ПОЧВОЗНАНИЕ АГРОХИМИЯ И ЕКОЛОГИЯ, ГОД. XLIV, № 2
SOIL SCIENCE AGROCHEMISTRY AND ECOLOGY, VOL. XLIV, № 2
София. 2010. Sofia

МАРИЯ ТАНЕВА, РОСИЦА ТОНЧЕВА, НАТАЛИЯ ЖИВКОВА
Институт по почвознание "Н. Пушкаров", София

Обменните Ca^{2+} и Mg^{2+} в неутрализационното равновесие в моделирани Канелени горски почви в Южна България

Exchangeable Ca^{2+} and Mg^{2+} in the Acid-Base Equilibrium in Model Soils (Luvisols, WRBSR, 2006) of South Bulgaria

M. Taneva, R. Toncheva, N. Zhivkova
N. Poushkarov Institute of Soil Science, Sofia, Bulgaria

Abstract

In this work are reported the results for 10 profiles of Luvisols (WRBSR, 2006) - Luvisols and Podzol Luvisols after a model set of 4 soil pH for each horizon was made in laboratory conditions. The adsorbed quantities of Ca^{2+} and Mg^{2+} were determined. Data are analyzed statistically for the dependence pH - exchangeable ion. An equation $y = a + b \ln x$ describes the dependence pH - ex. Ca^{2+} with a correlation coefficient $r = 0.61$.

Key words: Luvisols, dependence pH - ex. Ca^{2+}

Съставът на обменните катиони върху почвения адсорбент зависи от природата и количествата на отделните компоненти на адсорбента, а тези фактори от своя страна зависят до голяма степен от развитието на почвообразувателния процес. Най-чувствителният към това развитие компонент - самите глинести минерали, имат съответно при монтморилонитовите - катионен обменен капацитет 100-150 meq/100 g, от който 90-95% се падат на капацитета на силния ацидоид, и при калинитовите - $T_{8,2}$ = 5-25 meq/100 g. Затова съставът на обменните катиони е една от основните генетични характеристики на почвите. В Черноземите адсорбентът е наситен почти изцяло с Ca^{2+} и Mg^{2+}, докато при горските почви те заемат все по-малка част с напредването на подзолистия процес, а обменният Al^{3+} - все по-голяма част. Изследванията на български почви показват, че в излужените почви (Черноземи и Канелени горски почви), в хоризонтите А и В глинестите минерали са структурно еднородни по еднородно заместване поради приблизително еднаквия размер на T_{CA}. При Сивите горски почви, Светлосивите горски почви и Оподзолените канелени горски почви обаче делът на силния ацидоид в хоризонт А и хоризонт В е доказано различен (Ганев, 1971). В цитираната публикация за хоризонт А и В на Сиви и Светлосиви горски почви са представени две отделни графики на зависимостта pH на почвата - обменен Al% от $T_{8,2}$. В такъв случай въпросът е има ли смисъл от настоящите изследвания? Предишни разработки (посочени в цитираната литература) показват, че може да се намери едно общо уравнение за връзката pH на почвата - обменен катион (Al^{3+}, Mn^{2+}, Ca^{2+}, Mg^{2+}) за голям

набор от Черноземи и Сиви горски почви. Коефициентите на такова уравнение, които са различни за различните елементи, дават възможност за някои заключения за различията в химичното им състояние. Такива изследвания са още по-ценни за естествено вкислените почви, тъй като могат да улеснят: 1) определянето на варова норма и 2) изследванията на метаболитни процеси в растенията, свързани с почвеното pH - съответно с количеството и състоянието на посочените елементи в почвата.

Настоящата разработка представя резултатите от моделните изследвания на връзката pH - алкалоземни бази в 10 профила на канелени почви.

Материал и методи

Изследването е проведено с набор от проби, взети от:

а) Канелена горска почва, псевдоподзолиста - с. Сбор, с. Щърково, с. Новаково, с. Ропот, гр. Годеч;

б) Излужена канелена горска почва - с. Каблешково, с. Щърково;

в) Излужена канелена горска почва, смолницовидна - с. Каблешково, гр. Кнежа.

За всеки от разрезите са набавени проби от различни дълбочини от А и В хоризонтите. Всяка проба е третирана отделно с HCl или $Ca(OH)_2$ за достигане на 4 нива на pH. Необходимите количества киселина или основа за постигане на pH приблизително равно на 6; 5; 4 и 3, са определени предварително в проби от 20 g почва, които са в суспензия с 50 ml вода:

а) титрувани бавно на pH-метър с 0,1N или 0,5N HCl до постоянно (приблизително) показание на pH-метъра в продължение на 12 часа;

б) алкализирани с наситен разтвор на калциева основа в количество, еквивалентно на части от обменната киселинност.

След това други проби от по 60 g почва бяха третирани със съответното количество киселина или основа в чаши, добавена беше дестилирана вода да общ обем 100 ml. След 48 часа суспензиите бяха филтрувани, почвите изсушени заедно с филтрите и стрити. След около 2 месеца бяха анализирани за pH - във водна суспенсия 1: 2,5, и за състава на обменните катиони - чрез многократно промиване с 1N KCl. В промивните води обменната киселинност беше титрувана с NaOH, а концентрацията на калций и магнезий беше определяна комплексометрично.

Регресионният анализ на данните е извършен с помощта на стандартния статистически пакет TableCurve.

Резултати и обсъждане

I. Зависимостта pH - обм. Ca^{2+}

От направения регресионен анализ на данните, получени от моделните проби, както и от естествените почви, по-добра апроксимация се получи при тези от естествените почви. Най-вероятното "слабо място" при моделираните почви бяха резултатите за хоризонти с високо естествено pH (над 7), доведени с киселинното третиране до pH под 4. Тогава очевидно в почвената проба са останали "неестествено" големи количества Ca^{2+} в сравнение с естественото почвообразуване, където калцият постепенно се измива. Затова тези данни бяха премахнати и след корекцията беше получена следната регресионна зависимост:

$$y = a + b \ln x,$$

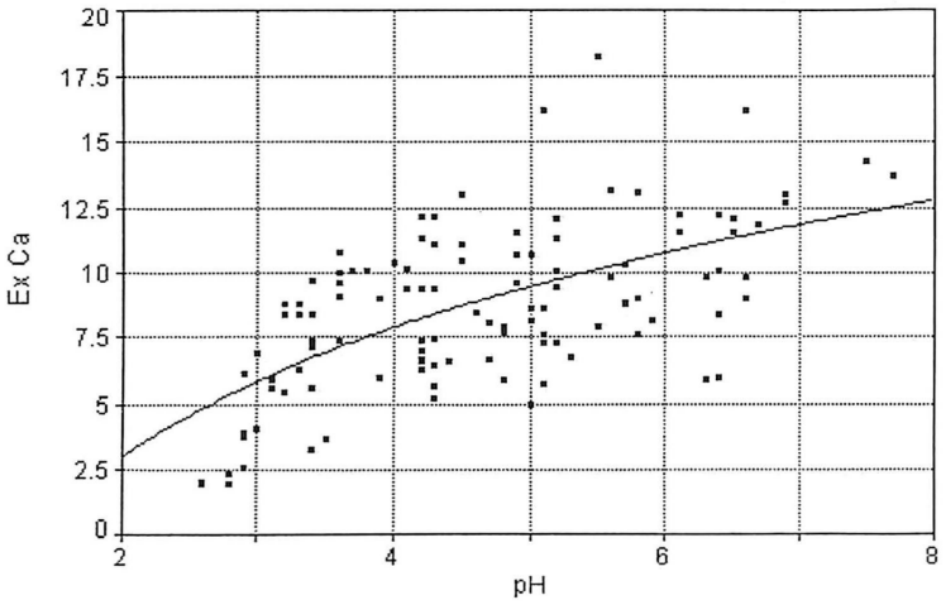
където y е обм. Ca^{2+} (meq/100 g почва);
x - pH (H_2O) на почвата; a и b - параметри на регресията, които трябва да бъдат оценени. Резултатите са представени на фиг. 1.

Максималната стойност на y = 12,44 meq/100 g почва се получава при стойност на pH = 7,7, а минималната - на y = 4,76 meq/100 g почва - при pH = 2,6.

Адсорбцията на Ca в моделираните канелени почви се описва с уравнение от същия вид, както адсорбцията на обменния Al. Това са уравнения, които показват участието на съответните катиони както в адсорбция върху глините, така и в други химични реакции, зависещи от pH на почвата.

II. Зависимостта pH - обм. Mg^{2+}

За данните от моделните проби на обменен магнезий не беше установена адекватна регресионна зависимост, което е в потвърждение и на други наши изследвания за естествени почви.



y = a + b lnx; r = 0,61 F stat = 64; a = -2,0057119; b = 7,0766591

Фиг. 1. Зависимост между pH на почвата и обменен калций в моделирани Канелени горски почви
Fig. 1. Dependence between pH and exchange Ca in model Luvisols

Изводи

В моделни опити с Канелени горски почви, в които е моделирано pH на почвата и е анализирано съдържанието на обменен калций, е установена зависимостта:

Ca^{2+} = -2,006 + 7,077 .ln pH

Параметрите на тази зависимост могат да бъдат използвани за генетични класификации на Канелени горски почви и в изследвания върху храненето на растенията с калций в зависимост от pH на почвата.

Литература

Ганев, С. 1971. Химичен състав на почвите в България. *БАН,* С., 138-172

Ганев, С. 1990. Съвременна почвена химия. *Наука и изкуство*, С., 307 стр.

Ганев, С. и сътр. 1990. Физикохимични свойства на почвите в България. (сборник от данни). ССА, С., 54 стр.

Танева, М., А. Петрова. 2005. Киселинно-алкално равновесие в черноземи. Доклади. Национална конф. "Управление, използване и опазване на почвените ресурси", 15-19 май, София, 322-326

Танева, М. 2005. Модели на киселинно-алкалното равновесие в почвите. Доклади. Национална конф. "Управление, използване и опазване на почвените ресурси", 15-19 май, С., 326-336

Танева, М., И. Никова, Д. Владева. 2006. Ролята на Са в киселинно-алкалното равновесие в чернозем. *Екология и индустрия,* т. 8, 154-156

Танева, М. 2007. Магнезият в киселинно-алкалното равновесие на почвения адсорбент. Доклади. Международна конф. "Почвознанието - основа за устойчиво земеделие и опазване на околната среда", С., 210-215

Танева, М. 2007. Обменният манган в неутрализационното равновесие в черноземи. Доклади. Международна конф., С., 227-232

Койнов, В. 1964. Почвы Юго-Восточной Европы. *БАН,* София, 15-62