Mosaic®
AgriSight®
EXPERIENCIA CONFIABLE EN NUTRICIÓN DE CULTIVOS℠
ISSUE 14: 2018

Magnesio para la Nutrición Balanceada de los Cultivos

El magnesio (Mg), junto con el calcio y el azufre es uno de los tres nutrientes secundarios necesarios para la nutrición balanceada de los cultivos. A menudo pasados por alto, las deficiencias de magnesio pueden conducir a un crecimiento y rendimiento reducido del cultivo.

El papel del magnesio en la planta

El magnesio juega un rol critico en varias funciones dentro de la planta, y tiene un efecto sustancial en su crecimiento y en su rendimiento.

Componente estructural de la clorofila:

El magnesio es el átomo central de la molécula de clorofila. Una nutrición adecuada en la planta, la cual incluya magnesio, mantiene altos niveles de clorofila, resultando en tejido verde y sano.

Impulsor clave de la fotosíntesis:

La fotosíntesis es el proceso mediante el cual las plantas generan energía a partir de la luz solar interceptada, para crecer a través de la producción de carbohidratos. La presencia de magnesio en la clorofila es necesaria para que ocurran las reacciones fotosintéticas y, por lo tanto, la producción de carbohidratos.

Transporte de carbohidratos:

El transporte de carbohidratos desde las hojas hasta los tejidos que crecen activamente en las raíces de las plantas, en los brotes y en los órganos reproductivos, requiere niveles adecuados de magnesio. Una deficiencia de magnesio puede reducir el crecimiento de raíces o brotes (Fig. 1), y potencialmente el peso de las semillas o frutos.

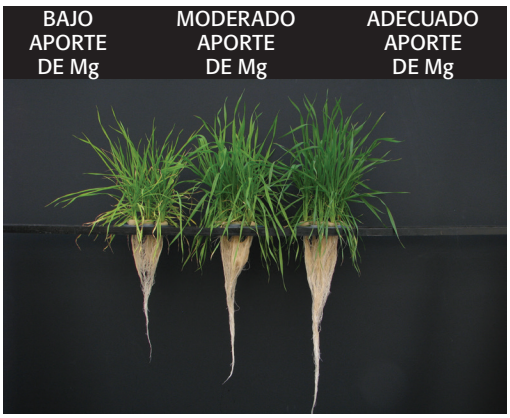

Fig. 1. Crecimiento de raíces y brotes de plantas de trigo con un suministro bajo, moderado y adecuado de magnesio. (Fuente: Cakmak, 2013, *Plant and Soil*).

Por ejemplo, una publicación reciente indicó una reducción en el peso de la semilla de trigo desde 41 a 24 mg/semilla en un ambiente de crecimiento bajo en magnesio (Fig. 2).

Fig. 2. Semillas de plantas de trigo cultivadas con bajo magnesio (izquierda) y adecuada fertilización con magnesio (derecha). (Fuente: Ceylan, et al., 2016, *Plant and Soil*).

Tolerancia al estrés térmico:

Dado que las plantas con bajo suministro de magnesio o potasio (K) no son capaces de mantener un nivel óptimo de fotosíntesis, la energía de la luz absorbida para la fotosíntesis comienza a acumularse en las hojas. Esta excesiva energía de la luz daña el tejido de la hoja.

Un magnesio adecuado disponible en la planta mantiene una fotosíntesis óptima y reduce el estrés del cultivo debido a la alta radiación solar y la alta temperatura (Fig. 3).

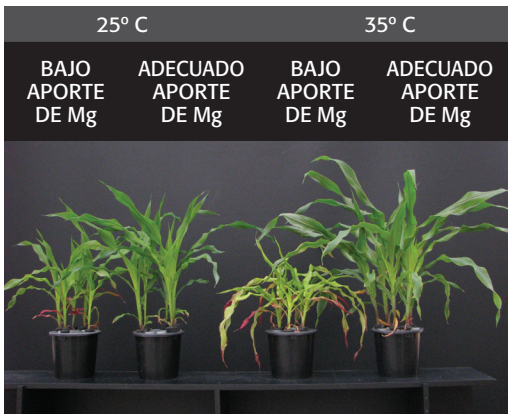

Fig. 3. Efecto de la temperatura y del suministro de magnesio en el crecimiento y desarrollo del maíz. (Fuente: Mengutay, et al., 2013, *Plant and Soil*)

El magnesio juega un papel crítico en varias funciones dentro de la planta:

- Componente estructural de la clorofila
- Impulsor clave de la fotosíntesis
- Transporte de carbohidratos
- Tolerancia al estrés térmico

Fig. 4. Hojas de maíz con síntomas de deficiencia de magnesio debido a la disminución en el suministro de este elemento.

Deficiencia de magnesio

El magnesio es móvil dentro de la planta y por lo general, se transloca de los tejidos más viejos a los más jóvenes; por lo tanto, las deficiencias de magnesio generalmente aparecen primero en las hojas más viejas. La baja concentración de magnesio en las plantas generará clorosis intervenal (Fig. 4). Cuando las deficiencias de magnesio son graves, también puede causar enrojecimiento del tejido de la hoja. A continuación, se describen algunos de los factores ambientales y del suelo más comunes que pueden propiciar la aparición de deficiencia de magnesio en las plantas:

Sistema de cultivo:

La deficiencia de magnesio es una preocupación creciente especialmente en los sistemas de producción intensiva de cultivos. Bajo tales sistemas, altas cantidades de magnesio son absorbidas, y debido a que el magnesio extraído generalmente no se repone, los sistemas de cultivo intensivo pueden agotar rápidamente las reservas de magnesio en el suelo.

El pH y tipo de suelo:

Los suelos ácidos y/o de textura gruesa tienen más probabilidades de experimentar deficiencia de magnesio. La baja capacidad de intercambio de cationes en los suelos arenosos puede permitir la lixiviación de magnesio a través del perfil del suelo, especialmente cuando se reciben precipitaciones o irrigación excesivas.

Cationes del suelo:

El magnesio es absorbido por la planta como ion Mg^{2+}. Este se puede encontrar en soluciones de suelo, en superficies de arcilla y dentro de capas de arcilla. El magnesio en las superficies de arcilla (sitios de intercambio) se vuelve soluble cuando es reemplazado por otro catión presente en la solución del suelo. Algunas investigaciones sugieren que el uso repetido de fertilizantes con alto contenido de cationes (por ejemplo, K^+, NH_4^+, Ca^{2+}, etc.) puede desplazar el magnesio en los sitios de intercambio (capacidad de intercambio catiónico) y puede inducir la deficiencia de magnesio. En tales situaciones, la aplicación de fertilizantes que contienen magnesio y potasio, como K-Mag® (0-0-21.5-10.5Mg-21S), puede minimizar o evitar el riesgo de deficiencia de magnesio en las plantas.

Necesidad de los cultivos y fertilización con Magnesio

El maíz, la papa, la caña de azúcar, el café, la palma de aceite y el banano se encuentran entre los cultivos más exigentes en magnesio.

Las tasas de fertilización de magnesio generalmente varían de 15 a 45 kg/ha de magnesio. Tan importante como la tasa de aplicación es la consideración de la solubilidad del magnesio. Las fuentes de nutrientes que son altamente solubles pueden ser propensas a la lixiviación en suelos ácidos y/o de textura gruesa en contraste con compuestos de baja solubilidad (óxidos y carbonatos), que pueden requerir meses o años antes de que el magnesio se convierta en una forma disponible para la planta. Por lo tanto, entender las diferencias en la solubilidad del magnesio entre los fertilizantes ayudará a los distribuidores y productores a comprender la fuente de nutrientes más adecuada para sus necesidades individuales.

Conclusión

El magnesio tiene un papel diverso y crítico en varias funciones de la planta. Estas funciones, incluida la fotosíntesis, el transporte de carbohidratos a diferentes tejidos en crecimiento (raíces, brotes y órganos reproductivos) y los mecanismos de tolerancia al estrés, explican por qué pueden ocurrir disminuciones en el rendimiento con una nutrición inadecuada de magnesio. Se debe prestar especial atención a la nutrición de magnesio en 1) sistemas de cultivo intensivo, 2) suelos ácidos o suelos de textura gruesa y 3) cuando los programas de fertilidad requieren el uso repetido de fuentes de nutrientes con altas concentraciones de otros cationes.

Lecturas adicionales

Cakmak, I. (2013): Magnesium in crop production, food quality and human health. *Plant Soil*. 368:1–4.

Cakmak, I. and Kirkby, E.A. (2008): Role of magnesium in carbon partitioning and alleviating photooxidative damage. *Physiol. Plant*. 133:692–704.

Cakmak, I. and Yazici, A.M. (2010): Magnesium: A forgotten element in crop production. *Better Crops*. 94:23–25.

Ceylan, Y., Kutman, U.B., Mengutay, M. and Cakmak, I. (2016): Magnesium applications to growth medium and foliage affect the starch distribution, increase the grain size, and improve the seed germination in wheat. *Plant Soil*. 406:145–156.

Dibb, D.W. and Thompson W.R. (1985): Interaction of potassium with other nutrients. In "Potassium in Agriculture." 22:515–533.

Mengutay, M., Ceylan, Y., Kutman, U.B. and Cakmak, I. (2013): Adequate magnesium nutrition mitigates adverse effects of heat stress on maize and wheat. *Plant Soil*. 368:57–72.

Mikkelsen, R. (2010): Soil and fertilizer magnesium. *Better Crops*. 94:26–28.

Römheld, V. and Kirkby, E.A. (2010): Research on potassium in agriculture: Needs and prospects. *Plant Soil*. 335:155–180.

©2018 The Mosaic Company. Todos los derechos reservados. Experiencia Confiable en Nutrición de Cultivos es una marca de servicio y *AgriSight* y K-Mag son marcas registradas de The Mosaic Company.

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