

ZASOBNOŚĆ GLEB POLSKICH W MAGNEZ

ROMAN CZUBA

*Centralny Ośrodek Metodyczno-Naukowy
d/s Stacji Chemiczno-Rolniczych, IUNG Wrocław*

WSTĘP

Magnez, podobnie jak i inne kationy, występuje w glebie w różnych związkach chemicznych i różnych formach. Do badań nad zawartością magnezu w glebie stosowane są metody biologiczne, biologiczno-chemiczne, chemiczne i chemiczno-instrumentalne. Ze względu na potrzebę oznaczania zawartości magnezu w coraz większej liczbie próbek, w badaniach laboratoryjnych znajdują zastosowanie przede wszystkim metody chemiczne i chemiczno-instrumentalne jako metody umożliwiające prowadzenie badań w skali masowej.

FORMY MAGNEZU W GLEBACH

Ogólna zawartość magnezu w glebie, czyli jego zawartość całkowita znajdująca się w mineralnej i organicznej części gleby, może być miernikiem zapasów tego składnika dla produkcji roślinnej, jednak stwierdzona zawartość magnezu ogólnego nie umożliwia oceny zawartości przyswajalnych dla roślin form tego składnika. Przeważającą część magnezu ogólnego, do 95%, stanowi magnez zawarty w minerałach, a pozostała część tego pierwiastka znajduje się w organicznych związkach gleby i jej roztworach.

W kompleksie sorpcyjnym gleby znajduje się magnez wymienny i znaczna jego część jest dostępna dla roślin. Kationy magnezu kompleksu sorpcyjnego mogą wymieniać się z innymi kationami roztworu glebowego, mogą być też wypierane z kompleksu przez inne kationy. Na tym zjawisku oparte są chemiczne lub fizykochemiczne metody laboratoryjne oznaczania ilości magnezu wymiennego zawartego w glebie.

W laboratorium istnieje możliwość ilościowego oznaczania całości magnezu wymiennego zawartego w kompleksie sorpcyjnym, jednak rośliny, mogą w warunkach polowych wykorzystać tylko część tego magnezu —

tę część, która stosunkowo łatwo wypierana jest z kompleksu sorpcyjnego. Stąd do celów praktyki rolniczej poszukuje się takich metod, które w przybliżeniu uwalniają z kompleksu sorpcyjnego taką część magnezu wymiennego w nim zawartego, która odpowiada zdolności pobierania tego składnika z gleby przez rośliny. Tę część magnezu umownie nazywa się magnezem przyswajalnym.

W zależności od zastosowanej metody ilość oznaczonego magnezu będzie różna, stąd dla każdej metody opracowywane są odpowiednie kryteria wyceny, czyli liczby graniczne.

W Polsce, podobnie jak w innych krajach, stosunkowo niewiele badań wykonano nad ogólną zawartością magnezu w glebach i nad zawartością magnezu wymiennego, natomiast w znacznie większych rozmiarach prowadzone są badania nad zawartością magnezu przyswajalnego [7, 8]. Oprócz wymienionych trzech form magnezu wyróżnia się też magnez rozpuszczalny w 20% kwasie solnym.

STOSUNEK ILOŚCIOWY POSZCZEGÓLNYCH FORM MAGNEZU W GLEBIE

Zawartość w glebie magnezu przyswajalnego jest na ogół bliska zawartości magnezu wymiennego, jednak w stosunku do ogólnej zawartości magnezu, magnez przyswajalny stanowi tylko znikomy udział. Z kolei magnez oznaczony w 20% HCl stanowi dużą część magnezu ogólnego, jednak nie może być z nim utożsamiany.

Przyjmując zawartość magnezu ogólnego za 100, np. dla gleb piaskowych Niziny Mazowieckiej wg Musierowicza i Kępki [9] magnez oznaczony w 20% HCl stanowi 13-46%, magnez wymienny 0,6-2,3%, a magnez przyswajalny 0,5-1,8%. Z uwagi na dużą rozpiętość wyników w zależności od warunków siedliska, w zasadzie w każdym przypadku niezbędne są odpowiednie badania.

KORELACJA MIĘDZY ZAWARTOŚCIĄ MAGNEZU W GLEBIE A INNYMI JEJ WŁAŚCIWOŚCIAMI

W badaniach nad współzależnością między zawartością w glebie magnezu a innymi jej właściwościami w zasadzie stwierdzono jednoznacznie, że występuje korelacja między zawartością magnezu a składem mechanicznym gleby, zawartością w niej próchnicy i odczynem gleby [5, 6 10]. Frakcja ilasta jest głównym magazynem gleby i stwierdzono dodatnią korelację między zawartością w glebie magnezu a frakcją spławialną i koloidalną, niezależnie od formy magnezu [5, 10]. Z reguły stwierdza się też dodatnią korelację między zawartością w glebie próchnicy a zawartością

magnezu oraz dodatnią korelację między zawartością w glebie magnezu a odczynem [5, 6]. Z reguły występuje też dodatnia korelacja między zawartością różnych form magnezu w glebie [10, 12].

ZAWARTOŚĆ MAGNEZU PPRZYSWAJALNEGO W PROFILACH GLEBOWYCH

W dotychczas opublikowanych pracach naukowych z reguły potwierdzano stosunkowo łatwe przemieszczanie magnezu przyswajalnego w głąb profilu glebowego [1-3, 5, 6]. Składnik ten jest akumulowany w poziomach profilu glebowego zawierających duży udział części spławialnych. W przypadku gleb próchnicznych (czarne ziemie i czarnoziemy) przemieszczanie magnezu przyswajalnego w głąb jest zahamowane przez związki próchniczne i w glebach próchnicznych poziom akumulacyjny niejednokrotnie wykazuje wyższą zawartość magnezu przyswajalnego niż poziomy genetyczne profilu glebowego głębiej położone [4, 5]. Również na glebach o wysokiej zawartości części spławialnych w poziomie akumulacyjnym przemieszczanie magnezu przyswajalnego w głąb profilu jest mniej wyraźne.

W zależności od typu gleby występują wyraźne różnice w zawartości magnezu przyswajalnego w glebie. Najbardziej zasobne w magnez przyswajalny są czarne ziemie, czarnoziemy nie zdegradowane i mady, natomiast w pozostałych typach gleb zawartość magnezu przyswajalnego w profilach glebowych kształtuje się wyraźnie w zależności od udziału w glebie części spławialnych. Stosunkowo mało analiz wykonano dotychczas dla gleb bagiennych i górskich, dlatego w stosunku do tych gleb na razie nie ma możliwości formułowania wniosków.

ZAWARTOŚĆ MAGNEZU PPRZYSWAJALNEGO W WARSTWIE ORNEJ GLEB

Badania nad zawartością magnezu przyswajalnego w warstwie ornej gleb prowadzone są systematycznie przez wojewódzkie stacje chemiczno-rolnicze od 1963 r. [7]. Aktualnie, co rok stacje chemiczno-rolnicze oznaczają zawartość magnezu przyswajalnego łącznie w skali kraju w ok. 570 000 próbkach gleby. Wyniki badań wyceniane są wg liczb granicznych zaproponowanych przez Schachtschabela [11]. Przyjęta jest trzystopniowa skala wyceny wg zawartości magnezu przyswajalnego w glebie:

- gleby o niskiej zawartości magnezu przyswajalnego,
- gleby o średniej zawartości,
- gleby o wysokiej zawartości.

Synteza wyników badań uzyskanych do końca 1971 r. została przedstawiona w tabeli 1. Z materiałów tych wynika, że w skali kraju ok. 36%

Tabela 1

Wyniki badań nad zawartością magnezu przyswajalnego w glebach Polski
stan na 31 XII 1971

Województwo	Procentowy udział próbek gleby wg zawartości Mg w glebie			Wskaźnik bonitacji negatyw- nej	Liczba zbadanych próbek gleby
	niska	średnia	wysoka		
Białystok	23	37	40	42	94 892
Bydgoszcz	35	39	26	55	173 352
Gdańsk	31	39	30	51	101 130
Katowice	44	39	17	64	150 431
Kielce	34	40	26	54	61 894
Koszalin	64	28	8	78	33 445
Kraków	19	40	41	39	114 152
Lublin	48	34	18	65	114 624
Łódź	61	26	13	74	91 406
Olsztyn	14	32	54	30	243 069
Opole	55	36	9	73	116 471
Poznań	43	38	19	62	102 336
Rzeszów	28	44	28	50	36 637
Szczecin	52	29	19	67	35 433
Warszawa	39	26	35	52	60 691
Wrocław	22	40	38	48	39 243
Zielona Góra	43	30	27	58	90 001
Srednia dla Polski	36	35	29	54	1 658 207

gleb wykazuje niską zawartość magnezu przyswajalnego, ok. 35% średnią i ok. 29% wysoką. Występują jednak duże różnice między województwami, co wykazano w tabeli 1. Najwyższy udział gleb o niskiej zawartości magnezu przyswajalnego wykazuje województwo Koszalin (64%), Łódź (61%) i Opole (55%), a najmniejszy udział gleb o niskiej zawartości tego składnika województwo Olsztyn (14%), Kraków (19%) i Wrocław (22%). Do planowania rozdziału nawozów magnezowych bardziej przydatne są jednak zestawienia w układzie powiatów, którymi dysponują wszystkie stacje chemiczno-rolnicze i Ministerstwo Rolnictwa. Oprócz podziału wyników badań nad magnezem na trzy grupy wg podanych kryteriów, stacje chemiczno-rolnicze podają również wskaźniki bonitacji negatywnej lub pozytywnej, doliczając do procentowego udziału próbek o niskiej lub wysokiej zawartości magnezu połowę procentowego udziału zawartości średniej. W załączonej tabeli przedstawiono wskaźniki bonitacji negatywnej, czyli do procentowego udziału gleb o niskiej zawartości magnezu przyswajalnego doliczono połowę procentowej wartości dotyczącej zawartości średniej. Taki sposób przedstawiania wyników badania gleb przyjęty został za Riehmem i pozwala na charakteryzowanie zasobności gleby w określony składnik za pomocą jednej liczby bonitacyjnej.

OCENA STANU BADAŃ NAD MAGNEZEM

Badania nad zawartością różnych form magnezu w glebach, w tym w profilach glebowych i w warstwie ornej, rozwinięto szczególnie w ostatnich latach. Do uzyskania ogólnego obrazu o zasobach magnezu w glebach polskich celowe jest prowadzenie prac badawczych nad różnymi formami magnezu. Aktualnie oznacza się prawie wyłącznie zawartość magnezu przyswajalnego w glebach, podczas gdy badania nad zawartością ogólną magnezu, magnezu wymiennego i magnezu rozpuszczalnego w 20% kwasie solnym prowadzone są tylko marginesowo. Do rozpoznania zasobów magnezu w glebach w skali kraju celowe byłoby rozszerzenie zakresu badań nad oznaczaniem ogólnej zawartości magnezu w glebach, w planowym ujęciu tych prac, w układzie typów gleb, kompleksów glebowych i rejonów klimatyczno-glebowych. Celowość ewentualnego rozszerzenia prac nad zawartością magnezu rozpuszczalnego w 20% kwasie solnym i magnezu wymiennego wymaga przedyskutowania, ponieważ dotychczas nie znaleźliśmy właściwych metod interpretacji tych wyników do celów praktyki rolniczej.

Metodyka badań nad zawartością w glebach magnezu przyswajalnego w jej obecnym wydaniu jest metodyką przyjętą przez odpowiednie komisje RWPG. Dla polskich warunków rolnictwa pilną sprawą jest szerokie sprawdzenie tych metod pod kątem przydatności liczb granicznych dla naszych warunków. Prace te obecnie podejmuje Centralny Ośrodek Metodyczno-Naukowy d/s Stacji Chemiczno-Rolniczych IUNG na podstawie doświadczeń polowych i w części laboratoryjnej — w konfrontacji z innymi metodami analitycznymi.

Wyniki systematycznych badań nad zawartością magnezu przyswajalnego w glebach z jednej strony służą do bezpośredniego instruktazu wśród producentów jako podstawa do stosowania nawozów magnezowych i dawek tych nawozów, z drugiej strony dostarczają danych wyjściowych do rozdziału dostaw nawozów magnezowych na województwa i powiaty oraz do określania rozmiarów dostaw nawozów tej grupy w skali kraju w perspektywicznych planach nawozowych.

Na tle aktualnego stanu badań nad magnezem w Polsce można sformułować następujące wnioski:

1. Rozwój badań nad magnezem widoczny w Polsce w ostatnich latach jest zjawiskiem bardzo pozytywnym, rozpoznano już bowiem wstępnie potrzeby rolnictwa w odniesieniu do nawozów magnezowych, jednak rysują się nadal duże zadania do wykonania, które wymagają przyjęcia uporządkowanej koncepcji dalszych prac.

2. Należałoby ujednoczyć w skali kraju metodykę oznaczania zawartości w glebie różnych form magnezu i do tej metodyki stopniowo dopra-

cowywać kryteria wyceny wyników laboratoryjnych, czyli tzw. liczby graniczne, w połączeniu z doświadczeniami polowymi.

3. Duży rozmiar prac w badaniach nad zawartością magnezu w glebie za pomocą metody Schachtschabela, prowadzonych w stacjach chemiczno-rolniczych wymaga systematycznej kontroli przyjętych liczb granicznych pod kątem ich weryfikacji do krajowych warunków rolnictwa.

LITERATURA

1. Adamus M., Boratyński K., Szerszeń L.: Rozmieszczenie magnezu przyswajalnego w profilach gleb lekkich. Zesz. probl. Post. Nauk rol. t. 50 b, s. 29-32, 1964.
2. Adamus M., Boratyński K., Szerszeń L.: Badania nad zawartością magnezu w w glebie, Cz. IV. Rozmieszczenie magnezu przyswajalnego w profilach lekkich gleb Zakładu Doświadczalnego Laskowice Oławskie, Roczn. glebozn. t. 14, z. 1, s. 43-51, 1964.
3. Bartuzi J., Dechnik I., Malicki L.: Dependence of available Magnesium Content on some soil properties in the Lublin District, Roczn. glebozn. (Dod.) t. 14, s. 92-99, 1964.
4. Czuba R., Strahl A., Andruszczak E.: Badania nad rozmieszczeniem przyswajalnych składników w profilach glebowych. Cz. I, Roczn. glebozn. t. 19, z. 1, s. 139-150, 1968.
5. Czuba R., Zaniuk A.: Badania nad rozmieszczeniem przyswajalnych składników w profilach glebowych. Cz. III, Roczn. glebozn. t. 19, z. 2, s. 249-266, 1968.
6. Goralski J.: Zawartość przyswajalnego magnezu w glebach woj. warszawskiego ze szczególnym uwzględnieniem gleb lekkich, Roczn. glebozn. t. 12, s. 203-213, 1962.
7. Jaśkowski Z., Czuba R., Kłossowski W., Nowosielska B.: Badania nad potrzebami nawożenia magnezowego użytków rolnych, Puławy 1972, s. 121 (Synteza prac naukowych wykonanych w Polsce do 1970 r. nad tematyką magnezową).
8. Jezierska N., Fabiszewska W.: Zawartość magnezu przyswajalnego w różnych typach gleb województwa szczecińskiego, Zesz. probl. Post. Nauk. rol. z. 78, s. 117-126, 1967.
9. Musierowicz A., Kępka M.: Zawartość różnych form magnezu w niektórych glebach piaszkowych Niziny Mazowieckiej wytworzonych z piasków różnych formacji geologicznych, Zeszyty probl. Post. Nauk. rol. z. 78, s. 61-81, 1967.
10. Pondel H.: Zawartość i formy występowania magnezu w glebach pyłowych, Pam. puł. z. 34, s. 145-166, 1968.
11. Strahl A.: Przystosowanie metody Schachtschabela do masowych oznaczeń zawartości magnezu w glebie, Roczn. glebozn. (dod.) t. 13, s. 273-276, 1963.
12. Wyniki badań nad zawartością magnezu przyswajalnego w glebach Polski uzyskane przez stacje chemiczno-rolnicze do 1971 r.

РОМАН ЧУБА

СОДЕРЖАНИЕ МАГНИЯ В ПОЧВАХ ПОЛЬШИ

Резюме

В польских агрохимических лабораториях чаще всего определяют четыре формы содержащегося в почвах магния, в частности: общий магний, магний растворимый в 20% HCl, обменный и усвояемый магний. Большинство прове-

денных в Польше исследований касается содержания в почвах усвояемого магния. В связи с проводимыми в Польше исследованиями по магнию должны были бы проводиться также многолетние опыты с целью установления, которая из исследуемых форм магния является наиболее пригодной в сельском хозяйстве. Сверх того рекомендуется расширение исследований по дальнейшему приспособлению к условиям Польши методики определения содержания в почве усвояемого магния.

ROMAN CZUBA

ABUNDANCE OF POLISH SOILS IN MAGNESIUM

Summary

In the Polish agrochemical laboratories four forms of magnesium contained in soils are determined most often, viz.: total magnesium, magnesium soluble in 20% HCl, exchangeable and available magnesium. The majority of investigations carried out in Poland concerned available magnesium content in soils. In connection with the Polish investigations on magnesium, also methodical study should be carried out to explain, which of the magnesium forms investigated can be most useful for agriculture. A widening of the investigations on further adaptation of the methods of available magnesium content determination in soil to Poland's conditions is recommended as well.