

ODCZYN I ZAWARTOŚĆ MIKROELEMENTÓW W GLEBACH POLSKI

Andrzej Kucharzewski, Maciej Dębowski

Stacja Chemiczno-Rolnicza, Oddział we Wrocławiu

Wstęp

O żyzności gleby w dużym stopniu decyduje jej zasobność w składniki pokarmowe niezbędne roślinom do wzrostu i rozwoju. Znaczenie mikroelementów, składników pobieranych w bardzo małych i małych ilościach przez rośliny, w aktualnych uwarunkowaniach rolnictwa wzrasta i wiąże się z wieloma czynnikami. Wprowadzanie do produkcji odmian roślin dających wysokie plony, jak również zwiększenie w strukturze zasiewów udziału roślin o dużych potrzebach pokarmowych i nawozowych może doprowadzić do wyczerpywania gleby z przyswajalnych form mikroelementów. Na uwagę zasługuje także fakt, że na ujemny bilans mikroelementów w glebie ma wpływ drastyczne zmniejszenie się poziomu nawożenia organicznego. Oferowane aktualnie nawozy mineralne są pozbawione tzw. balastu i zawierają znacznie mniej mikroelementów od dawniej stosowanych.

Przedstawione powyżej czynniki i inne (np. zakwaszenie gleb, zanieczyszczenie środowiska) wskazują, że badania nad mikroelementami są bardzo ważne i nabierają coraz większego znaczenia we współczesnym rolnictwie.

W nowoczesnym rolnictwie znajomość zasobności gleb w przyswajalne składniki pokarmowe dla roślin jest podstawą do ustalania wielkości dawek nawozów, optymalnych biologicznie, rolniczo i ekonomicznie. Badania zasobności gleb w składniki pokarmowe roślin – makro- i mikroelementy – na skalę masową wykonują w Polsce Stacje Chemiczno-Rolnicze.

Założeniem tego opracowania jest przedstawienie informacji o aktualnym stanie zasobności gleb Polski w przyswajalne dla roślin mikroelementy: bor, miedź, cynk, mangan i żelazo.

Materiały i metodyka

Materiałem badawczym były próbki glebowe pobrane w latach 1994–1999 według PN-R-04031, z wierzchniej warstwy 0–20 cm gleb ornych, przez pracowników terenowych Stacji Chemiczno-Rolniczych (lub pobrane pod ich nadzorem), do oceny stanu zakwaszenia i zasobności gleb w makroelementy (fosfor, potas, magnez) i mikroelementy (bor, miedź, cynk, mangan, żelazo), w celu określenia potrzeb nawożenia tymi składnikami.

Zawartość przyswajalnych mikroelementów określono w wyciągach glebowych według aktualnie obowiązujących norm: boru według PN-93/R-04018 kolorymetrycznie, miedzi według PN-93/R-04017, cynku według PN-93/R-04016, manganu według PN-93/R-04019 i żelaza według PN-R-04021: 1994 metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA), natomiast oceny ich zawartości w glebach dokonano w oparciu o podane w w/w normach wartości graniczne.

Wyniki

Ogółem w latach 1994–1999 pobrano 2 948 666 prób glebowych z powierzchni 4 634 970 ha użytków rolnych, w których określono odczyn, natomiast zawartość boru oznaczono w 66 929 próbach, miedzi w 101 521 próbach, cynku w 93 489 próbach, manganu w 85 073 próbach i żelaza w 60 559 próbach glebowych [PORZEŻYŃSKI 2000].

Z uwagi na fakt, że odczyn gleby ma istotny wpływ na przyswajalność składników pokarmowych zawartych w glebie, a w przypadku mikroelementów wpływ ten wyraża się przede wszystkim poprzez:

- zwiększone pobieranie boru przez rośliny z gleb kwaśnych i lekko kwaśnych, przy zmniejszonej jego przyswajalności spowodowanej wzrostem pH,
- zwiększenie przyswajalności cynku spowodowane zwiększeniem kwasowości, przy jednoczesnym wzroście podatności na wymywanie,
- łatwiejszą dostępność manganu z gleb bardziej kwaśnych i łatwość wymywania przy wzroście zakwaszenia,
- polepszenie przyswajalności i zwiększenie intensywności wymywania miedzi spowodowane wzrostem zakwaszenia,
- proporcjonalny wzrost rozpuszczalności żelaza pod wpływem wzrostu zakwaszenia gleb.

W pracy podano także wyniki badań odczynu gleb Polski, które zestawiono w tabeli 1 i graficznie na mapie 1.

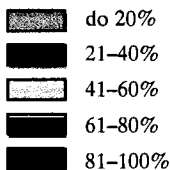
Tabela 1; Table 1

Odczyn gleb Polski według badań
Stacji Chemiczno-Rolniczych w latach 1994–1999
Reaction of soils in Poland according to tests
of Agro-Chemical Stations (1994–1999)

Lp. No	Województwo Province	Liczba próbek Number of samples	Powierzchnia Acreage (ha)	% gleb o odczynie: % of soils of reaction:				
				b. kwaśny very acid	kwaśny acid	l. kwaśny slightly acid	obojętny neutral	zasadowy alkaline
1	Dolnośląskie	220 742	448 286	24	35	28	10	3
2	Kujawsko-Pomorskie	185 109	323 525	10	21	30	31	8
3	Lubelskie	245 187	220 748	25	28	22	18	7
4	Lubuskie	111 007	148 390	19	36	30	12	3
5	Łódzkie	224 556	234 546	36	36	20	7	1
6	Małopolskie	197 167	115 638	35	28	23	13	1
7	Mazowieckie	248 525	306 240	40	29	18	10	3
8	Opolskie	126 571	284 577	5	29	51	14	1
9	Podkarpackie	119 722	73 312	44	27	17	11	1
10	Podlaskie	91 346	144 642	36	31	20	11	2
11	Pomorskie	173 076	360 158	17	37	31	14	1
12	Śląskie	109 910	119 043	17	32	35	14	2
13	Świętokrzyskie	114 349	102 249	32	23	20	19	6
14	Warmińsko-Mazurskie	201 660	460 963	21	35	27	15	2
15	Wielkopolskie	361 318	836 969	16	30	30	18	6
16	Zachodnio-Pomorskie	218 421	455 684	17	38	27	13	5
Ogółem; Total		2 948 666	46 349 70	24	31	26	15	4



Legenda; Legend
 % gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych
 percentage of very acid and acid soils



Mapa 1. Odczyn gleb Polski
 Map 1. Reaction of soils in Poland

Przebadana powierzchnia użytków rolnych – 4 634 970 ha – charakteryzuje się bardzo kwaśnym odczynem (24%) i odczynem kwaśnym (31%); tylko 4% gleb zaliczono do odczynu zasadowego. Najwyższy udział gleb o odczynie bardzo kwaśnym stwierdzono w województwie podkarpackim – 44%, mazowieckim – 40% oraz łódzkim i podlaskim – 36%. Badania wykazały, że najmniej gleb o odczynie bardzo kwaśnym jest w województwie opolskim – 5% i kujawsko-pomorskim – 10%.

Badania nad zawartością mikroelementów w glebach na szerszą skalę rozpoczęły w Polsce Stacje Chemiczno-Rolnicze w połowie lat sześćdziesiątych. Informację o zasobności gleb w przyswajalne formy mikroelementów przedstawiono według przyjętej zasady 5-6 letniej rotacji badań masowych. W niniejszym opracowaniu w tabeli 2 i na mapach 2-6 przedstawiono wyniki badań Stacji Chemiczno-Rolniczych z okresu lat 1994-1999, w ujęciu aktualnych województw.

Tabela 2; Table 2

Zawartość przyswajalnych mikroelementów w glebach Polski
według badań Stacji Chemiczno-Rolniczych w latach 1994-1999
Content of available microelements in soils of Poland
according to tests of Agro-Chemical Stations (1994-1999)

Lp No	Województwo Province	Zawartość Content (%)			Ilość próbek No of samples	Zawartość Content (%)			Ilość próbek No of sam- ples	Zawartość Content (%)			Ilość próbek No of samples	Zawartość Content (%)			Ilość próbek No of samples
		B		W*		Cu		Zn		Mn	Fe						
		N*	Ś*			N	Ś				N	Ś		N	Ś		
1	Doiñośląskie	41	57	2	18	54	28	15	23	62	2	87	11	19	79	2	
2	Kujawsko-Pomorskie	84	13	3	52	45	3	33	12	55	3	96	1	44	53	3	
3	Lubelskie	97	3	0	61	36	3	17	16	67	3	88	9	46	53	1	
4	Lubuskie	2 229	86	12	2	2 748	53	40	7	2 687	5	43	52	2 665	39	60	1
5	Łódzkie	5 486	86	13	1	6 464	22	72	6	6 464	13	49	38	3 297	5	73	1
6	Małopolskie	2 161	44	46	10	8 846	29	56	15	8 846	10	62	28	8 832	7	87	6
7	Mazowieckie	4 428	77	22	1	8 857	48	46	6	8 775	13	58	29	8 559	11	84	5
8	Opolskie	1 822	94	6	0	5 645	30	61	9	5 645	4	66	30	5 624	1	92	7
9	Podkarpackie	1 044	74	25	1	5 169	24	61	15	5 169	12	71	17	5 250	3	84	6
10	Podlaskie	2 054	89	11	0	2 521	25	56	19	2 367	16	49	35	1 400	1	75	24
11	Pomorskie	5 359	75	22	3	5 831	34	56	10	4 080	17	45	38	5 625	30	60	10
12	Śląskie	3 652	65	33	2	3 655	12	53	35	3 631	5	45	50	3 254	3	92	5
13	Świętokrzyskie	396	72	21	7	3 369	40	53	7	2 263	13	54	33	3 369	7	88	5
14	Warmińsko-Mazurskie	4 613	87	12	1	5 722	49	48	3	5 033	28	57	15	5 004	3	92	5
15	Wielkopolskie	10 937	87	12	1	11 284	45	53	2	9 888	6	53	41	11 130	10	88	2
16	Zachodnio-Pomorskie	8 963	79	17	4	8 760	29	58	13	6 299	9	32	59	997	8	82	10
Ogółem; Total		79	19	2	36	63	11	31	13	56	7	84	9	28	69	3	

N* - niska; low

Ś* - średnia; mean

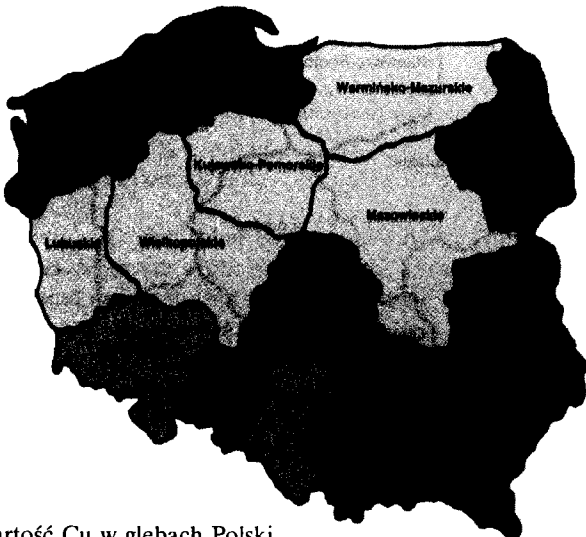
W* - wysoka; high

Według przyjętych kryteriów oceny, gleby Polski wykazują zróżnicowany poziom zawartości badanych mikroelementów. Kierując się 3-stopniową skalą oceny zawartości – niską, średnią i wysoką – poszczególnych składników należy stwierdzić, że najwyższy procent gleb w klasie o niskiej zawartości pierwiastka dotyczy boru (79%), następnie miedzi (36%) i żelaza (28%). Dość zasobne są gleby Polski w cynk i mangan – 31% badanych gleb, charakteryzują się wysoką zawartością cynku, a 84% gleb średnią zawartością manganu.

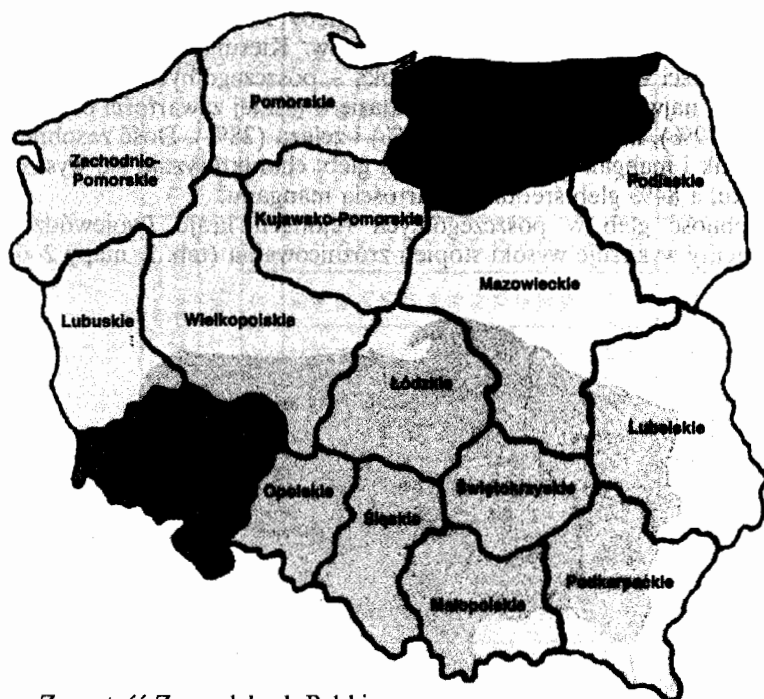
Zasobność gleb w poszczególnych rejonach kraju (województwach) w mikroelementy wykazuje wysoki stopień zróżnicowania (tab. 2, mapy 2–6).



Mapa 2. Zawartość B w glebach Polski
Map 2. Content of B in Polands' soils



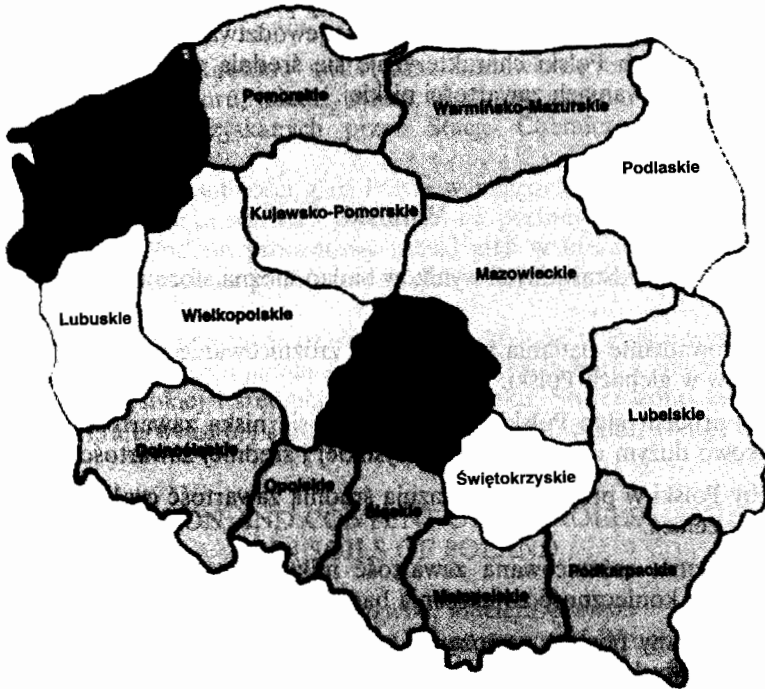
Mapa 3. Zawartość Cu w glebach Polski
Map 3. Content of Cu in Polands' soils



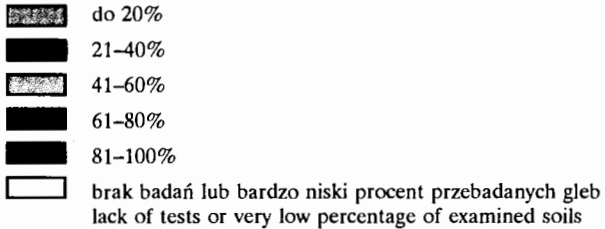
Mapa 4. Zawartość Zn w glebach Polski
Map 4. Content of Zn in Polands' soils



Mapa 5. Zawartość Mn w glebach Polski
Map 5. Content of Mn in Polands' soils



Legenda do map 2-6; Legend to 2-6 maps
 procent gleb o niskiej zawartości składników
 percentage of soils with low content of the components



Mapa 6. Zawartość Fe w glebach Polski
 Map 6. Content of Fe in Poland's soils

Najwyższy procent gleb charakteryzujących się niską zawartością boru stwierdzono w województwach: lubelskim – 97% i opolskim 94%. Najmniej gleb o niskiej klasie zawartości wystąpiło w województwie dolnośląskim – 41% i małopolskim – 44%.

Najbardziej zasobne w miedź są gleby województwa śląskiego i dolnośląskiego, a najuboższe województwa lubelskiego. W większości województw występują w przewadze gleby o zawartości średniej i niskiej badanego składnika. Najwyższym udziałem gleb wykazujących niską zawartość cynku charakteryzuje się województwo warmińsko-mazurskie (28%) i dolnośląskie (23%), natomiast stosunkowo zasobne w ten składnik są gleby województwa zachodnio-pomorskiego, lubuskiego i śląskiego. We wszystkich województwach występują w przewadze

gleby o średniej zawartości manganu. Najwyższy procentowy udział gleb o niskiej zawartości tego pierwiastka wykazują gleby województwa pomorskiego (30%).

Większość gleb Polski charakteryzuje się średnią zawartością żelaza, przy znacznych zróżnicowaniach zawartości niskiej.

Wnioski

W świetle przedstawionych wyników badań można sformułować następujące wnioski:

1. Przeprowadzone badania wskazują na zróżnicowanie zawartości mikroelementów w glebach Polski.
2. Duży procent gleb Polski charakteryzuje się niską zawartością boru i stosunkowo dużym udziałem gleb o wysokiej i średniej zawartości cynku.
3. Gleby Polski w przewadze wykazują średnią zawartość cynku, miedzi, manganu i żelaza.
4. Stwierdzona, zróżnicowana zawartość mikroelementów w glebach Polski uzasadnia konieczność zwiększenia badań gleb.
5. Zróżnicowany poziom nawożenia, stosowanie nowych technologii w nawożeniu i nowych nawozów, wskazuje na potrzebę uzależniania decyzji nawozowych również w oparciu o badania zawartości mikroelementów.

Literatura

PN-R-04031: 1997. *Analiza chemiczno-rolnicza gleby. Pobieranie próbek.*

PN-93/R-04018. *Analiza chemiczno-rolnicza gleby. Oznaczanie zawartości przyswajalnego boru.*

PN-93/R-04017. *Analiza chemiczno-rolnicza gleby. Oznaczanie zawartości przyswajalnej miedzi.*

PN-93/R-04016. *Analiza chemiczno-rolnicza gleby. Oznaczanie zawartości przyswajalnego cynku.*

PN-93/R-04019. *Analiza chemiczno-rolnicza gleby. Oznaczanie zawartości przyswajalnego manganu.*

PN-R-04021: 1994. *Analiza chemiczno-rolnicza gleby. Oznaczanie zawartości przyswajalnego żelaza.*

PORZEŻYŃSKI P. 2000. *Badania odczynu i zawartości makro- i mikroelementów w glebach Polski. Zestawienie wyników badań wykonanych w latach 1994–1999. Stacja Chemiczno-Rolnicza w Wesolej, Wesola.*

Słowa kluczowe: gleba, odczyn, bor, miedź, cynk, mangan, żelazo

Streszczenie

W pracy przedstawiono syntetyczne zestawienie badań nad zawartością przyswajalnych form boru, miedzi, cynku, manganu i żelaza w glebach Polski, na podstawie wyników uzyskanych przez Stacje Chemiczno-Rolnicze w latach 1994–1999.

Ocenę stanu zasobności gleb Polski w mikroelementy przeprowadzono w oparciu o obowiązujące wartości graniczne, na podstawie analizy około 100 000 prób glebowych. Podano procentowy udział gleb w klasach zawartości składników, a na załączonych mapach procent gleb o niskiej zawartości poszczególnych mikroelementów.

Wykazano na podstawie uzyskanych wyników, że w Polsce występuje wysoki procent gleb charakteryzujących się niską zawartością boru i znaczny procentowy udział gleb o wysokiej i średniej zawartości cynku. Stwierdzono także, że generalnie gleby kraju wykazują średnią zawartość miedzi, cynku, manganu i żelaza.

REACTION AND CONTENT OF MICROELEMENTS IN SOILS OF POLAND

Andrzej Kucharzewski, Maciej Dębowski
Agro-Chemical Station, Department of Wrocław

Key words: soil, reaction, boron, copper, zinc, manganese, iron

Summary

Paper presents a synthetic comparison of studies on the content of available forms of boron, copper, zinc, manganese and iron in Polish soils based on the results obtained by Agro-Chemical Stations within 1994–1999.

Contents of microelements in soils of Poland were estimated according to obligatory limit values, based on analysis of about 100 000 soil samples. Percentage amounts of soils in particular classes of components' content were given. Percentage of soils with low contents of each microelement were presented on enclosed maps.

It was proved, according to the results, that high percentage of soils in Poland are characterized by low boron content and high and average zinc contents. It was also stated, that the soils of the country generally contain the average amounts of copper, zinc, manganese and iron.

Dr inż. Andrzej **Kucharzewski**
Stacja Chemiczno-Rolnicza, Oddział we Wrocławiu
pl. Św. Macieja 5
50-244 WROCLAW