

## Comportamiento del Cloro (Cl) en los Suelos y Plantas

### Introducción

El Cloro (Cl) es un micronutriente esencial para las plantas. En el sistema suelo-planta se encuentra como anión cloruro ( $\text{Cl}^-$ ). En la actualidad existe mucha controversia sobre el tema del cloro acerca de que es perjudicial en suelos y plantas, particularmente la adición de cloro al suelo con el fertilizante cloruro de potasio. Lo cierto es que el cloruro de potasio es una fuente confiable para aportar potasio, pero siempre se deben tener en cuenta las dosis utilizadas y la calidad del agua que se usará para el riego. Debe aclararse que en el sistema suelo-planta no pueden existir formas tóxicas de este elemento como el gas cloro, hipoclorito, ácido clorhídrico, etc.; la única forma es como  $\text{Cl}^-$ .

### El anión cloruro en el suelo

Las deficiencias de cloro en el suelo no son tan comunes, aunque en algunas regiones del mundo estos casos están presentes. Tal como sucede con los demás elementos esenciales para las plantas, la incorporación al suelo de este elemento favorece la calidad y rendimiento de los cultivos. Analizar cloruros en el suelo no es una práctica común, esto debido a que existen pocos datos e información que permitan interpretar adecuadamente los valores resultantes. Lo que es cierto, es que algunos cultivos se benefician de la

aplicación de cloruros, como el caso del trigo. Algunos reportes indican por ejemplo que en suelos de California las concentraciones de cloruros van de 12 – 18 ppm, mientras que en otros suelos de Reino Unido se han encontrado hasta 50 ppm, estos datos indican gran variabilidad en diferentes tipos de suelos. Es importante mencionar que los cloruros del suelo están regulados de forma

### Tipos de sales en el agua

Aumenta problema

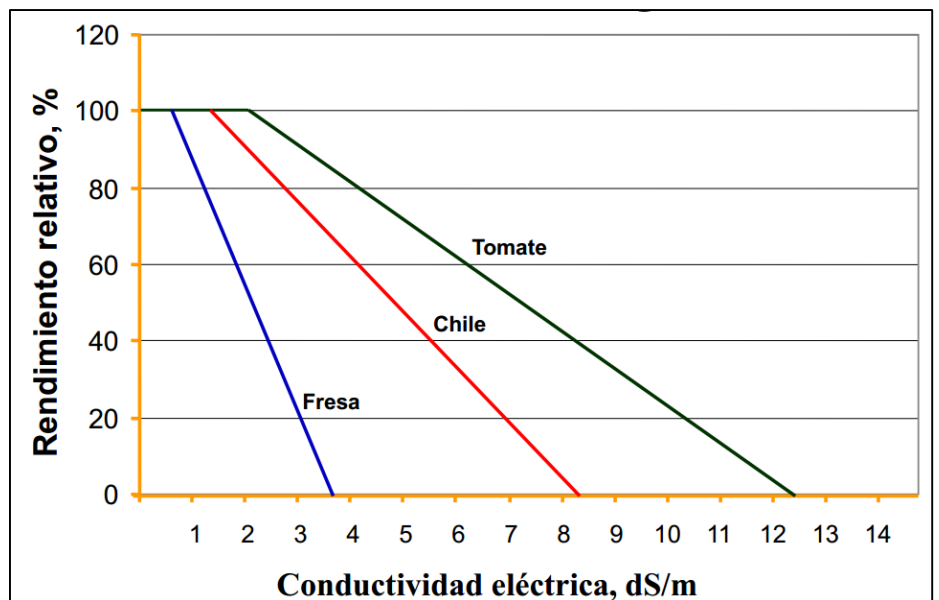
1. Sulfato de calcio,  $\text{CaSO}_4$
2. Sulfato de magnesio,  $\text{MgSO}_4$
3. Bicarbonato de calcio,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
4. Cloruro de calcio,  $\text{CaCl}_2$
5. Sulfato de sodio,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
6. Bicarbonato de sodio,  $\text{NaHCO}_3$
7. Cloruro de sodio,  $\text{NaCl}$

Figura 1. Tipos de sales en el agua de riego. Como puede observarse el cloro juega un papel importante en la formación de este tipo de compuestos y ocasiona salinidad en el suelo.

natural, ya que al ser un anión no puede ser retenido por las arcillas de manera que tienen un comportamiento similar al de los nitratos. Sin embargo existen excepciones como los suelos de zonas áridas donde la acumulación de cloruros y sales es común debido a la poca precipitación. También puede presentarse acumulación por regar con aguas de altos niveles de sales. Todos los cultivos tienen un comportamiento en cuanto a la salinidad en el suelo, algunos muy tolerantes, otros medianamente tolerantes, pero algunos como la fresa son particularmente muy susceptibles a la salinidad. La afectación de la salinidad se refleja en una reducción importante en el potencial de rendimiento de los cultivos, esto sucede una vez que se supera el umbral de tolerancia que tiene cada cultivo.

### Fuentes de cloro para el suelo

Las fuentes que aportan cloro al suelo son la lluvia, cloruro de potasio, abonos orgánicos, aguas de riego. El cloruro de todas estas fuentes es el mismo. Se habla de que las precipitaciones pueden aportar el orden de 20 kg/ha de Cl cada año, en zonas costeras los aportes son mucho más elevados. Por su parte, el cloruro de potasio aporta 76 kg de Cl por cada 100 kg de potasio ( $K_2O$ ). Los abonos orgánicos tienen un aporte muy variable de



**Figura 2. Efecto de la salinidad en los cultivos. Como puede observarse la fresa es uno de los cultivos altamente susceptible a este tipo de problemas.**

Cl, esto dependerá siempre del tipo de abono y de los materiales con que fueron elaborados. El agua de riego es en varios casos el principal problema al contener altos niveles de cloruros y otras sales nocivas para los cultivos.

### Los cloruros en las plantas

Como se indicó al inicio el cloro es un elemento esencial para las plantas, pero se requiere en el cantidades muy pequeñas. Dependiendo del cultivo y su etapa fonológica el contenido de cloro en el tejido será variable. En general una deficiencia de cloro en los cultivos se presenta como un marchitamiento, donde la transpiración se ve afectada y claramente esto termina en clorosis. Por el contrario una toxicidad por cloro se manifiesta con quemaduras en los márgenes de las hojas, amarillamiento prematuro, bronceado, incluso caída de hojas. Dentro de los cultivos más tolerantes a los contenidos de cloro están la remolacha azucarera y cebada, los medianamente tolerantes papa y trigo, y finalmente los más sensibles como haba, leguminosas, fresa y guisantes.



**Figura 3. A. Toxicidad por cloro en fresa. B. Deficiencia de cloro en remolacha azucarera.**