

## NAWOŻENIE MAGNEZEM A WAPNOWANIE\*

УДОБРЕНИЕ МАГНИЕМ И ИЗВЕЩКОВАНИЕ  
MAGNESIUM FERTILIZING AND LIMING

MENDEL KAC-KACAS

IUNG, Puławy

W latach 1960—1963 w Głównym Ośrodku Badawczym IUNG w Puławach przeprowadzono ponad 30 doświadczeń wazonowych na różnych glebach i z różnymi roślinami oraz szereg doświadczeń polowych nad powiązaniem nawożenia magnezem i wapnowania. W doświadczeniach tych przeprowadzono badania chemiczne gleb i roślin. Równocześnie zebrano materiał analityczny odnoszący się do większej ilości gleb, z tego wyniki badań 340 gleb opracowano statystycznie. Niektóre wyniki tych badań są przedstawione w niniejszej pracy.

Stwierdzono, że na tle wapnowania prawdopodobieństwo pozytywnego działania nawozów magnezowych jest większe i średnia zwyżka pło-  
nów jest wyższa niż na glebach kwaśnych. Wapnowanie bowiem, chociaż może wpłynąć na zwiększenie przyswajalności Mg w glebie, przyczynia się do zmniejszenia stosunku ruchomych form Mg : Ca. Stosowanie nawozów magnezowych wpływa na wyrównanie tego stosunku w glebie, a wskutek tego i w roślinie. Dlatego też należałoby nawożenie magnezem uwzględnić przede wszystkim przy wapnowaniu.

Nawożenie magnezem przy wapnowaniu wydaje się jeszcze o tyle bardziej realne w wykonaniu, że właśnie w niektórych surowcach wapniowych są zawarte znaczne ilości Mg. Wśród różnych formacji geologicznych do wapnowania gleby mogą być w pierwszym rzędzie eksploatowane te, w których surowiec zawiera większe ilości magnezu.

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

Należałoby pomyśleć o wzbogaceniu pewnych odpadów magnezem, tam gdzie to jest organizacyjnie i gospodarczo możliwe i celowe. Badania różnych sposobów powiązania nawożenia magnezowego i wapnowania wykazały bardzo wysoką efektywność dolomitu. Należałoby objąć systematycznym badaniem z punktu widzenia nawozowego tę grupę nawozów wapniowo-magnezowych. Do Normy Polskiej należałoby wprowadzić dodatkowo rozdzielne oznaczenia wapnia i magnezu do czego można zalecić metodę kompleksometryczną.

Efekt stosowania magnezu (dla tej samej rośliny) na glebach kwaśnych i ubogich w magnez, a także w powiązaniu z ich wapnowaniem w każdym poszczególnym wypadku, na każdej glebie układa się różnie. Niejednakowa reakcja poszczególnych gleb na nawożenie magnezem może być uwarunkowana między innymi różnym na tych glebach stosunkiem  $Mg_w : Mg_{H_2O}$ , tj. różną zdolnością sorpcji Mg przez glebę.

Różne rośliny na tej samej glebie reagują na Mg bardzo niejednakowo. Stwierdzono efektywne działanie magnezu na plon kukurydzy, w tym i na glebie kwaśnej, niewapnowanej. Koniczyna i lucerna reagowały dodatnio na magnez tylko przy równoczesnym wapnowaniu. W stosunku do łubinu żadnego efektu magnezu wogóle nie stwierdzono. Reagowało na magnez dodatnio żyto, na tle wapnowania ziemniaki i jęczmień. Różna reakcja poszczególnych roślin na magnez uwarunkowana jest oprócz niejednakowego zapotrzebowania na ten składnik stosunkiem Ca : Mg i Mo : K których optymalna wartość dla danej rośliny może się prawdopodobnie zmieniać w zależności od pH.

Przy określaniu zapotrzebowania gleb na magnez należałoby oprócz zawartości magnezu przyswajalnego w jakimś stopniu wziąć pod uwagę zdolność sorpcyjną gleb ( $Mg_w : Mg_{H_2O}$ ), stosunek w glebie Ca : Mg, Mg : K, w tej liczbie i formę wodną, która w niektórych przypadkach wykazuje bardzo wyraźną korelację z pobieraniem składników przez rośliny. Przy uwzględnieniu tych wskaźników potrzeby stosowania magnezu na glebach słabo kwaśnych i obojętnych mogą się okazać większe, niż by to wynikało z wartości Mg przyswajalnego.

#### РЕЗЮМЕ

В 1960 — 1963 г. г. в главном исследовательском центре Института Агротехники, Удобрения и Почвоведения в Пулавах проведено свыше 30 вегетационных опытов с разными растениями на различных почвах, а также проведены ряд полевых опытов по применению магниевых удобрений в сочетании с известкованием. Опыты эти сопровождались химическими исследованиями почв и растений. Одновременно собран аналитический материал по большому количеству почв, из которого выделены данные исследований 340 почв. Некоторые результаты всех этих исследований представлены в настоящей работе.

Установлено, что на фоне известии вероятность положительно действия маг-

ниевых удобрений больше и средняя прибавка урожая выше, нежели на кислых неизветкованных почвах. Обусловлено это прежде всего тем, что известкование, хотя и может повлиять на увеличение подвижности магния в почве, но одновременно повышает соотношение подвижных форм  $\text{Ca} : \text{Mg}$ . Применение магниевых удобрений способствует восстановлению этого соотношения в почве, а вследствие этого — и в растении. В виду этого следовало бы магниевые удобрения на кислых почвах применять прежде всего одновременно с известкованием.

Удобрение магнием совместно с известкованием является реально осуществимым, ибо сырье большинства формации известняка содержит магний. Для известкования почв должны в первую очередь эксплуатироваться залежи, сырье которых содержит большое количество магния. Следовало бы также обогащать магнием известковые отходы промышленности там, где это оказалось бы экономически целесообразно. В связи с тем, что установлена очень высокая эффективность доломитов, необходимо приступить к систематическим исследованиям этих кальций-магниевых удобрений с точки зрения их пригодности в качестве удобрений.

„Польская Государственная Норма” должна учитывать, наряду с другими показателями, определяющими качество известкового сырья, также и содержание магния в нём. С этой целью можно рекомендовать трилонометрический метод определения кальция и магния.

Несмотря на то, что в общем удобрение магнием на фоне извести более эффективно, действие магния на почвах с малым его содержанием в каждом отдельном случае на различных почвах (в отношении к той же культуре) может быть различно. Неодинаковая реакция разных почв на удобрение магнием может быть обусловлена, кроме других факторов, также различными на этих почвах соотношением  $\text{Mg}$  обменный :  $\text{MgH}_2\text{O}$ , т. е. различной сорбционной способностью почв.

Разные с. х. культуры на той же почве реагируют также неодинаково на удобрения магнием. Установлено эффективное действие магния на урожай кукурузы также и на неизвесткованной кислой почве. На урожай клевера и люцерны магний действовал положительно только на фоне извести. По отношению к люпину положительного действия магния вообще не установлено. Применение магния положительно повлияло на урожай ржи, а на фоне извести — также на картофель и ячмень. Различная реакция разных с. х. культур по отношению к магнию обусловлена, кроме неодинаковой потребности в этом элементе, также соотношениями  $\text{Ca} : \text{Mg}$  и  $\text{Mg} : \text{K}$ , оптимальные величины которых для данной культуры могут, повидимому, изменяться в зависимости от рН.

При определении потребности почвы в удобрении магнием следовало бы, наряду с содержанием усвояемого магния, учитывать сорбционную способность почв ( $\text{Mg}_0 : \text{MgH}_2\text{O}$ ), соотношение  $\text{Ca} : \text{Mg}$  и  $\text{Mg} : \text{K}$  в почве, в т. ч. и в водной вытяжке. Воднорастворимая форма магния в почве в некоторых случаях показывает очень хорошую корреляцию с содержанием магния в растении. Учитывая эти показатели, потребность в магниевых удобрениях на слабокислых и нейтральных почвах может оказаться зачастую большей, нежели это бы следовало из содержания так называемого усвояемого магния в почве

## SUMMARY

Over 30 pot experiments on different soils and with different plants as well as a number of field experiments concerning the combination of magnesium fertilizing with liming were carried out in the Main Centre of Researches of the Inst. of Soil Science and Plant Cultivation in Puławy in the years 1960—1963. In these experiments chemical analyses of soils and plants were conducted. At the same time an analytical material concerning a greater number of soils was gathered. The results of analyses of 340 soils were worked out statistically. Some data from these investigations are given in this work.

It has been established that with the simultaneously liming the possibility of positive effect of magnesium fertilizers is greater and mean yield increase higher than on the acid soils without liming. Liming may increase the content of mobile magnesium in the soils, but it causes the decrease of the mobile Mg:Ca ratio. Application of the magnesium fertilizers influences reestablishment of this ratio in the soil, and consequently in the plant. For this reason the magnesium fertilizing ought to be applied first of all with the simultaneous liming.

Magnesium fertilizing with the simultaneous liming seems to be easier to realize, because some calcium raw materials contain considerable quantities of magnesium.

Among different geological formations, those ought to be exploited at first for soil liming, which contain larger amounts of magnesium. It would be advisable to enrich calcium waste materials from industry with magnesium, where it is to the purpose and possible in regard to economic conditions. The investigations have shown a very high effectiveness of dolomite. This group of fertilizers containing calcium and magnesium ought to be taken under the systematic investigations for agriculture utilization. It would be necessary to introduce into the Polish Norm additional separate determining of calcium and magnesium. The EDTA method may be recommended for this purpose.

The effect of applying magnesium (for the same plant) on the acid and poor in magnesium soils as well as in combination with liming, was different in each case, on each soil. The different reaction of plants to the magnesium fertilizing on different soils may be due (among other causes) to different ratio of  $Mg_e:MgH_2O$  in these soils it means to different sorption ability of Mg by the soil.

Different plants on the same soil react to magnesium in a very different way. The effective influence of magnesium on maize yield has been established on limed and on the acid and not limed soils. Clover and lucerne reacted positively to magnesium only with simultaneous liming. In relation to lupine no effect of magnesium was stated. Rye reacted positively to magnesium with and without simultaneous liming; potatoes and barley reacted only with liming. Various reaction of different plants to magnesium is conditioned, besides the unequal requirement for this constituent, by the ratio Ca:Mg and Mg:K. The optimal value of those ratios for the given plant can probably change in dependence on pH.

Determining the soil requirement for magnesium one must take into consideration, besides the content of available magnesium the magnesium sorption ability of soils ( $Mg:MgH_2O$ ), ratio of Ca:Mg and Mg:K, and water soluble form, which in some cases shows a very distinct correlation with the uptake of nutrients by plants. When those indexes will be taken into consideration, the need of applying magnesium on slightly acid and neutral soils might appear greater than it would result of the available Mg value determined by chemical method.