło na wyższą ich zawartość w sianie, zwłaszcza miedzi i molibdenu.

4. Wysokie nawożenie mineralne upraszczało skład botaniczny siana.

Piśmiennictwo

1. Areus R.: Tierzüchter Jg 23, 3, 1971.
2. Bingley B. J., Carillo B. J.: Nature 209, 834, 1966.
3. Cendel E.: Kolorimetryczne metody określenia metali. Isdatielstwo MIR, Moskwa 1964.
4. Czarnowska K., Piotrowska M.: Mikroelementy w żywieniu roślin CBR. Opracowanie problemowe, nr 31, Warszawa 1970.
5. Doboszyński L.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 150, 43, 1973.
6. Dobrzański B., Gliński J.: Annales Univ. Mariae Curie-Skłodowska E., 19, 19, 1964.
7. Gliński J., Krupiński A.: Annales Univ. Mariae Curie-Skłodowska E., 67, 24, 1960.
8. Honczarenko G., Szopa R., Wesolowski P.: Zesz. Nauk. WSR Szczecin 13, 1964.
9. Krupiński A.: Medycyna Wet., 26, 688, 1970.
10. Krupiński A.: Zawartość Cu i Mo w glebie, roślinności pastwnej i krwi bydła z dwu miejscowości typowych dla regionu Lubelszczyzny. Praca doktorska, Lublin 1973.
11. Liwski S.: Roczn. Nauk Rol. F, 75, 1, 1961.
12. Łekowska J.: Wiad. Mel. i Łak., 14, 209, 1971.
13. Olszewska L.: Nowe Roln. 11, 28, 1963.
14. Perryt T. W., Besson W. M., Smith W. H., Mohler M. T.: J. Anim. Sci. 27, 1674, 1948.
15. Tölgyesi G.: Magv. Allatorv. Lap. 20, 502, 1965.
16. Walczyna J., Okruszko B.: Roczniki Gleboznawcze 23, 183, 1972.
17. Wesolowski P.: Wiad. IMUZ 4, 111, 1963.

Adres autora: dr Ryszard Baryła, ul. Akademicka 13, 20-033 Lublin.

Барыла Р., Крупиński А., Стысь Р. — Влияние минерального унавоживания на содержание некоторых микроэлементов в луговом сене.

Исследовали содержание некоторых микроэлементов и ботанический состав сена собранного с лугов при разном уровне азотного, фосфорного, калийного удобрения, а также при введении микроэлементов. Установили, что полное минеральное унавоживание понижало содержание микроэлементов в сене и ипрощало его ботанический состав. Унавоживание почвы микроэлементами вместе с полным составом NPK повышало их содержание в сене а особенно меди и молибдена. Авторы подчеркивают что в некоторых образцах сена установили недостаточное для животных содержание меди.

Baryła R., Krupiński A., Styś R. — **The influence of mineral fertilization on the content of some microelements in the hay.**

The content of some microelements in the hay, collected from the peat soil, and its botanic composition in dependence upon the level of lime nitrogen, phosphates, potassium fertilization and also microelements fertilization, was determined. Full mine-

ral fertilization diminished the content of microelements in the hay and made its botanic composition more uniform. Instead fertilization with microelements together with full fertilization (NPK) increased their content in the hay particularly in respect to cuprum and molybdenum. In some samples of the hay the content of Cu was not enough for animals.

ANATOL GRZEGORZAK, ZBIGNIEW DOBRZAŃSKI, ROMAN KOŁACZ

Zagadnienie fotoklimatu w przemysłowych fermach trzody chlewnej typu AGARD*)

Z Zakładu Zoohigieny Instytutu Hodowli i Technologii Produkcji Zwierzęcej AR we Wrocławiu

Światło jest jednym z czynników, który nierozłącznie związany jest ze środowiskiem życia zwierząt. Jak wiadomo, promieniowanie świetlne wzmaga u zwierząt przemiany biochemiczne (białkową, węglowodanową i mineralną), stymuluje czynność gruczołów wewnątrzwydzielniczych oraz procesy utleniające w tkankach. Światło zwiększa także odporność organizmów i ich wydajność, wywiera istotny wpływ na zdolność reprodukcyjną zwierząt (6, 10). W związku z powyższym w pomieszczeniach inwentarskich, szczególnie dla zwierząt zarodowych i młodych, np. macior i prosiąt, należy stwarzać optymalne warunki fotoklimatyczne.

Natomiast tucz zwierząt w pomieszczeniach bez naturalnego oświetlenia jest obecnie coraz powszechniej stosowany, gdyż sprzyja on większym przyrostom wagowym (1, 3) oraz ogranicza do minimum kanibalizm i walki hierarchiczne u młodych osobników (4). Ponadto pomieszczenia bezokienne są prostsze w konstrukcji, cieplejsze i tańsze w budowie oraz eksploatacji. Mało zbadany jest jednak wpływ braku naturalnego oświetlenia w budynkach na jakość tuszy zwierząt utrzymywanych w tych warunkach. Wiadomo jedynie, że brak światła dziennego wpływa na większe odtuszczenie tusz (7, 12), co nie zawsze jest pożądane, szczególnie w tuczu trzody chlewnej. Brak oświetlenia naturalnego nie oznacza jednak, że zwierzęta pozbawione są zupełnie światła. Funkcje bowiem jego spełnia w takich pomieszczeniach oświetlenie sztuczne.

Coraz szerzej stosowane w kraju, głównie w przemysłowych fermach trzody chlewnej (chów w cyklu zamkniętym) bezokienne lub słabo oświetlone budynki wymagają dokładnego zbadania warunków fotoklimatycznych oraz określenia ewentualnego ich wpływu na wyniki produkcyjne i reprodukcyjne zwierząt.

Material i metody

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki pomiarów oświetlenia naturalnego i sztucznego w budynkach przemysłowej fermy trzody chlewnej typu AGARD, o wydajności docelowej 15 600 tuczników rocznie. Pomiaru fotometryczne wykonywano luksomierzem zootechnicznym na wysokości zwierząt, w różnych częściach pomieszczeń produkcyjnych, zarówno w okresie zimowym, jak i letnim w pomieszczeniach: sektora reprodukcyjnego (dla macior luźnych Y oraz dla macior prośnych X), sektora porodu i odchovu prosiąt P, a także sektora tuczu T. Dla budynków X i Y wyliczono ponadto współczynnik oświetlenia naturalnego. Budynki zaś P i T są bezokienne, mierzono więc w nich natężenie światła sztucznego (żarowe i jarzeniowe).

Przeprowadzono również analizę niektórych wskaźników produkcyjnych w sektorze rozrodu za okres dwóch lat eksploatacji fermy.

Budynki w sektorze reprodukcji (X i Y) posiadają otwory okienne o powierzchni 0,33 m² w ilości odpowiednio 22 i 29, rozmieszczonych równomiernie wzdłuż długich ścian. Ilość okien jest jednak z zoohigienicznego punktu widzenia zbyt mała, gdyż współczynnik geometryczny powierzchni okien do powierzchni podłogi wynosił tylko 1:138 w budynku X i 1:117 w budynku Y. Dla pomieszczeń tego typu normy zagraniczne i krajowe przewidują od 1:10 do 1:20 (8, 9, 13). Wyliczony zaś współczynnik oświetlenia naturalnego dla tych pomieszczeń wynosił średnio od 0,25 do 0,34% (tab. 1) przy wymaganych normach 1,5%. Oświetlenie naturalne w strefie przebywania zwierząt wynosiło w lecie od 5 do 500 luksów (1x) w budyn-

Tab. 1. Średnie i ekstremalne wartości oświetlenia naturalnego w sektorze reprodukcji

Wyszczególnienie	Budynek X (lochy prośne)	Budynek Y (lochy luźne i knury)
Oświetlenie naturalne w lecie	61,9 lx (5—500)	52,8 lx (5—300)
Oświetlenie naturalne w zimie	18,0 lx (4—85)	15,0 lx (2—60)
Współczynnik oświetlenia naturalnego lato/zima	0,34/0,31%	0,29/0,25%

*) Praca wykonana w ramach problemu węzłowego 09.1.3 koordynowanego przez Instytut Zootechniki w Krakowie.