

ANDRZEJ ZEMBACZYŃSKI, TERESA ŻMIGRODZKA

BOR PRZYSWAJALNY W NAJWAŻNIEJSZYCH TYPACH GLEB PÓŁNOCNEJ CZĘŚCI WOJEWÓDZTWA ZIELONOGÓRSKIEGO

Stacja Chemiczno-Rolnicza, Gorzów Wielkopolski

W latach 1964—1965 z inicjatywy prof. dr K. Boratyńskiego stacje chemiczno-rolnicze podjęły na dużą skalę badania nad zawartością mikroelementów w glebach polskich. W ramach tych prac w Stacji Chemiczno-Rolniczej w Gorzowie Wlkp. prowadzone są badania nad zawartością boru w glebach województwa zielonogórskiego. Równocześnie szuka się zależności między zawartością boru a niektórymi własnościami fizycznymi i chemicznymi gleb.

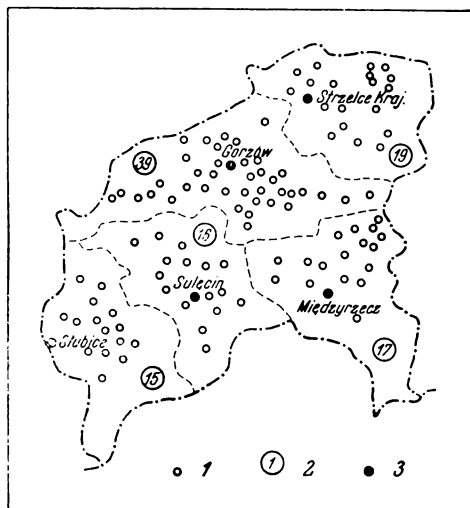
W literaturze naukowej spotykamy dość dużą ilość publikacji zajmujących się zagadnieniami zawartości boru w glebach. Omawiają ten problem m. in. Agerberg [1] dla gleb południowej Szwecji, Pejwe [8] dla gleb Łotwy, Własjuk i Zimina [12] dla gleb Ukrainy. W Polsce pierwszą pracę na temat zawartości boru w glebach opublikowali Terlikowski i Nowicki w 1932 r. W tym samym czasie ukazały się też prace Górskiego traktujące o borze.

W ostatnich latach zagadnienie boru omawiali Majewski [3], Maksimow [4], Święcicki [9, 10], Musierowicz [5], Myszka [6 i 7]. Wymienieni autorzy podają orientacyjne dane dotyczące zawartości boru w różnych typach i gatunkach gleb. Stwierdzają, że najczęściej warstwy głębsze są uboższe w bor rozpuszczalny w wodzie od poziomów akumulacyjnych, a gleby mineralne od gleb pochodzenia organicznego.

W badaniach naszych przeanalizowano 366 próbek z 106 profilów glebowych pochodzących z najczęściej spotykanych typów gleb północnej części województwa zielonogórskiego. Było wśród nich: 15 profilów gleb bielcowych lekkich i średnich, wytworzonych z piasków i glin zwałowych, 33 profile gleb brunatnych lekkich i średnich, wytworzo-

nych z glin zwałowych, 11 profilów czarnych ziem, 30 profilów mad, 9 profilów murszów na piaskach, 8 profilów torfów i murszów na torfach.

W typie gleb brunatnych i bielcowych przeanalizowano w każdym profilu 4 poziomy genetyczne, a w pozostałych po trzy. Próbki zostały pobrane z terenu powiatów: Gorzów Wlkp., Strzelce Kraj., Międzyrzecz, Sulęcín i Słubice. Przybliżoną lokalizację miejsca pobrania próbek podano na mapce.



Lokalizacja miejsc pobrania próbek glebowych

1 — przybliżone miejsce pobrania próbek glebowych, 2 — suma próbek pobranych na terenie powiatu

Localization of places where soil samples were taken

1 — approximate place of sampling, 2 — sum of samples taken in a district

Zawartość boru rozpuszczalnego w wodzie oznaczono metodą Bergera i Truoga. Wyniki analiz dokonanych w poziomach poszczególnych typów glebowych przedstawiono w tab. 1. Prócz wartości średnich podane są również wartości ekstremalne.

Jak z przytoczonych danych widać, największą zawartość boru rozpuszczalnego w wodzie stwierdzono w glebach o większej zawartości próchnicy (mady, czarne ziemie, mursze i torfy).

Zarówno wartości średnie, jak i ekstremalne w badanych glebach z terenu województwa zielonogórskiego wykazują duże podobieństwo do danych opublikowanych przez Musierowicza i Świącickiego [5] dla gleb województwa łódzkiego oraz Świącickiego [9 i 10] dla gleb polskich.

Największą zawartość boru rozpuszczalnego w wodzie w poziomie A_1 stwierdzono w torfach (2,57 ppm), a najmniejszą w glebach bielcowych (0,29 ppm). Podobnie kształtuje się sytuacja w głębszych warstwach profilu glebowego. Poziomy A/C i C w glebach torfowych wykazują nawet większą zawartość boru niż poziom A_1 . We wszystkich

T a b e l a 1

Zawartość boru rozpuszczalnego w wodzie w badanych profilach glebowych
Content of water-soluble boron in the examined soil profiles

Ilość prób Number of samples	Poziom Level	Głębokość Depth cm	Zawartość B w ppm suchej masy gleby Level of B in ppm of soil dry matter	
			średnio medium	wartości krańcowe border values
Gleby biellicowe lekkie i średnie wytworzone z piasków i glin zwałowych Light and medium-light podzolic soils formed of sand and boulder clay				
15	A ₁	5 - 20	0,29	0,11 - 0,60
15	A ₂	25 - 40	0,20	0,11 - 0,44
15	B	50 - 70	0,25	0,05 - 0,55
15	C	> 100	0,21	0,10 - 0,41
Gleby brunatne lekkie i średnie wytworzone z glin zwałowych Light and medium brown soils formed of boulder-clay				
33	A ₁	5 - 25	0,35	0,15 - 0,74
33	/B/	30 - 50	0,29	0,08 - 0,77
33	C ₁	60 - 80	0,21	0,06 - 0,46
33	C ₂	> 100	0,21	0,10 - 0,41
Czarne ziemie - Black soils				
11	A ₁	5 - 30	0,86	0,45 - 2,20
11	/B/	35 - 50	0,63	0,16 - 2,03
11	C	70 - 100	0,23	0,07 - 0,45
Mady - Alluvial soils				
30	A ₁	5 - 30	0,69	0,13 - 1,73
30	II	35 - 50	0,38	0,02 - 1,15
30	III	70 - 100	0,23	0,02 - 0,57
Mursze /na piaskach/ - "Mursh" soils /on sands/				
9	A ₁	5 - 15	1,09	0,36 - 1,73
9	C/G	25 - 40	0,78	0,38 - 1,41
9	C	70 - 100	0,16	0,07 - 0,30
Torfy i mursze /na torfach/ - Peats and "mursh" soils /on peats/				
8	A ₁	5 - 20	2,57	1,12 - 5,14
8	A/G	30 - 50	5,60	3,20 - 8,88
8	C	60 - 80	5,47	0,11 - 12,00

pozostałych typach glebowych zawartość boru maleje w głębszych warstwach profilu glebowego.

Niewielkie odstępstwo od tej reguły można stwierdzić w typie gleb biellicowych, gdzie poziom A₂ jest uboższy w bor niż głębiej leżące poziomy B.

Przy ocenie zawartości boru w glebie w Polsce posługujemy się wartościami granicznymi opracowanymi dla gleb niemieckich (tab. 2).

Ocenę zawartości boru w warstwie ornej badanych profilów glebowych przedstawia tab. 3. Jak widać, tylko 7% gleb wykazuje niską zawartość boru. Są to prawie wyłącznie gleby biellicowe i brunatne, natomiast w typach czarnych ziem i glebach bagiennych wszystkie zbadane profile wykazują wysoką zasobność w bor.

W obrębie mad 70% gleb odznacza się wysoką zawartością boru, reszta zaś — średnią i małą.

Szukaliśmy również zależności między zawartością rozpuszczalnego w wodzie boru, a niektórymi własnościami chemicznymi i fizycznymi badanych gleb. Na ogół wszyscy badacze stwierdzają zgodnie, że na niedobór boru mogą cierpieć rośliny na glebach o odczynie zasadowym lub zbliżonym do obojętnego.

T a b e l a 2

Gatunek gleby Kind of soil	Zawartość boru rozpuszczalnego w wodzie w ppm Content of water-soluble boron in ppm		
	niaka - low	średnia - medium	wysoka - high
Lekka Light	do 0,15	0,16-0,30	od 0,31
Średnia i ciężka Medium and heavy	do 0,29	0,30-0,60	od 0,61

W naszych badaniach nie znaleziono zależności między pH a zawartością boru rozpuszczalnego w wodzie. Wyjątek stanowi warstwa orna czarnych ziem, w której zależność ta była wyraźna i statystycznie udowodniona ($r_{emp.} = 0,810$, $r_{teor.} = 0,684$ przy $\alpha = 0,01$).

Rozbieżność między danymi z literatury a uzyskanymi przez nas wynikami jest przypuszczalnie spowodowana tym, że wśród zbadanych

T a b e l a 3

Ocena zasobności warstwy ornej w bor rozpuszczalny w wodzie
w badanych typach gleb
Estimation of the content of water-soluble boron in the arable layer
of the examined types of soil

Typy gleby Type of soil	Ilość prób Number of samples	Procentowy podział próbek Zawartość boru Percentage of samples Content of boron		
		niaka - low	średnia - medium	wysoka - high
Gleby biellicowe Podzolic soils	15	13,3	66,6	20,1
Gleby brunatne Brown soils	33	15,1	51,5	33,4
Czarne ziemie Black soils	11	-	-	100,0
Mady Alluvial soils	30	3,3	26,7	70,0
Mursze "Murah" soils	9	-	-	100,0
Torfy Peat soils	8	-	-	100,0
Razem Total	106	7,6	33,0	59,4
Gleby lekkie Light soils	67	7,5	35,8	56,7
Gleby średnie i ciężkie Medium and heavy soils	39	7,7	28,2	64,1

próbek znikomy procent stanowią gleby o pH powyżej 6,5, a większość wykazuje średnią i wysoką zawartość boru rozpuszczalnego w wodzie.

Wyliczono także korelację między zawartością węgla organicznego i boru. Współczynniki korelacji wskazują na istnienie wyraźnej współzależności między tymi parametrami zarówno dla ogółu zbadanych próbek poziomu A_1 , jak dla poszczególnych typów gleb. Najniższą, chociaż również statystycznie udowodnioną, zależność stwierdzono w typie gleb brunatnych. Wyliczone współczynniki korelacji podano w tab. 4.

Ostatnią z badanych zależności była korelacja między składem mechanicznym a ilością boru. Brano tu pod uwagę zarówno zawartość części spławialnych, jak również samą frakcję iłu koloidalnego. W obu ujęciach uzyskane współczynniki korelacji są bardzo zbliżone, jak to widać z tab. 4.

T a b e l a 4

Korelacja między składem mechanicznym i węglem organicznym a zawartością boru
Correlation between the mechanical composition, organic carbon and boron content

Typ gleby Type of soil	Ilość próbek Number of samples	r empiryczne - r experimental			r - teoretyczne r - theoretical a = 0,01
		Ø cząstek < 0,02 mm particles diam. < 0,02	Ø cząstek < 0,002 mm particles diam. < 0,002	C organiczny Organic C	
Gleby biellicowe Podzolic soils	15	0,270	0,280	0,969	0,605
Gleby brunatne Brown soils	33	0,297	0,207	0,540	0,430
Czarne ziemie Black soils	11	0,780	0,690	0,811	0,683
Mady Alluvial soils	30	0,624	0,573	0,637	0,449
Razem Total	89	0,417	0,456	0,650	0,269

Za statystycznie udowodnioną można uważać jedynie zależność między zawartością boru rozpuszczalnego w wodzie a składem mechanicznym gleb w typach czarnych ziem, mad i dla ogółu próbek.

Reasumując otrzymane wyniki można stwierdzić, że typ gleby może być dość dobrą informacją o zawartości boru rozpuszczalnego w wodzie. Ze zbadanych właściwości fizycznych i chemicznych gleb najsilniej związana jest z zawartością boru rozpuszczalnego w wodzie zawartość węgla organicznego, mniej skład mechaniczny gleb (identyczny procent gleb o niskiej zawartości boru w glebach lekkich i cięższych). Nie stwierdzono prawie żadnej zależności między pH gleby a zawartością boru rozpuszczalnego.

W grupie gleb o złej zasobności w bor znalazły się próbki kwaśne i silnie kwaśne obok słabo kwaśnych i obojętnych.

LITERATURA

- [1] Agerberg L. S.: Bor-och kopparholt ii nagra norrlandska akerjordar. I. Norrbotten och Vasterbotten. Kungl. Lantbruksakad. Tidskrift 1958, nr 5, Arg. 97, 281—297.
- [2] Bucher R.: Zusammenhänge zwischen Boden-Dünger und Pflanzenbor. Landw. Forsch. t. 10, 1957, 165—176.
- [3] Majewski F.: Występowanie i zachowanie się boru w glebach. Post. Nauk Roln., nr 3/45, 1957.
- [4] Maksimow A.: Mikroelementy i ich znaczenie w życiu organizmów. PWRiL, 1954, s. 305—413.
- [5] Musierowicz A., Świącicki C.: Zawartość boru w typowych glebach woj. łódzkiego. Roczn. Nauk Roln., A-87-2, s. 135—182.
- [6] Myszk A.: Bor przyswajalny w glebach Wyżyny Lubelskiej. Roczn. Glebozn., dodatek do t. 9, s. 131—136.
- [7] Myszk A.: Badania nad zawartością boru rozpuszczalnego w typowych glebach Wyżyny Lubelskiej. Annales U.M.C.S., Sectio E, t. 15, 1960, s. 99—132.
- [8] Pejwe J. W.: Bor i molibden w poczwach Łatwii. Akad. AN Łatw. SSR, Dokł., VII Międzunarod. Kongresu Poczwowiedowu, Riga 1960.
- [9] Świącicki C.: Występowanie boru w ważniejszych glebach różnych rejonów Polski. Roczn. Nauk Roln., A-82-3.
- [10] Świącicki C.: Bor w typowych glebach regionów naturalnych Polski. Roczn. Nauk Roln., D-111, 1964.
- [11] Wear J. I., Petterson R. M.: Effect of soil pH texture on the availability and water soluble boron in the soil. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 1962, 344—346.
- [12] Własjuk P. A., Zimina W. A.: Soderżanije podwiznyh form mikroelementów cinka i bora w poczwach USSR. Poczwowiedien., nr 5, 1954, 11—26.

A. ЗЕМБАЧЫНСЬКИ, Т. ЖМИГРОДЗКА

ДОСТУПНЫЙ БОР В ВАЖНЕЙШИХ ТИПАХ ПОЧВ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ
ЗЕЛЕНОГУРСКОГО ВОЕВОДСТВА

Агрохимическая Станция, Гожов Велькопольски

Резюме

Определяли по методу Бергера и Труга содержание водорастворимого бора в 106 разрезах (366 образцов) наиболее распротраненных типов почв северной части зеленогурского воеводства.

Установили, что 70% исследованных почв в пахотном горизонте вполне обеспечены бором и лишь 7% показывает низкое содержание этого элемента.

Обнаружили отчетливую зависимость между содержанием бора и почвенным типом. Из других физико-химических свойств почвы самую высокую корреляцию с содержанием бора показало содержание гумуса ($r = 0,650$), а самую низкую — механический состав ($r = 0,417$ и $0,456$). Зависимость между содержанием бора и реакцией почвы не была достоверена.

A. ZEMBACZYŃSKI, T. ŻMIGRODZKA

AVAILABLE BORON IN THE MOST IMPORTANT TYPES OF SOILS OF THE
NORTHERN PART OF THE ZIELONA GÓRA VOIVODSHIP

Agro-chemical Station, Chorzów Wielkopolski

Summary

Determinations of the level of water-soluble boron were carried out by Berger and Truog method in 366 soil profiles derived from 106 profiles of the most common types of soils in the northern part of the voivodship of Zielona Góra.

It has been found that only 7% of samples from the arable layer exhibit a low level of the given component, while as much as 70% — a high level of it.

There has been found a marked correlation between the content of boron and the type of soil. As regards other examined, physical and chemical properties of soil, highest correlation is found in respect to the level of humus ($r = 0.650$), while the lowest — in respect to the mechanical composition ($r = 0.417$ and 0.456).

There has not been found any statistically significant correlation between the content of boron and the pH value.

Wpłynęło do redakcji w marcu 1967 r.

