

MIKROELEMENTY W RÓŻNYCH RODZAJACH I KATEGORIACH BRUNATNYCH GLEB WIETRZENIOWYCH SUDETÓW

Stanisław Laskowski, Leszek Szerszeń, Eligiusz Roszyk

Instytut Chemii Rolniczej, Gleboznawstwa i Mikrobiologii AR, Wrocław

W ostatnich latach zaznacza się szczególnie duże zainteresowanie badaniami pierwiastków śladowych w glebach i roślinach. Zdecydowana większość prac dotyczących tego zagadnienia odnosi się przede wszystkim do gleb terenów nizinnych i wyżynnych, wytworzonych ze skał osadowych luźnych. Tylko w nielicznych pracach [1-3] zajmowano się glebami wietrzeniowymi, zwłaszcza górskimi, wytworzonymi ze skał masywnych. Autorzy tych prac uważają, że o ilości mikroelementów w glebie decyduje rodzaj skały macierzystej oraz stopień jej zwietrzenia. O rozpuszczalności mikroelementów w glebie według Kabaty-Pendias i Gałczyńskiej [2, 3] decyduje substancja organiczna, a przede wszystkim próchnica.

W dotychczasowej literaturze nie ma jednolitego poglądu, w jakim stopniu warunki bioekologiczne (szata roślinna, działalność człowieka) wpływają na profilowe rozmieszczenie mikroelementów. Mając to na uwadze, w niniejszej pracy podjęto próbę określenia, w jakim stopniu sposób użytkowania wpływa na profilowe rozmieszczenie mikroelementów w glebach brunatnych górskich Sudetów.

METODYKA BADAŃ

Badaniami objęto gleby wietrzeniowe brunatne wytworzone z granitu, porfiru, gabra, bazaltu, piaskowca zlepieńcowego i wapienia. Na każdej z wymienionych skał wytypowano i przebadano po 3 profile glebowe, reprezentujące gleby leśne, darniowe i orne. Badane gleby występują na obszarze Sudetów na wysokości około 500-600 m npm. Gleby te tworzyły się pod roślinnością leśną, a tylko część z nich od kilku wieków użytkowana jest rolniczo. Na podstawie badań terenowych i laboratoryjnych zaliczono je do typu gleb brunatnych kwaśnych. Wyjątek stanowią

rędziny brunatne wytworzone ze zmetamorfizowanych wapieni. W próbkach z poszczególnych poziomów genetycznych oznaczono skład mechaniczny metodą Casagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego, węgiel organiczny metodą Tiurina, pH w 1 n KCl potencjometrycznie, a całkowitą zawartość mikroelementów (Mn, Cu, Cr, V, Co, Ni, Zn, Pb) — spektrograficznie. Wyniki analiz zestawiono w tabeli 1.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Skład mechaniczny badanych gleb był różny zarówno w skałach macierzystych, jak i w profilu glebowym. Gleby wytworzone ze skał kwaśnych (granit, porfir, piaskowiec) w górnych i środkowych partiach profilu mają skład mechaniczny glin lekkich, z gabra natomiast — glin średnich i lekkich. Rędziny brunatne i gleby wytworzone z bazaltu posiadają skład mechaniczny glin średnich i ciężkich. Utwory powstałe z wapieni i skał magmowych wylewnych, z uwagi na dużą domieszkę frakcji pyłowej, zaliczono do glin pylastych.

We wszystkich omawianych glebach wraz ze wzrostem głębokości malała zawartość części spławialnych $< 0,02$ mm, a wzrastała zawartość części szkieletowych, przekraczając 50%. Pod względem zawartości w próchnicy należą one do zasobnych. W poziomach akumulacyjnych zawartość C organicznego waha się od 1,55% (rędzina orna) do 6,68% (rędzina leśna). Różnice te zależą od kategorii użytkowej gleby oraz rodzaju skały macierzystej. Na ogół gleby leśne, w porównaniu z ornymi, zawierają w poziomie A_1 więcej substancji organicznej. Gleby darniowe zajmują pod tym względem miejsce pośrednie. Niezależnie od różnic ilościowych w badanych glebach stwierdzono również zróżnicowanie składu frakcyjnego próchnicy [4].

Odczyn w 1 n KCl wahał się od 3,0 w poziomie A_1 gleby leśnej wytworzonej z piaskowca do 7,8 w poziomie C rędziny darniowej, w zależności od rodzaju skały macierzystej. Ponadto w poziomach próchnicznych gleb leśnych pH jest zawsze nieco niższe aniżeli w pozostałych kategoriach gleb, wytworzonych z tej samej skały macierzystej. Przeważnie wraz ze wzrostem głębokości wzrasta pH.

Kwasowość hydrolityczna wahała się w zależności od pH od 0,52 me/100 g gleby w poziomie C rędziny ornej do 31,8 w poziomie A_1 gleby leśnej wytworzonej z porfiru. Zróżnicowanie pojemności sorpcyjnej między profilami o tym samym pH wynika z odmiennego składu mechanicznego oraz zawartości próchnicy. Wraz z głębokością kwasowość hydrolityczna wyraźnie malała.

Stopień wysycenia kationami zasadowymi wahał się od 3,5% w poziomie C gleb wytworzonych z piaskowca do około 99% w poziomie A_1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Gleby wytworzone z piaskowca													
13	A_1	0-1	16	2,12	3,0	115	15	40	40	> 10	10	105	50
	$A_1/(B)$	3-8	18	0,99	3,8	1000	10	55	40	10	10	125	45
Leśna	(B)	22-32	20	0,79	4,2	465	10	55	35	10	10	45	70
	C	82-92	17	0,25	4,1	220	10	45	30	< 10	10	30	40
14	A_d	1-5	27	2,66	4,5	850	10	65	60	10	30	130	45
	A_1	8-13	27	1,84	4,5	750	10	70	75	10	20	170	60
Darniowa	(B)	20-30	35	0,25	3,9	65	< 10	70	65	10	20	115	45
	C	75-85	34	0,16	3,9	55	< 10	70	55	< 10	15	90	45
15	A_1	2-17	25	2,30	5,1	245	15	70	45	10	10	65	50
	(B)	25-35	31	0,42	4,9	245	15	60	45	10	10	65	55
Orna	C	90-105	40	0,14	3,7	110	15	80	65	< 10	20	80	70
Gleby wytworzone z wapienia (rędziny)													
16	A_1	1-3	50	6,68	6,9	675	20	100	80	15	35	185	40
	A_1	3-7	54	4,80	7,1	575	20	100	100	20	25	185	75
Leśna	(B)	10-20	49	2,60	7,2	625	10	80	90	10	20	260	45
	C	45-61	35	0,69	7,6	250	10	70	50	15	20	130	20
17	A_d	0-3	45	2,16	7,3	575	20	90	95	15	25	130	80
	A_1	6-10	45	1,89	7,3	475	15	75	70	15	20	190	30
Darniowa	(B)	25-35	45	0,61	7,4	295	10	75	70	15	25	170	20
	C	55-65	36	0,16	7,8	330	15	85	70	15	25	160	40
18	A_1	8-12	56	1,65	7,1	870	25	70	90	15	30	140	150
	(B)	35-45	44	0,36	7,4	225	15	75	70	15	35	115	40
Orna	C	55-70	46	0,28	7,5	270	10	90	80	15	25	130	35

rędzin. Właściwości sorpcyjne zależały przede wszystkim od rodzaju skały macierzystej, a w dalszej kolejności od kategorii użytkowej. Bardziej szczegółowa charakterystyka badanych gleb została przedstawiona w odrębnej pracy [4].

Całkowita zawartość m a n g a n u w badanych glebach jest bardzo zróżnicowana w profilach różnych skał macierzystych, jak również w kategoriach gleb, wytworzonych z tej samej skały macierzystej. Najmniejszą zawartość tego pierwiastka stwierdzono w poziomie C gleby darniowej wytworzonej z piaskowca zlepieńcowego (50 ppm), najwyższą zaś w poziomie (B) gleby darniowej wytworzonej z gabra (1400 ppm). W glebach darniowych wytworzonych ze skał kwaśnych jest na ogół więcej tego składnika w porównaniu z glebami leśnymi. Gleby orne zajmują miejsce pośrednie. W glebach wytworzonych ze skał objętych (bagro, bazalt) i zasadowych (wapienie) prawidłowości takiej nie zaobserwowano, ale zawartość manganu jest na ogół większa, aniżeli w glebach wytworzonych ze skał kwaśnych. Obserwuje się tendencję do zmniejszania się zawartości tego składnika wraz z posuwaniem się w głąb profilu glebowego. Obserwacja ta nie znajduje pełnego potwierdzenia w wynikach innych autorów zajmujących się podobnymi glebami [1, 3]. Zwiększona zawartość Mn w powierzchniowych poziomach badanych gleb świadczyć może o jego biologicznej kumulacji. Wyjątek stanowi gleba leśna wytworzona z porfiru, co można przypisywać procesowi eluwialnemu (wymywania manganu).

Zawartość m i e d z i jest różna w glebach wytworzonych z różnych skał. Najbardziej zasobnymi w ten składnik są gleby wytworzone z gabra (90 ppm w poziomie B gleby darniowej). Najuboższe w miedź są gleby wytworzone z wapieni i skał kwaśnych (granit, piaskowiec). W przypadku tego pierwiastka nie można mówić o zróżnicowaniu zawartości w profilu, ani też wynikającym ze sposobu użytkowania gleb. Pewną kumulację biologiczną można zaobserwować w glebach wytworzonych z wapieni.

Zawartość c h r o m u nie zależała od rodzaju skał macierzystych. Nieco większą zawartością tego pierwiastka odznaczają się gleby wytworzone ze skał obojętnych i zasadowej (130 ppm w poziomie B gleby leśnej wytworzonej z bazaltu). W glebach wytworzonych ze skał kwaśnych daje się zaobserwować tendencja do większej kumulacji Cr w środkowych partiach profilu glebowego. Może to świadczyć o jego nagromadzeniu się w procesie brunatnienia.

W a n a d, podobnie jak chrom, występuje w nieco większych ilościach w glebach wytworzonych ze skał obojętnych. W poziomie A₁ gleby uprawnej wytworzonej z gabra zawartość V dochodzi do 150 ppm. W glebach leśnych, z wyjątkiem wytworzonych z bazaltu i wapienia, pierwiastka tego jest nieco mniej aniżeli w glebach pozostałych kategorii, zwłaszcza w ich poziomach wierzchnich.

Zawartość kobaltu w omawianych glebach, w porównaniu z innymi składnikami jest mniejsza i w wielu przypadkach nie przekracza 10 ppm, przy czym w większości badanych profili glebowych kształtuje się w granicach 10-15 ppm. Również i przy tym składniku zaznacza się wpływ skały macierzystej, gdyż w glebach wytworzonych ze skał obojętnych (bazalt, gabra) jest go niekiedy dwukrotnie więcej aniżeli w pozostałych glebach. Proces glebowy i charakter użytkowania gleb nie wywarły istotnego wpływu na zawartość i profilowe rozmieszczenie kobaltu.

Zawartość niklu jest podobna jak Co, a zróżnicowanie spowodowane jest przede wszystkim rodzajem skały macierzystej.

Cynk pod względem ilościowym zajmuje w badanych glebach drugie miejsce po manganie. Wahania w zawartości Zn były duże — od 25 ppm w poziomie C gleby darniowej wytworzonej z granitu do 270 ppm w poziomie C gleby ornej wytworzonej z bazaltu. W przypadku Zn zaznacza się również wpływ skały macierzystej na jego zawartość w glebie, o czym świadczą wartości uzyskane dla gleb wytworzonych ze skał obojętnych i zasadowych, w których pierwiastka tego jest znacznie więcej, aniżeli w obiektach pozostałych. Stwierdzono również różnice w zależności od poziomu. We wszystkich niemal omawianych glebach (z wyjątkiem gleby leśnej wytworzonej z bazaltu) jest go wyraźnie więcej w poziomach próchnicznych, co świadczyć może o biologicznej kumulacji cynku.

Zawartość ołowiu w badanych glebach uwarunkowana jest w dużym stopniu sposobem ich użytkowania. Najwięcej tego pierwiastka występuje w poziomach próchnicznych gleb ornych, najmniej zaś w analogicznych poziomach gleb leśnych. Wyjątek stanowią gleby wytworzone z bazaltu. Rozpatrując rozmieszczenie Pb w profilach glebowych można stwierdzić większe jego nagromadzenie w poziomach powierzchniowych gleb darniowych i ornych, natomiast w glebach leśnych obserwuje się zwiększoną zawartość w dolnych partiach profili, co w przypadku gleb wytworzonych ze skał kwaśnych — gdzie zjawisko to jest najbardziej widoczne — tłumaczyć można wymywaniem tego składnika w głąb profilu.

WNIOSKI

1. Decydującym czynnikiem o ilości mikroelementów w glebach wietrzonych górskich jest skała macierzysta.

2. Zmiana charakteru użytkowania gleb leśnych na darniowe i orne powoduje biologiczną kumulację w poziomie A_1 tylko niektórych mikroelementów (Mn, Cu, Pb), Zn, a wielkość jej w dużym stopniu zależy od ilości substancji organicznej.

3. W glebach leśnych, gdzie pH w wierzchnich poziomach jest niższe, następuje częściowe wymywanie w głąb profilu niektórych pierwiastków, np. Mn, Pb, Zn.

LITERATURA

1. Gałczyńska B.: Pam. puł., 34, 185-196, 1968.
2. Kabata-Pendias A.: Roczn. Nauk rol., Ser., A, 90, 1, 1-60, 1965.
3. Kabata-Pendias A.: Roczn. Nauk rol. Ser. A, 90, 3, 349-374, 1966.
4. Laskowski S.: Roczn. glebozn., 24-1, 57-101, 1973.

S. Лясковски, Л. Шершень, Э. Рошик

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ В РАЗНЫХ ВИДАХ И КАТЕГОРИЯХ ВЫВЕТРИВАЮЩИХСЯ БУРЫХ ПОЧВ В СУДЕТАХ

Резюме

В горном массиве Судет исследовали бурые почвы с разным видом использования, образованные из гранита, порфира, габбро, базальта, песчаника и известняка.

Целью труда была попытка определения степени влияния вида использования на распределение микроэлементов в профиле выветривающихся почв, образованных в горных средах. В почвенных образцах, наряду с основными свойствами, определяли спектрографически содержание Mn, Cu, Cr, V, Co, Ni, Zn и Pb. Содержание указанных микроэлементов в исследуемых почвах зависит в первую очередь от вида материнской породы. Изменение характера использования лесных почв на луговое и пахотное использование приводит к биологической аккумуляции в горизонте A_1 некоторых микроэлементов, в первую очередь Mn, Cu и Pb.

S. Laskowski, L. Szerszeń, E. Roszyk

MICROELEMENTS IN DIFFERENT KINDS AND CATEGORIES OF WEATHERING BROWN SOILS OF THE SUDETY MOUNTAIN REGION

Summary

In the Sudety mountain region brown soils of different utilization, developed from granite, porphyry, gabbro, basalt, sandstone and limestone were investigated. The aim of the work was an attempt to determine the utilization kind effect on distribution of microelements in the profile of weathering soils developed in the mountain environment. In soil samples, beside basic properties, the total Mn, Cu, Cr, V, Co, Ni, Zn, Pb content was determined spectrographically. The content of the above microelements in the soils investigated depends, first of all, on the parental rock kind. The change of the utilization of forest soils into grassland and arable utilization would lead to biological accumulation in the A_1 horizon of some trace elements, mainly Mn, Cu and Pb.