

ZAWARTOŚĆ MINERALNYCH SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH W WIECHLINIE I TYMOTCE ŁĄKOWEJ NAWOŻONYCH AZOTEM W RÓŻNYCH DAWKACH

Zygmunt Sójkowski

Samodzielne Laboratorium Biochemii IHAR, Barłążek

Gromadzenie mineralnych składników pokarmowych (makro- i mikroelementów) przez rośliny jest uzależnione od wielu czynników. Na proces ten znaczny wpływ wywiera skład mineralny macierzystych skał, rodzaj gleby, odczyn środowiska, zasobność gleby w składniki humusowe, mikroflora gleby, uwilgotnienie, klimat i inne. Różne gatunki roślin również w różnym stopniu kumulują poszczególne składniki mineralne.

Przy ustalaniu wartości granicznych dla mikroelementów, tj. ilości minimalnych, poniżej których normalny wzrost i rozwój organizmu nie może następować, oraz ilości maksymalnych, powyżej których mikroelement staje się pierwiastkiem toksycznym, wyróżniamy dwa aspekty — wartości graniczne dla roślin i wartości graniczne dla zwierząt, karmionych tymi roślinami. Zagadnienia te zostały omówione przez Ruszkowską, a bardziej szczegółowe omówienie roli mikroelementów znajdzie Czytelnik w pracy autora pt. *Udział mikroelementów w metabolizmie roślin*, PWRiL, Warszawa, 1971.

Jednym z czynników wywierających wpływ na pobieranie i zawartość mikroelementów, a także makropierwiastków w roślinach, jest azot stosowany w wysokich dawkach. Zabieg ten jest skutecznym środkiem podwyższania plonów, roślin uprawnych w ogóle, a zwiększenia ilości pasz w szczególności. Wyniki doświadczeń wykazują, że polepsza się przy tym, w większości przypadków, jakość plonów.

W celu wyjaśnienia wpływu azotu, stosowanego w wysokich dawkach, na mineralny skład niektórych gatunków traw przeprowadzono następujące doświadczenie¹.

¹ Przedstawiono tu część szerzej prowadzonych doświadczeń.

Wiechlinę łąkową puławską kośną (*Poa pratensis* L.) i tymotkę łąkową puławską (*Phleum pratense* L.) uprawiano na glebie kl. IIIa. Jest to pseudobielica wytworzona z utworów pyłowych wodnego pochodzenia i podścielona średniogłęboko gliną lekką. Rośliny nawożono azotem w ilości 60, 120 i 480 kg/ha (K_2O — 160 kg/ha i P_2O_5 — 120 kg/ha). Dawki azotu dzielono i wprowadzano dwukrotnie — przed pierwszym ukosem i tuż po zebraniu drugiego ukosu. Potas i fosfor wprowadzano jesienią. Próby do analiz pobierano w drugim roku użytkowania, w fazie początku kłoszenia. W suszu z czterech ukosów oznaczono zawartość azotu, fosforu, potasu, sodu, wapnia, magnezu, żelaza, miedzi manganu i cynku.

Wyniki doświadczenia ilustrują tabele 1 i 2. Wielkości średnie z dawek azotu i terminu zbioru (pokosów) wykazują, że wiechlina łąkowa zawiera o wiele więcej żelaza (646 ppm) niż tymotka łąkowa (250 ppm). U tymotki nie stwierdzono istotnych zmian w zawartości żelaza zależnie od dawki azotu, natomiast wiechlina zawierała najwięcej tego składnika przy dawce 120 kg N/ha. W roślinie tej najwięcej żelaza wykryto w sianie pokosu I i II, natomiast u tymotki w pokosie IV.

Wiechlina w porównaniu z tymotką zawierała też więcej manganu (133 ppm przeciw 121 ppm). U obydwu tych gatunków wzrost dawki azotu powodował zwiększenie zawartości manganu. Powodowane jest to

Tabela 1

Zawartość makro- i mikroelementów w wiechlinie łąkowej (*Poa pratensis*) nawożonej azotem w różnych dawkach

Dawka N kg/ha	w %						ppm			
	N	P_2O_5	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	Fe	Cu	Mn	Zn
Pokos I										
60	2,77	0,72	2,65	0,01	0,60	0,19	640	7,2	74	43
120	3,44	0,89	2,95	0,01	0,76	0,24	930	7,9	94	49
480	5,68	0,60	2,40	0,02	2,00	0,38	730	7,7	156	92
Pokos II										
60	1,31	0,700	2,50	0,01	0,26	0,19	650	7,4	85	34
120	2,80	0,710	2,75	0,01	0,23	0,22	900	8,0	95	37
480	3,40	1,150	3,05	0,01	0,38	0,29	960	11,5	135	49
Pokos III										
60	1,98	0,670	3,00	0,01	0,45	0,215	435	5,7	85	39
120	2,64	0,545	2,40	0,01	0,60	0,27	320	6,3	90	37
480	3,73	0,725	2,40	0,01	0,84	0,35	410	6,3	180	29
Pokos IV										
60	2,57	0,505	1,60	0,01	0,54	0,235	110	7,3	165	41
120	2,67	0,495	1,75	0,01	0,46	0,265	980	6,9	165	34
480	3,66	0,835	2,25	0,01	1,00	0,410	690	7,5	270	39

Tabela 2

Zawartość makro- i mikroelementów w tymotce łąkowej (*Phleum pratense*) nawożonej azotem w różnych dawkach

Dawka N kg/ha	w %						ppm			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Fe	Cu	Mn	Zn
Pokos I										
60	2,32	0,49	3,35	0,02	1,24	0,27	215	9,2	55	57
120	2,99	0,44	3,10	0,01	1,20	0,31	230	11,0	46	40
480	4,22	0,46	3,10	0,01	2,80	0,51	410	5,7	83	40
Pokos II										
60	2,29	0,740	3,00	0,01	0,57	0,235	380	7,2	125	36
120	2,27	0,615	3,00	0,01	0,46	0,175	185	4,5	85	32
480	4,72	0,780	3,15	0,01	0,88	0,305	255	5,7	140	30
Pokos III										
60	2,22	0,560	2,25	0,01	0,57	0,175	345	6,3	85	25
120	2,73	0,600	2,25	0,01	0,38	0,220	170	4,5	7,5	32
480	3,89	0,765	2,20	0,01	0,46	0,235	420	4,8	155	33
Pokos IV										
60	2,59	0,590	1,60	0,02	0,77	0,235	1400	5,8	180	82
120	2,51	0,505	1,70	0,02	0,61	0,26	1450	6,0	185	71
480	3,75	0,795	2,40	0,03	0,92	0,305	1070	6,3	235	39

prawdopodobnie zmianą procesów oksydoredukcyjnych w glebie, wywołanych zakwaszeniem środowiska glebowego przez azot i zwiększeniem zawartości przyswajalnych form manganu. Zmiany te mogły być też przyczyną stopniowego wzrostu zawartości manganu (od pierwszego do czwartego ukosu). Najwięcej manganu, tak u wiechliny jak i u tymotki, wykryto w sianie pokosu czwartego.

Podobnie jak w przypadku zawartości żelaza i manganu, tak i w przypadku miedzi wiechlina zawierała więcej tego składnika (7,4 ppm) niż tymotka (6,4 ppm). Wielkości średnie z pokosów wskazują, że w wiechlinie wraz ze wzrostem dawki azotu zwiększa się zawartość miedzi, w tymotce zaś odwrotnie — zawartość miedzi maleje. Najwięcej tego składnika u tymotki wykryto w pokosie czwartym, a u wiechliny — w drugim.

Pod względem zawartości cynku obydwa badane gatunki nie różniły się istotnie między sobą (44 ppm Zn u wiechliny i 43 ppm Zn u tymotki). Zwiększenie dawki azotu z 60 do 480 kg/ha, podobnie jak w przypadku miedzi, powodowało wzrost zawartości cynku w wiechlinie i zmniejszenie się zawartości tego pierwiastka w tymotce. Najwięcej cynku w wiechlinie wykryto w suszu pokosu pierwszego, a w tymotce — w pokosie czwartym.

Zawartość pozostałych, oznaczanych pierwiastków w badanych gatunkach ilustruje tabela 3.

Tabela 3

Zawartość makroskładników mineralnych w sianie z traw zależnie od gatunku (w %)
(Średnie z dawek azotu i terminu zbioru)

Gatunek	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO
<i>Poa pratensis</i>	3,05	0,71	2,48	0,01	0,68	0,27
<i>Phleum pratense</i>	3,04	0,61	2,59	0,01	0,91	0,27
NUR P = 0,05 ^a	0,31	0,11	0,29	0,015	0,21	0,04

^a Odnosi się do sześciu będących w doświadczeniu gatunków.

Jak wynika z danych tabeli 3, w tymotce wykryto tylko nieznacznie więcej wapnia i fosforu niż w wiechlinie, a zawartość sodu była niska, bo wynosiła tylko 0,01 procent. Zwiększenie dawki azotu z 60 do 480 kg/ha powodowało istotny wzrost zawartości magnezu i wapnia oraz oczywiście azotu. Zawartość pozostałych makroskładników utrzymywała się praktycznie na jednakowym poziomie, chociaż występowały różnice zależne od terminu zbioru, z wyjątkiem sodu.

Reasumując, zwiększenie dawki azotu do 480 kg/ha powoduje w wiechlinie łąkowej i w tymotce zmiany w zawartości takich pierwiastków jak: żelazo, mangan, miedź i cynk oraz wapń i magnez, przy czym charakter tych zmian może być zależny od gatunku i terminu zbioru (pokosu). Między tymi gatunkami występują też różnice w zawartości żelaza, manganu i miedzi oraz wapnia. Wiechlina zawiera więcej żelaza, manganu i miedzi, natomiast tymotka więcej wapnia.