

Respuestas a las preguntas más comunes acerca de los fertilizantes fosforados.

por
Dr. Scott Murrell

¿Qué le pasa al fosfato inmediatamente después de ser aplicado al suelo?

Cuando los fertilizantes sólidos fosfatados son aplicados, el agua del suelo se mueve hacia el gránulo hasta disolverlo. La solución concentrada de fosfato, resultado de la disolución del gránulo de fertilizante, no se mueve muy lejos, normalmente menos de dos centímetros del lugar original donde cayó el gránulo de fertilizante. El fosfato es relativamente poco móvil ya que reacciona rápidamente con muchos constituyentes del suelo (en solución). Se han identificado alrededor de 60 diferentes compuestos fosfatados resultado de las reacciones del fósforo en el suelo. La tabla 1 muestra algunos de los minerales más comunes en suelos de diferente pH.

Tabla 1 Minerales comunes de P en suelos Ácidos, Neutrales y Calcáreo

Suelos Ácidos *	
Variscita	$AlPO_4 \cdot 2H_2O$
Estrenguita	$FePO_4 \cdot 2H_2O$
Suelos Neutrales y Calcáreos	
Fosfatos dicálcicos (DCPD)	$CaHPO_4 \cdot 2H_2O$
Fosfatos dicálcicos (DCP)	$CaHPO_4$
Fosfatos octacálcicos (OCP)	$Ca_8H(PO_4)_6 \cdot 2.5H_2O$
Fosfatos tricálcicos-B (B TCP)	$Ca_3(PO_4)_2$
Hidroxiapatita (HA)	$Ca_5(PO_4)_3OH$
Fluoroapatita (FA)	$Ca_5(PO_4)_3F$

* Los minerales están listados en orden de solubilidad decreciente Fuente: Tisdale (1993), Soil Fertility and Fertilizers, pp 190.

Los compuestos de calcio predominan a pH's altos (condiciones alcalinas) y fosfatos de hierro y aluminio se forman bajo condiciones ácidas. El rango de pH donde los fosfatos son más disponibles para las plantas, se encuentra entre 6.0 y 7.0. como se muestra en la **gráfica 1**.

¿Cuánto del fosfato aplicado es disponible?

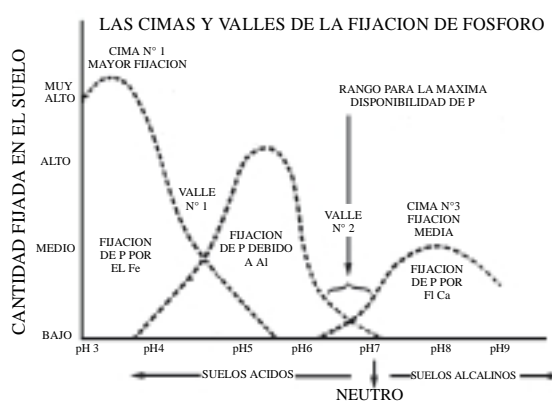
Debido a que el fosfato forma muy diversos compuestos en el suelo, la cantidad disponible para el ciclo de cultivo o el año de aplicación, generalmente fluctúa entre el 10% y el 30 %.

Mucho del fosfato no disponible durante el primer año será disponible durante los años que siguen. Algunas estimaciones han mostrado que después de 2, 5 y 8 años, cerca de 45, 65 y 75 por ciento del fosfato aplicado ha sido asimilado por los cultivos, respectivamente. En consecuencia, el fosfato usado por el cultivo en un año dado, es una combinación de los fosfatos aplicados en ese año y una parte de lo que está disponible de años anteriores.

¿Cuál es mejor, fertilizante fosforado líquido o sólido?

El fosfato reacciona y forma los compuestos anteriormente mencionados sin importar si la fuente original es líquida o sólida. Los fosfatos sólidos se disuelven y luego reaccionan con los diferentes elementos y "fracciones" minerales en la solución del suelo. Los fertilizantes líquidos, solo "se saltan" el paso de la disolución. Comparaciones usando la misma forma de fosfato en forma líquida o sólida no han mostrado diferencias significativas en cuanto a efectividad entre las dos formas. Cuando se aplica el fertilizante fosforado con nitrógeno amoniacal el fósforo se hace más disponible para la planta que cuando se aplica sin nitrógeno. La influencia del N en la absorción de P es bastante clara en las primeras etapas del crecimiento. En algunos casos hasta el 65% del P de la planta proviene del fertilizante en las primeras etapas del crecimiento.

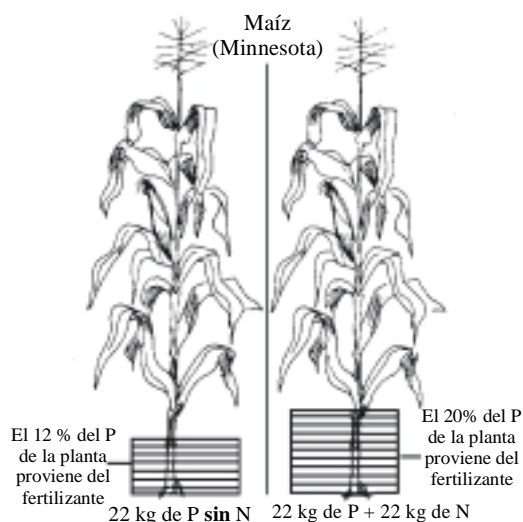
Gráfica 1.- La disponibilidad del fósforo varía con la reacción del suelo (pH)



Un ejemplo de esto se ilustra en la **figura 1** en maíz que recibió fertilizante fosforado **con y sin N**; las plantas que recibieron P y N juntos absorbieron más P proveniente del fertilizante. La decisión en cuanto a que forma utilizar debe basarse en la preferencia según el sistema de

aplicación que se tenga y siempre hay que considerar, precio, calidad y disponibilidad de producto.

Figura 1. Absorción de P proveniente del fertilizante por plantas de maíz con y sin adición de nitrógeno.



¿Existen diferencias entre los fertilizantes fosforados?

Algunos de los fertilizantes fosforados más comunes son el super fosfato de calcio triple (TSP o super triple), el fosfato mono amónico (MAP), el fosfato di amónico (DAP), el super fosfato de calcio simple (super simple) y el poli fosfato de amonio (APP). Las cuatro primeras fuentes son sólidas en su presentación comercial. Las tres primeras TSP, MAP y DAP en solución acuosa tienen pH's aproximados de 1.5, 3.5 y 8.0, respectivamente. Estos valores de pH son momentáneos, sin embargo, pueden tener efectos en la absorción inmediata de P y otros nutrientes para la planta. Los poli fosfatos de amonio, normalmente líquidos, tienen un pH cercano a la neutralidad. Existen pocas diferencias prácticas en relación con la efectividad agronómica en las diferentes fuentes de fertilizante. Sin embargo, existen algunas consideraciones que hay que tomar en cuenta: Aún cuando la porción amoniacal de los fertilizantes fosforados que forman parte del MAP o DAP resultara en reacciones ácidas netas, los fertilizantes de reacción inicial más ácida, como el MAP y el TSP, pueden tener un poco más efectividad bajo condiciones donde el pH del suelo es alcalino, los niveles de P disponible son bajos y las dosis de fertilizantes requeridas son altas. Las ventajas pueden no

resultar en incrementos de rendimiento pero la posible liberación temporal de otros nutrientes (micronutrientes principalmente) puede aumentar cuando se modifica el pH de la solución del suelo más cercana a la raíz de la planta. Los resultados a largo plazo pueden variar de acuerdo al manejo de la fuente según el tipo de suelo y cultivo.

¿Existen daños en la plántula con la aplicación de los fertilizantes fosforados en contacto con la semilla?

El Fosfato di amónico (DAP= 18-46-00), aplicado directamente en contacto con la semilla en suelos de alto pH puede causar daño a la plántula. El amonio en el DAP puede convertirse en amoniaco en ese tipo de suelo y causar daño o volatilizarse.

Los poli fosfatos de amonio deben descomponerse (disociarse) antes de ser absorbidos por la planta. Esta descomposición, llamada hidrólisis, ocurre relativamente rápido y no afecta la efectividad agronómica del polifosfato. Además, una porción del fosfato en el polifosfato de amonio (APP) está inicialmente en la forma más sencilla o forma "ortho" la cual es inmediatamente disponible para la absorción por la raíz de la planta.

Recuerde, no es la fuente o forma lo que hace la diferencia. Es el fósforo que contiene el fertilizante lo que incrementa los rendimientos de los cultivos y las utilidades del agricultor ¡!.

Bibliografía :

oTisdale (1993), Soil Fertility and Fertilizers, Quinta Edición. Macmillan Publishing Company. U.S.A.
 oPPI (1998) Agri - briefs, Summer 1998 No 3
 oPPI / PPIC (1998) Manual Internacional de Fertilidad de Suelos, pp 38-39