

MENDEL KAC-KACAS, TERESA ROZYCKA

PORÓWNANIE WARUNKÓW OZNACZANIA NIEKTÓRYCH WSKAŹNIKÓW KWASOWOŚCI GLEBY

Z Pracowni Nawożenia IUNG — Puławy

Najczęściej i najszerzej dla określenia kwasowości gleby, potrzeby wapnowania i dawek wapna, stosowane są następujące wskaźniki: pH gleby w roztworze soli neutralnej — pH_w , kwasowość wymienna — H_w i kwasowość hydrolityczna — H_h . Mimo, że wskaźniki te oznaczane są w skali masowej, konwencjonalne warunki przy oznaczaniu nie zawsze są identyczne, a w niektórych przypadkach różnią się tak dalece, że mogą istotnie zaważyć na otrzymywanych wynikach.

W celu ustalenia, w jakim stopniu różnice w warunkach oznaczania wpływają na otrzymywane wyniki oraz w celu zbadania możliwości wprowadzenia bardziej jednolitej metodyki oznaczeń, przeprowadzono następujące badania:

- wpływ pH roztworu soli neutralnej na pH_w i H_w ,
- wpływ czasu i sposobu współdziałania gleby z roztworem na wielkość pH_w , H_w , H_h ,
- zależność względnych i absolutnych wartości współczynników na określenie całkowitej kwasowości hydrolitycznej gleb od stosowanych roztworów.

Badania przeprowadzono na przeszło 500 próbkach gleby, pochodzących z różnych miejscowości kraju. Gleby o różnym typie genetycznym różniły się między sobą składem mechanicznym, kwasowością i zawartością próchnicy. Niektóre bardziej ściśle badania teoretyczne przeprowadzono na specjalnie w tym celu pobranych 36 próbkach gleby.

Gleby traktowano roztworami soli dwu- i jednowartościowych kationów; w przypadku pH_w i H_w — roztworami KCl i $CaCl_2$, przy kwasowości hydrolitycznej — CH_3COONa i $(CH_3COO)_2Ca$. Stosunek gleby do roztworu wynosił 1:2,5.

Ustalono wyraźny wpływ pH stosowanych roztworów na pH_w gleby. Różnice w pH_w , wynikające ze stosowanych roztworów o pH 5,5 i pH 8,0,

są największe przy użyciu 1 n CaCl_2 i wynoszą 1—1,5 pH , a sięgają 2; przy użyciu 1 n KCl wynoszą średnio 0,3 pH , a dochodzą do 0,6; przy użyciu 0,1 n KCl sięgają 0,6—0,7, a średnio wynoszą 0,2—0,3 pH ; przy stosowaniu 0,01 n CaCl_2 różnice są najmniejsze i dochodzą do 0,2—0,3 pH . Różnice pH_w wynikające ze stosowania roztworów 1 n KCl o pH 5,5 i pH 7,0 w sumie z efektem suspensyjnym wynoszą średnio 0,5 pH . Stanowi to już realny błąd przy pomiarach pH_w gleby. Największe różnice w pH_w , zależnie od pH stosowanego roztworu, otrzymano na piaskach, mniejsze na glebach ciężkich. Najmniejszą zależność pH_w od pH wyjściowego roztworu stwierdzono stosując roztwór o pH 5—5,8. W tym samym przedziale ustalono najmniejsze różnice między działaniem roztworów różnych soli. W 75% wyniki pH otrzymane przy użyciu 1 n KCl o pH 5,5—5,6 były zgodne z wartościami otrzymanymi przy zastosowaniu idealnego roztworu KCl , tj. o pH 7,0, wolnego od CO_2 . Oprócz tego stwierdzono, że właśnie 1 n KCl posiadający przy normalnym nasyceniu CO_2 pH 5,6 (5,5—5,8), po usunięciu CO_2 ma pH 7,0. Natomiast roztwory 1 n KCl o pH 6,8—7,0 przy normalnym nasyceniu CO_2 , po usunięciu CO_2 wykazują pH około 8,0 i więcej. Wyniki wyżej wymienionych badań przemawiają za celowością stosowania 1 n KCl o pH 5,6 (5,5—5,8).

Przy badaniu wpływu pH roztworu na wartość H_w stwierdzono dla bardziej kwaśnych gleb tendencję do nieznacznej zmniejszania się H_w wraz ze zwiększeniem pH stosowanego roztworu, chociaż ilość jonów wodoru wymiennego wzrastała przy tym w niewielkim stopniu.

Przy oznaczaniu pH_w w 1 n KCl wystarczający jest 15-minutowy okres wytrząsania gleby z roztworem. Otrzymane wyniki są analogiczne z oznaczeniami, przeprowadzonymi przy dłuższym okresie wytrząsania lub stania. Wyniki pH_w otrzymane przy 15-minutowym okresie wytrząsania są porównywalne z dość często używanym w Polsce sposobem oznaczania pH_w , polegającym na kilkakrotnym wstrząśnięciu próbki gleby z roztworem i pozostawieniu jej na noc. W 60% wyniki były między sobą absolutnie zgodne, a w 15% przekraczały granice błędu oznaczenia. Największą zgodność ustalono w przypadku gleb kwaśnych — 95%, najmniejszą dla obojętnych — 80%. W 88% przypadków niezgodności pełniejsze wyniki otrzymano przy 15-minutowym okresie wytrząsania.

Przy oznaczeniu H_w i H_h 1-godzinny okres wytrząsania jest czysto konwencjonalny. Równowaga dynamiczna między glebą a roztworem nie ustala się nawet po upływie 2 godzin wytrząsania i 48-godzinnym okresie stania, szczególnie w przypadku gleb kwaśnych. To samo zjawisko ustalono i dla dynamiki wypierania kationów o charakterze zasadowym z kompleksu sorpcyjnego gleby, z tą różnicą, że najwolniej proces ten zachodzi w glebach obojętnych i słabo kwaśnych.

Porównanie różnych sposobów wytrząsania wykazało, że wytrząsanie na wytrząsarce rotacyjnej powoduje szybsze współdziałanie między glebą a roztworem, aniżeli w przypadku wytrząsarki o kierunku poziomym. Po jednogodzinnym okresie wytrząsania wyniki w pewnym stopniu wyrównują się. Wielkości kwasowości hydrolitycznej, oznaczone w roztworze octanu wapnia — $H_h(\text{Ca})$, we wszystkich glebach były większe niż w roztworze octanu sodu $H_h(\text{Na})$. Przy jednorazowym traktowaniu gleby roztworami octanu stosunek $\frac{H_h(\text{Ca})}{H_h(\text{Na})}$ waha się od 1 do 1,5 i więcej, a przy

oznaczeniu całkowitych wartości kwasowości hydrolitycznej od 1 do 2. Wynika z tego, że nie można stawiać znaku równości między wynikami H_h , otrzymanymi przy działaniu na glebę octanu wapnia i octanu sodu. Inny też powinien być współczynnik na określenie całkowitej kwasowości hydrolitycznej przy stosowaniu $(\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}$, a inny przy użyciu CH_3COONa . Jeżeli dla określenia całkowitej kwasowości hydrolitycznej w octanie wapnia stosowany jest średni współczynnik 1,5, to w przypadku octanu sodu powinien on mieć średnią wartość 1,75—1,8 albo nawet 2.

Wydaje się bardziej celowe przeprowadzać oznaczenia H_h wyłącznie w roztworze octanu wapnia, ponieważ i przy zobojętnieniu gleby stosujemy nawozy wapniowe. Ze względu na to, że empirycznie oznaczone współczynniki na określenie całkowitej kwasowości hydrolitycznej wahają się zależnie od gleby (w naszych badaniach od 1,2 do 3), wynika konieczność stosowania przy ściślejszych badaniach zróżnicowanego współczynnika.

STRESZCZENIE

W celu określenia, w jakim stopniu niektóre warunki oznaczania wpływają na wyniki pomiarów pH , kwasowości wymiennej i hydrolitycznej gleb, oraz w celu ustalenia możliwości wprowadzenia bardziej jednolitej metodyki tych oznaczeń przebadano przeszło 500 próbek glebowych, pochodzących z różnych miejscowości kraju, różniących się między sobą typem genetycznym i swymi właściwościami. Gleby traktowano roztworami soli jedno i dwuwartościowych kationów o różnych koncentracjach i pH , stosując różne okresy współdziałania.

Przy oznaczaniu kwasowości wymiennej i pH gleby w roztworze soli obojętnej najbardziej zadowalające wyniki otrzymano stosując roztwór 1,0 n KCl o $pH = 5,6$. Przy stosowaniu tych samych roztworów o innym pH otrzymane wyniki różnią się czasem dość znacznie.

15-minutowy okres wytrząsania gleby jest dostateczny do ustalenia pH gleby w roztworze 1,0 n KCl. Przy oznaczeniu kwasowości wymiennej i hyd-

rolitycznej 1 godzina wytrząsania jest okresem niedostatecznym do ustalenia równowagi dynamicznej w systemie gleba-roztwór.

Wyniki oznaczeń kwasowości hydrolitycznej przy stosowaniu roztworu octanu wapnia były z reguły wyższe niż przy użyciu roztworu octanu sodu.

Wydaje się bardziej celowe przy oznaczeniu kwasowości hydrolitycznej stosować roztwór octanu wapnia.

М. КАЧ-КАЦАС, Т. РУЖИЦКА

СРАВНЕНИЕ УСЛОВИЙ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЕННОЙ КИСЛОТНОСТИ

Лаборатория удобрения Института Агротехники,
Удобрения и Почвоведения — Пулавы.

Резюме

В настоящей работе сравнивались для большого количества (500) почв условия определения pH , обменной и гидролитической кислотности, применяя растворы различных солей с различной концентрацией и различным pH , а также различное время взаимодействия этих растворов с почвой. При определении обменной кислотности и pH в солевой вытяжке наиболее удовлетворительные результаты получены применяя 1 н KCl 15 с pH 5,6. При применении такого же самого раствора но с иным pH , полученные результаты отличаются иногда весьма существенно. Время взбалтывания почвы с 1 н KCl 15 мин. является вполне достаточным, чтобы получить удовлетворительные результаты для pH в солевой вытяжке. Взбалтывание почвы с раствором в течении часа при определении обменной и гидролитической кислотности не доводит систему до равновесного состояния и является чисто условным. Применение раствора уксуснокислого кальция обуславливает получение значительно более высоких результатов гидролитической кислотности, чем применение уксуснокислого натрия. Для определения гидролитической кислотности рекомендуется применять исключительно уксуснокислый кальций.

М. КАЧ-КАЧАС, Т. РОЖЫЦКА

A COMPARISON OF THE CONDITIONS OF DETERMINATION OF SOME SOIL INDEXES

Soil Fertilizing Dept., Inst. of Soil Culture, Fertilizing and Soil Science, Puławy

Summary

The object of this work was to elucidate to what extent the results obtained in determination of soil pH exchange and hydrolytic acidity are influenced by different determinational conditions and to study the possibility of developing more uniform defining methods.

Investigations were carried out on over 500 different soil samples, applying various solutions of varying concentration and pH , and different times of interaction. The most satisfactory results in determining pH and exchange acidity were obtained with normal KCl at pH 5,6. The same solution with other pH gave different results.

Shaking soil up in normal KCl solution during 15 min proved sufficient to obtain good pH data, whereas in determination of exchange and hydrolytic acidity 1 (even 2) hr of shaking does not establish dynamic soil-solution equilibrium (this term, besides, is purely conventional).

Values obtained in determination of hydrolytic acidity with $(CH_3COO)_2Ca$ solution were in all soils higher than those obtained with CH_3COONa solution. The uniform use of $(CH_3COO)_2Ca$ would seem indicated.

