EFECTO DE LA FERTILIZACION FOSFATADA SOBRE LA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO DE CATIONES EN ANDOSOLES

Norman Peinemann y Cristina Y. Andreoli
Departamento de Agronomía - Universidad Nacional del Sur
8000 - Bahía Blanca - Argentina

INTRODUCCION

Muchos andosoles en los valles precordilleranos australes son utilizados con agricultura de tipo intensiva (lúpulo, papas, hortalizas, pasturas, etc.) por lo que no debe descartarse la posibilidad que ya se estén aplicando o que se apliquen en un futuro próximo fertilizantes sobre los mismos.

Estos suelos en parte son de textura gruesa por lo que naturalmente poseen baja capacidad de intercambio de cationes, y como consecuencia de su alto contenido de materiales amorfos tienen una alta capacidad de fijación de fosfatos (Peinemann, 1983).

En un trabajo previo (Peinemann y Andreoli, 1986) fue verificado un aumento en la capacidad de adsorción de cationes en suelos como consecuencia del aumento de cargas negativas por efecto del fosfato; por este motivo se consideró de interés investigar la magnitud del efecto de la adsorción del fosfato sobre las cargas negativas en la superficie de los minerales en suelos de origen volcánico.

MATERIALES Y METODOS

Fueron utilizadas muestras de suelo de horizontes A y C de distintos andosoles provenientes de los Parque Nacionales "Los Alerces" y "Nahuel Huapi" descriptos detalladamente en un trabajo anterior (Peinemann y Quevedo, 1984) y cuyas propiedades más relevantes se presentan en la tabla 1.

Muestras de 2 g de suelo fueron equilibradas con 0, 5 y 20 mg P l^{-1} en 20 ml como KH_2PO_4 a pH 6 durante 24 horas previo agitado durante 2 horas. Al cabo de ese tiempo se filtraron las suspensiones y en el suelo remanente de cada tratamiento le fue evaluada la capacidad de intercambio de cationes desplazando con cloruro de bario y determinación gravimétrica de este catión en forma de sulfato de bario. Las determinaciones se hicieron por duplicado presentándose valores promedio.

TABLA 1: Propiedades de las muestras estudiadas.

Andosol	Horizonte	pH	arcilla dag kg^{-1}	mat. org. dag kg^{-1}	superficie específica $m^2 g^{-1}$
vítrico	(A)	6,9	2,7	4,7	28,4
	C_1	6,8	0,4	0,2	23,5
húmico	A_{11}	6,4	3,8	4,6	38,7
	C_1	6,3	16,4	2,1	71,6
ócrico	A	5,7	1,6	3,8	50,6
	C_1	6,2	5,7	1,8	66,1

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 2 se presentan las variaciones de la CIC en las muestras estudiadas en relación al pretratamiento con KH_2PO_4 . De estos resultados surge que au-

TABLA 2: Variación en los valores de la CIC ($mmol_c\ kg^{-1}$) en función de agregados de KH_2PO_4 en muestras de horizontes A y C de distintos andosoles.

Andosol	Horizonte	natural CIC	+ 5 mg P L^{-1} CIC	Δ	+ 20 mg P L^{-1} CIC	Δ
vítrico	(A)	141	210	69	282	141
	C_1	46	96	50	174	128
húmico	A_{11}	168	202	34	268	100
	C_1	6	86	80	171	165
ócrico	A	22	31	9	87	65
	C_1	39	63	24	164	125

mentaron las cargas negativas sobre la superficie a medida que es fijado más fosfato; no obstante no pudo hallarse en este caso una relación linear entre el aumento de la CIC con la cantidad de fosfato retenido como lo reflejan los datos de Mekaru y Vehara (1972) con una relación de 0,8 (Δ meq CIC/mmol P) para suelos ferruginosos de Hawai o la relación casi constante de 0,6 (Δ meq CIC/mmol P) encontrada por Schalscha *et al* (1974) para suelos volcánicos de Chile.

Los valores obtenidos de CIC no muestran relación con las pequeñas cantidades de materia orgánica ni arcilla presentes, motivo por el cual se estima que en estos suelos la magnitud de la misma depende en mayor escala de las cargas variables.

Si se relacionan los aumentos en la CIC con la mayor adición de KH_2PO_4 y los valores de la superficie específica de las muestras, se obtienen los siguientes incrementos por unidad de superficie (Δ $mmol_c\ kg^{-1}\ m^{-2}$):

- andosol vítrico (Vitrandept): (A) – 0,050; C_1 – 0,054
- andosol húmico (Eutrandept típico): A – 0,026; C_1 – 0,023
- andosol ócrico (Eutrandept údico): A – 0,013, C_1 – 0,019

de lo que se observa que los mismos se mantienen casi constantes entre los horizontes de un mismo perfil, pero se presentan a su vez grandes variaciones entre los distintos suelos. Por otra parte si la magnitud de estos incrementos se relaciona con la capacidad de fijación de fosfatos de estos suelos (Peinemann, 1983) surge una relación inversa entre las mismas ya que el mayor incremento de cargas negativas por unidad de superficie corresponde al andosol vítrico que precisamente es el suelo que menos fosfato retiene.

Schalscha et al (1972) explican el fenómeno de los H_2PO_4 como resultado de los siguientes posibles mecanismos: 1) formación de fosfatos complejos de aluminio sobre la superficie que absorben cationes; 2) neutralización de las cargas positivas por reacción con fosfatos y liberación simultánea de cargas negativas que pueden absorber cationes. Las cargas positivas suponen que puede ser el resultado de hidroxipolímeros de aluminio parcialmente neutralizados; $Al(OH)_2$ expuestos sobre las superficies de los alofanes y el aluminio complejado por materiales orgánicos. A este respecto debe mencionarse que aunque todos estos suelos tienen un elevado contenido de sesquióxidos, la relación Al/Fe favorece ampliamente al andosol vítrico (Peinemann y Quevedo, 1984) y podría en cierta forma sustentar las hipótesis anteriormente mencionadas. No obstante los diferentes comportamientos observados en los distintos suelos sugieren que la dilucidación de estos aspectos merezcan estudios más detallados sobre el particular. El hecho que los incrementos de las cargas por unidad de superficie sean similares en las muestras de los horizontes superficiales y profundos hace presumir que tanto la materia orgánica como el contenido de arcilla presente se encuentran excluídos de este mecanismo.

Finalmente a modo de conclusión puede afirmarse que por medio de fuertes fertilizaciones fosfatadas es factible mejorar las propiedades de estos suelos como medio de crecimiento de las plantas aumentando su poder de retención de cationes; variación esta que dependerá de la composición de cada sustrato en particular.

REFERENCIAS

Mekaru, T. y G. Vehara, 1972. Anion adsorption in Ferruginous Tropical soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 36: 296-300.

Peinemann, N., 1983. Intercambio P - OH en andosoles. Turrialba 33: 161-164.

Peinemann, N. y C. Y. Andreoli, 1986. Interacción mutua entre cationes intercambiables y adsorción de fosfatos en suelos. Anales de Edafología y Agrobiología (en prensa).

Peinemann, N. y L. Quevedo, 1984. Propiedades de andosoles de la región precordillerana austral. Ciencia e Investigación Agraria 11: 109-117.

Schalscha, E. B.; P. F. Pratt; T. Kinjo y J. Amar, 1972. Effect of phosphate salts as saturating solutions in cation exchange capacity determinations. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 36: 912-914.

Schalscha, E. B.; P. F. Pratt y D. Sotto, 1974. Effect of phosphate adsorption on the cation exchange capacity of vulcanic ash soils. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 38: 539-540.