

# EDAFOS PERCOL

## MEJORADOR DE LA PERCOLACION Y FLOCULADOR DE LOS SUELOS SALINOS

### INFORMACION TECNICA

Uno de los componentes básicos del suelo agrícola lo constituyen las sales.

El valor agrícola de estas sales radica en que constituyen la reserva nutritiva del suelo. Si estas sales no fuesen suficientes o faltase alguna sal importante, se la tendríamos que suministrar mediante el abonado.

El valor edafológico de las sales del suelo consisten que constituyen la reserva iónica o eléctrica, que hará del suelo un complejo reactor químico.

Sin embargo, cuando estas sales se acumulan en el suelo, o cuando un tipo de sal abunda más que otro (ejemplo: SALES SODICAS), el suelo reacciona, como todo equilibrio químico, cambiando sus condiciones físico-químicas o de carga eléctrica, hasta compensar la desviación del equilibrio:

Algunos de estos cambios que se producen en el suelo, como respuesta a estas acumulaciones o variaciones del tipo de sal presente, son útiles, agrícolamente hablando, sin embargo otros cambios pueden llegar a ser perjudiciales y nocivos.

Las causas de estas acumulaciones de sales en los suelos o de la variación permanente del contenido total de las mismas o de la variación de sales presentes, se producen por varios motivos:

- 1.- A causa de un contenido geológico propio. Suelos salinos originales, suelos sódicos originales, suelos ácidos.
- 2.- A causa de la aportación de algún tipo de sal concreta procedente del agua de riego.
- 3.- A causa de un excesivo o erróneo empleo de los abonados.

Los cambios que se producirán en el suelo a causa de estas acumulaciones o variaciones salinas, podríamos enumerarlas así:

\* Las sales en forma libre en el suelo provocan un aumento de la conductividad eléctrica. En consecuencia la planta encuentra mucha más dificultad en nutrirse y en tomar el agua, ya que la concentración salina provoca un aumento de la presión osmótica en la solución del suelo; la cual es responsable de la velocidad de los intercambios iónicos e hídricos con la planta.

\* Como consecuencia de lo anterior el rendimiento de los abonos bajará, pues le costará más a la planta captarlos. Por otro lado los síntomas de sequía aparecerán en las plantas de forma prematura; incluso a humedades del suelo muy alejadas del punto de marchitamiento. En definitiva, un mal aprovechamiento del agua de riego.

\* Casi siempre el aumento salino trae como consecuencia una elevación del pH del suelo, con lo cual la estabilidad química de la solución nutritiva del suelo varía. Los metales pesados se insolubilizan, los fosfatos se retrogradan y dejan de ser asimilables, etc. Pésimos rendimientos de los abonados y pérdida de la fertilidad del suelo.

\* El alto contenido salido ( si es SODIO aún más) provoca el agotamiento de la capacidad de cambio de las arcillas.

En presencia de sales, SODICAS sobre todo, se neutraliza la carga de las arcillas, estas pierden su estructura aglomerada y se separan en pequeñas partículas rodeadas de amplias capas de agua solvatada, convirtiendo en suelo en un barro pegajoso que sella el suelo en cuando se humedece y dificulta la penetración del agua, del aire y de los nutrientes y de las raíces de las plantas.

\* A consecuencia de esto, el suelo a pesar de los riegos no se humedece lo suficiente y el agua no penetra. Cuando se seca el suelo se contrae rápidamente y se cuartea, evaporándose por estas rendijas la humedad del suelo.

Por otro lado mientras dura la humedad, el intercambio gaseoso con la atmósfera se reduce al mínimo pudiendo aparecer síntomas de asfixia radicular.

\* También debido a esta pérdida de estructura gruesa, el suelo, en cada riego, se va asentando y compactando, haciéndose cada vez más duro el trabajo mecánico y más impenetrable al aire, al agua y a las raíces.

\* En consecuencia, al no penetrar el agua, los abonos aplicados en superficie, casi tampoco penetran y no

alcanzan las raíces o lo hacen muy lentamente.

\* Entonces la única solución para eliminar este exceso de sales, que sería el arrastre y la disolución con agua se ve muy dificultado.

\* Todos estos efectos que se presentan en paquete cuando tratamos con suelos salinos y salino-sódicos, se van presentando paulatinamente y escalonadamente cuando regamos un suelo con aguas salinas de características sódicas. Sin embargo el empleo continuado de aguas de mala calidad puede llevar a situaciones salinas de carácter permanente.

\* Hay que matizar que estos problemas aparecen de forma más o menos grave según sea el contenido en arcilla del suelo en cuestión. Cuanto más alto sea el contenido en arcilla, más graves serán las consecuencias cuando se presenten problemas salinos. Los suelos arenosos resisten mucho mejor las complicaciones por aguas salinas o por acumulación de sales, porque siempre y a pesar de todo son más filtrantes y más lavables por el agua de riego.

\* Si el problema salino de un suelo está producido por sales de reacción ácida (suelos ACIDOS) el fenómeno se invierte. Este tipo de suelo está completamente flocculado; sus arcillas no pasan al estado coloidal debido a la carga ácida del medio que retrógrada su ionización ácida e inhibe la formación de capas de solvatación y el pase al estado coloidal.

Estos suelos serán eminentemente lavables con las aguas de riego, los abonos no se detendrán, y el medio ácido provocará el paso a la solución, en forma iónica, de las sales más o menos estables del suelo. El complejo arcilloso-húmico no podrá ser formado por las arcillas y estas no podrán crear el paquete de cambio con los nutrientes del suelo.

\* Un caso aparte de acumulación de sales en el suelo es el provocado por las sales aportadas por los abonados. De entre ellos el más importante por su repercusión en los cultivos, es el producido por la fertirrigación con sistemas de riego localizado. Se produce en estos casos, con el continuo aporte de abonos y a lo largo de los años, unos frentes salino rodeando el bulbo o zona de riego, los cuales actúan como verdaderas "salinas" que detienen y encierran a las raíces de las plantas.

Estas paredes o frentes salinos, son fuente de los mismos problemas que encontrábamos en el caso de suelos o aguas salinas; pero localizados en pequeñas zonas del suelo, que desgraciadamente encierran las plantas que cultivamos.

La solución de arrastrar estas sales acumuladas con fuertes riegos se irá dificultando con el tiempo por los problemas de compactación y de estructura de las arcillas que rechazará el agua y la hará resbalar a lo largo de estas paredes salinas.

Todas estas circunstancias dan lugar a una serie de problemas agrícolas, en principio distintos, pero basados en los mismos desequilibrios, que podríamos reunir en los siguientes paquetes:

- 1.- SUELOS COMPACTOS:
  - Mala penetración del agua: SEQUIA PREMATURA
  - Inadecuado intercambio gaseoso: ASFIXIA
  - Mala germinación de las semillas: COSTRAS
- 2.- SUELOS SALINOS:
  - Compactación del suelo.
- SUELOS SODICOS:
  - Alta presión osmótica: - Mala asimilación nutrientes.
  - Mala asimilación agua.
  - Aumento del pH.
  - Aumento de la conductividad.
- 3.- USO ABUSIVO DE ABONOS:
  - Acumulación de sales en el suelo: - BANDAS SALINAS
  - Compactaciones locales del suelo.
  - Aumento de la conductividad.
  - Aumento de la presión osmótica.
- 4.- AGUAS SALINAS:
  - Progresiva acumulación de sales.
  - Posible formación de suelos salino-sódicos.
  - Compactación progresiva del suelo.
  - Aumento de la conductividad.
  - Aumento temporal del pH.
  - Aumento de la presión osmótica.

EDAFOS - PER-COL ha sido desarrollado para luchar de forma integral contra este conjunto de anomalías producidas por desequilibrios salinos del suelo.

Queda claro que la solución a los problemas expuestos consistirá en eliminar el exceso de sales presentes o evitar que se acumulen. Para evitar esto hace falta contar en primer lugar con la posibilidad de poder lavar el

suelo con agua, disolviendo las sales presentes y solubles que causen el problema. Si el lavado del suelo se ve dificultado por la imposibilidad de penetrar en el agua, habrá que mejorar la penetración mediante sustancias que coagulen la dispersión coloidal de las arcillas, formando flocúlos grandes que dejen espacios o huecos para los que el agua pueda penetrar más libremente.

Son conocidas como sustancias fuertemente floculantes para las arcillas las soluciones de:

- Soluciones de sales de CALCIO ++
- Soluciones de alcoholes polivalentes como los alginatos, derivados de la CARBOXIMETIL-CELULOSA.
- Polímeros vinílicos o de anhídrido de ácido.
- Polímeros de ACRILONITRILO.
- Las soluciones de ACIDOS HUMICOS
- Las soluciones de electrolitos salinos.

Básicamente EDAFOS-PER-COL está constituido por complejos macromoleculares de CALCIO de índice de ionización medio.

Las macromoleculares que acomplejan el calcio son polímeros de alcoholes y aldehidos naturales oxidados: tales como el siringico o el conoferilico, todos ellos con estructura de fenilpropano. La oxidación de los puntos reactivos tales como los grupos alcohol, aldehido, metoxilo, etc, da lugar a puntos moleculares con ionización electronegativa y con propiedades acomplejantes. Dichos puntos se agotan con CALCIO el cual estará solo, parcialmente ionizado debido a que tampoco existirá en estos puntos alcohol, aldehido, metoxilo; una ionización iónica neta.

Por este motivo, la estabilidad del complejo de CALCIO estará garantizada en medio alcalino, debido al poder o carácter acidificante que desarrollan dichos grupos frente a pH alcalino (poder anfótero).

Por todo lo anterior la actuación de EDAFOS-PER-COL en el suelo será doble aunque dirigida siempre al mismo motivo o agente causante; el estado coloidal de las arcillas; se deba al exceso salino o al exceso ácido o al sodio del complejo de cambio:

1.- Mejorar la capacidad humectante o penetrante del agua bajando su tensión superficial aún en presencia de grandes cantidades de sales.

2.- Suministrar sales de CALCIO presentes en la propia molécula como del que se moviliza de la reserva del suelo. Esta movilización de la reserva se produce no por la acción ácida de EDAFOS-PER-COL sino porque las moléculas del producto retiran de la solución el CALCIO ionizado provocando la ionización de más Ca (equilibrio o constante de solubilidad).

El Ca aportado actuará sobre las arcillas floculadas a causa de las sales presentes en el suelo, reagrupando la arcilla en grumos grandes, desplazando las sales de las arcillas sustituyéndolas por el Ca. En consecuencia penetrará también mejor el agua, además mejorará la conductividad y bajará el pH del suelo: por haberse desplazado y expulsado aquellos iones que estaban en el complejo arcilloso de cambio y eran responsables de dichas anomalías.

Veamos aplicaciones concretas de EDAFOS-PER-COL:

#### Corrección de suelos salinos sódicos:

Estos suelos que poseen cantidades excesiva de sales, e incluso en algunos casos de sales sódicas, cuyas consecuencias todos conocemos, se han tratado de corregir a lo largo del tiempo de muchas formas.

La experiencia demuestra que la única forma posible de desplazar el sodio del suelo y del complejo de cambio (SUELOS SODICOS) es mediante el empleo de sales solubles de Ca y abundantes cantidades de agua; que arrastrará no solo el sodio desplazado sino el exceso de otras sales presentes (SUELOS SALINOS).

El Ca es el ion mejor absorbido por el COMPLEJO DE CAMBIO por motivos de su carga eléctrica en relación con su radio iónico.

#### Diagrama de afinidad iónica para el complejo de cambio

Ca Mg K Na H



(Afinidad creciente)

Cuando existe en solución Ca suficiente, este se desplazará del complejo de cambio al Na; por ser más afín, ocupando el Ca los huecos que queden libres. Este Na pasará a la solución del suelo que será lavado con los riegos junto a las sales sódicas y no sódicas que hubieran presentes. Este lavado se producirá si el agua de riego es capaz de atravesar la capa del suelo a corregir.

De hecho en cuanto en la solución del suelo existan cantidades suficientes de Ca solubles se producirá la floculación de las arcillas, la formación de grumos grandes, debido al efecto "aglutinante" y cementador del Ca sobre las arcillas e hidróxidos coloidales, formarán canales y poros entre los grumos por los que el agua y el aire circularán mejor.

Si a todos estos fenómenos añadimos las propiedades "humectantes" de EDAFOS-PER-COL la capacidad de lavado de cada riego se verá acentuada, con lo que la corrección de la salinidad del suelo será más rápida.

#### Corrección de suelos ácidos

En realidad los suelos ácidos son suelos con problemas salinos en los cuales el ion causante de la distorsión es el H.

Cuando las arcillas saturan su capacidad de cambio con H, a causa de que los compuestos minerales presentes en el suelo liberan dichos H en cantidades grandes, se producen en las arcillas el efecto contrario al de la salinidad por Na (por ejemplo). Estos suelos están perfectamente floclados, el complejo de cambio está agotado y no retienen nutrientes. Debido al pH ácido del medio todas las unidades de abono son extraordinariamente solubles y a causa de la extraordinaria penetración del agua (Suelos floclados) la retención de nutrientes será bajísima, así como la del agua.

La solución tradicional ha sido el empleo masivo de sales de Ca muy poco solubles.

Esto ha sido así para evitar la pérdida por el agua de riego de Ca y para desplazar lentamente el H con el Ca.

EDAFOS-PER-COL mejora la disolución del Ca aportado durante años como corrector de la salinidad, gracias a su efecto acomplejante.

Debido a su naturaleza orgánica la cesión del Ca acomplejado en EDAFOS-PER-COL a las arcillas será un intercambio de complejo a complejo evitándose la pérdida de Ca por el agua de riego; puesto que en ningún momento este Ca liberado ha estado en forma iónica y libre en la solución.

EDAFOS-PER-COL acelera la corrección de los suelos ácidos porque mejora la eficacia en el tiempo de los correctores tradicionales, como la dolomita.

#### Aguas salinas

Como antes decíamos, el problema causado en los suelos agrícolas por las aguas salinas o salino-sódicas es un efecto acumulativo dependiendo de la calidad del suelo (CANTIDAD DE ARCILLA) y de la calidad del agua.

Estos dos conceptos, suelo-agua, se manejan técnicamente mediante el valor de un número o coeficiente que llamamos R.A.S. Este número indica la afinidad que tiene el suelo por el Na aportado por un agua de riego. Todo esto en el caso de aguas sódicas.

Una simple ojeada a la fórmula matemática por la que se calcula el R.A.S. nos da a entender que una simple variación en la concentración del ion Ca en la mezcla agua de riego-suelo, hace posible variar la peligrosidad de un agua de riego.

Queda muy claro que la misión de EDAFOS-PER-COL aplicado a estas aguas de riego mejorará la tasa de Ca soluble e incluso el solubilizable de las propias reservas del suelo; con lo cual será posible controlar el R.A.S. y evitar la progresiva degradación del suelo agrícola.

En el caso de aguas salinas en general, el efecto más negativo de éstas, consiste en la progresiva compactación del suelo, la progresiva formación de coloides libres y la pérdida de permeabilidad. Ya hemos visto anteriormente la forma en que EDAFOS-PER-COL incide sobre este apartado.

#### Usos abusivos de abonados

Hemos explicado ya los más importantes sistemas de cultivo en los que más rápidamente se observan efectos nocivos con el uso abusivo de abonos. Se trata en definitiva de una salinización progresiva, aunque localizada, del suelo.

En los casos de fertirrigación localizada, las consecuencias pueden ser limitantes en las respuestas agrícolas, tanto por los efectos químicos (conductividad, pH) como físicos (bandas salinas).

Si en estos excesos fuera posible lavar estas zonas y eliminar de ellas el exceso de sales mejorando la conductividad y el pH, así como eliminando también los frentes salinos de los bulbos de riego que limitan y paralizan el crecimiento radicular, se podría recuperar periódicamente el soporte agrícola de estos sistemas de cultivo. Indudablemente todas estas correcciones están por demás si no actúa eficazmente con una buena planificación y cálculo de las necesidades de abonado.

EDAFOS-PER-COL aplicado periódicamente junto con riegos abundantes a estos cultivos, lavará estos suelos del exceso de sales y abonos acumulados.

EDAFOS-PER-COL ha sido desarrollado para corregir los problemas salinos de los suelos desde la perspectiva y la idea de una mejora del lavado y drenaje de los suelos mediante el empleo de una materia orgánica altamente aglomerante para los coloides del suelo acompañado de unas cantidades moderadas de Ca que actúan de catalizados y cementados de la acción aglomerante de aquella materia orgánica.