

DIFERENCIAS EN LA ADSORCION DE FOSFORO POR UN SUELO ACIDO TRAS UN ENCALADO Y UN ENYESADO REALIZADOS EN DISTINTO ORDEN DE APLICACION

JESUS SANTANO ARIAS, ELENA PARDO GARCIA, JUANA PEREZ ARIAS

Departamento de Edafología. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

Resumen

Se estudiaron las posibles diferencias en la adsorción de fosfato por un suelo, tras la aplicación de carbonato cálcico y yeso en distintas cantidades y orden al suelo. Se trabajó con un suelo ácido de la Raña de Cañamero (Provincia de Cáceres), estudiándose la adsorción de fosfato por el índice de adsorción de Bache y Williams. Los resultados demuestran que efectivamente hay diferencias de adsorción según el orden de aplicación de estas enmiendas y de las cantidades añadidas.

INTRODUCCION

La acidez del suelo es el principal factor limitante para el desarrollo de los cultivos en amplias regiones de la Tierra, y ello se debe, por un lado a la escasa disponibilidad que los suelos ácidos suelen presentar en bases y otros nutrientes esenciales como el P y el Mo, y por otro a la acción tóxica para los cultivos de ciertos iones presentes en este tipo de suelos, como el Al^{3+} .

Para mejorar parte de estas características desfavorables, se han venido aplicando a los suelos ácidos ciertos productos como caliza, dolomía, etc. También y sobre todo a partir de los trabajos de Sumner (1970), que pusieron de manifiesto la acción beneficiosa del yeso sobre los suelos ácidos, se viene aplicando yeso.

La aplicación de estos productos enmendantes afecta a la disponibilidad de una serie de nutrientes. De todos ellos, el P resulta ser uno de los más afectados en cuanto a su disponibilidad por las plantas. En anteriores trabajos (Santano,1999) se ha estudiado este

efecto sobre la disponibilidad del P después de un encalado y un enyesado. En el presente trabajo se trata de ver si existen diferencias según el orden en que se aplican cada uno de estos enmendantes.

MATERIAL Y METODOS

Se partió de muestras del horizonte superficial de un Paleixerult de la raña de Cañamero en la provincia de Cáceres. Algunas de las características físicas y químicas de este perfil figuran en la [Tabla 1](#). Las muestras fueron secadas al aire y tamizadas por un tamiz de 2 mm de luz. Posteriormente fueron puestas en incubación con las dosis de carbonato y yeso fijadas.

Se utilizó carbonato y yeso de calidad reactivo escogiéndose tres dosis para cada uno de ellos, equivalentes a 2.5, 5 y 10 Kg de producto ha⁻¹. En un primer momento se dispusieron las muestras de suelo con las dosis de carbonato y yeso correspondientes y por separado. Estas muestras así preparadas se llevaron a incubación durante varios días, homogeneizándolas por completo. Posteriormente cada muestra se dividió en tres, añadiéndoseles las dosis de carbonato o yeso correspondientes y poniéndose nuevamente en incubación. Se hicieron dos repeticiones por tratamiento.

Una vez terminado el proceso de incubación se determinó el índice de adsorción de Bache y Williams (1971), utilizando 6 g de suelo y una solución (30 ml) de 300 mg de P/100 g de suelo. Las muestras fueron puestas en incubación durante cinco días a una temperatura constante de 40°C.

RESULTADOS Y DISCUSION

La [Tabla 2](#) muestra los distintos índices de adsorción. Los tratamientos se nombran con dos números indicando el primero la dosis de carbonato empleada y el segundo la de yeso.

Se observa que a las dosis más bajas de carbonato, los tratamientos y+c (yeso +carbonato) presentan mayor adsorción de fósforo que los tratamientos en los que se añadió primero el carbonato y después el yeso (c+y). Sin embargo este efecto desaparece al aplicar las mayores dosis de carbonato.

Por otra parte en la [Figura 1](#), donde se han representado por separado los distintos tratamientos, se observan diferencias en la adsorción. En los tratamientos c+y, para una

misma dosis de carbonato y varias de yeso la adsorción de P disminuye conforme es mayor la cantidad de yeso añadido. Por el contrario, en los tratamientos y+c, para una misma dosis de carbonato y diferentes de yeso la adsorción de fósforo aumenta al aumentar las dosis de yeso añadidas.

Estas diferencias entre los distintos tratamientos se deben a los diferentes efectos que tienen estos enmendantes.

El carbonato sube el pH, provocando la precipitación del Al como polímeros hidroxialumínicos cargados positivamente. Estos polímeros pueden adsorber los fosfatos añadidos. Por otra parte en este suelo el efecto del enyesado hace que el pH del suelo descienda ligeramente (Santano, 1995), lo que repercutirá en una menor adsorción conforme se aumenta la dosis de yeso empleada, e igualmente existirá una competencia por los lugares de adsorción entre el sulfato y el fosfato. Estos dos motivos explicarían que en los tratamientos c+y la adsorción disminuya en todos los casos conforme aumenta la dosis de yeso.

En los tratamientos y+c, la aplicación del yeso, como se ha señalado antes, provoca un ligero descenso del pH del suelo. Este descenso es mayor cuanto mayor sea la dosis de yeso añadida. El pH final es el resultado del balance del H^+ y Al^{+3} intercambiados por el Ca^{+2} y los OH^- liberados por la reacción de adsorción del SO_4^{-4} . Se producen por tanto dos efectos distintos, por una parte aumentaría ligeramente el Al en solución, que precipitaría posteriormente al añadir el carbonato (en forma de polímeros hidroxialumínicos). Por otra parte la adsorción del sulfato por la matriz del suelo depende del pH del mismo siendo menor conforme éste aumenta (Espejo et al., 1999). Esto explicaría por que con las mayores dosis de carbonato empleadas los tratamientos c+y presentan mayor adsorción que los y+c.

El estudio estadístico demostró que existen diferencias en el índice estudiado según las dosis. Se aplicó el test LSD obteniéndose dos grupos homogéneos: el primero corresponde a las dosis más bajas de carbonato (1 y 2), y el segundo a la más alta (3). El análisis de la varianza, en el caso del orden de aplicación, demuestra que sí existen diferencias significativas según el orden en que se añadieron los productos, pero únicamente en las dosis más bajas (1 y 2).

Bibliografía

Bache, B.W. and Willians, E.G. 1971. A phosphate sorption index for soils. J. Soil Sci. 22:289-301.

Espejo, R.; Santano, J. and González, P. 1999. Soil properties that affect sulphate adsorption by Palexerults in Western and Central Spain. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*,30:1521-1530.

Santano,J. 1995. Incidencia de la aplicación de diferentes enmiendas calizas y yesíferas sobre la dinámica del aluminio y disponibilidad de algunos nutrientes en un Palexerult de la raña de Cañamero (Cáceres).Tesis Doctoral. Departamento de Edafología. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

Santano,J.;Espejo, R, and González,P.1998. Effect of lime and gypsum amendments of phosphorus availability in a Palexerult from western Spain. Symposium 13B, 16th World Congress of Soil Science, Montpellier, France.

Sumner, M.E, 1970. Aluminium toxicity limiting growth factor in some Natal soils. *Porc.S.A. Sug.Tech.Assoc.*44:1-6.

FIGURAS Y TABLAS.

Tabla 1. Propiedades físicas y químicas del suelo estudiado.

Hor (esp cm)	M.O. (%)	Arcilla (%)	Al ³⁺ meq/100g	Fe _{DCB} (%)	pH
Ap (0-33)	3,92	5,8	1,20	1,5	5,0
AB (33-56)	0,60	20,3	1,35	3,60	4,9
Bt1 (56-100)	0,29	34,6	3,60	6,10	4,8

Tabla 2. Índice de adsorción para los diferentes tratamientos.

Dosis	Ibw (c+y)	Ibw (y+c)
11	38,86	39,96
12	38,43	39,45
13	38,38	40,87
21	40,01	40,07
22	39,69	40,93
23	39,83	41,24
31	44,37	42,40
32	43,79	42,60
33	43,54	43,48

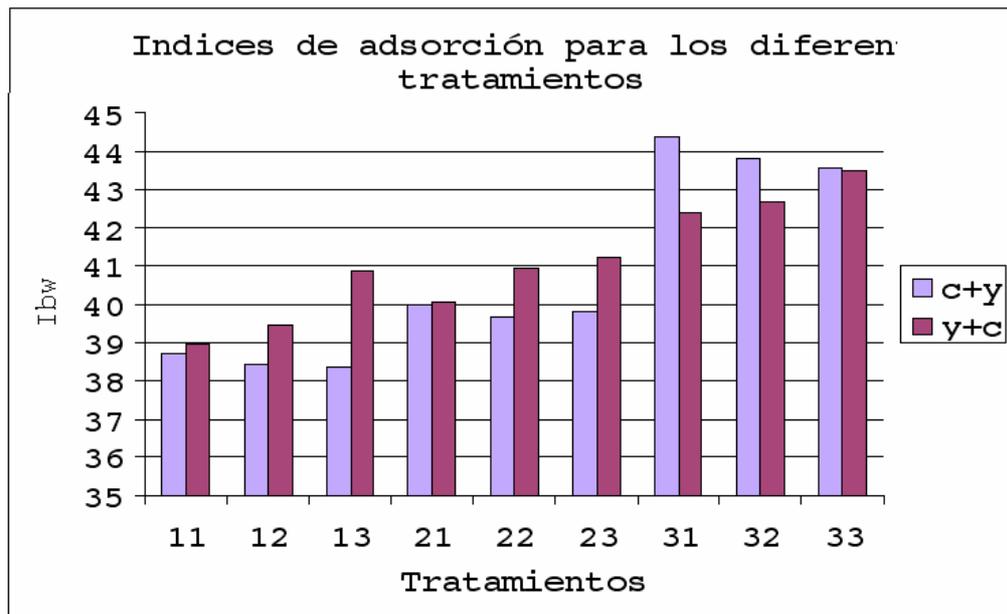


Figura 1: Indices de adsorción para los diferentes tratamientos.