

¿ES SU AGUA DE RIEGO ADECUADA PARA LOS CULTIVOS?

Por

Ing. Agr. M.C. Hamlet Chirinos U.

La calidad del agua para riego esta determinada por la cantidad y tipo de sales que la constituyen. El agua de riego puede crear o corregir suelos salinos o alcalinos. La concentración de sales en el agua de riego reduce el agua disponible para los cultivos, es decir, la planta debe ejercer mayor esfuerzo para poder absorber el agua; puede llegar incluso a sufrir stres fisiológico por deshidratación, afectando esto su crecimiento.

Dependiendo de la clase de sal disuelta, estas alteran y modifican el desarrollo de la estructura del suelo, lo cual reduce su infiltración .

El análisis químico del agua se utiliza básicamente con dos propósitos: el primero, es determinar la calidad de ésta para el riego y la tolerancia de los cultivos, y la segunda, es establecer la calidad para fertirrigación.

Para evaluar su aptitud para fines de riego, se debe en primer lugar hacer un muestreo representativo y luego en el laboratorio determinar los siguientes parámetros: cantidad de sales totales disueltas; niveles de calcio, magnesio, sodio, potasio, pH, nitratos, carbonatos, bicarbonatos, cloruro, boro, y Razón de Sodio Adsorbido (RAS).

COLECCION DE LA MUESTRA DE AGUA

La cantidad mínima de agua que se necesita para análisis químicos ordinarios es de 1 litro. En casos especiales puede necesitarse una muestra mayor.

Debe tenerse cuidado que la muestra sea representativa. Se pueden obtener muestras satisfactorias de algunas aguas solamente al mezclar varias proporciones colectadas en diversas ocasiones, lo cual dependerá de las condiciones locales. La muestra de pozo debe tomarse después de que la bomba haya trabajado 2 horas, y en las corrientes deben tomarse del agua en movimiento. Se recomienda usar recipientes de plástico, bien limpios y enjuagados varias veces con la misma agua que se va analizar. En general, mientras más pronto se analice el agua después de tomada la muestra,

más seguros serán los datos que se obtengan. Para evitar algunos cambios químicos o biológicos que puedan alterar la composición de la muestra se debe mantener en refrigeración a 5 °C por no más de 4 días.

Al tiempo de muestrear, se debe poner una etiqueta descriptiva y de identificación (colector, fecha, nombre del propietario, si es agua de manantial, corriente, lago, pozo, lugar, uso, riego, industrial, potable, municipal).

CALIDAD DE AGUA PARA FERTIRRIGACION

El éxito de la aplicación de nutrientes a través del riego presurizado depende mayormente de la calidad del agua de riego. Por ejemplo si el agua presenta alto pH, los niveles de calcio y magnesio pueden causar la precipitación del fósforo del fertilizante. Si el agua es alta en sales no será conveniente usarla en fertirrigación ya que algunas fuentes de nitrógeno, tal como nitrato de amonio u otras, como cloruro de potasio, incrementan el contenido de sólidos totales disueltos en el agua de riego, produciendo daños irreversibles, principalmente a cultivos sensibles a la salinidad.

En la preparación de soluciones nutritivas para cultivos de hidroponia o semihidroponia, es requisito indispensable conocer el contenido de sales y nutrientes del agua, para poder hacer ajustes de pH y tener el balance correcto de nutrientes.

CANTIDAD DE SALES TOTALES DISUELTAS

El contenido total de sales de una muestra de agua se reporta como Conductividad eléctrica (CEag). Las unidades de medida son usualmente milimhos por centímetro (mmhos/cm) o en su equivalente milisiemen por centímetro (mS/cm). El agua químicamente pura no conduce electricidad, a diferencia del agua con sales. Como un ejemplo la CEag de un agua común es de 0.60 mmhos/cm, en cambio el agua de mar tiene aproximadamente 60 mmhos/cm.

Unidades más tangibles son las partes por millon(ppm) o kg de sal por cada 30 cm de lámina de agua aplicada por hectárea. La CEag puede ser convertida a esta unidad como sigue (estimación):

CEag x 640 = ppm y ppm x 3.05 = kg/ha/30 cm

Por ejemplo, una CEag de 2.5 mmhos/cm es aproximadamente igual a 1600 ppm o 4,880 kg/ha/30 cm de agua aplicada.

Con este ejemplo, se puede comprender fácilmente como el agua de riego puede salinizar rápidamente el suelo.

Con razonables prácticas de riego, no debería haber problemas de salinidad con CE ag < 0.75. Los problemas aumentarán con CE ag entre 0.75 a 2.25. Aguas con CE mayores de 2.25 pueden tener problemas severos, excepto para algunos cultivos tolerantes a las sales.

TIPO DE SALES

RELACION DE SODIO ADSORBIDO (RAS)

Los 3 iones más abundantes son: calcio, magnesio y sodio combinados con aniones cloruro, sulfatos y bicarbonatos.

Elementos traza de hierro, manganeso, boro, nitrato, silicato, potasio, litio y fósforo, están usualmente presentes, pero contribuyen muy poco a la salinidad. Sin embargo hay que tener cuidado con la toxicidad de algunos iones, tal es el caso del boro, litio, sodio y cloruro.

El sodio y el ion cloruro pueden ser tóxicos para los cultivos, aunque en muchos casos, su efecto sobre la impermeabilidad al agua pueda llegar a ser más limitante antes de que estos manifiesten su efecto tóxico. Esto no se da para cultivos más sensibles como el aguacate.

El sodio afecta la estructura del suelo y la infiltración al agua. Sin embargo, la cantidad de sodio por si sola provee poca información acerca de la calidad del agua, y su comportamiento depende más bien de los niveles de calcio y magnesio. Si el magnesio y calcio son altos, estos atenúan el efecto dañino del sodio.

Fórmula para calcular el RAS:

$$RAS = \frac{Na^+}{\sqrt{(Ca^{++} + Mg)/2}}$$

En la cual, Na⁺, Ca⁺⁺ y Mg⁺⁺ representan las concentraciones en miliequivalentes por litro (meq/l) de los tres iones.

La interpretación del RAS en relación a la infiltración del agua está basada en CEag. Para un RAS dado, la infiltración del agua aumenta conforme la salinidad se incrementa. De ahí, que un RAS alto pueda ser tolerado conforme la salinidad del agua de riego aumenta. Contrariamente, bajo RAS del agua puede ser peligroso en el suelo si la CE ag es baja. Por ejemplo, para un RAS del agua entre 12 a 20 se le considera "sin ninguna" restricción para su uso si la CEag es > de 2.9 mmhos/cm; se le considera de restricción "ligera a moderada" si su CEag es entre 2.9 a 1.3 mmhos/cm y se le considera de "severa" restricción si su CEag es < 1.3 mmhos/cm.

Las sales y minerales disueltos en el agua de riego son dejadas en la solución del suelo y su concentración aumenta a medida que el agua se evapora o es absorbida por las plantas. Esto da como resultado una salinidad del suelo y una RAS comúnmente 1.5 a 3 veces más alta que el agua de riego (asumiendo que existe buen drenaje y lixiviación). Con pobre drenaje y poca lixiviación, esta proporción puede ser hasta 10 veces mayor.

RESUMEN

En resumen, la calidad del agua de riego es determinada por la cantidad o concentración de sales disueltas y por la clase y tipo de éstas. La alta concentración de sales, impide la buena absorción de agua por las plantas, lo cual restringe su crecimiento. La peligrosidad del sodio se expresa mejor en relación al contenido de calcio más magnesio. Conforme el RAS se incrementa, la infiltración del agua disminuye.

Salinidad	CE ag (mmhos/cm)	Sales totales expresadas como:	
		ppm	Kg/ha/30 cm
Baja	< 0.25	< 160	< 488
Media	0.25 a 0.75	> 160 a 480	> 488 a 1464
Alta	0.76 a 2.25	> 480 a 1440	> 1464 a 4392
Muy alta	> 2.25	> 1440	> 4392

Tabla 1. La calidad del agua de riego se basa en las siguientes categorías: