

MAGNEZ W GLEBACH POLSKICH*

МАГНИЙ В ПОЧВАХ ПОЛЬШИ
MAGNESIUM CONTENT IN POLISH SOILS

ANDRZEJ ZEMBACZYŃSKI

Stacja Chemiczno-Rolnicza, Gorzów Wlkp.

Referat niniejszy daje przegląd opublikowanych dotąd wyników badań nad zawartością magnezu w glebach polskich. Ponieważ w publikacjach tych były oznaczane różne formy magnezu glebowego przeto wyniki zebrano oddzielnie w zależności od rodzaju oznaczanego magnezu. Zasadniczo najczęściej spotykamy się z oznaczeniami magnezu:

- 1) rozpuszczalnego w 20% HCl (ogólnego)
- 2) wymiennego
- 3) przyswajalnego (oznaczanego metodą chemiczną Schachtschabela)
- 4) przyswajalnego (oznaczonego metodą mikrobiologiczną przy użyciu kropidlaka czarnego).

W latach po drugiej wojnie światowej, równoległe do publikacji omawiających rolę i znaczenie magnezu w życiu roślin, pojawiają się w naszej literaturze prace głównie Musierowicza i współpracowników (9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 19), które prócz innych własności fizycznych i chemicznych gleb podają szereg informacji o magnezie glebowym. Są to najczęściej prace monograficzne z zakresu gleboznawstwa, w których obok zawartości magnezu ogólnego (rozpuszczalnego w 20% HCl) oznaczano również magnez wymienny. Wyniki tych badań, jak również coraz liczniejsze publikacje badaczy zagranicznych, sygnalizując dość częsty niedobór tego składnika w glebach, a szczególnie w ich warstwach ornych, zachęcały do podjęcia prac nad inwentaryzacją stanu zawartości magnezu w różnych typach i gatunkach gleb. W badaniach tych prócz magnezu

* Referat wygłoszony na Kolokwium Magnezowym PAN w Warszawie w dniach 6—7 marca 1964 r.

rozpuszczalnego w 20% HCl i wymiennego, oznaczono magnez łatwo dostępny dla roślin, metodami chemicznymi (np. wg Schachtschabela) względnie mikrobiologicznymi (najczęściej przy użyciu kropidlaka czarnego). Mimo dosyć dużego zainteresowania zagadnieniem magnezu w glebach, dużo prac już zakończonych nie zostało do tej pory opublikowanych tak, że pracę powyższą należy traktować jedynie jako wprowadzenie do szeregu kolejnych doniesień szczegółowych i komunikatów, które zostaną ogłoszone na obecnym Kolokwium.

Przedstawione wyniki dotyczą zawartości magnezu rozpuszczalnego w 20% HCl, wymiennego i łatwo rozpuszczalnego metodą chemiczną wg Schachtschabela w najważniejszych typach gleb polskich i w zależności od ich składu chemicznego.

Zagadnienie zawartości magnezu przyswajalnego oznaczonego metodą mikrobiologiczną będzie tematem oddzielnego referatu. Ponieważ większość autorów ograniczyła się w swych badaniach do oznaczeń magnezu w warstwie ornej, a poza tym profilowe rozmieszczenie magnezu będzie treścią jednego z dalszych referatów, ograniczę się do omówienia zawartości wyżej podanych form magnezu w warstwie ornej, mimo że tak wypowiedzi autorów zagranicznych (Selke), jak i krajowych zwracają uwagę na zawartość magnezu w głębszych warstwach profilu glebowego przy ocenie potrzeb nawozowych roślin uprawnych.

1. ZAWARTOŚĆ MAGNEZU ROZPUSZCZALNEGO W 20% HCl

Zebrane materiały (tab. 1) przedstawiają zawartość magnezu rozpuszczalnego w 20% HCl w różnych typach, rodzajach i gatunkach gleb. Wszystkie wyniki zostały dla ułatwienia porównywania z zawartością magnezu wymiennego i łatwo przyswajalnego przeliczone w mg na 100 g gleby. Magnez rozpuszczalny w 20% HCl oznaczono wg metody Gedrojcia (3).

Dane liczbowe dotyczące zawartości magnezu rozpuszczalnego w 20% HCl zostały zebrane z publikacji Musierowicza i Kuźnickiego (13), Olszewskiego (17) i innych (14, 19, 10, 11, 12, 15, 16) dla terenu województw warszawskiego i łódzkiego — Wondruscha (22), z terenu lubelskiego — Siuty (20, 21), z woj. olsztyńskiego — Reimanna i Cieśli (19), z terenu doliny Wisły — Maksimowa dla torfów (8). Mimo iż są to często wyniki badań pojedynczych profilów z bardzo różnych rejonów Polski, należy stwierdzić dosyć dobrą zgodność otrzymanych wyników. Wszyscy autorzy niezależnie od badanego terenu, najniższą zawartość magnezu stwierdzają w glebach bielicowych — średnio około 25 mg na 100 g gleby, przy wahaniach krańcowych zawartości 2,7—102,2 mg. Wśród bielic najwyższą zawartość magnezu znajdujemy w wytworzonych z lesów (76,3 mg/100 g gleby) i utworów pyłowych pochodzenia wodnego

Tabela 1

Zawartość magnezu rozpuszczalnego w 20% HCl w najważniejszych typach gleb

Polski (w mg na 100 g gleby)

Magnesium soluble in 20% HCl content in the most important type of polish soils
(in mg per 100 g of soil)

Typ rodzaj i gatunek gleby Soil type	Ilość prób Number of samples	Zawartość magnezu Magnesium content	
		krańcowa extreme	średnia medium
1	2	3	4
I. GLEBY BIELICOWE — PODSOL SOILS	68	2,7—102,2	25,1
lekke light			
z piasków różnego pochodzenia geologicznego — from sands of different geological origin	12	2,7— 75,6	26,6
z piasków zwałowych — from boulder sands	18	3,7— 42,1	21,1
z glin zwałowych — from boulder loams	17	4,4— 54,4	14,5
średnie medium			
z glin zwałowych — from boulder loams	5	19,5— 58,6	36,0
z pyłów pochodzenia wodnego — from fine sands of water origin	12	26,3— 54,7	39,9
ciężkie heavy			
z lessów from loess	4	57,3—102,2	76,3
II. GLEBY BRUNATNE — BROWN SOILS	31	14,6—583,0	151,6
lekke light			
z piasków i glin zwałowych — from sands and boulder loams	4	18,3— 54,0	33,1
średnie medium			
z glin zwałowych — from boulder loams	13	14,6—276,0	87,7
ciężkie heavy			
z lessów — from loess	5	69,0—202,2	128,3
z glin i ilów — from loams and silts	9	150,0—582,0	309,5
III. CZARNE ZIEMIE BLACK SOILS	46	41,3—386,7	139,3
lekke light	17	41,3—145,2	101,6
średnie medium	24	52,8—259,0	130,6
ciężkie heavy	5	225,6—386,7	309,1
IV. CZARNOZIEMY — CHERNOZEMS	1		217,0
V. MADY — ALLUVIAL SOILS	23	9,8—627,1	193,8
bardzo lekke — very light	2	9,8— 13,2	11,5
lekke i średnie — light and medium	10	25,6— 98,8	54,7
ciężkie heavy	11	172,8—627,1	353,6
VI. GLEBY BAGIENNE — Hydromorphic soils			
torfy niskie — lowmoor peats	12	200,0—500 0	400,0
VII. RĘDZINY — RENDZINA-SOILS	8	29,0— 73,3	50,4

(prawie 40 mg/100 g gleby). Najniższe zawartości stwierdza większość autorów w lekkich bielicach wytworzonych z glin zwałowych. Wyjątek stanowią 4 profile gleb bielicowych opisanych przez J. Siutę (20), w których średnia zawartość magnezu rozpuszczalnego w 20% HCl wynosi 180 mg/100 g gleby, a wahania występują w granicach 96—276 mg. Sam autor w części opisowej komentując znalezienie wyższych zawartości magnezu rozpuszczalnego w 20% HCl niż wapnia, przy odwrotnym stosunku kationów wymiennych podkreśla, że fakt ten należy raczej do wyjątków.

W porównaniu z bielicami dużo większą zawartość magnezu wykazują u wszystkich badaczy gleby brunatne, czarne ziemie i mady, za wyjątkiem najlżejszych. W tych typach gleb, średnia zawartość rozpuszczalnego w 20% HCl magnezu wynosi — 140 dla czarnych ziem, 150 dla gleb brunatnych, a prawie 200 dla mad, przy wahaniami w granicach 41,3—386,7 u czarnych ziem, 14,6—583,0 u gleb brunatnych i 25,6—627,1 mg u mad. Również jednak wśród gleb tych typów można znaleźć takie jak np. 2 profile ciężkich czarnych ziem ciechanowskich (opisane przez Z. Olszewskiego, 17), w których zawartość magnezu rozpuszczalnego w 20% HCl wynosiła zaledwie 40—56 mg na 100 g gleby, co w porównaniu ze znalezioną przez innych autorów zawartością wahającą się od 225—386 mg stanowi poważną różnicę.

Najwyższe zawartości magnezu rozpuszczalnego w 20% HCl znajdujemy u torfów niskich, opisanych przez Maksimowa (8). W warstwie powierzchniowej znajduje autor zawartości od 200—500 mg na 100 g gleby, przy średniej około 400. Ponieważ jednak wielu autorów w swoich publikacjach nie określa dokładnie typu gleby lecz jedynie zaznacza jej skład mechaniczny, który z kolei wydaje się być ściślej niż typ gleby skorelowany z zawartością magnezu, na tabeli 2 przedstawiona jest zawartość różnych form magnezu w zależności od składu mechanicznego gleby.

Wśród gleb lekkich, w których przeciętna zawartość magnezu rozpuszczalnego w 20% HCl wynosi około 40,0 mg na 100 g gleby, przy wahaniami od 2,4—145,0, najniższą zawartość posiadają piaski rzeczne i mady bardzo lekkie a najwyższą — czarne ziemie.

W grupie gleb średnich, najuboższe są bielice (38,75 mg na 100 g gleby). Podobnie przedstawia się sytuacja w grupie gleb ciężkich, gdzie wyższą od czarnych ziem zawartość magnezu rozpuszczalnego stwierdzono w madach ciężkich (z doliny Wisły, opisanych przez Reimanna i Cieślę (19).

2. MAGNEZ WYMIENNY

Zawartość magnezu wymiennego w glebach oznaczana była najczęściej metodą K a p p e n a w wyciągu 0,1 n HCl (5). Materiały zebrane w niniejszym referacie w tabeli 3, pochodzą nie tylko z wymienionych uprzed-

nio prac o charakterze monograficznym, lecz również z szeregu bardziej szczegółowych publikacji omawiających zagadnienie kompleksu sorpcyjnego gleb i innych ich własności fizycznych czy chemicznych. Należą tu prace K. Boratyńskiego i współpracowników (1), K. Koneckiej-Betley (7, 8), J. Siuty (20, 21), Wondrauscha (22).

Zawartość magnezu wymiennego w najważniejszych typach gleb kształtuje się podobnie jak i rozpuszczalnego w 20% HCl.

Gleby bielcowe w swych warstwach ornych są ubogie w magnez wymienny, przy średniej zawartości 4,81 mg na 100 g gleby. W tej grupie gleb najbogatsze w magnez wymienny wydają się być gleby wytworzone z glin zwałowych średnich, które mimo iż posiadały magnezu rozpuszczalnego w 20% HCl prawie o połowę mniej od bielicy wytworzonych z utworów pyłowych pochodzenia eolicznego, wykazują o 50% wyższą zawartość magnezu wymiennego.

Gleby brunatne, czarne ziemie i mady posiadają od 4—6 razy wyższą zawartość magnezu wymiennego od bielicy. Na uwagę zasługuje fakt, że o ile u gleb brunatnych i u mad widzimy wyraźną zależność między ich składem mechanicznym a zawartością magnezu wymiennego, to u czarnych ziem różnica między lekkimi a ciężkimi jest minimalna. Podobnie jak przy magnezie rozpuszczalnym w 20% HCl, najwyższe zawartości magnezu wymiennego poza mადami ciężkimi i niektórymi najcięższymi gle-

Tabela 2

Zawartość różnych form magnezu w zależności od gatunku gleb
(w mg na 100 g gleby)

Various forms magnesium content in dependence on kind of soil
(in mg per 100 g of soil)

Gatunek gleby Kind of soil	Forma magnezu Magnesium form	Ilość prób Number of samples	Zawartość magnezu Magnesium content	
			krańcowa extreme	średnia medium
Lekkie Light	Rozp. w 20% HCl — Soluble in 20% HCl	70	2,7—145	40,40
	Wymienny — Exchangeable	237	0,5— 38,9	5,93
	Przyswajalny — Available	1273	0,3— 20,0	3,74
Średnie Medium	Rozp. w 20% HCl — Soluble in 20% HCl	74	14,6—276	74,08
	Wymienny — Exchangeable	75	0,2— 77,0	19,83
	Przyswajalny — Available	532	0,2— 29,0	5,83
Ciężkie Heavy	Rozp. w 20% HCl — Soluble in 20% HCl	34	57,3—627,1	271,1
	Wymienny — Exchangeable	35	8,2— 98,6	29,4
	Przyswajalny — Available	183	1,9— 23,0	8,50

Tabela 3

Zawartość magnezu wymiennego w najważniejszych typach gleb Polski
(w mg na 100 g gleby)
Magnesium exchangeable content in the most important type of Polish soils
(in mg per 100 g of soil)

Typ, rodzaj i gatunek gleby Soil type	Ilość prób Number of	Zawartość magnezu magnesium content	
		krańcowa extreme	średnia medium
I. GLEBY BIELICO- — PODSOL SOILS	101	0,5— 17,0	4,81
WE lekkie light			
z piasków różnego— from-sands of dif- pochodzenia geolo- ferent geological gicznego origin	18	0,6— 2,8	1,21
z piasków zwało- — from boulder wych sands	29	0,6— 7,2	2,12
z glin zwało- — from boulder wych średnie loams medium	22	0,5— 12,4	4,93
z glin zwałowych — from boulder loams	8	12,1— 17,0	15,60
z pyłów pochodze- — from fine sands nia wodnego of water origin	20	2,0— 13,4	6,55
ciężkie heavy			
z lessów — from loess	4	8,2— 12,0	9,65
II. GLEBY BRUNAT- — BROWN SOILS	47	3,8— 98,6	21,9
NE			
lekkie light			
z piasków i glin — from sands and zwałowych boulder loams	11	3,8— 28,0	14,4
średnie medium			
z glin zwałowych — from boulder loams	12	5,2— 46,1	18,4
ciężkie heavy			
z lessów — from loams	5	8,9— 21,4	15,2
z glin i ilów — from loams and silts	19	13,3— 98,6	30,3
III. CZARNE ZIEMIE — BLACK SOILS	39	3,7— 46,2	29,2
lekkie light	15	3,7— 38,9	28,0
średnie medium	22	14,6— 46,2	30,1
ciężkie heavy	2	26,5— 35,3	30,9
IV. CZARNOZIEMY — CHERNOZEMS	1		23,0
V. MADY — ALLUVIAL			
SOILS	20	1,7— 77,8	31,5
bardzo lekkie — very light	2	1,7— 3,3	2,5
lekkie i średnie — light and medium	13	6,6— 77,0	26,8
ciężkie — heavy	5	37,8— 77,8	55,4
VI. GLEBY BAGIEN- — HYDROMORP-			
NE HIC SOILS			
torfy niskie — lowmoor peats	3	42,0— 112,1	87,9
mursze — „mursh” soils	1		3,3

bami brunatnymi wytworzonymi z iłó w, stwierdza się w torfach niskich, gdzie Musierowicz i Kuźnicki (13) znajdują ponad 100 mg w 100 g gleby.

Porównując zawartość magnezu wymiennego w zależności od składu mechanicznego gleb (tabela 2) można zauważyć, że o ile różnica między średnią zawartością magnezu rozpuszczalnego w 20% HCl w glebach lekkich i średnich wynosiła około 80%, to przy magnezie wymiennym zwiększyła się do ponad 300%. Natomiast poważnie uległa zmniejszeniu różnica między zawartością magnezu wymiennego w glebach średnich i ciężkich.

3. MAGNEZ ŁATWO PRZYSWAJALNY

W praktyce chemiczno-rolniczej dla celów określenia potrzeb nawozowych, najczęściej nie bierze się pod uwagę ani zawartości ogólnej danego składnika, ani wymiennej, lecz dąży się do określenia ilości tak zwanych przyswajalnych składników pokarmowych.

Dla magnezu większość badaczy w Polsce przyjęła do tego celu chemiczną metodę zaproponowaną przez Schachtschabela. W ostatnich latach w wielu ośrodkach naukowych Polski, wykonano powyższymi metodami szereg badań. Autorzy opublikowanych do tej pory wyników, nie zawsze podają dokładną charakterystykę przebadanych prób, dlatego w tabeli 4 musiałem ograniczyć się do materiałów opublikowanych przez W o n r a u s c h a (22), G o r a l s k i e g o (4), E. B y s t r z y c k ą i A. Z e m b a c z y ń s k ą (2) i własnych badań Stacji Chemiczno-Rolniczej w Gorzowie Wlkp.

Jak z tabeli 4 widzimy, ilości magnezu łatwo przyswajalnego oznaczone tą metodą w różnych rejonach Polski, przez różnych autorów, wahają się w granicach od 0,2 mg na 100 g gleby do 30 mg/100 g gleby. Prawidłowości stwierdzone przy uprzednio omawianych formach magnezu są zachowane i tutaj. Najniższą zawartość wykazują bielice, najwyższą natomiast, poza glebami bagiennymi (mursze) i czarnoziemami — mady. (13,41 mg Mg na 100 g gleby).

Zależność zawartości magnezu łatwo przyswajalnego od składu mechanicznego gleb, którą charakteryzują cyfry w tabeli 2, jest również dosyć wyraźna, chociaż różnice między glebami lekkimi a ciężkimi są dużo niższe. Przy oznaczaniu magnezu łatwo dostępnego dla roślin ważne są nie tylko bezwzględne wartości liczbowe, lecz przede wszystkim ilość jaka jest potrzebna w danych warunkach do normalnego rozwoju i plonowania roślin uprawnych. Dlatego też w wielu publikacjach autorzy ograniczają się do podania jedynie ilości czy procentu prób o dobrej, średniej czy złej zasobności magnezu. Do publikacji tego typu należy np. praca J. P i s z c z k a (18). Spostrzeżenia autora powyższej pracy potwierdzają fakt silnego niedoboru magnezu we wszystkich uprawnych glebach lekkich.

Tabela 4

Zawartość magnezu przyswajalnego w najważniejszych typach gleb polskich
(w mg na 100 g gleby)
Magnesium available content in most important of polisch soils
(in mg per 100 g of soil)

Typ, rodzaj i gatunek gleby Soil type	Ilość prób Number of samples	Zawartość magnezu Magnesium content	
		krańcowa extreme	średnia medium
I. GLEBY BIELICOWE — PODSOL SOILS	886	0,2—13,0	3,60
lekkie light			
z piasków różnego pochodzenia geologicznego	— from sands of different geological origin	386	0,4—12,0
z piasków żwałowych	— from boulder sands	6	2,0— 7,1
z glin żwałowych	— from boulder loams	220	0,5—17,0
średnie medium			
z pyłów pochodzenia wodnego	— from fine sands of water origin	117	0,2—19,0
ciężkie heavy			
z lessów	— from loess	97	1,9—10,0
II. GLEBY BRUNATNE — BROWN SOILS	700	0,3—25,0	4,90
lekkie light			
z piasków i glin żwałowych	— from sands and boulder loams	400	0,3—20,0
średnie medium			
z glin żwałowych	— from boulder loams	26	1,2—12,3
z pyłów pochodzenia wodnego	— from fine sands of water origin	214	0,7—25,0
ciężkie heavy			
z lessów	— from loess	57	5,6—17,5
z glin i łąków	— from loams and silts	3	6,3—11,9
III. CZARNE ZIEMIE — BLACK SOILS	203	1,3—25,0	8,34
lekkie light			
średnie medium			
ciężkie heavy			
IV. CZARNOZIEMY — CHERNOZIEMS	12	9,6—20,1	14,5
V. MADY — ALLUWIAL SOILS	49	2,5—29,0	13,41
bardzo lekkie	— very light	8	6,5—15,7
lekkie i średnie	— light and medium	39	3,5—29,0
ciężkie	— heavy	2	2,5—16,7
VI. GLEBY BAGIENNE — HYDROMORPHIC SOILS			
mursze	„mursh” soils	10	10,2—24,8
piaski murszaste	— „mursh” sands	19	3,0—19,7

silnego niedoboru magnezu we wszystkich uprawnych glebach lekkich. Jako ciekawostkę można podać znalezienie dużego (55%) procentu gleb dobrze zaopatrzonych w magnez w piaskach luźnych i słabo gliniastych, użytkowanych jako las.

Prócz poszukiwania współzależności między zasobnością gleb w magnez, a typem, rodzajem i gatunkiem gleby, prawie wszyscy autorzy badają związek między odczynem (pH) gleby a zasobnością w magnez. Tu jednak mimo pozornie dużej zbieżności nie zawsze natrafia się na bezpośrednią zależność. Np. Wondrausch (22) znajduje zależność w glebach bielcowych i brunatnych, natomiast nie stwierdza jej u czarnoziemów. Goraliski (4) przeprowadzając szczegółową analizę statystyczną, nie znajduje wyraźnej zależności między pH gleby, a jej zawartością w magnez przyswajalny wg Schachtschabela, a jedynie pewną tendencję. Podobnie dla czarnych i brunatnych gleb wytworzonych z utworów pyłowych pochodzenia wodnego, stwierdzają Bystrzycka i Zembaczyńska (2). W kilku pracach np. Goralskiego (4), Bystrzyckiej i Zembaczyńskiej (2), została przeprowadzona próba znalezienia zależności między innymi własnościami chemicznymi, np. zawartością przyswajalnego fosforu i potasu a zasobnością w magnez przyswajalny wg Schachtschabela.

O ile w wypadku fosforu w obu cytowanych pracach nie znaleziono żadnej zależności, to tak w lekkich glebach woj. warszawskiego, jak utworach pyłowych pochodzenia wodnego z terenu woj. zielonogórskiego, stwierdzono zależność między zawartością przyswajalnego potasu wg Egnera, a magnezem. Poza metodą Schachtschabela, zostały wprowadzone próby oznaczania magnezu przyswajalnego w wyciągu 0,025 n CaCl_2 nie za pomocą żółci tytanowej, lecz oksychinoliny.

Wyniki uzyskane dla gleb brunatnych z woj. krakowskiego i rzeszowskiego przez R. Wojtasa, mieszczą się w granicach 1,8 — 36,80 mg/100 g gleby i wykazują nieznaczną tendencję zwykłą w stosunku do metody z żółcią tytanową.

Prócz metod chemicznych, w kilku Stacjach Chemiczno-Rolniczych przeprowadzono badania zasobności gleb w magnez przy zastosowaniu metody mikrobiologicznej.

Wyniki opublikowane przez Stację Chemiczno-Rolniczą w Gorzowie Wlkp. (23) wskazują na dość dużą zgodność z rezultatami otrzymanymi metodami chemicznymi.

WNIOSKI

Wszystkie powyższe prace niezależnie od stosowanej metody czy też regionu Polski poza nielicznymi wyjątkami, wykazują pewne braki wszystkich form magnezu w glebach Polski i dlatego chociaż zebrany materiał

jest bardzo fragmentaryczny wydaje się, że wnioskiem jaki z niego można i należy wyciągnąć, jest konieczność rozszerzenia i umasowienia badań przede wszystkim nad magnezem łatwo przyswajalnym dla roślin, nie zaniedbując dla celów teoretycznych i innych jego form.

РЕЗЮМЕ

Анализ 23 работ, опубликованных в 1956—1963 годах, доказал зависимость между типом, родом и содержанием разных форм магния в пахотном слое почв Польши. Определен растворимый магний в 20% HCl, обменный и усвояемый по методу Шахтшабеля.

Самое низкое содержание магния во всех формах обнаруживается в подзолистых почвах.

Авторы многих вышеназванных работ не всегда устанавливают зависимость между рН почвы и содержанием усвояемого магния.

В некоторых случаях указана зависимость между содержанием усвояемого магния по методу Эгнера с усвояемым магнием по методу Шахтшабеля. Следует продолжить исследования содержания усвояемого магния в почвах Польши.

SUMMARY

According to results of 23 works published during the years 1956—1964 a dependence could be found between type and kind of soils and various forms of magnesium content in the arable layer of the polish sils.

Magnesium soluble has been determined in 20% HCl exchangeable and available by Schachtschabel's method. The podsollic soils contained little of the various forms of magnesium. Other soils type showed higher medium content of all forms of magnesium.

The authors of these works have not always found a correlation between the pH value of the soil and available magnesium content. A dependence between available potassium content by Egner and magnesium available by Schachtschabel was found in some cases only.

It seems necessary to expand the studies on magnesium available content in the polish soils.

STRESZCZENIE

Referat został opracowany na podstawie wyników 23 prac opublikowanych przez różnych autorów w latach 1956—1963. Stwierdza się wyraźną zależność między zawartością przebadanych form magnezu, a typem i rodzajem gleb. Oznaczano najczęściej magnez rozpuszczalny w 20% HCl, magnez wymienny lub magnez przyswajalny wg Schachtschabela. Nie wszyscy autorzy stwierdzają zależność między odczynem gleby a zawartością magnezu.

LITERATURA

1. Boratyński K., Roszykowska S., Ziętecka M.: Zesz. Probl. Post. Nauk roln. nr 40a. s. 53—77. 1963.
2. Bystrzycka E., Zembaczyńska A.: Pam. Puł. z. 14. s. 169—177. 1964.
3. Gedrojć K. K. — Chemiczeskij analiz poczw. Moskwa, 1929.
4. Goralski J.: Roczn. Glebozn. t. 12. s. 203—213. 1962.
5. Kappen K. — Die Bodenacidität, Springer J., Berlin, 1929.
6. Konecka-Betley K. — Roczn. Glebozn. t. 9. z. 1. s. 131—138. 1960.
7. Konecka-Betley K. — Roczn. Glebozn. t. 10. z. 2. s. 469—524. 1961.
8. Maksimow A. — Roczn. Glebozn. t. 12. s. 183—193. 1961.
9. Musierowicz A., Konecka-Betley K., Hoinka J.: — Roczniki Nauk roln. ser. A. t. 72. z. 4. s. 533—547. 1954.
10. Musierowicz A., Konecka-Betley K. — Roczn. Glebozn. t. 8. z. 2. s. 167—185. 1959.
11. Musierowicz A., Skorupska T. — Roczn. Glebozn. t. 8. z. 2. s. 187—215. 1959.
12. Musierowicz A., Konecka-Betley K., Kuźnicki F. — Roczn. Glebozn. t. 6. s. 3—24. 1957.
13. Musierowicz A., Kuźnicki F. — Roczniki Nauk roln. ser. A. t. 82. z. 2. s. 251—306. 1961.
14. Musierowicz A. i inni — Roczniki Nauk roln. ser. D. t. 75. s. 5—238. 1956.
15. Musierowicz A. — Post. Nauk roln. 4. s. 95—99. 1957.
16. Musierowicz A. i inni — Roczniki Nauk roln. ser. A. t. 82. z. 3. s. 503—562. 1961.
17. Olszewski Z. — Roczniki Nauk roln. ser. D. t. 75. s. 233—315. 1956.
18. Piszczek J. — Roczn. Glebozn. dod. do t. 9. s. 109—112. 1960.
19. Reimann B., Cieśla W. — Roczniki Nauk roln. ser. A. t. 82. z. 2. s. 324—354. 1961.
20. Siuta J. — Stosunek kationów wymiennych Ca:Mg w niektórych glebach Pojezierza Mazurskiego. Zjazd Naukowy PTG w Gdańsku, s. 61—64. 1957.
21. Siuta J. — Roczniki Nauk roln. ser. A. t. 82. z. 3. s. 563—657. 1961.
22. Wondrausch A. — Annales UMCS ser. E. t. 15. s. 87—97. 1960.
23. Wiśniewska Z., Zembaczyński A., Żmigrodzka T. — Roczn. Glebozn. dod. do t. 10. s. 758—759. 1961.