

ZWIĄZKI ZACHODZĄCE MIĘDZY JAKOŚCIĄ PRÓCHNICY A ZAWARTOŚCIĄ NIEKTÓRYCH MIKROELEMENTÓW

Laszlo Hargitai, Irena Kuczyńska

Department of Soil Science, University of Horticulture, Budapest

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Bydgoszcz

Martin i Haider definiują humus glebowy jako naturalny produkt biologicznej aktywności środowiska glebowego. Zaliczają oni do humusu różne substancje organiczne, z których najważniejszymi są polimery należące do grupy kwasów huminowych oraz polisacharydów. Kwasy huminowe oraz zbliżone do nich kwasy fulwowe reprezentują zwykle 50-80% całkowitego humusu glebowego. Pojęcie kwasów huminowych nie jest ścisłe i opiera się właściwie na kryterium ciemnego zabarwienia wyciągu glebowego, rozpuszczalności w alkaliach i strącalności w środowisku kwaśnym.

Prace nad wiązaniem kationów przez kwasy huminowe prowadziło od dawna wielu autorów, zajmując się m. in. siłą wiązania kationów przez kwasy huminowe różnego pochodzenia, wpływem pH, typem wiązań, własnościami kompleksującymi [1, 2, 6, 7, 8, 9].

Celem niniejszej pracy w pierwszym etapie było zbadanie, czy istnieje zależność między kwasami huminowymi a całkowitą zawartością mikroelementów w glebach torfowych nie nawożonych i nawożonych NPK i mikroelementami.

Próby glebowe pobrane były w maju 1972 r. z doświadczeń nawozowych, prowadzonych na glebach organicznych, z obszaru spoza doświadczenia i z poletek nawożonych. Na polatkach tych zastosowano wiosną w 1971 i w 1972 r. następujące nawożenie w przeliczeniu na 1 ha: N — w ilości 120 kg w postaci saletry amonowej, P — 75 kg w postaci superfosfatu, K — 106 kg w postaci 40% soli potasowej oraz jednorazowo wczesną wiosną w 1971 r. mikroelementy: Mn w ilości 11,4 kg w postaci soli $MnSO_4 \cdot 5H_2O$, Zn — 5,9 kg w postaci soli $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$, Cu — 20,0 kg w postaci soli $CuSO_4 \cdot 5_2O$, Mo — 1,5 kg w postaci soli $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$, Co w ilości 1,48 kg w postaci soli $CoCl_2 \cdot 6H_2O$.

Tabela

Współczynniki stabilności, wartości R i stosunek całkowitych zawartości mikroelementów w glebach nawożonych do nie nawożonych

Miejscowość	Nawożenie	K	C/N	R	R _x	Cu	Zn	Mn	Co	Mo
Wroniawy pow. Wolsztyn	NPK + mikronawozy	0,0308	12,7	0,00242	1,0	1,3	1,4	1,6	1,1	1,4
Maliszewo pow. Zambrów	0	0,0254	12,7	0,00200						
	NPK + mikronawozy	0,0057	13,7	0,00042	1,7	7,7	1,2	1,0	1,6	2,6
Stoczek pow. Grajewo	0	0,0034	13,1	0,00026						
	NPK + mikronawozy	0,0149	14,1	0,00106	0,8	5,4	1,5	1,1	1,4	1,9
Ponarlca pow. Dąbrowa	0	0,0181	14,4	0,00126						
	NPK + mikronawozy	0,0152	16,7	0,00091	1,7	3,9	0,9	1,1	1,0	3,5
Kluki pow. Słupsk	0	0,0086	15,9	0,00054						
	NPK + mikronawozy	0,0051	12,9	0,00039	0,7	2,6	1,2	1,3	2,1	1,6
	0	0,0115	19,4	0,00058						

Głęboczek pow. Strzelce	NPK + mikronawozy	0,1180	13,8	0,00855	0,4	2,0	1,1	1,1	1,4	2,1
	0	0,2310	10,0	0,02310						
Wysocka Mała pow. Wyrzysk	NPK + mikronawozy	0,0447	13,3	0,00336	1,0	2,2	0,9	1,0	0,9	1,3
	0	0,0451	13,5	0,00334						
Samostrzel pow. Wyrzysk	NPK + mikronawozy	0,0708	13,5	0,00524	1,2	1,8	1,1	1,0	1,2	1,6
	0	0,0552	12,1	0,00441						
Wolwark pow. Szubin	NPK + mikronawozy	0,0525	11,9	0,00441	1,1	4,7	1,3	1,2	2,1	1,9
	0	0,0476	12,4	0,00384						
PGR Baranowo pow. Szczytno	NPK + mikronawozy	0,0106	12,6	0,00084	1,2	3,5	1,0	1,1	1,7	3,6
	0	0,0097	14,6	0,00066						
PGR Rząśnik pow. Wyszaków	NPK + mikronawozy	0,0060	12,7	0,00047	1,2	1,0	1,1	1,0	1,5	2,5
	0	0,0053	13,7	0,00039						
Orzolek pow. Przasnysz	NPK + mikronawozy	0,0137	11,0	0,00125	1,5	3,7	0,9	0,7	1,0	2,5
	0	0,0124	14,2	0,00087						

W pobranych próbach glebowych oznaczono całkowite zawartości miedzi, cynku i manganu po mineralizacji z kwasem fluorowodorowym metodą spektrometrii absorpcji atomowej, a kobalt i molibden — spektrokolorymetrycznie. Azot oznaczano metodą Kjeldahla.

Wpływ środka ekstrakcyjnego na właściwości preparatów kwasów huminowych jest przedmiotem wielu badań i zagadnienie doboru środka ekstrakcyjnego nie jest jak dotąd ostatecznie rozwiązane.

W tej pracy zastosowano stosunkowo łatwą do wykonania metodę pomiaru ekstynkcji kwasów huminowych przy różnych długościach fali, używając jako roztworów ekstrakcyjnych fluorku i wodorotlenku sodu. Własności fizykochemiczne tych związków są bardzo ściśle związane z długością łańcuchów, z liczbą wiązań podwójnych i całym skomplikowanym systemem budowy cząsteczek, a przez to również ze zdolnością tworzenia połączeń chelatowych. Z drugiej strony te stabilne połączenia chelatowe są według podstawowych badań Schwarzenbacha [9] charakterystyczne również przez to, że w ich budowie azot odgrywa bardzo ważną rolę. Do określenia jakości próchnicy i oznaczenia związków, jakie istnieją między kwasami huminowymi a azotem, zastosowano metodę współczynnika stabilizacji i oznaczenia wartości R [3, 4, 5].

Współczynniki stabilizacji oznaczono według metody Hargitai [3] w następujący sposób: próby gleby wytrząsano przez 48 godzin z zimnym roztworem 1% NaF i 0,5% roztworem NaOH, przy zachowaniu stosunku gleba: roztwór jak 1 : 10. Obie zawiesiny sączono i następnie oddzielnie mierzono ich ekstynkcje na fotometrze Pulfricha przy 9 długościach fal, przeliczając charakterystyczne ekstynkcje na te same rozcieńczenia. Współczynnik stabilności obliczano według wzoru:

$$K = \frac{E_{\text{NaF}}}{E_{\text{NaOH}} \cdot H}$$

gdzie: E — ekstynkcje,

H — całkowita zawartość substancji organicznej.

Charakterystyczny współczynnik został obliczony ze średnich wartości współczynników stabilności, otrzymanych przy różnych długościach fali.

Wartość R służy do scharakteryzowania stosunku kwasów huminowych do azotu i wylicza się ją w następujący sposób:

$$R = \frac{K}{C:N}$$

Otrzymane wyniki zestawiono w tabeli, przy czym R_x — oznacza stosunek wartości współczynnika R otrzymanego dla poszczególnych gleb nawożonych do nie nawożonych. Podobnie dla miedzi, cynku, manganu,

kobaltu i molibdenu zestawiono w tabeli stosunki całkowitych zawartości w glebach nawożonych do nie nawożonych.

Przedstawione wyniki wskazują, że obliczone współczynniki na skutek nawożenia na ogół znacznie się podwyższyły. Nawożenie NPK i mikronawozami miało więc korzystny wpływ na jakość próchnicy. Zmiany jakości próchnicy mogą następować na skutek stymulowania niektórych procesów biochemicznych w glebie.

Jeżeli będziemy rozpatrywać zawartość mikroelementów na poletkach nawożonych i nie nawożonych możemy stwierdzić, że zawartość tych mikroelementów wzrosła w sposób zróżnicowany; np. w przypadku miedzi na jednym obiekcie wzrosła prawie 8-krotnie, na innym — minimalnie.

Udowodnionej zależności pomiędzy wzrostem zawartości poszczególnych mikroelementów a pozostałymi oznaczeniami nie udało się stwierdzić. Największy wzrost współczynnika stabilizacji wydaje się być związany z większym wzbogaceniem gleby w miedź; podobne tendencje można również zaobserwować przy cynku.

Powyższe wyniki są wstępem do dalszych prac nad charakterystyką związków, zachodzących między mikroelementami a substancją próchniczną gleb.

LITERATURA

1. Baughman N. M.: Dissert. Abstr. 16 (Bundes Republik Deutschland) 1956, s. 839.
2. Coleman N. T., Meclung A. C., Moore D. P.: Formation constants for Cu II — Peat Complexes Science 123, 1956, s. 330-331.
3. Hargitai L.: Vergleichende Humusuntersuchungen bei verschiedenen Bodentypen mit optischen Methoden Agrar. Tud. Egyetem Kiadr. Budapest 1955.
4. Hargitai L.: Effect of soil genetical and biochemical factors on the humus quality 1971.
5. Hargitai L.: A new method for the complex evaluation of the humus quality and investigation of humification processes. Transactions of the 10th International Congress of Soil Science t. 2, 1974, 372-378.
6. Prat P. F., Bair F. L., Mc Lean G. W.: Nickel and copper chelation by soil organic matter. Abstr. of papers II vol., s. 46-47. Soil Chemistry VIIIth Int. Congr. of Soil Sci., Bucharest-Rumania 1964.
7. Scheffer E., Ulrich B., Hiestermann P.: Die Bedeutung der Chelatisierung in der Agrikulturchemie und Bodenkunde Z. fur Pflanz Dung u. Bodenk. t. 76, 1957, s. 146-155.
8. Schlichting E.: Kupferbindung und fixierung durch Huminsäuren. Z. f. Pfl. Ernähr. Dung. Bodenk. t. 69, 1955, s. 134-137.
9. Schwarzenbach G.: The Complexons and their Analytical Application. Analyst, t. 80, 1955, s. 713-729.