

ZALEŻNOŚĆ ZAWARTOŚCI RÓŻNYCH FORM BORU W BIELICOWEJ GLEBIE LEKKIEJ OD RODZAJU WIELOLETNIEGO NAWOŻENIA

Зависимость содержания разных форм бора в оподзоленной легкой почве от рода
многолетнего удобрения

Dependence of the content of different forms of boron in light podsolized soils
upon the kind of long years fertilization

BOHDAN DOBRZAŃSKI

Z Katedry Gleboznawstwa Wydziału Rolniczego WSR w Lublinie
Kierownik: Prof. dr Bohdan Dobrzański

Stacja Doświadczalna w Sobieszynie prowadziła od roku 1910 na piaszczystej glebie bielicowej stałe (wieloletnie) doświadczenie nawozowe.

Doświadczenie to uwzględniało kombinacje z nawozami: pojedynczymi (KPN), dwoma (KN, KP, PN), trzema (KPN), trzema składnikami z wapnowaniem (KPNCa) oraz nawożenie obornikiem i stosowanie obornika na wapnowanej glebie (2). Doświadczenie prowadzono w płodozmianie trójpolowym (ziemniaki, owies, żyto).

Nawożenie mineralne stosowano w formie tomasyny, soli potasowej, saletry wapniowej lub chilijskiej; łącznie 120—150 kg/ha w czystych składnikach. Część poletek nawożono obornikiem w odstępie 3 lat i w ilości 300 q/ha.

Właściwości gleby poletka nie nawożonego („0”) zbadano w roku 1950 (tab. 1, 2, 3). W tym też czasie pobrano próbki gleb z poletek niektórych kombinacji nawozowych celem oznaczenia zawartości boru ogólnego i rozpuszczalnego w wodzie.

Wpływ czterdziestoletniego (1910—1950 r.) nawożenia na właściwości gleby przedstawiliśmy wcześniej w osobnych publikacjach (2, 3, 4).

W niniejszej pracy omówiona będzie zależność zawartości boru ogólnego i boru rozpuszczalnego w bielicowej glebie piaszczystej od wieloletniego nawożenia.

Bor rozpuszczalny w wodzie na gorąco oznaczono przy zastosowaniu metody *Tr u o g a* (1), a do określenia zawartości boru ogólnego w glebie użyto stężonych kwasów (HNO_3 i H_2SO_4), według metody *R i n k i s a* (8).

Tabela 1

Skład mechaniczny gleby
Mechanical composition of soil

Głębokość w cm Depth (cm)	Procent frakcji (w mm) — Percentages of fractions (in mm)						
	1—0,1	0,1—0,05	0,05—0,02	0,02—0,005	0,005—0,002	< 0,002	< 0,02
0—20	55	19	12	8	4	2	14
20—35	54	9	22	9	3	3	15
40—65	72	8	12	4	3	1	8
80—95	38	13	10	13	11	15	39
130—150	32	12	7	13	9	27	49

Tabela 2

Fizyczne właściwości gleb
Physical properties of soil

Głębokość Depth (cm)	Ciężar właściwy		Pojemność kapilarna Capillary capacity %	Porowatość ogólna Total porosity %	Porowatość niekapilarna Non-capillary porosity %	Współczynnik przepuszczal- ności Coefficient of permeabi- lity cm/sek
	rzeczywisty Apparent density	objętościowy Specific gravity				
5—15	2,76	1,57	19,02	43,05	24,03	0,000918
25—35	2,66	1,69	17,01	32,85	15,84	0,001287
50—60	2,70	1,69	18,48	37,33	18,90	0,006546
80—90	2,59	1,87	13,41	27,36	13,95	0,000934

Tabela 3

Chemiczna charakterystyka gleby
Chemical properties of soil

Głębokość w cm Depth (cm)	pH Reaction		Pojemność sorpcyjna w milirówn. na 100 g Sorptive capacity in me/100 g	Suma kationów wy- miennych o charak- terze zasadowym w milirówn. na 100 g The sum of exchan- geable cations of ba- sic character in me/100 g	Zawartość próchnicy Humus content %
	w (in) H ₂ O	w (in) KCl			
0—20	5,7	4,8	10,00	3,75	0,97
20—35	6,3	5,6	9,00	3,50	—
40—65	7,1	6,3	9,15	3,63	—
80—90	6,7	5,9	21,00	13,50	—

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Wyniki przeprowadzonych badań nad wpływem wieloletniego nawożenia na zawartość w glebie lekkiej boru ogólnego i rozpuszczalnego przedstawia tabela 4.

Tabela 4

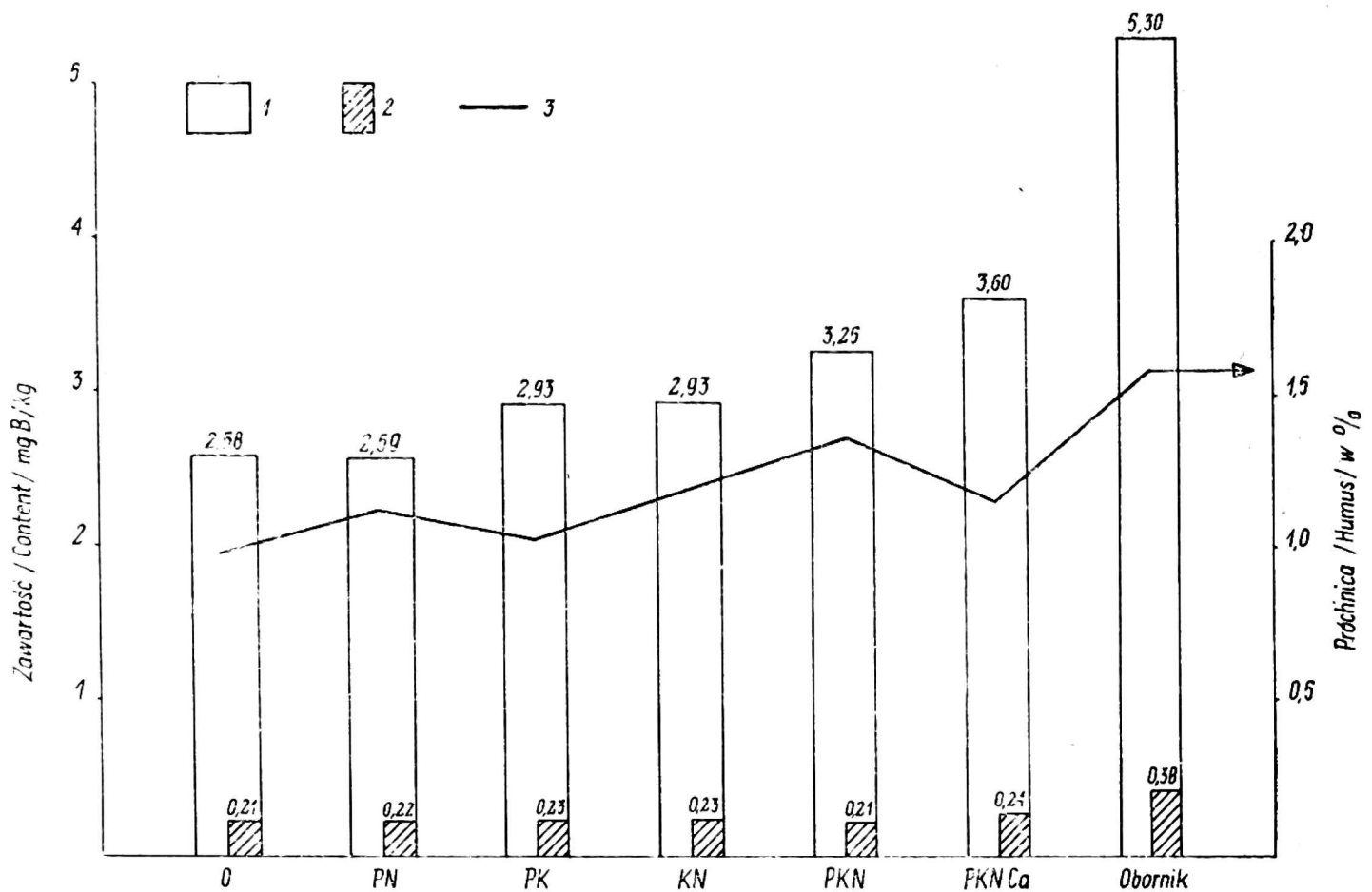
Zawartość boru w glebie przy różnym nawożeniu
Boron content in soil at the different kind of manuring

Nawożenie Manuring	Głębokość Depth w (in) cm	Bor-Boron mg/kg		% rozpuszczalnego boru w stosunku do ogólnego % of water soluble boron with respect to total	pH Reaction		Zawartość próchnicy Humus content %
		ogólny Total	rozpuszczalny w wodzie Water soluble		w (in) H ₂ O	w (in) KCl	
„0”	0—20	2,58	0,21	8,13	5,7	4,8	0,97
	40—65	1,99	0,18	9,04	7,0	6,3	
KN	0—20	2,93	0,23	7,84	5,8	5,5	1,18
	40—65	2,07	0,16	7,72	6,6	6,2	
PN	0—20	2,59	0,22	8,49	6,3	5,9	1,10
	40—65	2,18	0,18	8,25	6,2	6,7	
PK	0—20	2,93	0,23	7,84	6,7	6,0	1,04
	40—65	1,94	0,19	9,79	7,2	6,6	
PKN	0—20	3,25	0,21	6,46	6,7	6,0	1,22
	40—65	2,81	0,16	5,69	6,8	6,4	
PKNCa	0—20	3,60	0,24	6,66	6,8	6,0	1,12
	40—65	2,26	0,20	8,84	7,1	6,6	
Obornik Manure	0—20	5,30	0,38	7,16	6,4	6,1	1,53
	40—65	3,86	0,23	5,95	7,2	6,7	
	65—75	2,20	0,17	7,72	7,3	7,1	
Obornik + Ca Manure + Ca	0—20	4,44	0,36	8,10	7,2	6,7	1,63
	40—65	3,28	0,28	8,53	7,2	6,8	

Uzyskane dane analityczne wskazują na największą zawartość boru ogólnego w glebie lekkiej poletek nawożonych obornikiem (5,30 mg/kg) oraz w glebie zasilanej obornikiem i wapnowanej (4,44 mg/kg). W porównaniu do gleby poletek kontrolnych („0”) gleba lekka nawożona obornikiem jest prawie dwukrotnie zasobniejsza w bor ogólny (wykres 1).

Gleba zasilana trzema składnikami w formie nawozów mineralnych (PKN — 3,25 mg/kg; PKNCa — 3,60 mg/kg) wykazuje w warstwie uprawnej mniej boru ogólnego aniżeli gleba nawożona obornikiem lecz ma ona jednak więcej boru ogólnego, niż gleba poletek nawożonych dwoma składnikami (PK — 2,93 mg/kg; PN — 2,59 mg/kg; KN — 2,93 mg/kg) lub gleba pozostająca bez nawożenia („0” — 2,58 mg/kg).

Podobny wpływ nawożenia obornikiem uwydatnia się w warstwie zalegającej poniżej poziomu próchnicznego (tab. 4).



Rys. 1. Zawartość boru w poziomie uprawnym gleby lekkiej przy różnym nawożeniu. 1 — bor ogólny; 2 — bor rozpuszczalny w wodzie, 3 — zawartość próchnicy w %

Fig. 1. Boron content in soil at the different kind of fertilization: 1 — total boron, 2 — water soluble boron; 3 — humus content

Gleba lekka przy zastosowaniu wieloletniego nawożenia obornikiem zawiera w warstwie uprawnej również najwięcej boru rozpuszczalnego w wodzie (obornik — 0,38 mg/kg; obornik i wapnowanie — 0,36 mg/kg). Natomiast gleba zasilana nawozami mineralnymi, jak też gleba pozbawiona nawożenia ma boru rozpuszczalnego w wodzie znacznie mniej (0,21 mg/kg — 0,24 mg/kg); przy czym różnice w zawartości boru w glebie przy różnych kombinacjach nawozów mineralnych a poletkami nie nawożonymi są minimalne.

Bor rozpuszczalny w wodzie stanowi w poziomie próchnicznym gleby lekkiej w Sobieszynie 6,46—8,49% ilości boru ogólnego znajdującego się w glebie, z tym że najmniejsza dostępność boru została stwierdzona w glebie otrzymującej pełne nawożenie mineralne (6,46—6,66%). Dostępność boru w poszczególnych poziomach profilu glebowego przy różnym stałym nawożeniu nie wykazuje wyraźnych różnic.

Otrzymane dane analityczne wyraźnie wskazują na zależność zawartości boru ogólnego i boru rozpuszczalnego w wodzie od wieloletniego nawożenia gleby obornikiem. Nawożenie to powoduje znaczne zwiększenie w piaszczystej glebie bielcowej obu form boru.

Przeprowadzone badania wskazują na zależność ilości boru w glebie od zasobności jej w próchnicę, z tym że poziom gleby bogatej w próchnicę wykazuje więcej boru a uboższy w związki próchniczne ma mniej boru ogólnego i rozpuszczalnego w wodzie. Dane te zgodne są poza tym z materiałami znajdującymi się w literaturze (5, 6, 7, 9).

Celem dokładniejszego zdania sprawy z oddziaływania różnorodnego nawożenia na zawartość w glebie boru ogólnego i rozpuszczalnego w wodzie podajemy w tabeli 5 średnie z 40 lat plony zebrane z poletek różnie nawożonej biellicowej gleby lekkiej w Sobieszynie.

Tabela 5

Średni plon za okres trwania doświadczenia
Average crops

Nawożenie Manuring	Plon w q z ha Crop in q/ha		
	ziemniaki (kłęby) potatoes (tubers)	owies (ziarno) oats (grain)	żyto (ziarno) rye (grain)
O	87	6,6	8,4
PN	127	16,0	17,3
KN	105	12,4	10,8
PK	151	9,3	10,2
KPN	196	19,7	16,3
KPNCa	223	20,6	16,4
Obornik — Manure	227	15,7	12,3
Obornik + CaO			
Manure + CaO	210	15,3	11,8

Dane zaczerpnięto z:

1. W. Leszczyński — Wyniki statystycznego doświadczenia za 22 lata Stacji Doświadczalnej w Sobieszynie. Lublin.
2. W. Leszczyński — Sprawozdanie z działalności Roślinnego Zakładu Doświadczalnego w Sobieszynie PINGW. Warszawa 1949.

Z przytoczonych danych wynika, że najwyższe średnie zbiory ziemniaków otrzymano z gleby nawożonej obornikiem (227 q/ha); natomiast najwydatniejszy plon żyta (16,4 q/ha i owsa 20,6 q/ha) uzyskano przy pełnym nawożeniu mineralnym.

Wraz z wysokimi plonami uzyskanymi z poletek nawożonych obornikiem lub trzema składnikami mineralnymi, zostało pobrane z gleby więcej boru rozpuszczalnego w wodzie, niż przy innych kombinacjach nawożeń z mniejszym plonowaniem.

WNIOSKI

1. Biellicowa gleba piaszczysta zasilana przez 40 lat obornikiem zawiera wyraźnie więcej boru ogólnego i rozpuszczalnego w wodzie, niż gleba poletek otrzymujących nawożenie mineralne (rys. 1).

2. Stwierdzono, że gleba wykazująca największą zawartość próchnicy w poziomie uprawnym zawiera najwięcej boru ogólnego i rozpuszczalnego w wodzie (tab. 4).

3. Dostępność boru dla roślin w warstwie uprawnej gleby poletek różnie nawożonych waha się w granicach 6,4—8,5%, w stosunku do ogólnej ilości boru wykrytego w bielicowej glebie piaszczystej (tab. 4).

LITERATURA

1. Dible W. T., Truog E., Berger K. C. — Boron determination in soils and plants. *Analytical Chemistry*, V 26, Univ. of Wisconsin Madison, 1954.

2. Dobrzański B. — Wpływ wieloletniego nawożenia na właściwości i żyzność lekkiej gleby bielicowej. *Annales UMCS. Sec. E, Vol. XI. Lublin 1956.*

3. Dobrzański B. — Einfluss der Düngung auf den Humusgehalt des Bodens. *Zeitschrift für Pflanzenernährung, Bodenkunde. Heft 1—3, 1959.* Verlag Chemie, GmbH., Weinheim und Berlin.

4. Dobrzański B. — Wpływ nawożenia na zawartość rozpuszczalnego w wodzie boru w bielicowej glebie piaszczystej. *Roczniki Gleboznawcze PTG. Dodatek do tomu IX. Warszawa 1960.*

5. Myszk A. — Badania nad zawartością boru rozpuszczalnego w typowych glebach Wyżyny Lubelskiej. *Annales UMCS. Sec. E, Vol. XV. Lublin 1960.*

6. Musierowicz A. — Das Bor und Boden. *Probleme Actuale de Biologie si Stiinte Agricole. ARPR. A. 75 de am Bucuresti 1960.*

7. Pejwe J. W. — Bor i molibden w poczwach Latwii. *Dokłady VII Międzynarodnowu Kongresu Poczwowiedow. Riga 1960.*

8. Rinkis G. J. — Metodika opriedielenija obszczich zapasow mikroelementow w poczwach i rastienijach. *Poczwowiedienije Nr 3. Moskwa 1960.*

9. Świącicki Cz. — Występowanie boru w ważniejszych glebach różnych regionów Polski. *Roczniki Nauk Rolniczych. T. 81-A-3. Warszawa 1961*

Б. Добжански

ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ РАЗНЫХ ФОРМ БОРА В ОПОДЗОЛЕННОЙ ЛЁГКОЙ ПОЧВЕ ОТ РОДА МНОГОЛЕТНЕГО УДОБРЕНИЯ

Резюме

Было изучено влияние разного рода удобрения (вносимого 40 лет) на содержание растворимого в воде и общего бора в оподзоленной песчаной почве.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Оподзоленная песчаная почва обогащаемая 40 лет навозом содержит значительно больше общего и растворимого в воде бора, чем почва делянок получающих минеральное удобрение (рис. 1).

2. Установлено, что почва содержащая наибольшее количество перегноя в возделываемом слое содержит также наибольшее количество общего и растворимого в воде бора (таб. 4).

3. Доступность для растений бора, находящегося в возделываемом слое почвы, на делянках удобряемых по разному колеблется в пределах 6,4—8,5% по отношению к общему количеству бора найденного в оподзоленной песчанной почве (таб. 4).

B. Dobrzański

DEPENDENCE OF THE CONTENT OF DIFFERENT FORMS OF BORON IN LIGHT PODZOLIZED SOILS UPON THE KIND OF LONG YEARS FERTILIZATION

Summary

Investigations on the influence of different kind of permanent (during 40 years) fertilization upon the content of water soluble boron in podzolic sandy soil were carried out.

The results obtained enable to draw following conclusions:

1. A sandy podsollic soil manured during 40 years contains distinctly more total and water soluble boron than that from plots fertilized with mineral fertilizers (fig. 1).

2. Soil with the highest content of humus in its cultivated layer shows the highest total and water soluble boron content (table 4).

3. Availability of boron in cultivated layers of soils fertilized in different ways varies from 6.4 up to 8.5% of the total boron content in sandy podzolic soil (table 4).