Mosaic
AgriSight®
EXPERIENCIA CONFIABLE EN NUTRICIÓN DE CULTIVOS℠

ISSUE 17: 2019



No se olvide del Zinc cuando aplique Fósforo en sus cultivos

El fósforo (P) es a menudo aplicado en los sistemas de cultivo para aumentar el rendimiento, pero los agricultores deberían tener muy presente la importancia de los micronutrientes tal como el Zinc (Zn). Entendiendo algunas de las interacciones de nutrientes que afectan la disponibilidad de ellos, puede ayudar en las decisiones de manejo, como que fuentes de fertilizantes usar. La interacción de P y Zn ha sido ampliamente investigada y documentada en las áreas de química de suelos y nutrición de cultivos. Por ejemplo, investigaciones han demostrado que altos niveles de fertilizante fosfatado sin la adecuada disponibilidad de Zn, puede reducir la absorción de Zn por las raíces, induciendo deficiencias de Zn, y afectando finalmente el crecimiento de la planta y la producción. Cuando se tomen decisiones en cuanto a un programa de fertilidad de suelos, es importante considerar algunas situaciones y factores que pueden causar antagonismo P-Zn y asi poder evitar o minimizar esos factores adversos.

Causas de la interacción negativa en P-Zn

Formación de complejos P-Zn insolubles

Una de las causas primarias de deficiencia de Zn en suelos tratados con altas cantidades de fertilizantes fosfatados es su reacción con el Zn soluble en el suelo. Esta reacción produce complejos Zn-fosfato insolubles que influyen en la disponibilidad de Zn para la absorción de las plantas en el tiempo (Mortvedt, 1991). Un probable resultado negativo es la reducción en la disponibilidad de Zn llevando a una deficiencia de Zn y a una reducción del crecimiento en la planta.

Rol de las micorrizas en la deficiencia de Zinc en plantas

Las micorrizas son hongos benéficos que forman asociaciones simbióticas con las raíces. Las micorrizas juegan un rol importante en la absorción de nutrientes de la planta (particularmente en P y Zn) por medio de extender hifas (ejemplo, una estructura tipo raíz producida por hongos) de manera horizontal y mas profundos en el suelo donde normalmente las raíces de las plantas no pueden llegar. Estos hongos permiten que las raíces de las plantas tengan mayor superficie de exploración para incrementar la absorción de agua y de nutrientes. En términos del Zn, las micorrizas pueden ser responsables de hasta el 50% de la absorción total de Zn en las plantas de cultivo (Marschner, 2012). Cuando se aplican altas cantidades de P, las hifas de las micorrizas se tornan perezosas y el tamaño de la raíz disminuye, resultando en una reducción de la absorción de Zn por parte de la planta. Altas dosis de P pueden, por lo tanto, reducir la absorción de Zn principalmente al disminuir la absorción de Zn dependiente de las micorrizas.

Situaciones donde las Interacciones P-Zn son negativas

Pueden ocurrir interacciones de antagonismo entre P-Zn en suelos que reciben altas aplicaciones de P ó en aquellos que son muy bajos en Zn disponibles para la planta. Por ejemplo, un estudio de invernadero usando suelos calcáreos con bajo Zn disponible para la planta, demostró que altas aplicaciones de P indujeron deficiencias de Zn y disminuyeron el crecimiento vegetal. En contraste, las plantas que recibieron la adecuada dosis de Zn, no mostraron ninguna deficiencia de Zn y respondieron de manera positiva a altos índices de P (figura 1 en la próxima página).

- Se requieren adecuadas cantidades de Zn en el suelo cuando se aumentan las dosis de P en los cultivos.
- Altas dosis de P sin la apropiada cantidad de Zn pueden producir interacción negativa P-Zn y reducir la actividad de las micorrizas.
- Bajos niveles de Zn en los análisis de suelos (0.7 – 1.0 ppm rango crítico normal) pueden limitar el crecimiento del cultivo con altas aplicaciones de P.
- MicroEssentials® SZ® (12-40-0-10S-1Zn) es una fuente de fertilizante P-Zn co-granulado que usa la tecnología Fusion® para aportar una distribución uniforme de los nutrientes (importante en especial para micronutrientes) y para aumentar la absorción de ellos.

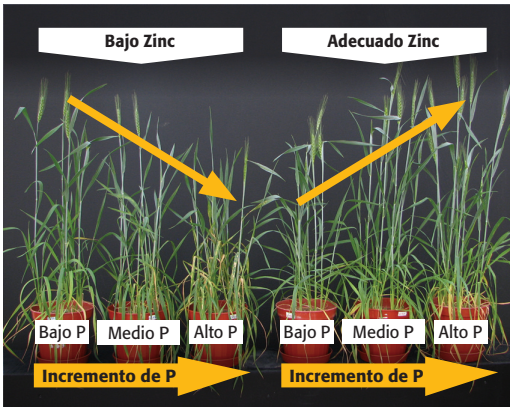


Fig. 1: Crecimiento de plantas de trigo con dosis crecientes de P, con un bajo aporte de Zn en el suelo (izquierda) y un aporte adecuado de Zn en el suelo (derecha). (Ova et al., 2015,

Análisis de Zinc en Suelo

El Zinc en el análisis de suelos es comúnmente determinado usando DTPA como extractante. Múltiples pruebas de calibración realizadas en diversos tipos de suelos en los Estados Unidos de América han encontrado que la concentración DTPA-Zn en suelos tiene mucha correlación con la absorción de Zn en las raíces. Los laboratorios de análisis de suelos usualmente recomiendan la aplicación de Zn en suelos que tienen valores bajo 0.7 – 1.0 ppm. Muchos sistemas de producción de altos rendimientos, en donde se aplican altas dosis de P para nivelar las cantidades removidas, pueden beneficiarse con aplicaciones de Zn aun cuando los niveles de Zn en los análisis estén sobre los niveles críticos.

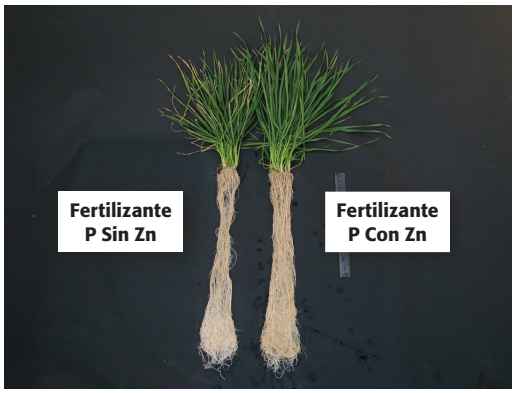


Fig. 2: Efecto de fertilización con P sin y con aplicación de Zn en el crecimiento de la parte aérea y raíces en trigo en suelos de bajo contenido de Zn (Fotos M. Yazici y I. Cakmak, Universidad de Sabanci).

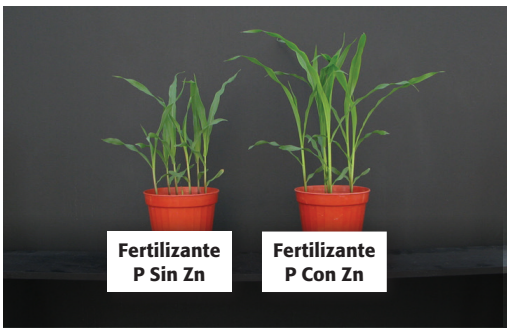


Fig. 3: Efecto de la fertilización con P sin y con la adición de Zn en el área vegetativa del maíz en suelos con bajo contenido de Zn (Fotos M. Yazici y I. Cakmak, Universidad de Sabanci).

La importancia de las aplicaciones de Zn junto con fertilizantes fosfatados

Debido a la interacción negativa P-Zn, mantener una apropiada nutrición de Zn es crucial, especialmente cuando los suelos reciben aplicaciones de fertilizantes fosfatados. Por lo tanto, no es sorprendente por qué el trigo (Fig. 2) o el maíz (Fig. 3) tratados con fertilizantes fosfatados co-granulados con Zn resultaron con un mejor crecimiento y rendimiento que aquellas plantas que recibieron solo fósforo sin Zn. Aplicaciones de fertilizantes fosfatados que contienen Zn, no solo mejoran el crecimiento vegetativo, sino también demuestran mejora en el crecimiento de la raíz.

Conclusiones

La aplicación de fertilizantes fosfatados, sin la cantidad adecuada de Zn, puede reducir el crecimiento de las plantas y el rendimiento. Resultados de investigación sugieren que las dos razones principales son:

1) Interacción negativa P-Zn y la formación de complejos Zn-fosfato insolubles. 2) Disminución de la actividad de las micorrizas. El efecto negativo se potencializa en condiciones donde la disponibilidad del Zn es muy baja y las aplicaciones de P son altas. La mejor respuesta del crecimiento de las plantas con aplicaciones de P se logró cuando la cantidad de Zn fue suficiente o cuando el Zn estuvo co-granulado con el fertilizante fosfatado. Por lo tanto, aplicaciones de fertilizantes que contienen fósforo y Zn como MicroEssentials® SZ® (12-40-0+10S+1Zn) pueden ser exitosos en disminuir o eliminar la deficiencia de Zn y lograr una mayor respuesta al fósforo aplicado.

Bibliografía

Cakmak, I. and Marschner, H. (1986): Mechanism of P induced zinc deficiency in cotton. I. Zinc deficiency-enhanced uptake rate of P. Physiol. Plant. 68: 483-490.

Marschner, P. (2012): Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. 3rd ed., Academic Press, San Diego, USA.

Mortvedt, J.J. (1991): Micronutrient fertilizer technology. In: Mortvedt JJ, Cox FR, Shuman LM, Welch RM (eds) Micronutrients in Agriculture. SSSA Book Series No. 4. Madison, WI. pp. 89–112.

Ova, E.A., Kutman, U.B., Ozturk, L. and Cakmak, I. (2015): High P supply reduced zinc concentration of wheat in native soil but not in autoclaved soil or nutrient solution. Plant Soil. 393:147-162.

Zhang, W., Chen, X., Liu, Y., Dun-Yi Liu, Chen, X. and Zou, C (2017): Zinc uptake by roots and accumulation in maize plants as affected by P application and arbuscular mycorrhizal colonization. Plant Soil, 413:59-71.

©2019 The Mosaic Company. Todos los derechos reservados. Experiencia Confiable en Nutrición de Cultivos es una marca de servicio Fusion, MicroEssentials, MES an SZ son marcas registradas de The Mosaic Company.

The Mosaic Company
3033 Campus Drive
Suite E490
Plymouth, Minnesota 55441
800-918-8270
www.CropNutrition.com