

## **AGUAS PARA USO AGRÍCOLA**

Se consideran los siguientes aspectos a tener en cuenta al evaluar la calidad de un agua para su uso en la agricultura:

**SALINIDAD DEL AGUA DE RIEGO**  
**SALINIDAD Y SODIO**  
**TOXICIDADES ESPECÍFICAS**  
**Sodio y cloruros**  
**Boro**  
**Elementos trazas**

Cada uno de estos aspectos son desarrollados detalladamente en los documentos que siguen al presente.

### **Salinidad**

La salinidad de un agua viene determinada por la cantidad de sales solubles que en ella se encuentran disueltas y por la naturaleza de éstas.

Las aguas, por lo general, tienen un contenido de sales reducido que no interfiere en el buen desarrollo del cultivo, pero no todas las aguas tienen la misma naturaleza y en ciertas circunstancias pueden contener elevadas concentraciones de sales. Por este motivo, es recomendable realizar análisis de aguas en explotaciones de regadío y más si en éstas se ha instalado riego por goteo, donde las posibilidades de una acumulación de sales en el suelo son mayores.

La salinidad del agua de riego puede expresarse de los siguientes modos:

- en g/l o mg/l (ppm).
- como la suma de me/l de sus componentes
- mediante la conductividad eléctrica (CE), que se presenta en unidades de mmhos/cm.

Se pueden establecer una serie de consideraciones básicas, como son:

- Suma de Cationes = Suma de Aniones (en meq/l)
- El valor numérico de la relación CE (micromhos/cm)/cationes o aniones(aprox.) = 100 para la mayoría de las aguas.
- El valor total de los sólidos disueltos es:

$$\text{Sales totales (g/l) aprox.} = \text{CE (mmhos/cm) a } 25 \text{ }^\circ\text{C} * 0,64$$

- La presión osmótica generada por las sales, expresada en atmósferas:

$$\text{P.O. aprox.} = 0,36 \text{ C.E (mmhos/cm)}$$

Por tanto, se puede decir también que:

$$P.O./Sales\ totales\ aprox. = 0,56$$

El aumento progresivo de la concentración de sales solubles, debido al riego continuado, trae consigo un aumento de la presión osmótica de la disolución del suelo. De esta forma cuanto mayor sea la concentración de sales, mayor será la presión osmótica que las raíces de las plantas han de superar para poder absorber agua.

Cuando se utilicen aguas salinas se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Efectuar un gran número de riegos, es decir regar con mayor frecuencia, y utilizar un volumen de agua de riego mayor que el normal, para que el agua arrastre el exceso de sales que se acumulan.
- El agua salina preferentemente se usará en suelos ligeros y permeables y para cultivos tolerantes a la salinidad.>
- Hay que dar salida al exceso de agua cargada de sales mediante un adecuado sistema de drenaje.
- Si hubiera lluvias muy frecuentes y suelos permeables, no son tan necesarias realizar las recomendaciones mencionadas, ya que las lluvias lavarían los suelos. Aunque, eso sí, el nivel freático debería ser profundo, ya que si no habría problemas en las aguas de acuíferos, por exceso de salinidad.
- El riego por aspersión no es recomendable con aguas de conductividad mayor de 2 mmhos/cm, ya que éstas pueden dañar la instalación y producir quemaduras en las hojas de las plantas.
- El riego por surcos no es recomendable para aguas de riego de más de 2,5 mmhos/cm, ya que produce una gran acumulación de sales en algunas zonas.

### **Alcalinidad**

Un agua es alcalina cuando contiene gran cantidad de sodio, que tras el riego se acumula en el suelo en los primeros centímetros de profundidad, en donde sus agregados experimentan procesos de humectación e hinchamiento que obturan los poros, reduciendo la permeabilidad del suelo.

Esta pérdida de la estructura y la falta de permeabilidad del suelo lleva consigo una falta del agua que debería llegar a las raíces, por lo que la planta puede morir. De cualquier forma, el efecto negativo del sodio se debe a su abundancia con respecto a otros cationes como el calcio o el magnesio. Por eso, se determina la relación RAS ajustado, que nos indica con bastante precisión el contenido de sodio de un agua con respecto a otros cationes y tiene en cuenta la presencia de carbonatos y bicarbonatos en el agua de riego. Cuanto mayor sea el RAS aj, más sodio tendrá ese agua y peor será su calidad.

## **Permeabilidad**

La permeabilidad del suelo está relacionada principalmente con dos factores: por un lado la textura del suelo y por otro la calidad del agua de riego.

Hay ciertas sales presentes en el agua que ocasionan una pérdida de la permeabilidad de un suelo y, si este suelo tiene además una textura muy pesada y poco permeable, como los suelos arcillosos, los riesgos de una impermeabilización del suelo, con la consiguiente sequía radicular, aumentan.

Los suelos donde la permeabilidad es originada principalmente por las sales del agua, se caracterizan por la acumulación de sales en las zonas más frecuentemente regadas (manchas blanquecinas) y suelen aparecer también una serie de costras que impiden el correcto desarrollo radicular y perjudican, por lo tanto, al desarrollo normal de la planta.

## **Fitotoxicidad**

La fitotoxicidad es aquel trastorno vegetativo causado por la absorción de determinados iones que la planta absorbe conjuntamente con el agua de riego.

Los iones que suelen ser más perjudiciales para la planta son: el cloruro, el sodio y el boro.

El cloruro es un anión que, debido a su carga negativa, no es adsorbido por el complejo de cambio del suelo, por lo que, si se realizan frecuentes lavados, se puede evitar su acumulación en el suelo y, por lo tanto, se evitan los problemas de toxicidad que pueden aparecer en las plantas. En cualquier caso, los síntomas característicos de exceso de cloruro son enrollamiento de las hojas, llegando a aparecer en ciertas zonas necrosis foliar. En las plantas de tabaco, se dan síntomas de toxicidad con concentraciones pequeñas de cloruro, ya que necesita muy poco para su desarrollo. Las concentraciones superiores a 0,5 g/l se consideran peligrosas.

El sodio, en exceso, puede ocasionar daños en la planta, es tóxico y se asocia a un pH muy elevado, en el que la mayoría de los cultivos no pueden sobrevivir. Pero de cualquier forma, debemos tener en cuenta que su efecto negativo sobre las plantas depende de la cantidad en que esté presente con respecto a otros cationes, y todo ello se determinará mediante el PSI (Porcentaje de Sodio Intercambiable) y el RAS aj (Relación de Sodio Adsorbido ajustado). Concentraciones superiores a 0,3 g/l pueden originar problemas graves.

El boro es un oligoelemento que, como tal, sólo se requiere en concentraciones pequeñas, pero es esencial para el desarrollo de las plantas. Pasa con facilidad a condiciones de toxicidad, porque el margen entre niveles normales de boro y niveles excesivos es muy pequeño, por lo que, en cultivos sensibles al boro, se debe analizar su concentración en el agua de riego.

Los síntomas visuales de exceso de boro son un amarillamiento de las puntas de las hojas, de los bordes y finalmente de los nervios. Después aparece necrosis en los bordes de las hojas y si el problema se agudiza, puede producirse incluso una defoliación. Una concentración mayor de 2 mg/l de boro es tóxica para la mayor parte de los cultivos, por

lo que en este caso el agua sólo sería válida para cultivos muy tolerantes al boro, como la remolacha azucarera.

**Fuente:** Fertiberia, 2000