

ZAWARTOŚĆ NIEKTÓRYCH MIKROELEMENTÓW W RUNI
UŻYTKÓW ZIELONYCH
STACJI DOŚWIADCZALNEJ INSTYTUTU MELIORACJI
I UŻYTKÓW ZIELONYCH
W JAWORKACH KOŁO SZCZAWNICY

Ryszard Kostuch

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Kraków

WSTĘP

Nieodzownym warunkiem nowoczesnej gospodarki łąkowo-pastwiskowej jest intensyfikacja nawożenia mineralnego. Przyczynia się ona nie tylko do wzrostu wydajności plonu, ale niekiedy do znacznej poprawy jego jakości.

Wzrastający poziom nawożenia mineralnego użytków zielonych, szczególnie azotem, może budzić jednak obawy, że przyczynia się do szybszego zubożenia gleby w mikroelementy, co z kolei prowadzić może do wielu niekorzystnych następstw.

Celem więc niniejszego opracowania było przedstawienie wyników dotyczących zawartości makro- i mikroelementów w runi górskich użytków zielonych, nawożonych zróżnicowanymi dawkami azotu, oraz omówienie wynikających stąd zależności.

LOKALIZACJA I OPIS TERENU BADAŃ

Badaniami objęto ruń górskich użytków zielonych, stanowiących własność Stacji Doświadczalnej Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych w Jaworkach k. Szczawnicy. Położenie geograficzne tej miejscowości: 49°25' szerokości geograficznej północnej oraz 20°35' długości geograficznej wschodniej. Obszar łąkowo-pastwiskowy, z którego pochodził materiał badawczy, wzniesiony jest 570-600 m n.p.m. Przeciętna roczna suma opadów wynosi 870 mm, z czego na okres wegetacyjny przypada 540 mm. Spadki stoków wahają się w granicach 12-17°. Przeważają dwie ekspozycje.

Tabela 1

Zawartość makro- i mikroelementów w runi łąkowej z pierwszego pokosu.
Zbiorowisko kostrzewy łąkowej z tymotką łąkową

Rok poboru próbek runi	Obiekty	W procentach suchej masy						W ppm			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O	Cu	Mn	Zn	Mo
1968	O	1,89	0,65	2,03	0,75	0,29	0,05	5,9	29,0	35,0	0,40
	PK	1,86	0,65	2,43	0,79	0,30	0,01	6,7	31,5	41,0	0,36
	PKN ₉₀	2,37	0,61	3,12	0,88	0,33	0,02	6,0	37,5	35,5	0,27
	PKN ₁₈₀	2,58	0,59	2,91	0,67	0,31	0,03	6,5	35,5	40,4	0,50
1970	O	1,79	0,52	1,99	0,67	0,25	0,02	5,6	34,2	35,5	0,32
	PK	1,78	0,59	2,69	0,63	0,29	0,03	6,9	30,3	37,8	0,27
	PKN ₉₀	2,60	0,68	3,14	0,46	0,30	0,07	7,4	30,7	38,5	0,30
	PKN ₁₈₀	2,68	0,63	3,32	0,68	0,29	0,06	6,5	33,8	35,5	0,50

Tabela 2

Zawartość makro- i mikroelementów w runi łąkowej z pierwszego pokosu.
Zbiorowisko kupkówki pospolitej

Rok pobrania próbek	Obiekt	W procentach suchej masy						W ppm			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O	Cu	Mn	Zn	Mo
1968	O	1,73	0,67	2,55	0,68	0,29	0,01	6,2	30,0	41,5	0,25
	PK	1,78	0,58	2,49	0,56	0,33	0,02	6,0	34,5	39,9	0,60
	PKN ₉₀	2,47	0,71	3,32	0,88	0,30	0,02	5,8	30,0	50,0	0,32
	PKN ₁₈₀	2,58	0,65	3,01	0,87	0,31	0,04	5,9	32,5	47,6	0,55
1970	O	1,69	0,65	2,46	0,59	0,31	0,02	6,1	32,0	47,5	0,27
	PK	1,91	0,65	3,09	0,60	0,29	0,05	6,6	37,0	40,0	0,25
	PKN ₉₀	2,50	0,59	3,07	0,77	0,30	0,03	6,0	29,5	44,5	0,20
	PKN ₁₈₀	2,65	0,63	2,97	0,80	0,25	0,06	5,9	35,0	46,4	0,50

zycje — północna i zachodnia. Gleby brunatne górskie, o składzie mechanicznym glin średnich i ciężkich pylastych, zalegają na podłożu łupków ilastych. Miąższość ich dochodzi 60-100 cm. W dolnych poziomach profilu glebowego zwiększa się udział szkieletu. Kwasowość gleby umiarkowana, waha się od 5,7 do 6,1 pH. Średnia zawartość przyswajalnych składników pokarmowych wynosiła 6 mg P₂O₅, 17 mg K₂O na 100 g gleby wg metody Egnera. Badano użytek kośny o odmiennych typach florystycznych zbiorowisk roślinnych oraz pastwisko. Pierwsze zbiorowisko roślinne, zlokalizowane na stoku północnym, tworzyła run z dominacją kostrzewy łąkowej z tymotką, drugie natomiast — na stoku zachodnim — z dominacją kupkówki. Dominantami runi pastwiskowej, występującej przy tej samej, za-

Tablica 3

Zawartość makro- i mikroelementów w runi pastwiskowej z pierwszego odrostu

Rok pobrania próbek	Obiekt	W procentach suchej masy						W ppm			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O	Cu	Mn	Zn	Mo
1968	0	2,53	0,64	2,82	0,84	0,35	0,03	8,3	61,8	44,5	0,42
	PK	2,61	0,65	3,58	0,92	0,37	0,02	8,2	55,0	47,6	0,55
	PKN ₁₂₀	2,78	0,62	3,43	0,80	0,35	0,03	8,6	76,2	58,0	0,31
	PKN ₂₄₀	2,93	0,60	2,84	0,72	0,33	0,05	7,7	49,0	45,0	0,60
	PKN ₃₆₀	2,97	0,61	3,22	0,62	0,34	0,06	9,1	50,0	43,8	0,55
1970	0	1,74	0,49	2,48	0,68	0,27	0,02	7,5	65,0	39,5	0,25
	PK	2,46	0,57	3,33	0,80	0,36	0,02	8,1	55,8	45,5	0,40
	PKN ₁₂₀	2,73	0,60	2,97	0,78	0,31	0,03	8,0	60,5	55,9	0,60
	PKN ₂₄₀	2,82	0,91	3,05	0,83	0,37	0,07	7,8	57,3	44,5	0,50
	PKN ₃₆₀	3,00	0,66	2,98	0,64	0,38	0,05	9,4	75,0	53,0	0,40

chodniej ekspozycji stoku, były: kupkówka pospolita, kostrzewa łąkowa, wiechlina łąkowa oraz tymotka. Całość obszaru omawianych użytków zielonych założono na gruntach ornym przez zasiew w roku 1961 jednolitej mieszanki traw z motylkowymi. Podane powyżej florystyczne zróżnicowanie runi nastąpiło samoczynnie, pod wpływem oddziaływania zmienionych układów ekologicznych, jak np. ekspozycja stoków oraz odmienny sposób użytkowania. Dzięki stosowaniu racjonalnego nawożenia i użytkowania wydajność omawianych użytków zielonych była stosunkowo wysoka. Przeciętna wydajność siana łąkowego z dwóch pokosów wynosiła 60 q/ha, a runi pastwiskowej ponad 300 q/ha zielonej masy.

W roku 1968 założono na wymienionych zbiorowiskach roślinnych doświadczenia nawozowe, na których przy stałych poziomach PK różnicowano poziomy nawożenia azotowego. Na zbiorowiskach łąkowych obiekty nawozowe były następujące: 0, PK, PKN₉₀, PKN₁₈₀, stosowane jednorazowo w terminie wiosennym. Nawożenie fosforowo-potasowe wynosiło na 1 ha: 50 kg P₂O₅ oraz 80 kg K₂O. W przypadku runi pastwiskowej dawki nawozów mineralnych były wyższe i wynosiły: 80 kg P₂O₅, 120 kg K₂O oraz od 120 do 360 kg N wg następującego schematu: 0, PK, PKN₁₂₀, PKN₂₄₀ i PKN₃₆₀, z tym jednak, że każda dawka azotu dzielona była na cztery części, stosowane w różnych terminach; na wiosnę i po każdym następnym wypasie.

METODYKA BADAŃ

Próbki runi do oznaczeń zawartości makro- i mikroelementów pobrano dwukrotnie w ciągu trwania doświadczeń. Pierwszy raz w roku 1968, czyli bezpośrednio po założeniu, a następnie w roku 1970, a więc w ostat-

nim roku ich prowadzenia. Zarówno z łąk kośnych, jak i z pastwiska, przeznaczano do oznaczeń runi z wiosennego odrostu, czyli I pokosu, względnie wypasu, co na łąkach kośnych przypadało na początku okresu kwitnienia gatunków przewodnich, a na pastwisku w czasie tzw. dojrzałości pastwiskowej, czyli przy wysokości runi nie przekraczającej 25 cm. Ruń do oznaczeń pobierano oddzielnie ze wszystkich obiektów nawozowych. Suszenie jej odbywało się pod dachem na sitach.

Oznaczenia wszystkich podanych w opracowaniu składników mineralnych wykonano w Wojewódzkiej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Krakowie.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Uzyskane z powyższych badań wyniki przedstawiono w tabeli 1, 2, 3. Ze względu na małą liczbę powtórzeń wykonywanych oznaczeń (zamieszczone w tabeli dane liczbowe są średnimi z dwóch oznaczeń) oraz stosunkowo krótki okres prowadzenia badań uzyskane wyniki nie mogą stanowić podstawy do wyciągania bardziej wiążących wniosków. Brak możliwości kontynuowania tych prac nie pozwala na ustalenie, jak długo można by jeszcze w przyjęty sposób nawozić, aby nie doprowadzić do niekorzystnego zmniejszenia się zawartości mikroelementów w paszy łąkowo-pastwiskowej. Na podstawie otrzymanych wyników można jednakże przypuszczać, że stosowane w omawianych warunkach nawożenie mineralne nie wywierało większego wpływu na zawartość mikroskładników w runi. Zauważono nawet, że wraz z podnoszeniem się poziomu nawożenia azotowego zaznacza się tendencja wzrostu zawartości mikroskładników w zbieranym plonie siana oraz w paszy pastwiskowej. Ponadto można powiedzieć, że przeciętna zawartość mikroelementów w badanych próbkach runi łąkowo-pastwiskowej nie odbiega od norm podanych przez Henninga.

Nieco wyższą zawartością mikroelementów (niż siano łąkowe) cechowała się pasza pastwiskowa. Należy przypuszczać, że przyczyną tego było wzbogacanie runi w powyższe składniki poprzez odchody zwierzęce. Potwierdzeniem tego mogą być wyniki badań Skrijki [7] nad zasobnością mikroelementów w odchodach owczych. Stwierdził on, że odchody pozostawione przez owce w koszarze zasobne są we wszystkie najważniejsze mikroelementy, a stosowanie korzarzenia przyczynia się do poprawy bilansu mikroskładników na intensywnie nawożonych łąkach i pastwiskach górskich. Różnice w zawartości mikroelementów w paszach łąkowych i pastwiskowych wynikać też mogą ze zróżnicowania wieku badanej runi. W okresie pobierania próbek do analizy runi pastwiskowa była zawsze młodsza niż ruń łąkowa, koszona na siano. Podobne wyniki otrzymał na terenie Szwajcarii Hasler [3], który na podstawie dużej liczby analiz, wykazał, że ruń znajdująca się w młodych stadiach rozwojowych jest na ogół

bardziej zasobna w makro- i mikroskładniki niż ruń stara. Wyjątek pod tym względem stanowi wapń i kobalt, których zawartość w starych i młodych roślinach utrzymywała się na jednakowym poziomie. Z badań przeprowadzonych przez Haslera wynika jednak, że nawet pojedyncze osobniki tego samego gatunku mogą mieć znacznie zróżnicowaną zawartość składu mineralnego, a szczególnie mikroelementów.

Wyniki uzyskane w Jaworkach dowodzą ponadto, że ekspozycja stoków oraz zbiorowisko nie ujawniły większego wpływu na zawartość w plonie mikroskładników. Nie stwierdza się też większej współzależności pomiędzy zawartością makro- i mikroelementów w runi łąkowo-pastwiskowej. Wyjątek pod tym względem stanowić może jedynie wapń, którego większy udział w plonie zmniejsza równocześnie zawartość mikroskładników, a szczególnie miedzi i cynku. Mała liczba analiz nie pozwala jednak na zbyt śmiało wyciąganie wniosków, tym bardziej że współzależności te nie występują równomiernie.

Na podstawie wyników badań uzyskanych w Jaworkach można jedynie podać, że zastosowane poziomy nawożenia mineralnego nie wywarły istotnego wpływu na zawartość mikroelementów w paszy łąkowo-pastwiskowej, a trzyletni okres stosowania tego nawożenia był stosunkowo krótki by uchwycić różnice w ilości mikroskładników. Stwierdzenia te potwierdzają wyniki badań przeprowadzonych przez Mikołajczyka i in. [6] na terenie Sudetów, gdzie zróżnicowane dawki azotu, zastosowane na różnorodnych zbiorowiskach roślinności łąkowo-pastwiskowej, też nie wykazały wpływu na zmianę zawartości mikroelementów w uzyskiwanej paszy. Autorzy ci [6] wykazali jednak, że na zawartość mikroelementów w paszy łąkowo-pastwiskowej bardzo wyraźny wpływ wywiera rodzaj skały macierzystej, a w przypadku cynku i manganu także zawartości w glebie substancji organicznej. Dochodzą oni też do wniosku, że gleby górskie Kotliny Kłodzkiej są dostatecznie zasobne w mikroelementy i nawet bardzo wysokie dawki nawozów mineralnych nieprędko spowodują ich wyczerpanie się.

Przez analogię na podstawie wyników uzyskanych w Jaworkach można by przypuszczać tak samo o górskich glebach karpackich. Niemniej jednak, ze względu na brak dostatecznej ilości tego rodzaju badań stwierdzać tego nie należy.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Zastosowanie zróżnicowanych poziomów nawożenia mineralnego, a szczególnie azotu, nie wykazało wpływu na zawartość mikroelementów w uzyskanej paszy łąkowo-pastwiskowej.

2. Trzyletnie nawożenie dużymi dawkami nawozów mineralnych nie tylko nie obniżyło zawartości mikroskładników w runi, ale nawet ujawniło tendencję zwyżkową.

3. Największe zróżnicowanie mikroelementów stwierdzono między runią łąkową i pastwiskową, na co prawdopodobnie wywarł wpływ zarówno wiek roślin, jak i odchody zwierzęce, pozostawiane w czasie wypasu.

4. Ze względu na brak wystarczającej ilości wyników badań wyciąganie wniosków, mogących znaleźć zastosowanie w praktyce, nie jest jeszcze możliwe.

LITERATURA

1. Curyło T.: Pobieranie mikroelementów przez rośliny łąkowe w warunkach zróżnicowanego nawożenia NPK. Zesz. Nauk. AR w Krakowie nr 80, 1973 (Sesja naukowa nr 6), s. 39-40.
2. Czuba R., Sadowska S.: Zawartość mikroelementów w nawozach mineralnych. Nowe Roln. nr 19, 1971, s. 1-3.
3. Hasler A.: Mineral content of the fodder of natural and artificial meadows in Switzerland. The 4th General Meeting of the European Grassland Federation. Lausanne 1971.
4. Kazarian E. S.: Microelemental composition of alpine pastures in Armenia and the influence of microfertilizers on productivity. Item.
5. Mazur T.: Zawartość Cu, Co, B, Zn i Mn w oborniku z województwa Krakowskiego. Roczn. glebozn., t. 23, 1972, s. 305-313.
6. Mikołajczak Z., Borkowski J., Czuba R.: Zawartość mikroelementów w glebach darniowych i zbiorowiskach trawiastych Sudetów. Zesz. probl. Post. Nauk rol. 1975 z. 162, s. 219-222.
7. Skrijka P.: Ilość mikroelementów dostarczana runi w stałych odchodach owczych podczas koszenia. Roczn. Nauk rol. Ser. F, 1975, t. 79, z. 1, s. 205-209.