

INFORMACIONES AGRONOMICAS

INVESTIGACION
INPOFOS K P
EDUCACION

INSTITUTO DE LA POTASA Y EL FOSFORO
POTASH & PHOSPHATE INSTITUTE
POTASH & PHOSPHATE INSTITUTE OF CANADA



No. 33

● OCTUBRE 1998

PREGUNTAS MAS COMUNES SOBRE LOS FERTILIZANTES PORTADORES DE FOSFORO

Scott Murrel*

El fósforo (P) se comporta en el suelo en forma diferente de los otros nutrientes y esto hace que presenten ciertas confusiones que generan una serie de preguntas que no siempre se contestan satisfactoriamente. A continuación se responden en forma breve estas preguntas.

¿En qué forma toman las plantas el P del suelo?

El P en la solución (agua) del suelo se encuentra en forma de iones fosfato ($H_2PO_4^-$ y HPO_4^{2-}). El $H_2PO_4^-$ predomina en suelos con pH menor que 7, mientras que el HPO_4^{2-} en suelos con pH mayor que 7. El P es absorbido por la planta, de la solución del suelo, como cualquiera de estos iones fosfato, dependiendo del pH.

¿En qué forma se encuentra el P en los fertilizantes?

Los fertilizantes traen el P como ion fosfato en combinación con un catión. Ejemplos son el fosfato monoamónico o MAP ($NH_4H_2PO_4$), el fosfato diamónico o DAP ($(NH_4)_2HPO_4$), fosfato monocálcico o super-

fosfato triple ($Ca[H_2PO_4]_2$) y fosfato de potasio (K_2HPO_4).

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

Cuando se aplican los fertilizantes fosfóricos sólidos, el agua del suelo los disuelve formando una solución concentrada de fosfato y del ion acompañante. El fosfato disuelto no se mueve muy lejos, normalmente menos de dos centímetros del lugar original donde cayó el gránulo de fertilizante. Esto se debe a que el fosfato reacciona rápidamente con los constituyentes del suelo. Esta facilidad de reacción hace que el P sea prácticamente inmóvil en el suelo. Se han identificado alrededor de 60 diferentes compuestos resultado de las reacciones del P en el suelo. Algunos de éstos son: fosfato de aluminio ($AlPO_4 \cdot 2H_2O$), fosfato de hierro ($FePO_4 \cdot 2H_2O$), fosfato dicálcico ($CaHPO_4 \cdot 2H_2O$), fosfato tricálcico [$Ca_3(PO_4)_2$], fosfato octacálcico [$Ca_8H(PO_4)_3 \cdot 3H_2O$], hidroxiapatita [$Ca_5(PO_4)_3OH$] y fluorapatita [$Ca_5(PO_4)_3F$].

Los compuestos de calcio (Ca) predominan a pH alto (condiciones alcalinas) y los fosfatos de hierro (Fe) y aluminio (Al) se forman bajo condiciones ácidas.

¿Cuánto del P aplicado es disponible para la planta?

Debido a que el P forma una variada gama de compuestos en el suelo, la cantidad disponible

* Director de la Oficina para el Centro Norte de los Estados Unidos del Instituto de la Potasa y el Fósforo. 14030 Norway St. NW. Andover, MN 55304. USA.

CONTENIDO

Página

- Preguntas más comunes sobre los fertilizantes portadores de fósforo 1
- Importancia de la fertilización en la calidad de la madera y la celulosa 3
- Análisis foliar: Fundamentos y métodos de evaluación 7
- Reporte de investigación reciente 14
- Cursos y Simposios 15
- Publicaciones de INPOFOS 16

Editor: Dr. José Espinosa

durante el ciclo de cultivo o el año de aplicación, es generalmente baja. Esta cantidad fluctúa entre el 10 y 30% del total del P aplicado.

Mucho del P no disponible durante el primer año pasará a ser disponible durante los años siguientes. Algunas estimaciones han demostrado que después de 2, 5 y 8 años, cerca de 45, 65 y 75% del P aplicado, respectivamente, ha sido asimilado por los cultivos. En consecuencia, el P usado por el cultivo de un año dado, es una combinación del P aplicado ese año y del P aplicado en años anteriores.

¿Qué es mejor, una fuente P líquida o sólida?

El P 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 hechas con la misma forma de fosfato en forma líquida o sólida no han mostrado diferencias significativas en cuanto a efectividad agronómica.

Cuando se aplica el fertilizante fosfórico junto con nitrógeno amoniacal (NH_3) el P se hace más disponible para la planta que cuando se aplica sin nitrógeno (N). 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. Esta condición se ha documentado en muchos cultivos y en suelos de diferente clase. Un ejemplo de esto se ilustra en la Figura 1 con maíz que fue fertilizado con P con y sin la aplicación conjunta de N. Se observa que las plantas que recibieron P y N conjuntamente absorbieron más el P proveniente del fertilizante. La decisión de la forma de fertilizante a utilizar debe basarse en el sistema de aplicación, considerando siempre el precio, calidad y disponibilidad de producto.

¿Existen diferencias entre los fertilizantes fosfóricos?

Los fertilizantes portadores de P más comunes son el superfosfato triple (TSP), el fosfato monoamónico (MAP), el fosfato diamónico (DAP), el superfosfato simple (SSP) y el polifosfato de amonio (AAP). Las cuatro primeras fuentes son sólidas en su presentación comercial. El TSP, MAP y DAP tienen, en solución acuosa, un pH aproximado de 1.5, 3.5 y 8.0, respectivamente. Estos valores de pH cambian rápidamente a medida que las reacciones del P toman lugar en el suelo, sin embargo, pueden tener efectos en la absorción inmediata de P y otros nutrientes por la planta. El polifosfato de amonio, normalmente líquido, tiene un

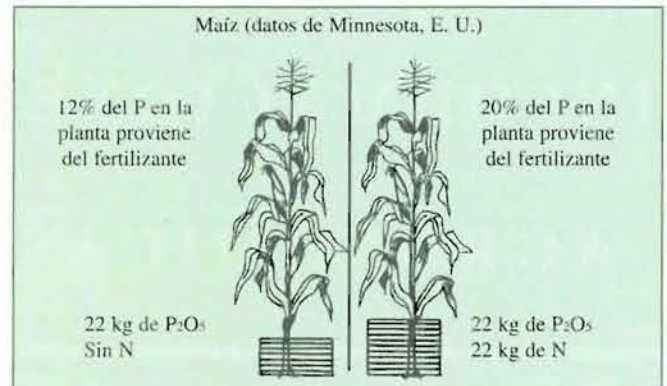


Figura 1. Absorción del P proveniente del fertilizante en maíz con y sin aplicación conjunta de N.

pH cercano a la neutralidad. Existen pocas diferencias prácticas en relación con la efectividad agronómica en las diferentes fuentes de P, sin embargo, existen algunos factores que se deben considerar.

Aún cuando la porción amoniacal del MAP o DAP produce al final reacciones ácidas netas, los fertilizantes de reacción inicial más ácida, como el MAP y el TSP, pueden tener un poco más de efectividad bajo condiciones de suelos de pH alcalino. Esta condición no siempre resulta en incrementos de rendimiento, sin embargo, la posible liberación de otros nutrientes (principalmente micronutrientes) puede aumentar cuando se modifica el pH de la solución del suelo en la zona de influencia del gránulo de fertilizante. Los resultados a largo plazo pueden variar de acuerdo al tipo de suelo y cultivo.

¿Causa daños en la plántula la aplicación de los fertilizantes fosfóricos en contacto con la semilla?

El fosfato diamónico (DAP: 18-46-00), aplicado directamente en contacto con la semilla en suelos de pH alto pueden causar daño a las plántulas recién germinadas. El amonio (NH_3) en el DAP puede convertirse en amoníaco (NH_3) en ese tipo de suelo y el NH_3 puede quemar las plántulas. El N en forma de NH_3 puede también volatilizarse.

Comentario final

Es importante recordar que no es la fuente ni la forma lo que hace la diferencia. Es el P que contiene el fertilizante lo que incrementa los rendimientos y la rentabilidad de los cultivos. El manejo inteligente de este nutriente es siempre satisfactorio.

Bibliografía

- Tisdale et al. 1993. Soil Fertility and Fertilizers, Quinta Edición. Macmillan Publishing Company. U.S.A.
Potash and Phosphate Institute. 1998. Manual Internacional de Fertilidad de Suelos. ♣