

## ZAWARTOŚĆ MANGANU, CYNKU I MIEDZI W GLEBACH WYTWORZONYCH Z RÓŻNYCH SKAŁ MACIERZYSTYCH NA TERENIE ŚLĘŻAŃSKIEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO

*Dorota Kawalko*

Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Rolniczego,  
Akademia Rolnicza we Wrocławiu

### Wstęp

Zawartość mikroelementów w glebach jest ściśle związana ze składem chemicznym skały macierzystej oraz składem granulometrycznym powstałych gleb. Na rozmieszczenie metali w profilu glebowym wpływają natomiast w dużym stopniu procesy glebotwórcze, glebowe, zawartość substancji organicznej oraz sposób użytkowania gleby. Szczególnie duży wpływ skały macierzystej zaznacza się w glebach wytworzonych ze skał krystalicznych, słabo zwietrzałych, które charakteryzują się mniejszą zmiennością występujących pierwiastków śladowych w profilu glebowym. W glebach dobrze wykształconych obserwuje się zmiany ilościowe mikroelementów w poszczególnych poziomach genetycznych, co jest wynikiem procesów glebotwórczych [CZARNOWSKA 1983; LASKOWSKI i in. 1984; KABATA-PENDIAS 1993].

W pracy zaprezentowano wyniki badań dotyczących całkowitej zawartości manganu, cynku i miedzi w glebach wytworzonych z różnych skał macierzystych na terenie Ślązańskiego Parku Krajobrazowego.

### Materiały i metodyka

Próbki zostały pobrane z 8 odkrywek glebowych, z których 4 to gleby leśne (profil 1, 2, 3, 4) i 4 to gleby użytkowane rolniczo (profil 1', 2', 3', 4'). Gleby wytworzone z amfibolitu (profil 1 i 1' oraz 3'), gabra (profil 2 i 2') i granitu (profil 3) zaliczono do gleb brunatnych kwaśnych i pływych, natomiast gleby wytworzone z serpentynitowej skały macierzystej (profil 4 i 4') reprezentowane są przez rankery. Z uwagi na znaczną miąższość niegranitowych osadów deluwialnych nie zlokalizowano gleby użytkowanej rolniczo wytworzonej z granitu. Lokalizację oraz wybrane właściwości badanych gleb przedstawiono w tab. 1. W pobranych próbkach oznaczono podstawowe właściwości (skład granulometryczny, pH w H<sub>2</sub>O i w 1 mol KCl-dm<sup>-3</sup>, zawartość substancji organicznej) oraz całkowitą zawartość manganu, cynku i miedzi metodą absorpcyjnej spektrofotometrii atomowej (ASA) po mineralizacji próbek w stężonym HClO<sub>4</sub>.

## Wyniki i dyskusja

Analizowane gleby charakteryzują się znaczną szkieletowością, a skład granulometryczny ich części ziemistych odpowiada pyłom ilastym oraz glinom lekkim pylastym i glinom średnim pylastym (tab. 1). Szczegółową charakterystykę składu granulometrycznego badanych gleb przedstawiono we wcześniejszej publikacji [KAWAŁKO 1998]. Wszystkie badane gleby wytworzone zarówno ze skał kwaśnych, jak i zasadowych wykazują odczyn silnie kwaśny lub kwaśny: pH w wodzie waha się od 3,0 do 6,2, natomiast pH w 1 mol KCl·dm<sup>-3</sup> – od 2,8 do 5,2 (tab. 1). W glebach leśnych pH jest niższe w porównaniu z glebami użytkowymi rolniczo, wytworzonymi z tych samych skał macierzystych. W analizowanych glebach zaobserwowano typowe rozmieszczenie substancji organicznej z maksymalną zawartością w poziomie akumulacyjnym, stopniowo zmniejszającą się wraz z głębokością aż do poziomu skały macierzystej, gdzie wartość jest najniższa (tab. 1).

Całkowita zawartość manganu we wszystkich analizowanych glebach jest zróżnicowana i wynosi od 91 do 861 mg·kg<sup>-1</sup> (tab. 2). W żadnym profilu nie została przekroczona dopuszczalna zawartość 1000 mg Mn·kg<sup>-1</sup>. W badanych glebach brunatnych kwaśnych obserwuje się pewną tendencję do kumulacji manganu w środkowych partiach profilu glebowego, co potwierdzają w swoich badaniach inni badacze [CZARNOWSKA 1983; SZERSZEŃ i in. 1984]. Można zatem sądzić, że zawartość manganu i jego rozmieszczenie w profilu zależy głównie od kierunku zachodzącego procesu glebowego. W glebie płowej wytworzonej z amfibolitu (profil 3') mangan kumuluje się w warstwie powierzchniowej, a w poziomie eluwialnym wartość jego jest najniższa. W rankerach wytworzonych z serpentynitu (profil 4 i 4') zawartość manganu rośnie w głąb profilu glebowego, przy czym w glebie użytkowanej rolniczo wartości te są pięciokrotnie wyższe niż w odpowiadającej jej glebie leśnej. Sprzeczny natomiast z niektórymi danymi z literatury [MACIEJEWSKA 1993] jest wyraźny wzrost w tych glebach zawartości manganu w głąb profilu glebowego. Fakt ten przemawia za stwierdzeniem, iż mangan w analizowanych glebach charakteryzuje się znaczną mobilnością zależną od pH, a jego akumulacji sprzyja wzrost ilości tlenków żelaza i glinu w głębszych poziomach genetycznych.

Cynk – jeden z najbardziej mobilnych mikroelementów, pod względem ilościowym zajmuje w badanych glebach drugie miejsce i mieści się w ilości dopuszczalnej 150 mg·kg<sup>-1</sup>. Całkowita zawartość cynku wynosi od 20,3 do 104,8 mg·kg<sup>-1</sup> (tab. 2). W przypadku cynku zaznacza się wyraźny wpływ skały macierzystej na jego zawartość w glebie, o czym świadczą znacznie większe ilości w glebach wytworzonych ze skał zasadowych. W glebie wytworzonej z granitu (profil 3) cynku jest najmniej i wartość jego w każdym poziomie zawiera się w przedziale od 20,3 do 23,8 mg·kg<sup>-1</sup>. We wszystkich analizowanych glebach brunatnych kwaśnych obserwuje się spadek zawartości cynku w głąb profilu glebowego z maksimum w poziomach próchnicznych, co świadczyć może o biologicznej kumulacji cynku [LASKOWSKI i in. 1984; KABAŁA i in. 1996]. W rankerach wytworzonych z serpentynitów (profil 4 i 4') ilość tego mikroelementu jest stała we wszystkich poziomach, przy czym w glebie użytkowanej rolniczo niemal dwukrotnie wyższa niż w odpowiadającej jej glebie leśnej.

Całkowita zawartość miedzi jest różna w glebach wytworzonych z różnych skał macierzystych, a jej dopuszczalna ilość wynosi 25 mg·kg<sup>-1</sup>. W badanych glebach zawartość miedzi waha się w przedziale od 1,8 do 22,3 mg·kg<sup>-1</sup> (tab. 2). Najbardziej zasobne w ten składnik są gleby brunatne kwaśne wytworzone z gabra

(profil 2 i 2'), przy czym wartości te są o połowę niższe w glebie użytkowanej rolniczo w porównaniu z odpowiadającą jej glebą leśną, co jest zgodne z literaturą [LASKOWSKI i in. 1984]. W glebach wytworzonych z amfibolitu (profil 1, 1' i 3') ilość miedzi wynosi średnio 5,6 mg·kg<sup>-1</sup>. W większości analizowanych gleb miedź kumuluje się w poziomach powierzchniowych, a następnie maleje w głąb profilu glebowego, jak podają inni [SKIBA i in. 1994; KABAŁA i in. 1996], lub nie zmienia się we wszystkich poziomach genetycznych, jak to jest w badanych rankerach (profil 4 i 4').

Tabela 1; Table 1

Lokalizacja i niektóre właściwości badanych gleb  
Localization and some properties of analysed soil

Profil Profile	Poziom genet. Horizon		Procentowy udział frakcji Percentage of fraction			pH		C org. Org. C (%)
	symbol	miąższość thickness (cm)	> 1 mm	< 0,02 mm	< 0,002 mm	w H <sub>2</sub> O in H <sub>2</sub> O	w KCl in KCl	
1 amfibolit Wieżycza 405 m n.p.m.	A	5-30	9,5	39,0	8,0	4,0	3,3	3,59
	ABbr	30-60	34,0	42,0	15,0	4,4	3,6	1,39
	C	> 60	39,0	39,0	14,0	4,2	3,8	0,70
2 gabro Ślęza 470 m n.p.m.	A	5-15	6,0	41,0	6,0	3,0	2,8	10,38
	ABbr	15-48	6,5	43,0	9,0	3,4	3,4	2,94
	Bbr/C	48-80	7,0	41,0	6,0	3,7	3,6	1,74
	CR	> 80	32,0	37,0	7,0	3,6	3,6	1,50
3 granit Przeł. Ka- mienne Siodło 280 m n.p.m.	A	6-12	30,0	22,0	8,0	3,4	3,0	4,77
	Bbr	12-30	32,0	27,0	11,0	3,6	3,3	1,33
	CR	> 30	34,0	25,0	9,0	3,6	3,4	0,84
4 serpentynit Radunia 500 m n.p.m.	AC	8-20	49,0	45,0	7,0	3,4	3,2	2,66
	CR	> 20	58,0	48,0	10,0	3,6	3,6	1,20
1' amfibolit Strzegomiany 275 m n.p.m.	A	10-21	6,0	39,0	6,0	4,2	3,9	1,19
	Bbr	21-40	12,0	39,0	12,0	4,9	4,1	0,54
	CR	> 40	33,4	38,0	14,0	4,9	4,1	0,13
2' gabro Góra Kunowska 170 m n.p.m.	A	7-29	7,6	45,0	13,0	4,9	4,2	1,10
	ABbr	29-39	11,2	47,0	17,0	5,6	4,8	0,38
	IIC1	39-52	18,8	26,0	16,0	5,8	4,8	0,19
	IIC2	52-66	19,8	25,0	18,0	6,0	5,1	0,11
	IIICR	> 66	49,0	33,0	19,0	5,9	5,2	0,10
3' amfibolit pod Wieżyczą 250 m n.p.m.	A	9-23	7,4	44,0	7,0	4,8	4,0	0,53
	Eet	23-31	8,6	36,0	7,0	5,0	4,0	0,17
	BtC	> 31	14,6	40,0	13,0	4,8	4,0	0,12
4' serpentynit Wzgórza Oleszańskie 270 m n.p.m.	AC	0-20	30,0	49,0	18,0	5,6	5,0	1,29
	Bbr	20-28	45,0	49,0	23,0	6,0	5,0	0,46
	CR	> 28	56,0	50,0	25,0	6,2	5,0	0,22

m n.p.m. – nad poziomem morza (m); height a.s.l. (m)

Tabela 2; Table 2

Całkowita zawartość Mn, Zn i Cu w badanych glebach  
Total contents of Mn, Zn and Cu in analysed soils

Profil Profile	Poziom genet. Horizon	Całkowita zawartość; Total content (mg·kg <sup>-1</sup> )		
		Mn	Zn	Cu
1 amfibolit Wieżyca 405 m n.p.m.	A	521,5	104,8	6,5
	ABbr	693,3	101,0	5,5
	C	256,3	59,5	3,0
2 gabro Ślęza 470 m n.p.m.	A	181,3	76,0	22,3
	ABbr	269,0	59,3	19,0
	Bbr/C	214,0	55,5	18,5
	CR	193,3	50,5	17,5
3 granit Przeł. Kamienne Siodło 280 m n.p.m.	A	271,0	23,8	9,3
	Bbr	391,0	22,3	8,1
	CR	223,3	20,3	7,0
4 serpentynit Radunia 500 m n.p.m.	AC	91,0	33,3	4,0
	CR	170,0	32,5	4,0
1' amfibolit Strzegomiany 275 m n.p.m.	A	576,0	56,3	8,5
	Bbr	597,0	39,0	7,0
	CR	384,5	34,3	5,5
2' gabro Góra Kunowska 170 m n.p.m.	A	402,5	54,5	11,3
	ABbr	611,0	38,0	11,0
	IIC1	309,5	37,0	10,8
	IIC2	309,0	35,5	6,3
	IIICR	246,3	28,0	7,8
3' amfibolit pod Wieżycą 250 m n.p.m.	A	394,3	35,5	6,5
	Eet	192,0	47,5	3,0
	BiC	309,0	55,3	5,3
4' serpentynit Wzgórza Oleszańskie 270 m n.p.m.	AC	548,0	73,5	1,8
	Bbr	752,5	71,5	1,8
	CR	861,0	69,3	1,8

m n.p.m. – nad poziomem morza (m); height a.s.l. (m)

## Wnioski

1. Badane gleby charakteryzują się naturalną zawartością manganu, cynku i miedzi i żadna z nich nie wykazuje podwyższonej ilości tych mikroelementów.
2. W analizowanych glebach stwierdzono duże zróżnicowanie zawartości manganu, cynku i miedzi, o czym zadecydowała zarówno skała macierzysta, jak i sposób użytkowania gleby.
3. W badanych glebach brunatnych kwaśnych zaobserwowano kumulację cynku i miedzi w poziomach powierzchniowych, a następnie spadek zawartości tych mikroelementów wraz z głębokością profilu glebowego.

## Literatura

- CZARNOWSKA K. 1983. *Wpływ skały macierzystej na zawartość metali ciężkich w glebach*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 242: 51–60.
- KABAŁA C., KARCEWSKA A., SZERSZEŃ L. 1996. *Wstępne badania nad zawartością pierwiastków śladowych w glebach Parku Narodowego Gór Stołowych*. Symp. nauk. „Środowisko przyrodnicze PNGS”. Kudowa Zdrój, 11–13 X 1996, Wyd. PNGS „Szczeliniec”: 87–90.
- KABATA-PENDIAS A., PENDIAS H. 1993. *Biochemia pierwiastków śladowych*. PWN Warszawa: 364 ss.
- KAWAŁKO D. 1998. *Skład granulometryczny gleb wytworzonych z różnych skał macierzystych na terenie Ślązańskiego Parku Krajobrazowego*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 464: 143–150.
- LASKOWSKI S., SZERSZEŃ L., ROSZYK E. 1984. *Mikroelementy w różnych rodzajach i kategoriach brunatnych gleb wietrzeniowych Sudetów*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 242: 43–50.
- MACIEJEWSKA A. 1993. *The content of trace elements in acid brown soils developed from devonian sandstones of the Świętokrzyskie Mountains*. Polish J. Soil Sci. XXVI/2: 111–117.
- SKIBA S., DREWNIK B., SZMUC R. 1994. *Metale ciężkie w glebach wybranych rejonów Karkonoszy*. II konferencja „Karkonoskie badania ekologiczne”. Ofic. Wyd. IE PAN, Dziekanów Leśny, 17–19 I 1994: 125–135.
- SZERSZEŃ L., LASKOWSKI S., ROSZYKOWA S. 1984. *Oddziaływanie procesów typologicznych na zawartość mikroelementów w glebach wytworzonych z utworów polodowcowych Dolnego Śląska*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 242: 31–43.

**Słowa kluczowe:** gleby, mangan, cynk, miedź, Ślązański Park Krajobrazowy

## Streszczenie

Celem pracy było określenie zawartości manganu, cynku i miedzi w glebach leśnych i użytkowanych rolniczo, wytworzonych z różnych skał macierzystych na terenie Ślązańskiego Parku Krajobrazowego. Ślązański Park Krajobrazowy został utworzony w celu ochrony i zachowania środowiska przyrodniczo-krajobrazowego Masywu Śląży. W odróżnieniu od parków narodowych, w krajobrazowych funkcjonuje normalna gospodarka rolna i leśna.

Obiekty badań wytypowano kierując się rodzajem skały macierzystej (amfibolit, gabbro, granit, serpentynit) i kategorią użytkowania. Badane gleby należą do gleb brunatnych kwaśnych i rankerów oraz jeden profil stanowi gleba płowa.

W analizowanych glebach stwierdzono duże zróżnicowanie zawartości Mn, Zn i Cu, o czym zadecydowała zarówno skała macierzysta, jak i kategoria użytkowania gleby. Badane gleby nie wykazują podwyższonej całkowitej zawartości wybranych mikroelementów.

TOTAL CONTENT OF Mn, Zn AND Cu IN SOILS DEVELOPED  
FROM DIFFERENT PARENT ROCKS ON THE AREA  
OF ŚLĘŻAŃSKI LANDSCAPE PARK

*Dorota Kawałko*

Institute of Soil Science and Agricultural Environment Protection,  
Agricultural University, Wrocław

Key words: soils, manganese, zinc, copper, Ślężański Landscape Park

Summary

The aim of study was to analyse the total contents of manganese, zinc and copper in soils developed from different parent rocks on the area of Ślężański Landscape Park. Experimental sites were chosen with regard to the kind of parent rock (amphibolite, gabbro, granite and serpentinite mable) and category of soil use. There are acid brown and lessive soils and rankers. Results showed that the kind of parent rock and category of soil use decided about wide differentiation of total contents of manganese, zinc and copper in analysed soils. The contents of microelements are within the range of values accepted as the average ones.

Dr inż. Dorota **Kawałko**

Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Rolniczego  
Akademia Rolnicza  
ul. Grunwaldzka 53  
50-357 WROCŁAW