

# Toxicidad por Boro

## Parte II: Contenidos en Aguas de Riego y Tolerancia de los Cultivos

### Boro en al agua de riego

Se ha manejado como rango tóxico para boro en el agua de riego una concentración que va de 0.5 a 2.0 ppm. Bajo estas condiciones muchos cultivos no pueden prosperar adecuadamente, pero sin duda otros lo pueden hacer, siempre y cuando se disponga de un sistema de riego eficiente como el riego por goteo. Por otro lado, las aguas con contenidos de entre 2 – 10 ppm definitivamente deben evitarse para uso agrícola. En el siguiente cuadro se presenta la sensibilidad o tolerancia a la concentración de boro en el agua de riego en algunos cultivos.

**Cuadro 1. Sensibilidad o tolerancia de algunos cultivos al boro del agua de riego.**

Boro en agua de riego ppm	Nivel de tolerancia	Cultivos
Sensible	0.5 – 1.0	Durazno, cereza, ciruelo, vid, cebolla, ajo, trigo, cebada, girasol, frutillas
Moderadamente sensible	1.0 – 2.0	Arveja, zanahoria, rábano, papa, pepino
Moderadamente tolerante	2.0 – 4.0	Lechuga, col, apio, avena, maíz, tabaco, calabaza
Tolerante	4.0 – 6.0	Tomate, alfalfa, remolacha
Muy tolerante	6.0 – 15.0	Espárrago

Fuente: BRITISH COLUMBIA WATER QUALITY GUIDELINES

Las aguas de riego son una de las principales fuentes de toxicidad por boro en las plantas. Además, la aplicación continua de este elemento como fertilizante y el incremento de su concentración en el suelo (especialmente en zonas áridas con alta evapotranspiración) conducen a problemas de toxicidad.

Como se observa en el cuadro 1, los límites para la toxicidad por boro en las plantas son muy pequeños; lo mismo ocurre para el caso de deficiencia de boro. Esto quiere decir, tanto que aplicaciones de boro pueden ser extremadamente tóxicas para algunas plantas en concentraciones que están ligeramente sobre el óptimo para otras. En este sentido, en el cuadro 2 se presentan los niveles críticos de boro en el agua de riego para algunos cultivos.

La Canadian Council of Resource and Environment Ministers (CCREM) (1987) establece que la concentración de boro en las aguas de riego no deberían exceder de 5 ppm para cultivos sensibles, mientras que para cultivos tolerantes no más de 6 ppm.

Por otro lado, la US Environment Protection Agency desarrolló guías para uso del agua de riego con diferentes contenidos de boro. Recomienda para cultivos sensibles, como los cítricos, aguas de riego con 0.3 a 1.25 ppm de boro; para semi tolerantes, como cereales, de 0.67 a 2.5 ppm; y tolerantes, como las hortalizas, de 1 a 4 ppm.

**Cuadro 2. Nivel crítico de boro en agua de riego para algunos cultivos agrícolas.**

<b>Cultivos</b>	<b>Nivel crítico ppm</b>
Limón	0.4
Zarzamora	0.5
Aguacate	0.6
Naranja	0.7
Melocotonero, cerezo	0.8
Vid	1.0
Manzano, peral, nogal, ciruelo, olivo	1.1
Pimiento, cacahuate	1.3
Maíz	1.7
Tomate	2.1
Papa, pepino	2.4
Girasol, zanahoria	2.5
Lechuga	2.6
Coliflor, col, apio	2.7
Melón	2.9
Cebolla, sorgo	3.0
Alfalfa, remolacha, algodón	3.6
Espárrago	4.0
Fuente: Adaptado de Alarcón (2001).	





## Diagnóstico del boro en suelo y agua

Actualmente existen varios métodos para determinar la disponibilidad de boro en el suelo, sin embargo, la mayoría de estos no son adecuados, no obstante, muchos laboratorios los utilizan en forma generalizada. El método más adecuado para diagnosticar el nivel de Boro en el suelo es el extraído con agua caliente. Fertilab emplea invariablemente esta metodología, lo que garantiza un diagnóstico certero. Así también, el análisis de boro en el agua de riego es pieza fundamental en cultivos bajo riego o fertirrigación.

## Fuentes consultadas

Valenzuela, J. 1989. Toxicidad de Boro en Parronales de Copiapó. IPA La Platina. No. 53. 2 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.

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.

Alarcón, V. A.L. 2001. El Boro como Nutriente Esencial. Universidad Politécnica de Cartagena . Departamento de Producción Agraria. España. 11 p.