

ANNA MYSZKA

BOR PRYSWAJALNY W GLEBACH WYŻYNY LUBELSKIEJ

Z Katedry Chemii Rolnej WSR LUBLIN

Przedstawiona w zarysie praca ma na celu określenie ilości boru przyswajalnego w typowych glebach Wyżyny Lubelskiej i znalezienie wartości granicznych wskazujących na potrzebę użycia nawozów borowych pod buraki cukrowe.

Ponieważ stan boru przyswajalnego w glebie zmienia się w zależności od wielu czynników, badania zmierzały do uchwycenia dynamiki i określenia czynników decydujących o ilości przyswajalnego boru w badanych glebach.

W latach 1957, 1958 i 1959 przeprowadzono obserwacje na 90 plantacjach buraków cukrowych na różnych rodzajach gleb. Obserwacji dokonano w okresie maksymalnego zapotrzebowania buraków na bor, tj. w czasie między 15. VII — 1. IX. W czasie obserwacji pobierano próbki liści buraków i odpowiadające im próbki glebowe. Z warstwy 0 — 40 cm pobierano 2 próbki, jedną z warstwy ornej, drugą z podglebia. Taki sposób pobierania próbek wybrano ze względu na to, że wiele publikacji stwierdza znaczne obniżenie przyswajalności boru w okresach przesuszenia wierzchniej warstwy gleby. Wychodząc z założenia, że w okresach tych główną rolę w zaspokajaniu potrzeb roślin na bor odgrywać mogą warstwy głębsze wilgotniejsze, określano zawartość boru przyswajalnego w warstwie co najmniej 40 cm. Za takim postawieniem zagadnienia przemawiał jeszcze fakt stwierdzony niejednokrotnie przez badaczy, że głębsze warstwy gleby są uboższe w bor niż warstwa wierzchnia.

Niezależnie od tego w niektórych glebach zbadano zawartość boru w całych profilach.

W próbkach liści buraków oznaczono bor ogólny, w glebach zaś bor rozpuszczalny, wg Bergera i Truoga, tj. przez ekstrakcję wodną na gorąco oraz w części próbek bor ekstrahowany z gleby za pomocą kwaśnego zbuforowanego roztworu octanu amonu o $pH = 4$ (wg Riehma). Ilościowe oznaczenie boru przeprowadzono kolorymetrycznie przy zastosowaniu 1,1'

diantrymidu. Pomiaru wykonano na kolorymetrze Pulfricha, w kiuwetach 2 cm, przy użyciu filtru Zeissa S 61.

Ogółem oznaczono rozpuszczalny w wodzie bor w 25 profilach glebowych i w 100 „dwupoziomowych” (200) próbkach pobranych z różnych gleb.

Dla uchwycenia przemian, jakim bor podlega, badano: *pH*, zawartość próchnicy, zawartość frakcji spławialnej oraz niekiedy zawartość wodorotlenków żelaza i glinu. Zebrane materiały opracowuje się statystycznie. Wstępna analiza wyników pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków:

Na 90 plantacji zlustrowanych w latach 1957, 1958, 1959 na 40 stwierdzono oznaki głodu borowego u buraków. Nasilenie uszkodzeń spowodowanych brakiem boru było bardzo różne. Należy zaznaczyć, że okresy wegetacyjne, w których prowadzono obserwacje, charakteryzowały się stosunkowo małą ilością opadów w okresie letnim. Tam, gdzie występowała zgorzel, *pH* gleb wahało się przeważnie w granicach 6,8 - 7,3; tam, gdzie rośliny miały dostateczną ilość boru, *pH* gleb wynosiło 4,6 - 6,8. Wyjątek stanowią tu gleby rędzinowe, które charakteryzują się dużą zawartością boru przyswajalnego mimo alkalicznej reakcji.

Nie ma wyraźnej korelacji między zawartością rozpuszczalnego boru w wodzie w wierzchnich warstwach gleby a występowaniem oznak głodu

T a b l i c a 1

Bor w liściach buraków

Boron in beet leaves

Zawartość boru w liściach Boron content in leaves mg/kg s.m. - d.m.	Oznaki deficytu borowego Symptoms of boron deficiency	
	obecne present	nieobecne absent
5-10	7	0
10-15	6	0
15-20	2	4
20-25	2	5
25-30	0	7
30-40	0	15
powyżej above 40	0	8

borowego na burakach. Większa zależność zaznacza się między zasobnością podglebia (stwierdzenie to wymaga jeszcze opracowania statystycznego). Zależność między występowaniem objawów braku boru z zawartością boru w tkankach liści buraków cukrowych przedstawia tabl. 1. Tablica wskazuje na dużą rozpiętość w zawartości boru w s.m. liści. Szczególnie duże wahania występują w burakach zdrowych. Z tablicy widać, że minimum zaopatrzenia w bor waha się w granicach 15 - 25 mg/kg s.m. i w tych granicach zaczynają na roślinach występować oznaki głodu borowego.

Zawartość poniżej 15 mg/kg s.m. jest już niewątpliwie stanem deficytowym. Największą ilość boru rozpuszczalnego w wyciągu wodnym na gorąco wykazują rędziny i czarnoziemy, niższą — gleby lessowe, najniższą — gleby biellicowe z tworów piaszczystych i gliniastych. W tabelicy 2 podano wahania zawartości boru rozpuszczalnego w wodzie w zbadanych glebach.

Ogólnie zaznacza się dodatnia korelacja między zawartością próchnicy a zawartością boru rozpuszczalnego w wodzie.

Szczególnie w glebach o wyraźnie odcinającym się poziomie próchnicznym podglebie jest znacznie uboższe w bor rozpuszczalny w wodzie niż warstwa powierzchniowa gleby. Stosunek zawartości boru oznaczonego w wyciągu kwaśnym zbuforowanym do boru rozpuszczalnego w wodzie

T a b l i c a 2

Bor rozpuszczalny w wodzie w glebie
Watersoluble boron in soil

Nazwa gleb Soil	Zawartość boru rozp. w wodzie mg/kg gleby Content watersoluble boron - mg/kg soil	
	w warstwie ornej in arable layer	w podglebiu in subsoil
Rędziny węglanowe Carbonate rendzinas	0,38-1,00	0,40-0,71
Czarnoziemy Chernozems	0,45-0,86	0,26-0,80
Lessy całkowite Loesses, complete	0,25-0,66	0,10-0,40
Lessy nawapienione Loesses on lime	0,26-0,63	0,14-0,41
Lessy napiekowe Loesses on sand	0,29-0,58	0,15-0,42
Gleby biellicowe piaszczyste i gliniaste Sandy and loamy podsolich soils	0,15-0,43	0,07-0,26
Mady o różnym składzie mechanicznym Hydomorphic soils of various mech. comp.	0,10-0,53	0,15-0,47

waha się od 1 do 3,2. Niższy stosunek występuje w glebach o reakcji kwaśnej, wyższy w glebach o reakcji powyżej 6,8 *pH*. Wartościom wyższym towarzyszy przeważnie występowanie niedostatku boru w burakach. Świadczy to o łatwym uwstecznianiu się boru w tych glebach.

W wielu glebach wykazujących oznaki deficytu borowego podglebie było intensywnie zabarwione wodorotlenkiem żelaza. Przeprowadzone w nich oznaczenia wykazały wysoką zawartość półtoratlenków żelaza i glinu, co ma oczywiście związek z charakterystyczną dla tych gleb dużą rozpiętością między zawartością boru rozpuszczalnego w wodzie i rozpuszczalnego w kwaśnym środowisku.

Przypuszczalnie dalsza analiza wyników pozwoli na postawienie wniosków co do granicznych zawartości boru i potrzeby nawożenia buraków na zbadanych glebach.

STRESZCZENIE

Referowana praca ma na celu określenie ilości przyswajalnego boru w typowych glebach Wyżyny Lubelskiej oraz czynników decydujących o stanie przyswajalnego boru. Badania oparto na obserwacjach oznak głodu borowego na burakach cukrowych w polu oraz na analizie chemicznej gleby i liści buraków. Lata, w których prowadzono badania (1957 - 1959) odznaczały się stosunkowo małą ilością opadów w okresie letnim, w związku z tym obserwacje wykazały duże nasilenie zgorzeli liści sercowych u buraków.

Przeprowadzone badania laboratoryjne pozwalają na postawienie następujących wniosków:

Ilość boru rozpuszczalnego w wodzie na gorąco waha się dla zbadanych gleb w warstwie ornej w granicach 0,15 - 1,0 mg B/kg gleby, w podglebiu 0,07 - 0,8 mg B/kg gleby.

Zawartość boru w wyciągach kwaśnych zbuforowanych jest wyższa. Stosunek ilości boru rozpuszczalnego w wyciągu kwaśnym do boru rozpuszczalnego w wodzie waha się od 1 do 3,2. Jest on niższy w glebach kwaśnych, wyższy w glebach o reakcji powyżej 6,8 *pH*.

Występowanie oznak głodu borowego na burakach cukrowych wiąże się bardzo wyraźnie z wysokim *pH* gleby (powyżej 6,8) oraz z obniżeniem w podglebiu zawartości boru rozpuszczalnego w wodzie. Gleby wykazujące deficyt boru przyswajalnego dla buraków odznaczają się wysokim stosunkiem boru rozpuszczalnego w kwasie do ilości boru w wyciągu wodnym. Stwierdzono też wyższą zawartość półtoratlenków żelaza i glinu w glebach wykazujących deficyt boru przyswajalnego.

Zawartość boru ogólnego w liściach buraków porażonych zgorzelą wynosi poniżej 15 mg B/kg s.m. przy zawartości 15 - 25 mg spotyka się buraki chore i zdrowe, przy zawartości powyżej 25 mg B/kg s.m. buraki nie wykazywały oznak głodu borowego.

А. МЫШКА

УСВОЯЕМЫЙ РАСТЕНИЯМИ БОР В ПОЧВАХ
ЛЮБЛИНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Кафедра Агрономической Химии Люблинской Высшей Сельскохозяйственной Школы

Резюме

Целью изложенной работы было определить содержание усвояемого бора в почвах обычных для Люблинской Возвышенности, а также факторов влияющих на это содержание. В исследованиях наблюдались признаки борного голодания у сахарной свеклы в поле-

вых культурах и учитывались результаты химического анализа почв и листьев свеклы. В годы проведения опытов (1957—1959) выпадало сравнительно мало атмосферных осадков в летний период, от чего замечено значительное распространение гнили сердечка у сахарной свеклы.

Проведенные лабораторные исследования дают возможность сделать следующие выводы:

Содержание бора, растворимого в горячей воде, колеблется для пахотных горизонтов исследованных почв в пределах от 0,15—1,0 мг В/кг и для подпочвы от 0,07—0,8 мг В/кг.

Содержание бора в кислой буферной вытяжке оказывается более высоким. Соотношение между содержанием бора, растворимого в кислой вытяжке и растворимого в воде, колеблется от 1 до 2,5. Оно является более низким для почв кислых и повышается для почв с реакцией выше 6,8 *pH*.

Признаки борного голодания у сахарной свёклы находятся в весьма ясной связи с высоким почвенным *pH* (свыше 6,8) и со сниженным содержанием в подпочве бора растворимого в воде. Для почв с недостатком усвояемого свеклой бора обнаружено высокое соотношение между бором растворимым в кислоте и бором водной вытяжки, кроме того установлено повышенное содержание полуторных окислов железа и алюминия в почвах с недостатком усвояемого бора.

Валовое содержание бора в листьях свеклы, страдающей гнилью сердечка, оказывается ниже 15 мг. В/кг сухого вещества; содержание от 15 до 25 мг наблюдается у корней свеклы как больных, так и у здоровых, если же оно превышало 25 мг в килограмме сухого вещества, то у свеклы не наблюдалось признаков борного голодания.

A. MYSZKA

AVAILABLE BORON IN THE SOILS OF THE LUBLIN PLATEAU

Chair of Agric. Chemistry, College of Agriculture, Lublin

Summary

The object of the investigations was to determine the amount of available boron in typical soils of the Lublin tableland and also the factors governing its state. They were based on boron deficiency symptoms in sugar beets under cultivation and on chemical analysis of soils and beet leaves. Precipitation in the summer seasons of the experimental years (1957 - 1959) was relatively slight owing to which greatly intensified necrosis was observed in the heartleaves of beets.

The laboratory tests lead to the following conclusions:

The amount of boron soluble in hot water varies in the arable layer of the investigated soils from 0,15 to 1,0 mg B/kg soil, in the subsoil from 0,07 to 0,8 mg B/kg soil.

Boron content in acid buffered extract was higher. The ratio of the amount of boron soluble in acid extract to that of boron soluble in water is from 1 to 3,2. It is lower in acid soils, and higher in soils with *pH* above 6,8.

Appearance of boron deficiency symptoms in sugar beets shows very marked relation with high soil *pH* level (above 6,8) and lower subsoil content of watersoluble boron. Soils deficient in boron available to sugar beets are marked by the high ratio of acidsoluble to watersoluble boron. Also higher content of Fe and Al sesquioxide was observed in such soils.

Total boron content in the leaves of beets affected by necrosis is below 15 mg B/kg d.m. A content of 15 - 25 mg is found in diseased and in healthy plants, whereas beets with more than 25 mg/kg d.m. did not show boron deficiency symptoms.