



POR QUÉ LA REDUCCIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE LOS CULTIVOS.

EL SUELO. Debe recordarse que el suelo es un ente vivo formado por tres partes, física, química y biológica y que, del suelo cultivable, lo ideal es que el 45% de su volumen relativo, esté formado por materia mineral, el 50% de espacio poroso y el 5% de materia orgánica; a su vez ese espacio poroso, debe estar ocupado por un 25% de aire y un 25% de agua. La variación de estos porcentajes de manera prolongada, afecta la sanidad y el vigor de las raíces y por ende los rendimientos de los cultivos.

MATERIAL MINERAL. El contenido mineral del suelo puede variar de una zona a otra dependiendo del material parental que haya dado origen al mismo, del efecto de la humedad relativa y de las temperaturas, de la acumulación o pérdida de materiales producto de la erosión hídrica o eólica, de la actividad biológica y finalmente de los materiales incorporados para mejorar sus características físicas, químicas y biológicas.

MATERIA ORGÁNICA. Como materia orgánica se entiende toda sustancia muerta en el suelo, ya sea que provenga de excreciones animales, plantas muertas y microorganismos muertos. La existencia de la materia orgánica en descomposición o humificada, es fundamental para la formación de la bioestructura y la productividad del suelo.

Durante la primera fase de descomposición de los restos vegetales se forma la estructura del suelo, y en la siguiente fase de descomposición de la materia orgánica, se forma el humus que también mantiene dicha estructura, proceso fundamental para obtener ese 50% de espacio poroso ya mencionado; pero cuando el humus se descompone se pierde la estructura del suelo, por lo que es fundamental comprender este proceso porque en el trópico esto es muy dinámico, dadas la alta humedad y temperatura existente, unido a la eficiente actividad microbiana.

De lo anterior se concluye que, para mantener una adecuada estructura del suelo agrícola en el trópico, es necesario la incorporación regular de la materia orgánica, proceso que será fundamental para lograr ese intercambio gaseoso a través del cual entra al suelo el O₂ y sale CO₂, lo que permitirá obtener raíces sanas y una eficiente actividad microbiana.

El café con sombra y sin herbicidas, manejado en armonía con la ecología, es uno de los cultivos que mejor se presta para estar haciendo esa incorporación regular de materia orgánica de manera natural, a través de la chapia y el manejo de la sombra, lo que permite mantener una alta y variada actividad microbiana y como consecuencia una adecuada bioestructura del suelo, así como una eficiente infiltración del agua de lluvia y una magnífica calidad de tasa, digna de los mercados más exigentes del mundo. Costa Rica tiene 85,000 has de cultivo de café, donde un alto porcentaje se podrían convertir en áreas de recarga y no en áreas de escurrimiento, como están muchas aún, con lo que sin duda alguna se incrementaría el volumen de agua de buena calidad de los nacientes tan necesaria en estos tiempos.

PERDIDA DE LA FERTILIDAD DEL SUELO. La densidad aparente (D_a), es una de las características importantes del suelo a determinar a nivel de laboratorio y se refiere a la relación peso sobre volumen de una porción determinada del suelo a estudiar, esta característica permite conocer el grado de compasión del suelo en un momento determinado; es decir que tan buena o mala es la estructura del suelo. Un valor bastante aceptable es de 1.3 grs/Cm³ o Tns/M³ (gramos por centímetro cúbico o



toneladas por metro cúbico). En la medida en que ese valor aumente, el espacio poroso se reduce y con él disminuye la capacidad de intercambio gaseoso del suelo, tan importante para la sanidad de las raíces y la actividad microbiana.

En forma general se podría decir que existe poca conciencia, sobre el cuidado de los suelos; con frecuencia se puede observar su mal manejo en la preparación de los terrenos, abusando del uso de maquinaria agrícola que destruye la estructura del suelo, lo que provoca su compactación, impidiendo el intercambio gaseoso y desequilibrando la relación aire agua ya mencionada, exponiéndolo así a la erosión hídrica y eólica.

La falta de obras de conservación de suelos, sobre todo en terrenos con pendientes fuertes, provoca mucha erosión hídrica, arrastrando así el agua de lluvia el suelo suelto hacia las partes bajas de la finca, ríos y quebradas, contaminando el agua y perdiéndose a través del tiempo la parte la más productiva del suelo. Con frecuencia, en cultivos perennes con edad media como el café, se puede observar en algunas partes, de algunas fincas, hasta 10 centímetros o más de raíces expuestas de las plantas del café, por lo que si se considerase una densidad aparente (D_a) de 1.3 tns/m³, eso representaría 1,300 Tn/ha de pérdida de suelo en un periodo de 10 a 15 años. Si estuviéramos conscientes que para que se forme un centímetro de suelo a partir de la roca madre, a la naturaleza le llevado alrededor de 10,000 años, entonces los propietarios de fincas estarían posiblemente más preocupados de cuidar ese valioso tesoro que haN heredado, el suelo.

El uso sin control de los herbicidas a través del tiempo, hace que se acumule iones que bloquean parte de los fertilizantes adicionados y aunque estén recomendados en ciertos cultivos, va afectando discretamente su productividad a través del tiempo. Cuando el suelo está desprotegido de plantas de cobertura (buenazas) en cultivos perennes como el café y frutales, entre otros, por el abuso de los herbicidas, queda totalmente expuesto al impacto de las gotas de las fuertes lluvias, lo que hace que se valla removiendo las partículas superficiales del suelo.

En los suelos cultivables lógicamente ocurre una extracción de nutrimentos a través del tiempo, que normalmente no está siendo totalmente compensada a través de la adición de los fertilizantes químicos, ya que éstos están basados principalmente en los tres elementos mayores, Nitrógeno, Fósforo y Potasio, el conocido N, P, K, y aunque ciertas fórmulas pueden venir acompañadas de algunos elementos secundarios o menores, nunca van a suplir la totalidad de los elementos extraídos por las cosechas. El análisis del suelo, complementado con el análisis foliar y éstos a su vez comparados con los índices de los niveles foliares adecuados de los cultivos, será una buena orientación para conocer las deficiencias nutricionales de un cultivo determinado y permitirá encontrar la forma de cubrir dichas deficiencias.

En algunas ocasiones, con el afán de corregir alguna deficiencia nutricional, o algún problema del suelo, se incurre en inducir un desequilibrio en los nutrimentos que contiene, como por ejemplo cuando se trata de neutralizar la acides del suelo aplicando como única fuente el carbonato de Calcio, que independiente de su poder neutralizador, aporta únicamente Calcio y en el suelo debe existir una relación Calcio/Magnesio que pude ir de 3 a 5 partes de Calcio por una de Magnesio, por lo tanto al hacer esto se está induciendo en un desequilibrio entre esos dos elementos.



El exceso de Hierro y Aluminio, característico de los suelos ácidos del trópico, se convierten en elementos tóxicos para las raíces de los cultivos y fijan una buena parte de los fertilizantes adicionados, especialmente el fósforo; de ahí la importancia de adicionar periódicamente alguna enmienda completa que contenga además de algunas fuentes de Calcio y Magnesio, yeso agrícola y zeolita, materiales que tiene una gran capacidad de neutralizar elementos tóxicos perjudiciales para los cultivos, como el Hierro, Aluminio y Manganeso, y que sobre todo en el caso de la zeolita, aporta una gran riqueza en Silicio y una gran variedad de elementos menores indispensables en los procesos de absorción y metabolización de los nutrimentos.

Todas estas situaciones mencionadas, ya sean de manera conjunta o aislada, vuelve la actividad agropecuaria más dependiente de los agroquímicos, haciendo que la capacidad productiva del suelo se vaya reduciendo año con año y que el contenido nutritivo de los alimentos producidos en esas condiciones se vaya perdiendo, independientemente de las cantidades de fertilizante químico y de otros insumos que se estén usando, lo que conduce a la incapacidad de producir alimentos sanos y nutritivos, así como a la reducción de la rentabilidad de la actividad agropecuaria.

De manera muy resumida se puede deducir que, el mejoramiento del suelo y la adecuada nutrición de los cultivos, para evitar la reducción de las cosechas, debe ir más allá de la aplicación fertilizantes químicos y de enmiendas incompletas.

Ing. Jorge Arturo Trejos M. Especialista en suelos.