

El Problema de la Salinidad de los Suelos

Introducción

La salinidad de los suelos es uno de los principales problemas que enfrenta la agricultura en nuestros días y uno de los que genera mayor degradación del suelo a nivel mundial. Según FAO, alrededor de 400 millones de hectáreas a nivel mundial son afectadas por la salinización y un número similar afectadas por sodificación. La Estrategia Europea de Protección

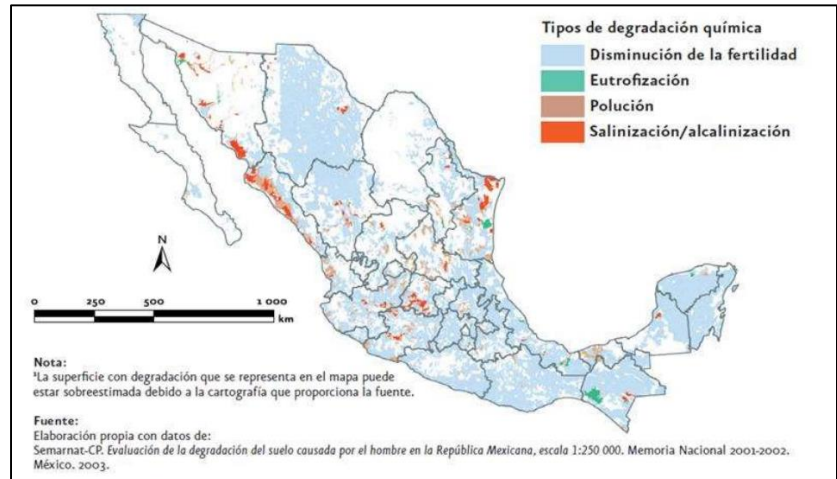


Figura 1. Degradación de Suelos en México. Tomado de Mata *et al.*, 2014.

de Suelos ha identificado a la salinidad como una de las 8 amenazas para el suelo. Por otro lado, la salinidad, sequía y temperaturas extremas, son los principales tipos de estrés que causan efectos adversos en el crecimiento y productividad de los cultivos.

Salinidad de los suelos

La salinización de los suelos consiste en la acumulación de sales solubles en el suelo, las cuales son potasio, magnesio, calcio, cloruros, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos y sodio. Las sales solubles se disuelven y son transportadas por el agua. Cuando el agua se evapora las sales se depositan en el suelo. Cabe mencionar que la distribución de las sales en el suelo es heterogénea, esto porque la salinización es un proceso complejo y variable en el espacio y tiempo. Otras definiciones indican que la salinidad es la acumulación de sales solubles en la zona de raíces de los cultivos que produce un descenso en los rendimientos, y en la práctica se considera suelo salino cuando su conductividad eléctrica en el extracto es >4 dS/m.

Consecuencias de la salinidad de los suelos

La salinización es un proceso que ha venido incrementándose debido a la intensificación global de la desertificación, aplicación indiscriminada del agua para el riego en zonas cercanas al mar y a la introducción masiva de sistemas de riego, sin considerar el destino final del drenaje. Como ya se indicó, este proceso provoca una disminución en el desarrollo y la producción de varios cultivos, principalmente frutales como aguacate, ciruelo, peral y cítricos, por su alta sensibilidad a la salinidad. En este sentido, la sensibilidad de los cultivos a la salinidad la define la composición de las sales y no la concentración total de estas.

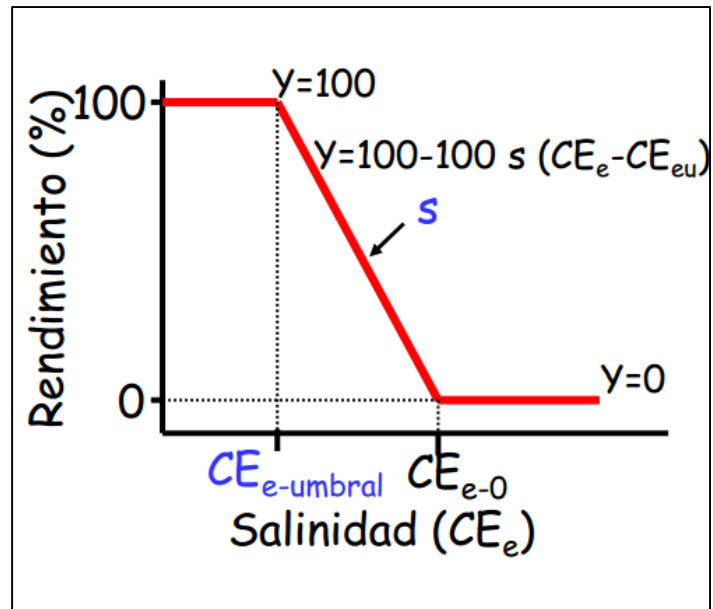


Figura 2. Efecto de la salinidad del suelo en el rendimiento de los cultivos. La $CE_{e-umbral}$ y s dependen de la tolerancia del cultivo a la salinidad. Modelo de respuesta (Mass y Hoffman).

En México se estima que un 3.2 % del territorio tiene problemas de salinidad de suelos, principalmente en los estados de Sonora, Sinaloa, Tamaulipas, San Luis Potosí, Chiapas, Nuevo Leon, Oaxaca, Veracruz y Zacatecas (SEMARNAT, 2009). Dentro de estas áreas, las de mayor problema son las de riego de las zonas áridas, donde el agua es rica en sales y se agrava debido al manejo inadecuado del suelo y agua.

La salinidad deteriora la calidad de los suelos, limita el desarrollo de las plantas y en consecuencia reduce el potencial de rendimiento de los cultivos. Un suelo con problemas de salinidad también restringe los tipos de especies que pueden ser cultivadas en él. En algunos casos, puede conducir a la sodificación del suelo, con las consiguientes consecuencias negativas de degradación de estructura del suelo. La salinidad es un problema que puede llegar a ser tan grave hasta el punto del abandono de tierras, ya que pone en riesgo la viabilidad técnica y económica de los regadíos. También induce graves problemas medioambientales como la salinización de aguas subterráneas y superficiales.

Para el caso específico de cultivos, la salinidad provoca toxicidad por iones específicos, como el cloro, sodio y boro. En definitiva, afectará la absorción de nutrientes y aguas por las plantas, con la consecuente alteración de su metabolismo. En cultivos sensibles afecta seriamente la germinación y emergencias, desarrollo de plántulas e incluso provocar la muerte de las mismas.



Figura 3. La salinidad afecta seriamente el crecimiento y desarrollo de los cultivos, terminando por reducir drásticamente el potencial de rendimiento de los cultivos, sobre todo los altamente sensibles.

Cuando las plantas están bajo estrés salino tienden a reducir su capacidad de expansión foliar y se pierde turgencia. Lo

que sucede en realidad, es que las células expuestas a un medio salino equilibran su potencial hídrico perdiendo agua, lo que produce la disminución del potencial osmótico y del de turgencia.

Cuando el sodio se encuentra en alta concentración tiende a desplazar al calcio de los sitios de enlace de la membrana celular de la raíz y altera su permeabilidad, lo que ocasiona la salida del potasio de las células y favorece la entrada del sodio. El cloro, aun cuando es un elemento esencial también puede causar toxicidad cuando su concentración en el tejido vegetal es excesiva. El estrés hídrico entonces, ocasiona daño celular infligido por la excesiva acumulación de iones en los tejidos vegetales.

La recuperación de suelos salinos es de gran importancia para la producción agrícola. La práctica del lavado es la que ha permitido manejar este tipo de suelos para la producción agrícola. Sin embargo, es indispensable diagnosticar los tipos de sales causantes del problema y la concentración de las mismas, así también el origen de la salinidad y prácticas que actualmente se implementan. Se han probado otros métodos pero han resultado muy costosos y no son costeables en grandes extensiones. Actualmente se emplean cultivos forrajeros para el mejoramiento de suelos salinos y sódicos, básicamente por su capacidad para prosperar bajo estas condiciones y su alta capacidad de extracción de sodio.



Fuentes consultadas

Martinez, V. N.; López, A. C.; Basurto, S. M.; Pérez, L. R. 2011. Efectos por Salinidad en el Desarrollo Vegetativo. *Tecnociencia Chihuahua*. Vol. V, No. 3. Septiembre-diciembre, 2011.

Mata, F. I.; Rodríguez, G. M.L.; López, B. J.; Correa, G. V. 2014. Dinámica de la Salinidad en los Suelos. *Revista Digital del Departamento El Hombre y su Ambiente*. Vol. 1 (5): 26-35.

Amezketta, E. s/f. Problemática Relacionada con la Salinidad del Suelo en Navarra. Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación (DAGA), Gobierno de Navarra.