

La Piedra Caliza

El más importante de los fertilizantes naturales

Por WM. ALBRECHT

Department of Soils, College of
Agriculture University of Missouri

Traducido de la Revista PIT and QUARRY,
número de mayo/47, por José L. Sierra V.,
I. A.

El encalamiento del suelo ha sido por mucho tiempo un arte agrícola. El colocar piedra caliza sobre el terreno, que en otro tiempo se consideró como una labor rutinaria, ha venido a tenerse últimamente como una práctica a la que ahora se le asignan razones de índole científica. Son hechos científicos recientes los que basados en las relaciones existentes entre el suelo y la planta, nos han suministrado los fundamentos sobre los cuales se apoya el mayor rendimiento en las cosechas, obtenido con la aplicación de piedra caliza a los suelos.

La piedra caliza ha estado siempre asociada a la producción de plantas leguminosas; las que a su turno se consideran como buen alimento para ganado joven y en crecimiento. Nosotros ahora justamente, nos estamos dando cuenta de que el suministro de calcio es como fertilizante tal como lo consideraron los viejos. El calcio es, en efecto, el más importante de los elementos nutritivos que pueden agregarse al suelo para ayudarlo en la producción de más abundantes cosechas, suministrándonos ellas a su vez una mejor nutrición.

*Aplicamos Piedra Caliza al Suelo para Suministrarle
Calcio más bien que para Corregir su Acidez.*

Los suelos ácidos o agrios se han considerado siempre como poco productivos. De la misma manera que decimos: "este alimento es pobre porque se ha vinagrado", podemos afirmar de los suelos: "que son pobres porque se han acidificado". Parece que tal raciocinio tiene su fundamento, ya que siempre que se ha agregado cal a los suelos ácidos, las cosechas han sido mejores. Como una consecuencia de la observación de estos dos resultados simultáneos, reducción de la acidez del suelo y mayor rendimiento en las cosechas, conseguidos con la aplicación de piedra caliza, nuestros suelos han sido ampliamente probados por su grado de acidez en la creencia de que élla es la causante de la baja productividad. La piedra caliza ha sido el arma de combate para abatir la acidez de los suelos.

En nuestra campaña contra la acidez del suelo, un hecho muy importante se nos ha escapado. Fue uno recientemente reconocido, a saber: que mientras parte del carbonato obra sobre la acidez, el calcio que acompaña al restante, está sirviendo de alimento a las cosechas. Delicados instrumentos eléctricos y rigurosos análisis químicos nos han ayudado a determinar y medir la acidez, o sea la actividad de los iones de hidrógeno que son los causantes de élla. Puesto que el hidrógeno es el más activo de todos los elementos, y puesto que el ion del hidrógeno es el más abundante de todos los iones que hay en el universo, nosotros podemos concluir con que es éste el que por su actividad nos suministraría una medida exacta de la acidez.

Infortunadamente, ni el calcio ni ninguno de los otros elementos nutritivos de las plantas, han sido aún sometidos a tan minuciosa valoración. Como consecuencia de lo anterior, el ión de hidrógeno, o lo que es lo mismo, la acidez del suelo, ha sostenido su prominencia. Tal condición ha sido posible porque el hidrógeno ha podido ser fácilmente determinado y convenientemente medido, y no por el conocimiento que sobre su actividad en el suelo o en las plantas, se tiene. Su presencia en el suelo no indica necesariamente en él, la ausencia de calcio, de magnesio y de otros elementos nutritivos, todos los cuales son más deficientes (se insolubilizan) a medida que el hidrógeno aumenta.

Fue necesario por lo tanto, usar la fisiología de las plantas leguminosas y estudiar su crecimiento y composición química cuando tales plantas se cultivaron en suelos cuya acidez fue casi neutralizada con piedra caliza, en contraste con las propiedades de aquéllas cultivadas así mismo, en suelos a los que se les hizo el examen con las mismas plantas, pero aplicando calcio en forma de sulfato y clo-

ruro, ninguno de los cuales reduce la acidez. Fue este examen con plantas leguminosas el que demostró el hecho de que la acidez del suelo es en realidad una deficiencia de su fertilidad. Es esta una condición del suelo en donde el hidrógeno, de ningún valor nutritivo para las plantas, entra en combinación con la arcilla para tomar el sitio de varios elementos que sí existen en los suelos productivos. Es que, siendo ácidos, estén ampliamente abastecidos de los elementos nutritivos que ellas necesitan.

Inconscientemente nosotros hemos utilizado el calcio como un fertilizante cuando hemos aplicado el carbonato como remedio para corregir la acidez. Lo mismo ha sucedido para nuestro inapreciado beneficio, en "la corrección de la acidez de los fertilizantes comerciales".

El hecho de que el calcio sea el mayor integrante de un fertilizante, como en el superfosfato por ejemplo, ha producido el más visible beneficio en los suelos lateríticos o suelos rojos. Estos suelos son poco absorbentes y tienen poca capacidad de cambio. Por lo tanto, no absorben ni retienen mucho hidrógeno. Requieren, sin embargo, un buen suministro de calcio que los ayude a producir una mejor nutrición para el hombre y los animales, y también, lo necesitan como una ayuda para las plantas en la síntesis de las proteínas y en la formación de otros complejos químicos de alto valor nutritivo. Si bien los suelos tropicales no requieren cal para disminuir o corregir su acidez, sí la demandan como un fertilizante, para una producción normal.

El Análisis de las Cenizas de las Plantas deja Confusión Acerca de los Servicios del Calcio

En consideración a los servicios que los nutrientes minerales del suelo prestan a las plantas, infortunadamente el análisis químico, partiendo de la incineración, destruye las combinaciones orgánicas de aquellos. Tales procedimientos miden principalmente el porcentaje de las cenizas con fundamento en la materia o tejido seco de la planta. No suministran ningún concepto acerca de los muchos compuestos orgánicos de la planta en cuya constitución el calcio puede estar combinado, o en la síntesis de los cuales, este elemento tiene papel preponderante. Tal examen da principalmente la idea de que la planta contiene poca o mucha cantidad de calcio y otros minerales del suelo.

El análisis de las cenizas no mide las funciones realizadas por elementos químicos. Falla desde el punto de vista de que no dice en qué período del crecimiento de la planta, el calcio y los otros minerales, son tomados del suelo en mayor o menor cantidad. No da al calcio su decisiva importancia en el comienzo de la vida de muchas plantas. No

precisa la ayuda del mismo en el aprovechamiento de los otros nutrientes a través de las raíces de las plantas, a lo cual el profesor A. C. True, de la Universidad de Pensilvania, ha llamado "efecto sinérgico". Da excesiva importancia al potasio como un fertilizante para papas por el hecho de abundar éste en los tubérculos; y no se la da a los siguientes hechos: a) —Que la parte superficial o aérea de la planta de papa contiene más calcio que cualquier cosecha leguminosa, y b) —Que la cal puede ser un fertilizante para papas más necesario de lo que comúnmente se cree. Ha sido este análisis químico incompleto, el que con miras a obtener solamente los constituyentes minerales, sin tener en cuenta una apreciación completa sobre los compuestos orgánicos, ha producido confusión acerca del "potato scab" (roña de la papa) en relación con la acidez del suelo, irregularidad que debe relacionarse más que con el calcio, con la deficiencia de los otros elementos nutritivos.

Es pues tal análisis de las cenizas, el que ha impedido clasificar el calcio como un fertilizante tal vez más escaso en muchos suelos que el fósforo y el potasio. De estos elementos, tanto el uno como el otro son comunes en las buenas mezclas de fertilizantes comerciales, y a ellos se les hace propaganda. En cambio, en los mercados no se hace mención, ni menos se vende, el calcio como fertilizante.

La Acidez Puede ser Corregida Fertilizando con Calcio Adicionado de otros Elementos Nutritivos.

Que la acidez del suelo empiece a ser dada de menor importancia por recientes ataques científicos, parece extraño ahora que miramos a los centros más poblados del universo y encontramos más concentrada la población, no en lugares de suelos neutros y alcalinos, sino más bien en aquellos suelos ácidos, rodeados de terrenos calcáreos. *Los pastos, como alimento para animales de pastoreo, son más abundantes y más nutritivos en los suelos originados en condiciones de lluvia anual moderada.* Los pastos se desarrollan bajo una distribución de lluvias que deja un período de sequedad durante la estación de crecimiento, la que produciendo destrucción en los árboles, no extingue permanentemente aquéllos. *Tal distribución de lluvias desarrolla suelos ácidos pero no lava o percola su abastecimiento de calcio y otras bases absorbidas.* Tales lluvias originan las praderas que siendo ácidas, permanecen bien abastecidas de calcio. El hombre, y los animales que él requiere para su sostenimiento, se han multiplicado más rápidamente y concentrado más densamente, no en las regiones de suelos neutros, sino más bien en aquéllas que tienen suelos de reacción ácida. Nosotros, bajo la creencia de que la acidez del

suelo es altamente perjudicial, a pesar de lo antes expuesto sobre las regiones más pobladas, hemos ido más lejos, hasta tratar de neutralizarla completamente. Con mucha dificultad hemos podido fomentar la idea de que la acidez del suelo puede ser aún benéfica como así lo sugieren las concentraciones de población y las mejores cosechas que en esos sitios se obtienen.

Por otra parte, nosotros podemos considerar o acreditar al ácido carbónico como el agente natural, principal causante de la descomposición de las rocas y minerales. Cuando el ácido carbónico desintegra la roca, otra clase de ácido, es decir, un suelo ácido, necesariamente tiene que resultar. La naturaleza ha venido usando sus propios reactivos ácidos para descomponer las rocas y los minerales, de los cuales sus productos finales, son alimentos para la vegetación. Pero ha sido últimamente cuando se ha descubierto que la acidez del suelo o las arcillas ácidas de nuestros suelos productivos, son los agentes que están meteorizando las rocas y los minerales para libertar los nutrientes absorbidos por la arcilla, y así ponerlos a disposición para el crecimiento de las plantas. La acidez es una parte integral del mecanismo químico dentro del suelo, por la cual las reservas minerales son desintegradas y acondicionadas para la fertilización de las cosechas.

Por los anteriores hechos, nosotros debemos reconocer la necesidad que existe de que el suelo sea ácido. Al mismo tiempo, debemos también aceptar la necesidad que existe para que el suelo contenga reservas minerales, entre las cuales la más importante es la piedra caliza. Ha de ser así para proveer calcio para nutrición de la planta y también para que la piedra caliza entre en descomposición en contacto con el ácido del suelo. En un concepto tal de la función de la acidez, su remoción parcial es uno de los medios de fertilizar el suelo y las cosechas, con calcio asimilable, permitiendo esta acidez la desintegración de la roca caliza que suministra dicho elemento. Con la aplicación de piedra caliza al suelo, estamos aplicando calcio como mineral fertilizante, por su liberación desde la roca inerte, a una forma de arcilla activa promovida por la acidez del suelo. En tales circunstancias, no debemos retirar del suelo este *agente* (la acidez) de movilización o liberación de elementos, porque si lo hacemos perdemos este valioso servicio.

Podemos Aplicar Demasiada Piedra Caliza al Suelo?

Ahora, cuando la acidez es considerada como un medio de descomposición de los minerales para hacer su contenido fertilizante asimilable por las plantas, es evidente que suelo productivo es aquél que contiene no solamente hidró-

geno o acidez, sino también aquél que esté ampliamente abastecido de elementos nutritivos o fertilizantes. Toda vez que la aplicación de piedra caliza es un medio de permitir que la acidez del suelo movilice el contenido de calcio de la roca, de la misma manera otros materiales con contenido nutritivo, pueden ser aplicados al terreno para que mediante la acidez se tornan asimilables. Fue así como de tal mezcla de rocas y minerales, los suelos se desarrollaron originalmente para formar residuos arcillosos, que unidos a los otros nutrientes, nos suministraron nuestros suelos productivos.

Cuando las raíces de las plantas cambian su hidrógeno o acidez por el contenido fertilizante de la arcilla, nosotros podemos visualizar el hecho de que si este cambio se hace completamente, el suelo se torna estéril y altamente ácido. ¿Si nosotros aplicáramos piedra caliza a los suelos ácidos hasta corregir totalmente su acidez, se harían aquéllos altamente productivos, porque se neutralizó su acidez y porque tal efecto se obtuvo recargando al suelo de calcio, en el cual el carbonato obró sobre la acidez antes de que el calcio hubiera sido desplazado por la arcilla? ¿Si el suelo está neutralizado y saturado completamente con un solo elemento, se tornaría éste más productivo que cuando estuvo completamente saturado de hidrógeno, que no es nutritivo y que hace el suelo ácido? Los suelos alcalinos no son necesariamente productivos por el solo hecho de no ser ácidos. Tales suelos a menudo son pobres en algunos fertilizantes, de la misma manera que los suelos ácidos son pobres en otros.

Así, un suelo muy ácido, neutralizado completamente con el encalamiento como único tratamiento, produce una condición peligrosa en la que la acidez o el hidrógeno contenidos originalmente en el suelo, es desplazada conjuntamente con muchos otros elementos nutritivos, inclusive el calcio. Los suelos ácidos, aparte del calcio que le suministramos en la piedra caliza, necesitan estar abastecidos de otros elementos nutritivos.

La deficiencia de calcio ha sido la causa más importante de la escasa fertilidad de extensas regiones. Que el calcio es el más eficaz fertilizante, lo indica su uso en un total de 10 millones de toneladas de piedra caliza aplicadas en menos de 10 años en el estado de Missouri. Las cantidades de otros fertilizantes usados no han alcanzado a la quinta parte de la piedra caliza durante su máximo uso. Pero ahora que el déficit de calcio en el suelo ha sido remediado reforzando aquella línea débil, el próximo paso estará indicado por la próxima necesidad que se crearán con tal reforzamiento. En los suelos que han sido encalados por varios años, las deficiencias de potasio se han venido indi-

cando más comúnmente por síntomas en las cosechas. Los tallos del maíz no son tan fuertes, rompiéndose fácilmente. Las mazorcas, así mismo, son menos sólidas y más despolvadas cuando se producen en terrenos que se han encalado abundantemente para el cultivo de plantas leguminosas, utilizadas como abono verde. El encalamiento excesivo con miras a reducir la acidez de los suelos, está produciendo como consecuencia, una deficiencia de manganeso. Esta deficiencia se ha venido haciendo más notoria a medida que las aplicaciones de cal son más generosas. El manganeso que está considerado entre los nutrientes menores, reviste mayor importancia toda vez que su deficiencia en el suelo repercute en los animales, en forma de perturbaciones, que son reflejo de los productos por ellos consumidos.

El Boro y el Hierro son desplazados cuando la acidez del suelo se reduce excesivamente. La Alfalfa, las raíces tuberosas y algunas hortalizas, requieren mucho más boro del que ellas pueden tomar de un suelo que ha sido encalado con altas dosis de piedra caliza. Sin embargo, todas estas perturbaciones pueden evitarse si logramos acabar con la creencia de que "si un poco de piedra caliza es bueno, mayor cantidad será mejor". El calcio solo no es capaz de compensar o equiparar el déficit de los otros elementos. La nutrición de las plantas demanda calcio en cantidades generosas para su inmediato servicio y también para muchos beneficios que la movilización de otros nutrientes produce. No obstante, la acidez del suelo es necesario.

El Calcio debe Predominar sobre otros Fertilizantes

El calcio desempeña papel sobresaliente en la producción de las proteínas por las plantas. Los amino ácidos, los constructores de masas o bloques de proteínas, no son productos sintetizados ni por el hombre ni por los animales. Ellos son el producto sintético de las plantas y los microorganismos, y es para la producción de ellos para lo que se requieren aplicaciones liberales de cal. El hombre y los animales están en constante lucha por las proteínas. Por el contrario, ellos obtienen muchos más fácilmente los carbohidratos. En los suelos calcáreos de las praderas, más bien que en los deficientes de cal libres de bosque, nosotros podemos producir animales más fácilmente. Los animales crecen en los primeros y se engordan en los segundos. La cal encabeza la lista en las necesidades de los terrenos que se utilizan en la producción de animales.

El calcio, que constituye el 40% de la piedra caliza, hace de esta roca un fertilizante muy importante del suelo, para provecho del hombre, de las plantas y de los animales.

La piedra caliza no es importante por el solo hecho de ser un regulador de la acidez de los terrenos. Es la fuente de abastecimiento de elementos de mejores efectos fertilizantes. Es el liberador o desplazador de otros elementos nutritivos. Es el catalítico en el proceso sintético de las proteínas. Tal elemento ha venido prestando estos servicios desde que el encalamiento se consideró como un arte agrícola. Pero infortunadamente, apenas últimamente se ha comprobado que el calcio es uno de los elementos nutritivos esenciales requeridos por las plantas, y que los otros fertilizantes urgen de su presencia para mejor eficiencia. Cuando la nutrición animal y humana son tomadas como la meta en la producción de cosechas, el calcio encabeza la lista de los elementos nutritivos, siendo uno de los que en mayores cantidades debe agregarse al suelo.