

# Factores del Suelo que Afectan la Disponibilidad de Micronutrientes

## pH, Materia Orgánica e Interacciones de Nutrientes

### pH del suelo

Es quizá el principal factor que afecta la disponibilidad de los micronutrientes, y dentro de estos, el fierro es el más afectado. Por cada incremento de una unidad en el pH del suelo la concentración de  $\text{Fe}^{3+}$  soluble se reduce 1000 veces y la de  $\text{Fe}^{2+}$  se reduce 100 veces.

El zinc es otro micronutriente afectado fuertemente por el pH del suelo. Castellanos *et al.*,

1999, reportó para suelos de Guanajuato que un 25 % de ellos presentaron un pH superior a 7.5, los cuales presentaban problemas de disponibilidad de zinc. El manganeso también es fuertemente afectado por el pH del suelo, donde cada unidad de aumento, decremента 100 veces la solubilidad de manganeso. Por su parte, el boro es menos disponible cuando el pH del suelo se incrementa por encima de 6.3 a 6.5. El molibdeno tiene un comportamiento diferente, ya que su deficiencia ocurre principalmente en suelos ácidos con pH menores de 6.5 a 7.

En suelos calcáreos el problema de deficiencia de Fe es muy común, sobre todo en zonas áridas. Los problemas de deficiencia de Fe tienden a agudizarse a un más cuando se utilizan aguas de riego con altos contenidos de bicarbonatos. Para



**Figura 1. La disponibilidad del Fe es sumamente afectada por el pH del suelo. Por cada incremento de una unidad en el pH del suelo la concentración**

el caso de zinc el problema es menor, aunque si sucede la adsorción del zinc por los carbonatos. El cobre y manganeso también se ven afectados en su disponibilidad cuando los niveles de carbonatos son elevados.

### **Materia Orgánica del Suelo**

Este factor del suelo influye en gran medida en la disponibilidad de micronutrientes, especialmente fierro y manganeso al acomplejarlos. La adición de materia orgánica en suelos bien drenados mejora la disponibilidad de fierro. También aporta ácidos húmicos y fúlvicos que participan en la físico-química del suelo y en la fisiología de la planta.



**Figura 2. Un adecuado nivel de materia orgánica es importante para una mayor disponibilidad de micronutrientes.**

### **Interacciones entre nutrientes**

El Fe es antagónico de altas concentraciones de cobre, manganeso y molibdeno, además de altos contenidos de fosforo, probablemente como consecuencia de la precipitación de fosfato férrico. Por otro lado, cuando la fuente de nitrógeno son nitratos, el problema de disponibilidad de Fe es mayor que cuando se utilizan fuentes amoniacales. El zinc también presenta problemas de disponibilidad cuando existen altas concentraciones de Cu, Fe, y Mn. Los altos de niveles de fosforo en niveles marginales de zinc afectan negativamente la disponibilidad de este último. Por otro lado, los niveles bajos de fosforo también afectan negativamente la disponibilidad de zinc, ya que hay poca infección de micorrizas. El manganeso presenta baja disponibilidad cuando las concentraciones de Cu, Fe y Zn, son elevadas. El cobre es menos disponible en suelo bajo altos niveles de N, P, Mn y Zn. El molibdeno también es afectado en su disponibilidad cuando los niveles de cobre y manganeso son altos



**Fuente consultada**

Castellanos, R. J. 2000. Manual de Interpretación de Análisis de Suelos y Aguas.  
Ed. Intagri. Celaya, Gto. México. 186 p.