

Análisis de Sales Solubles en suelos.

Todos los suelos fértiles contienen por lo menos pequeñas cantidades de sales solubles.

La acumulación de sales solubles en cantidades mayores se deben fundamentalmente a la influencia de las filtraciones, drenajes y aguas de irrigación.

Procesos como sulfonación, acidificación, nitrificación y fertilización, dan origen a la acumulación de cantidades variables de sales. (Jackson 1976).

Salinidad del suelo: cuando un suelo contiene exceso de sales recibe el nombre de suelo salino. Algunas veces la costra salina aparece sobre el mismo como consecuencia de una desecación hace que parezca blanco por álcalis.

Los problemas de la presencia de salinidad en los suelos, pueden clasificarse en dos clases principales:

- La presencia natural de un exceso de sales en los suelos, en ausencia de un drenaje adecuado, usualmente en las regiones áridas y semiáridas pero también como consecuencia de las aguas o sedimentos o sedimentos marinos, incluso en áreas húmedas o tropicales.
- La presencia de excesos de las sales en suelos como consecuencia de la fertilización, que plantea dificultades en suelos de invernadero fuertemente abonados y en las bandas en que se aplican los fertilizantes. (Richard 1973).

El análisis de las sales solubles en los suelos y aguas trata de establecer si existen en ellos cantidades suficientes de sales como para producir interferencia con la germinación normal de las semillas. Con el crecimiento de las plantas o con la toma de agua por medio de las mismas. (Richard 1973).

La determinación de la cantidad real de cada una de las especies iónicas en las sales del suelo es también importante para interpretar la extensión de su interferencia con la función de las plantas. (Richard 1973).

Cationes y Aniones disponibles:

Cuando se analizan los suelos salinos y sódicos para determinar cationes y aniones solubles, el objetivo principal es el establecer la composición de las sales solubles presentes. La determinación de los cationes solubles proporciona una determinación precisa del contenido total de sales; así como de cationes y otras propiedades de soluciones salinas como conductividad eléctrica y presión osmótica. (Richard 1973).

Los cationes y aniones solubles que generalmente se determinan en los suelos salinos y alcalinos son:

Calcio (Ca) , Magnesio(Mn) , Sodio(Na) , Potasio(K) , Carbonatos, Bicarbonatos, Sulfatos y Cloruros aunque a veces determinen también Nitratos y Silicatos solubles. (Richard 1973).

Las cantidades totales disueltas de algunos iones aumentan al aumentar el contenido de humedad, en tanto que disminuyen la de los otros.

Casi invariablemente, los valores del contenido total de sales aumentan al aumentar el contenido total de humedad en el momento de la extracción.

Al aumentar el contenido de la humedad se presentan ciertos procesos responsables de los cambios en las cantidades totales y relativas de los iones solubles, tales como las reacciones de intercambio cationico, la

absorción negativa de los Iones la hidrólisis. (Richard 1973).

Efecto de las sales en la permeabilidad.

Aun cuando las labores agrícolas varían de una zona de bajo riesgo a otra, los principios generales que se mencionan a continuación relativos a salinidad o exceso de sodio, son de aplicación universal. (Richard 1973).

El desarrollo de la planta es una función del esfuerzo total de la humedad del suelo, que a su vez esta representado por la suma de la tensión de humedad y la presión osmótica de la solución del suelo.

En los suelos, las sales solubles son transportadas por el agua. Esto es obvio, pero básico en el control de la salinidad. La salinidad es controlable si la calidad de agua de riesgo es satisfactoria y si puede controlarse igualmente el flujo del agua a través del suelo. (Richard 1973).

La concentración de sales solubles en la solución del suelo aumenta a medida que se va eliminado el agua de este por evaporación.

La desecación del suelo superficial por transpiración y evaporación crea un gradiente de succión que producirá un movimiento ascendente muy notable de agua y sales solubles. (Richard 1973).

Este ascenso, es un proceso por el cual muchos suelos se han salinizado.

Las sales solubles aumentan o disminuyen en la zona radicular dependiendo de que su movimiento hacia abajo sea mayor o menor que su deposición a consecuencia de la irrigación y otras causas. (Richard 1973).

El balance de sales en el suelo se va afectado por la cantidad y calidad del agua de riego, por lo cual, la efectividad del lavado y del drenaje son de gran importancia, si se desea que la agricultura bajo riesgo sea un éxito, la salinidad debe controlarse. (Schofield 1940).

Se presentan reacciones de equilibrio entre los cationes de la solución del suelo y los que han sido absorbidos por el complejo de intercambio del propio suelo. De estas reacciones depende la necesidad de usar mejoradores para cambiar el estatus de cationes intercambiables del suelo. (Richard 1973).

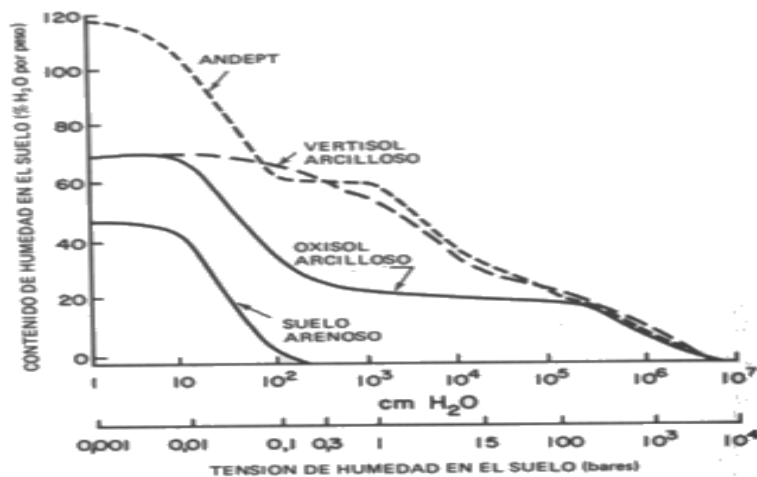
La absorción de un exceso de sodio perjudica el estado físico del suelo y puede ser toxico para las plantas. Si el contenido de sodio intercambiable, aumenta mucho en el suelo, o tiende a aumentar, se necesitaran practicas adecuadas de mejoramiento, lavado y manejo, para que las condiciones sean optimas con respecto al crecimiento de las plantas.

El que las partículas del suelo estén floculadas o dispersas, depende en cierto grado del estado de intercambio cationico y de la concentración iónica de la solución del suelo. Los que son floculados y permeables cuando salinos, se de floculan al lavarlos.

Retención de agua en el suelo.

La diferencias de estructura entre diferentes capas de suelos producen diferencias dramáticas en su capacidad de retención de agua.

Figura #1 Curvas de retención de humedad en un suelo arenoso, un oxisol arcilloso, un vertisol arcilloso y un adapted (Sánchez 1981).



La figura presenta las curvas clásicas de extensión de humedad de suelos convencionales compuestos de arcilla de silicatos laminares con textura arenosa y arcillosos, un Oxisol arcilloso y un Andept. El suelo arenoso vacía sus poros de agua gravitacional a tensiones cercanas a 0,1 bares, mientras que el Vertisol arcilloso lo hace a 0,5 bares. El patrón de retención de humedad de un Oxisol arcilloso bien agregado es un híbrido de esos dos; retiene tanta agua como un suelo de arcilla de silicato laminar hasta aproximadamente 0,1 bares, pero drena sus macro poros a mas o menos esa tensión de esa manera una 2capacidad de campo como las arenas.

Muchos de los suelos bien agregados tienen problemas de sequía completamente fuera de proporción a sus contenidos de arcilla y de agua. Los agregados están totalmente carentes de humedad disponible para los cultivos. (Sánchez 1981).

Humedad Disponible.

El agua disponible no es aprovechable uniformemente en los suelos; las raíces no la extraen uniformemente y el reabastecimiento de agua en las áreas agotadas puede ser lo bastante lento para causar marchitamiento ante la presencia de abundante agua. Por ejemplo, en ocasiones puede verse plantas de arroz con hojas marchitas a pesar de estar en un terreno inundado. también hay diferencias bastante grandes en la capacidad para extraer agua a diferentes tensiones del suelo entre variedades de un mismo cultivo. (Sánchez 1981).

El porcentaje de humedad disponible para las plantas, especialmente entre el suelo a capacidad de campo y el suelo o punto de marchitez permanente, que es el rango de disponibilidad de agua para las plantas, varía con la textura del suelo. El % se calcula a partir de la diferencia entre agua a capacidad de campo (cc) y agua a punto de marchitez permanente (PMP) en el suelo. (Núñez 1981).

Cuadro #1 Humedad disponible para las plantas entre C.C y PMP, en función de la textura.

N° de suelo	Textura	Humedad disponible en (%)		
		CC (1) PMP (2) (1) – (2)		
		1/3 atm. 15 atm. H. disponible		
1	Arcilla (A)	48.7	23.1	25.6
2	Arena Franca (aF)	19.4	13.2	6.2
3	Franca (F)			

		40.7	25.3	15.4
--	--	------	------	------

Saturación Capacidad de terreno. Punto de marcitez

Agua a capacidad de campo.

Después que drena el agua gravitacional el agua remanente ocupa los micro poros y forma una película líquida flojamente retenida alrededor de las partículas del suelo. La fuerza de retención es de aproximadamente 1/3 de atmósfera. En esta situación las plantas absorben agua sin dificultad, superando con su fuerza de succión las fuerzas con que la humedad es retenida en el suelo. Este tipo de humedad se conoce como agua a capacidad de campo.

Agua a punto de marchites permanente (PMP).

Al continuar secando el suelo y paralelamente creciendo el potencial con que el agua es retenida por las partículas del suelo, se llega a un punto donde las plantas son incapaces de ejercer una fuerza de succión que les permita absorber agua, y se marchitan irreversiblemente. El agua en estas condiciones es retenida por el suelo a tensiones o atmósferas de presión de 15 o más atmósferas. El agua esta retenido muy fuertemente por las partículas sólidas del suelo, por un alto potencial de presión. Este coeficiente de humedad se define como agua a punto de marchites permanente. (PMP) (Núñez 1981).

Con los datos obtenidos en el cuadro se puede decir que la sal NaCl actúa como un impermeable en el suelo, ya que el paso del agua a través de la muestra con el frotamiento de cloruro de sodio es mucho mas lenta que con el tratamiento con cloruro de calcio por lo que se puede decir que produce el efecto contrario que el NaCl. También puede afectar la textura del suelo, como en el caso de las muestras de suelo de San Carlos los valores promedios de la cantidad de agua recolectada hasta los 21 min son mas bajos que los valores para las muestras de Alajuela, por lo tanto es posible que el suelo San Carlos haga una textura mas arcillosa que la de Alajuela ya que los suelos arcillosos retienen mas agua que los que son menos arcillosos como el suelo de Alajuela. (Ap Clase).

En el caso del tratamiento con CaCl₂ los volúmenes de agua que percolan a través del suelo son mayores que con NaCl ya que el Ca⁺ es un ion floculante del suelo y el Na⁺ es un antifloculante.

Discusión de Resultados.

Cuadro # 2 Efecto de sales sobre la permeabilidad del suelo .

En muestreo del suelo de Alajuela, San Carlos , San Rafael (Promedio)

Suelo	Tratamiento	Cm ó ml								
				3	6	9	12	15	18	21