

EFFECTO DE LA TEXTURA SOBRE LOS NIVELES DE FOSFORO EN SUELOS DEL VALLE DE CATAMARCA

Pernasetti O.B.^{1.}; Salas M. D^{2.}. Córdoba A.F^{3.}; Bustos S.⁴ Alurralde A.L.^{1.}; Campos V³

(1) Cátedra de Edafología; (2) Cátedra de Química General e Inorgánica, (3) Estudiantes de Agronomía (4) Cátedra de Estadística, FCA-UNCA.

olgapernasetti@hotmail.com

TEXTURE EFFECT ON THE LEVELS OF PHOSPHORUS IN SOILS OF THE VALLE DE CATAMARCA

ABSTRACT

The soil texture can modify the balance and the availability of phosphorus as a consequence of its mineral and physicochemical properties, its influence on the processes of phosphate adsorption-desorption-diffusion and through organic material mineralization-immobilization by microbial activity. The objective of this work is to determine phosphorus availability curves in two contrasting textures soils (sandy loam versus silty clay) in an incubation experiment with different doses of phosphorus during one year. The test was carried out on soil samples from the Central Valley of Catamarca (Finca Maskay, Chañaritos, Capayán department). The pots with 1 kg soil irrigated with running water were incubated keeping the soil moisture between field capacity and permanent wilting point. In them, different phosphorus doses corresponding to 0 (control), 16, 32, 64, 128 and 256 ppm were tested. If it is considered that the soils used already had a quantity of phosphorus considered normal or adequate, it can be inferred that the differences between them, at the end of the first year, are due to the texture, with the highest content in the clay texture.

KEY WORDS: Levels, Texture, Incubation

RESUMEN

La textura del suelo puede modificar el equilibrio y la disponibilidad de fósforo como consecuencia de sus propiedades minerales y físicoquímicas, su influencia en los procesos de adsorción-desorción-difusión de fosfato, y por medio de la mineralización-inmovilización de la materia orgánica por la actividad microbiana. El objetivo de este trabajo es determinar curvas de disponibilidad de fósforo en dos suelos de texturas contrastantes (franco arenoso versus arcillo limoso) en un experimento de incubación con diferentes dosis de fósforo durante un año. El ensayo se llevó a cabo en muestras de suelo

Recibido: 27 de agosto de 2017

Aceptado: 5 de octubre de 2017

provenientes del Valle Central de Catamarca (Finca Maskay, Chañaritos, departamento Capayán). Se incubaron macetas con 1 kg de suelo regadas con agua corriente, manteniendo la humedad del suelo entre capacidad de campo y punto de marchitez permanente. En ellas se ensayaron distintas dosis de fósforo correspondientes a 0 (testigo), 16, 32, 64, 128 y 256 ppm. Si se tiene en cuenta que los suelos utilizados ya poseían una cantidad de fósforo considerada normal o adecuada, se puede inferir que las diferencias que hay entre ellos, al finalizar el primer año, son debidas a la textura, siendo los mayores contenidos en la textura arcillosa.

PALABRAS CLAVES: Niveles, Textura, Incubación

INTRODUCCIÓN

En los suelos del Valle de Catamarca, se realizan sistemáticamente análisis de fósforo asimilables especialmente con el método de Olsen, debido a que los pH están siempre por encima de 7, y llegan en muchos casos a 9 o más. En casos puntuales se realiza el método de Bray y Kurtz I, sobre todo en las pocas zonas húmedas de la provincia (departamento Santa Rosa). El método de Olsen está más adaptado a suelos de regiones áridas (pH neutros a alcalinos y contenidos de calcáreo moderados) y el umbral mínimo es de 10 ppm (Sims, 2000). El diagnóstico de la fertilidad fosforada del suelo ha ofrecido ciertos inconvenientes en su interpretación, en consecuencia, muchos investigadores se dedican a su estudio. Existen antecedentes que el fósforo extraído del suelo con distintas soluciones no se correlaciona adecuadamente con el fósforo absorbido por las plantas (Mendoza R 1990). Otros trabajos han indicado que teniendo en cuenta la cantidad de arcilla, óxido de hierro y Aluminio también podrían mejorar la relación entre el fósforo extraído y absorbido.

Ron y Loewy (1990) utilizando modelos matemáticos complejos calibraron un valor de fósforo bajo método Bray Kurtz I de 10,5 ppm como umbral máximo para obtener una respuesta en trigo. Estos autores determinaron que con ese valor de fósforo en suelos de textura media a gruesa la respuesta media fue de 300 kg/ha, valor superior al ser comparado con los rendimientos medios obtenidos en suelos de texturas más finas. De ello se deduce que diferencias texturales notables en el suelo pueden condicionar los

niveles críticos o umbrales de disponibilidad de fósforo, tal vez en forma independiente del test de disponibilidad utilizado. Esto podría deberse a que los suelos tienen una diferente capacidad buffer o de retención de fósforo, siendo mayor en aquellos que contienen más arcilla. Quintero (2002) afirma que los suelos rojos de Misiones y Norte de Corrientes tienen una alta capacidad de retención de fósforo (más del 70 por ciento del fósforo aplicado) debido en parte a sus buenos contenidos de arcilla y minerales amorfos de hierro y aluminio, conocidos por su notable facilidad para retener fósforo; mientras que, en suelos de texturas gruesas, sólo un 30 a 40 por ciento del fósforo aplicado pasa a formas no lábiles (Quintero, 1999; Quintero et al., 2002).

Otras experiencias más recientes en suelos de la llanura pampeana, básicamente en el Norte de la provincia de Buenos Aires y Sur de Santa Fe, fueron llevadas a cabo por Rubio et al. (2004), quienes incubaron muestras de suelo por 45 días con un compuesto rico en fósforo, en dosis crecientes, y encontraron incrementos lineales y correlacionados con las cantidades aportada. En suelos del Sur de Chile, Sadzawaka y Campillo (2005) realizaron un experimento que consistió en aplicar determinadas dosis de fosfato a un suelo Acrudoxic Hapludand con un nivel de P-Olsen disponible considerado bajo (3 ppm), y encontraron, luego de un tiempo de incubación, una respuesta lineal en la disponibilidad de fósforo versus las dosis aportadas y que la dosis media de fósforo para hacer crecer el nivel de fósforo disponible en una ppm fue alta (32 kg de fósforo por hectárea), mostrando así una alta capacidad de fijación del mismo en estos suelos volcánicos.

La textura del suelo puede modificar el equilibrio y la disponibilidad de fósforo como consecuencia de sus propiedades minerales y fisicoquímicas, su influencia en los procesos de adsorción-desorción-difusión de fosfato, y por medio de MO mineralización-inmovilización por la actividad microbiana.

La cantidad y la labilidad de fósforo inorgánico (P_i) dependen de la distribución de los diferentes tamaños de las partículas del suelo, su material parental y el grado de meteorización. Aunque el fósforo es mucho menos móvil que los otros nutrientes en el suelo, como nitratos o sulfatos, el impacto directo de la textura del suelo sobre la disponibilidad de fósforo es muy relevante para la producción de cultivos. En suelos

arenosos, la difusión de fosfato hacia las raíces del cultivo es menor; en suelos arcillosos, la fijación puede ser mayor, disminuyendo así la provisión de fósforo. En consecuencia, diferentes texturas de suelo generan una amplia gama de comportamiento del fósforo en el suelo (Suñer L; Galantini J.,2015).

El objetivo de este trabajo es determinar curvas de disponibilidad de fósforo en dos suelos de texturas contrastantes (franco arenoso versus arcillo limoso) en un experimento de incubación con diferentes dosis de fósforo durante un año.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo de incubación se llevó a cabo en macetas con muestras de suelo provenientes del Valle Central de Catamarca (Finca Maskay, Chañaritos, Dpto. Capayán). Los suelos presentaron las siguientes características físico-químicas (Tabla N° 1).

Tipo de suelo	Arena (%)	Limo (%)	Arcilla (%)	Clase textural	DAP gr/cm ³	pH	CO ⁻ (%)	MO (%)	P Olsen
Fino	11,7	46,4	42,3	Arcillo Limoso	1,0	8,6	0,92	4,3	24,5
Grueso	75,3	19,4	5,3	Franco Arenoso	1,4	8,6	0,40	0,8	14,1

Tabla N°1: características de los suelos del ensayo

Se incubaron macetas con 1 kg de suelo regadas con agua corriente, manteniendo la humedad del suelo entre capacidad de campo y punto de marchitez permanente. En ellas se ensayaron distintas dosis de fósforo correspondientes a 0 (testigo), 16, 32, 64, 128 y 256 ppm. Se realizaron cinco tratamientos con un testigo, y tres repeticiones. La fuente fosfatada utilizada fue ácido fosfórico grado agrícola (P=27%). En total se incubaron 6 tratamientos con 2 tipos de suelos por 3 repeticiones = 36 macetas. Se aplicó el fertilizante en una sola dosis en el año. Las muestras para el análisis de fósforo se tomaron a los 45, 90, 180, 365 días de inicio de la experiencia. El ensayo se siguió durante dos años. Los datos que se muestran en este trabajo corresponden al primer año. Se realizaron

los análisis de fósforo con metodología de Olsen. Los datos obtenidos se construyeron curvas de disponibilidad versus dosis aportada, para cada textura. (InfoStat versión 2016).

RESULTADOS

El fósforo asimilable o disponible corresponde a una pequeña fracción del fósforo total contenido en el suelo, reflejando parte del fósforo de la solución del suelo y aquella que se encuentra en la fase sólida, susceptible a ser asimilada por las plantas. El contenido de fósforo disponible es una variable muy dinámica, fuertemente influenciada por las propiedades del suelo, la planta y las condiciones ambientales. La aplicación de fósforo como fertilizante origina una reacción rápida en la superficie de los minerales arcillosos donde el fenómeno dominante es la adsorción. Posteriormente una reacción de difusión de fósforo predomina en el interior de las partículas (Rojas C. INIA). A través del tiempo la disponibilidad del P se ha incrementado debido a que la adición extra de fósforo proporciona una mayor área superficial de compuestos fosforado en contacto con la solución. (Esto se puede observar en la figura 1)

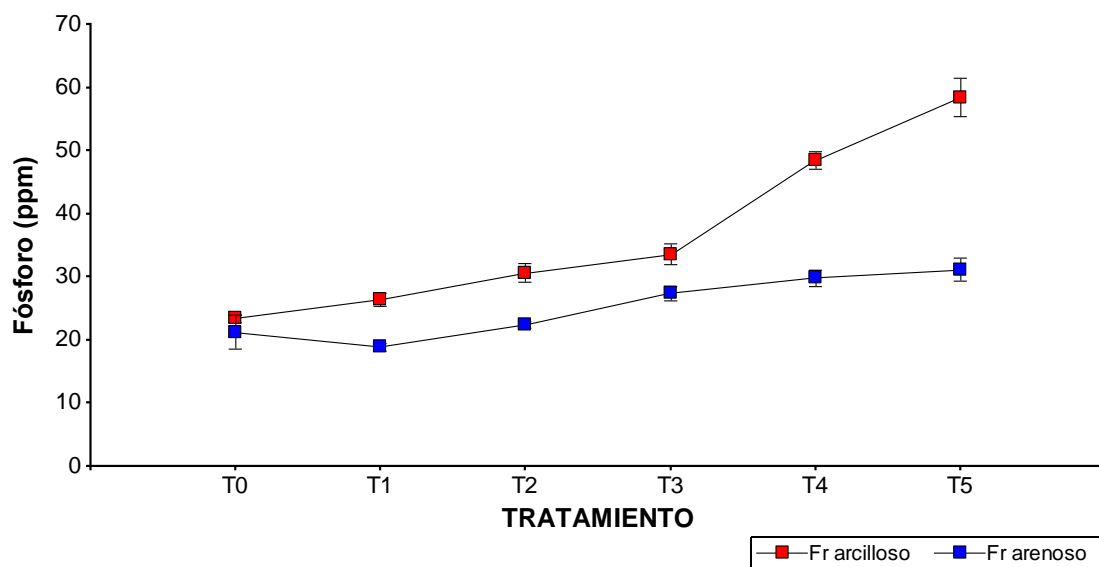


Figura N°1: Contenido de fósforo en los dos tipos de suelo y en los cinco tratamientos

El incremento de fósforo se nota más en el suelo arcilloso siendo mayor la diferencia a partir del T3 allí se separan las curvas, terminando al fin del ciclo con aumentos considerable del 40%. En el arenoso los aumentos fueron más suaves.

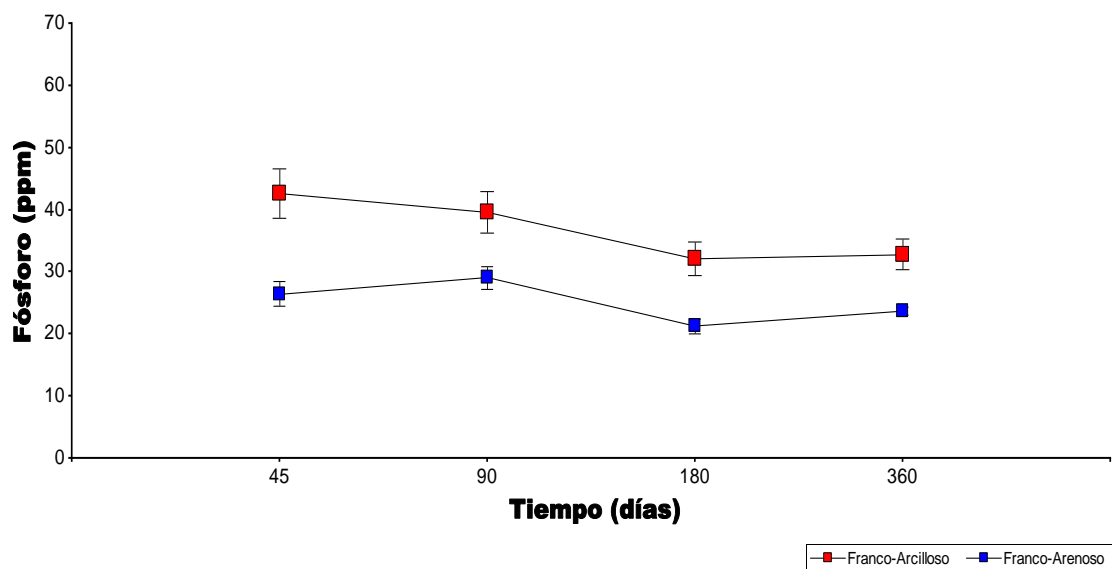


Figura N°2: Contenido de fósforo en las dos texturas y en los cuatro tiempos de muestreo

En el primer año de control, la fracción de fósforo que permanece disponible en el primer muestreo (45 días), comienza a disminuir en el tiempo, o sea que la disponibilidad del mismo se reduce lentamente lo que hace que en el último muestreo la proporción de fósforo para los cultivos sea cada vez menor, incluso inferior a la obtenida al comienzo del año (Figura 2).

En las macetas con suelo franco arenosos la variación anual es poco significativa, en consecuencia, en este tipo de texturas el fósforo se mantiene en el suelo con buenos niveles.

Si se tiene en cuenta que los suelos utilizados ya poseían una cantidad de fósforo considerada normal o adecuada, se puede inferir que las diferencias que hay entre ellos, al finalizar el primer año, son debidas a la textura, siendo los mayores contenidos en la textura arcillosa. Lo que corroboraría que la fijación de fósforo en ese tipo de suelos es mayor. Coincide que la fracción fina (arcilla, limo) corresponde también a minerales asociados a la materia orgánica o ella misma aporta cierto contenido de fósforo (no fue analizado el fósforo orgánico)

CONCLUSIONES

- Teniendo en cuenta el hecho de que las condiciones del ensayo fueron iguales, se infiere que la textura del suelo explica más del 50% de la variabilidad de los contenidos de P. (Suñer L; Galantini J.,2015)
- En la fracción fina, se observó un mayor contenido de fósforo asimilable.
- Esto demuestra la importancia de la fracción mineral más pequeña para equilibrios de P y también podría indicar un mayor nivel de precipitación, fijación y otros procesos físico-químicos.
- La disminución del fósforo en el suelo arcilloso puede deberse al fósforo orgánico y/o de los microorganismos
- Se debería completar el estudio con el análisis del fósforo total y fósforo orgánico.
- El impacto directo de la textura del suelo sobre la disponibilidad de P es muy relevante para la producción de cultivos

BIBLIOGRAFIA

- **Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W.:** InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- **Mendoza R; Marban L. (1990):** Evaluación del fósforo residual en suelos fertilizados: comparación entre Bray I, Bray II, Olsen, y punto nulo. Ciencia del suelo. Vol 8 N°2.
- **Quintero, C. E.; Boschetti, N. G. y R. A. Benavidez (1999):** Phosphorous Retention in Some Soils of the Argentinian Mesopotamia. Soil Science and Plant Analysis 30 (9-10). 1449-1461.
- **Quintero, C. E. (2002):** Dosificación de Fósforo según Tipos de Suelo. Informaciones Agronómicas del Cono Sur. INPOFOS (16). 8-10.
- **Rojas C.:** Interpretación de la disponibilidad de fósforo en los suelos de Chile. INIA La Platina. Santiago de Chile.
- **Ron, M. M. y T. Loewy (1990):** Fertilización Fosfórica en Trigo I. Modelos de Respuesta. Ciencia del Suelo (8). 187-194.

- **Sadzawaka A. y R Campillo (2005):** Capacidad Tampón de Fósforo I. Método de Determinación en Laboratorio. Informaciones Agronómicas del Cono Sur. INPOFOS (25). 12-13.
- **Sadzawaka A. y R Campillo (2005):** Capacidad Tampón de Fósforo II. Validación en terreno de la determinación de Laboratorio. Informaciones Agronómicas del Cono Sur. INPOFOS (25). 14-15.
- **Sims, J. T. (2000):** Method of Phosphorous Analysis of Soils, Sediments, Residuals and Waters. Southern Cooperative Series Bulletin. N° 396. North Carolina University. 1-102.
- **Suñer L; Galantini J. A. (2015):** Efecto de la textura sobre los contenidos y distribución del fósforo en suelos de la región Semiárida Pampeana. Boletín del Centro de Recursos Naturales Renovables de la Zona Semiárida (CERZOS). Año 14. Número 27-ISSN 2422-7447