Toxicidad por Boro

Parte III: Estrategias para Remediar el Exceso de Boro

Remediación del exceso de boro en agua de riego

Son diferentes las propuestas que se han hecho con la finalidad de poder eliminar el exceso de boro en las aguas de riego. Entre estas están: precipitación, absorción/adsorción a compuestos inorgánicos, intercambio iónico o filtración. La mayoría de estas técnicas y otras como la nanofiltración y la ósmosis inversa lamentablemente resultan muy costosas, quedando su uso, solo restringido a cultivos de alto valor económico donde la inversión sea justificable. Es importante hacer la aclaración que estas metodologías aparte de costosas, no eliminan por completo el boro del agua de riego, por lo tanto necesitan aun ser mejoradas para estos fines.

Figura 1. Equipo de ósmosis inversa.

Remediación del exceso de boro en suelo

Para el caso de los excesos de boro en el suelo, las técnicas están encaminadas a evitar y/o reducir los niveles de boro en el mismo. Para estos fines, son tres las técnicas que se han sugerido, las cuales son: lavado, incorporación de enmiendas al suelo y fitorremediación.

Lavado. Consiste en hacer un lavado del suelo para reducir los niveles de boro. A pesar de su practicidad, esta técnica presenta ciertas limitantes. Para que el lavado del suelo con fines de eliminar los excesos de boro resulte significativo se necesitan grandes cantidades de agua con baja concentración de boro, situación que resulta difícil de conseguir en una región en particular, aparte de que este recurso debe cuidarse cada vez más hoy en día.

Otro punto crítico es que durante el lavado no sólo estamos acarreando al boro, sino que también a otros nutrimentos esenciales, particularmente a los más móviles como el nitrógeno. Si este punto no

se considera dentro de los programas de nutrición vegetal, es prácticamente probable una reducción significativa en el rendimiento de los cultivos.

Enmiendas. Entre los mejoradores que se aplican al suelo para diferentes fines, el yeso agrícola destaca por sus efectos en la reducción de la toxicidad por boro. Lo que realmente hace el yeso en el suelo es reducir la disponibilidad del boro al convertir fácilmente el metaborato de sodio en metaborato de calcio. El metaborato de calcio que surge de esta reacción suele ser un compuesto menos soluble en el suelo, ocasionando menor disponibilidad del elemento boro. Aun cuando estas reacciones se han demostrado que ocurren en el suelo, las enmiendas aplicadas como el caso del yeso agrícola, tienen solamente efectos a corto plazo, y sobre todo, no tienen un efecto generalizado para los diferentes tipos de suelo. Por estas y otras muchas razones es indispensable contar con un análisis de fertilidad completo de cada suelo en particular, a fin de implementar estrategias específicas de corrección.

Figura 2. Aplicación de yeso agrícola.

Fitorremediación. Esta estrategia consiste básicamente en cultivar especies de plantas altamente tolerantes y demandantes de boro, a fin de ir reduciendo los niveles del elemento en el suelo. Algunos estudios conducidos con especies como: *Brassica juncea*, *Festuca arundinaceaa, Lotus corniculatus* y *Hibiscus cannibinus*, han demostrado que pueden reducir el boro extraíble del suelo, incluso, en los mejores casos hasta en un 52 %.

Fuentes consultadas

Cervilla, M. L.M. 2009. Respuesta Fisiológica y Metabólica a la Toxicidad por Boro en las Plantas de Tomate. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Departamento de Fisiología Vegetal. Granada, España. 226 p.

Vargas, A.; Arias, F.; Serrano, E.; Arias, O. 2007. Toxicidad de Boro en Plantaciones de Banano (*Musa* AAA) en Costa Rica. Agronomía Costarricense. 31(2): 21-29.