

El Efecto de los Iones Específicos en las Aguas de Riego

Salinidad vs iones específicos

Aunque la mayoría de los cultivos responden a la salinidad como una función del potencial osmótico total, hay otros que son susceptibles a ciertos iones en forma específica (efecto tóxico) la cual difiere de la salinidad en que su efecto ocurre dentro de la planta misma y no se debe a un déficit de agua. El problema ocurre cuando las plantas absorben estos iones y se acumulan en las hojas, esta acumulación supera niveles críticos ocasionando con esto, daños de diversa magnitud, pues dependerán de que tanta acumulación del ion ocurriera, del tiempo, de la sensibilidad del cultivo y de uso del agua por la planta.

Los iones específicos

Los iones tóxicos más comunes en las aguas de riego son Cl, Na y B. En algunos casos se presentan en menor extensión toxicidades por Mg, Li, SO₄ y elementos traza, residuos de pesticidas y contaminantes provenientes de desechos industriales. Los daños mencionados pueden originarse por la acción de un ion individual o la combinación con otros iones. En muchos casos la salinidad o la presencia de determinados iones en el agua de riego inducen desbalances nutricionales o deficiencias causando reducción en los rendimientos de los cultivos.

Cuando los cultivos son regados por aspersión, la utilización de aguas con presencia de Na y Cl puede ocasionar toxicidades, pues estos elementos son absorbidos por las hojas. También la evaporación del agua entre rotaciones de los aspersores puede producir concentración de la sales en el agua que se deposita sobre el follaje. Cuando los cultivos son susceptibles a la presencia de iones como el Na y Cl es de primordial importancia cuidar que no prevalezcan condiciones de alta temperatura, baja humedad y viento, ya que estas condiciones favorecen el efecto tóxico de los iones Na y Cl.

Alta saturación de magnesio (Mg⁺²)

El uso de aguas de riego con altos contenidos de Mg⁺² puede traer como consecuencia el aumento en la saturación del Mg intercambiable del suelo. También suelos derivados de materiales parentales



Figura 1. Toxicidad por sodio en el cultivo de caña de azúcar.

ricos en Mg, tienen un alto contenido de Mg^{+2} intercambiable, lo cual ha sido asociado con problemas de infiltración. Muchos investigadores han encontrado que el Mg^{+2} ayuda a desarrollar niveles mayores de sodio intercambiable (PSI) en suelos y en materiales arcillosos y también ejerce un efecto específico sobre las propiedades físicas de los suelos causando disminución en la conductividad hidráulica dadas sus características dispersivas. El grado de dispersión aumenta a medida que aumenta la relación Mg:Ca en el suelo. El Mg^{+2} intercambiable puede reducir el crecimiento de las plantas debido a un efecto directo de toxicidad o a deficiencia de calcio causada por altos niveles de Mg en el suelo.

Contenido de Nitratos

Los altos niveles de nitratos en las aguas de riego pueden traer grandes daños a la producción de cultivos, pero también así al medio ambiente, ya que contaminan gravemente los mantos acuíferos. En la producción de cultivos, su exceso puede causar un sobrecrecimiento vegetativo, lo que ocasiona un retraso en la madurez y la calidad de los productos se ve sumamente reducida. La sensibilidad a estos daños depende normalmente de la edad y tipo de cultivo en cuestión.

Si a través de un análisis de agua se determinan altos contenidos de nitratos, lo ideal es plantear la fertilización nitrogenada considerando este aporte de nitratos por el agua de riego, esto reduce las cantidades a aplicar y se procura un balance con otros nutrientes. Adicional a lo anterior, los nitratos también pueden causar problemas a los equipos de riego por oclusión de tuberías y aspersores en el mantenimiento de los canales por exceso de crecimiento de vegetación en ellos.



Figura 2. El análisis de agua para su uso en riego de cultivos, es fundamental para tomar decisiones acertadas.

Elementos traza

Cuando las cantidades presentes exceden los límites de tolerancia del cultivo establecido se presentan acumulaciones en los tejidos y reducciones en el crecimiento. Muchos de ellos se fijan y acumulan en los suelos, los cuales a través del uso repetido con el agua de riego llegan a contaminar el suelo, llegando incluso hacerlo improductivo. Investigaciones realizadas indican que la gran mayoría de los elementos traza se acumulan en los primeros centímetros superficiales del suelo, Las especies varían en su capacidad para absorberlos siendo algunos de ellos excluidos activamente pero otros son absorbidos pasivamente. Algunas plantas los acumulan, siendo un peligro potencial para animales y humanos.