

DESARROLLO DE CULTIVOS EN SUELOS ALCALINOS

Los suelos alcalinos se distribuyen en regiones áridas y su formación depende del tipo de material que formó el suelo original, vegetación, hidrología y el manejo del suelo, específicamente en áreas con sistemas de irrigación ineficientes.

La alcalinidad del suelo ($\text{pH} > 7$) se presenta en suelos derivados de materiales calizos o dolomíticos, o lugares donde se acumula sodio intercambiable de forma natural o en condiciones de baja irrigación. Estos suelos presentan altas concentraciones de iones OH^- asociado con valores altos de bicarbonatos y carbonatos. Por su parte, los suelos sódicos no presentan estructura y tienen baja estabilidad debido al contenido elevado de sodio intercambiable, favoreciendo la formación de un suelo denso.



Figura 1. Suelo alcalino afectado por sales.

Las condiciones alcalinas del suelo favorecen que los tejidos de las plantas presenten clorosis debido a la baja disponibilidad de hierro o manganeso. Asimismo, pueden ocurrir deficiencias de cobre, zinc y fósforo como consecuencia de una baja solubilidad por efecto de un pH básico. Si el suelo presenta un contenido elevado de carbonato de calcio puede generar una deficiencia de potasio, ya que éste puede lixiviarse fácilmente. En el mismo sentido, estos suelos pueden presentar bajas cantidades de nitrógeno debido a un pobre contenido de materia orgánica (Rowell, 1994).



El pH de la solución del suelo en contacto con las raíces puede afectar el crecimiento vegetal de dos formas:

- a) Disminuyendo la disponibilidad de nutrimentos.** Los pH's extremos en el suelo producen precipitaciones de ciertos nutrimentos, los cuales permanecen en forma no disponible para la planta.

- b) Impidiendo la absorción de nutrimentos por parte de las raíces.** Todas las plantas presentan un intervalo de pH ideal, en el cual pueden absorber los nutrimentos que requieren para su óptimo desarrollo. Si la planta es establecida en un pH diferente al ideal, la absorción de nutrimentos disminuye y la raíz se deteriora por efecto de la absorción de elementos fitotóxicos (Aluminio).

CULTIVOS TOLERANTES A LA ALCALINIDAD

La salinización y la alcalinización (sodificación) de los suelos agrícolas son quizás los problemas más serios que enfrenta la agricultura en nuestros días. La aceleración de estos procesos se debe a la intensificación global de la desertificación, al bombeo indiscriminado del agua para riego en zonas cercanas al mar y a la introducción masiva de sistemas de riego, sin asegurar que el destino final del drenaje sea el mar. Estos procesos provocan una disminución en el desarrollo y la producción de varios cultivos, como el caso de varios frutales sensibles como aguacate y cítricos.

Si el pH del suelo se encuentra en el rango óptimo, la mayoría de los nutrimentos mantiene su máximo nivel de solubilidad. Por debajo de este rango, pueden presentarse deficiencias de nitrógeno, potasio, calcio y magnesio; mientras que por encima, puede disminuir la solubilidad del hierro, fósforo, manganeso, zinc y cobre. Los óxidos metálicos de hierro, manganeso, cobre y zinc se hacen más solubles al bajar el pH (menor de 5), pudiendo resultar fitotóxicos (Barbaro *et al.*, 2014). El pH de suelo donde se encuentran disponibles la mayoría de los nutrimentos es ligeramente ácido (6 – 7). Sin embargo, algunos cultivos son tolerantes a suelos alcalinos (pH's básicos), los cuales se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Cultivos tolerantes a suelos alcalinos.

Cultivo	Rango de pH
Plátano	5.0-8.0
Cocotero	5.0-8.0
Maíz	5.5 – 8.0
Frijol	4.5 – 8.2
Sorgo	5.0-8.5

El aumento o disminución del pH del medio depende de varios factores, entre ellos, la alcalinidad del agua, la actividad de la cal, la acidificación por las raíces de la planta, y el uso de fertilizantes de reacción ácida o básica. A medida que el suelo se seca, la conductividad eléctrica (CE) de la solución del suelo aumenta.

A una misma cantidad de sales aplicada al suelo, la concentración de las sales en la solución de suelo en capacidad de campo será menor. En suelos con elevada CE podemos establecer cultivos que toleren dichas concentraciones de sales (Cuadro 2).

Para conocer el pH, conductividad eléctrica (CE), así como la composición de las sales en el suelo, debemos hacer un análisis químico del mismo. Cualquier elemento en el suelo puede convertirse en tóxico para la planta si su concentración es alta, o si se encuentra en desequilibrio con otros elementos. Los elementos que más frecuentemente pueden encontrarse en la solución del suelo en niveles perjudiciales para las plantas son: cloro, boro y sodio; sobre todo en zonas áridas y semiáridas, aunque en determinadas condiciones pueden abundar también en regiones más húmedas.

Cuadro 2. Cultivos tolerantes a CE altas en el suelo.

Cultivo	CE (dS/m)
Algodón	7.7
Arroz	3.0
Cebada (Forrajera)	6.0
Cebada (Grano)	8.0
Cacahuete	3.2
Soya	5.0
Trigo	6.0

Fuentes

Rowell, D. L. 1994. Soil Science: methods and applications. London. 350 p.

Barbaro, L. A., M. A. Karlanian y D. A. Mata. 2014. Importancia del pH y la Conductividad Eléctrica (CE) en los sustratos de las plantas. INTA – Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Madrid, España.11 p.