

El Encalado en la regulación de PH

FECHA DE PUBLICACIÓN: 20/09/2006

CALIFICACIÓN ★★☆☆☆

AUTOR: Ing. Agr. Ken Moriya Miguel

La acidez o alcalinidad del suelo causan diversos problemas a la vegetación. Los suelos ácidos liberan metales tóxicos y metales pesados, disminuyen la disponibilidad de algunos nutrientes, como el P, Ca y Mg, y reducen el ritmo de la mineralización de la materia orgánica



El encalado consiste en incorporar al suelo calcio y magnesio para neutralizar la acidez del mismo, es decir para que el pH alcance un nivel ideal para el desarrollo normal de los cultivos y al mismo tiempo reduzca el contenido del aluminio y manganeso tóxico.

El encalado en forma aislada no es suficiente para proporcionar aumento en la producción, debe ir acompañando de la fertilización y del manejo de los suelos. El encalado aplicado correctamente proporciona resultados satisfactorios a corto y largo plazo. Aplicaciones inadecuadas serán beneficiosas en corto plazo pero perjudiciales a largo plazo. “La cal enriquece a los padres y empobrece a los hijos, cuando es aplicada en exceso”.

Para que los nutrientes puedan ser eficientemente aprovechados por los cultivos deben estar disponibles en el suelo en cantidades suficientes y en relaciones equilibradas. Para el logro y mantenimiento de esas condiciones de equilibrio son necesarias la aplicación de prácticas agronómicas en forma racional. La fertilización y corrección de la acidez de los suelos resultan satisfactorias cuando son realizadas en base a los resultados de análisis de suelo.

La disponibilidad de los nutrientes está determinada por varios factores en especial el valor de pH, que es la medida de concentración de los iones Hidrógeno en la solución del suelo. La mayor solubilidad de gran parte de los nutrientes se concentra entre un pH de 5,5 a 7. Suelos con pH excesivamente ácidos presentan poca disponibilidad de nutrientes como fósforo, calcio, magnesio, potasio y molibdeno y aumentan la solubilización de zinc, cobre, hierro, manganeso y aluminio, que en función al manejo de suelo y fertilizantes aplicados pueden alcanzar niveles tóxicos para las plantas. La aplicación del encalado supone un riesgo notable de provocar deficiencias en algunos micronutrientes fundamentales para la nutrición de las plantas, básicamente de boro, pero también de otros como el zinc, manganeso etc. Estos riesgos aumentan conforme aumenta la escasez de dichos micronutrientes en la composición de los suelos, por lo que son más susceptibles de producirse en suelos pobres en micronutrientes que en los originados a partir de roca madre rica en aquellos. Además de las deficiencias citadas, existe toda una serie de efectos indirectos que han de tenerse en cuenta a la hora de los procedimientos de encalado. Entre dichos efectos se puede mencionar el incremento en los requerimientos de boro por la vegetación debido a una mayor absorción de calcio, el aumento de la adsorción de determinados microelementos (ej: Zn) por las partículas finas de ciertos sustratos, y la reducción en la solubilidad de otros, como el Mn.

SELECCION DEL CALCAREO

En la selección del correctivo se debe dar preferencia a aquellos materiales que contengan, además del calcio, el magnesio (cal dolomítica) a fin de evitar que ocurra un desequilibrio entre los nutrientes. En caso de presentarse un desequilibrio en la relación Calcio/Magnesio (bastante magnesio) se pueden aplicar calcáreos calcíticos.

Por lo general se recomienda una relación Ca/Mg variable entre 3 a 6.

La cal viva o la hidratada tiene un efecto residual de menor duración, por presentar textura más fina, a pesar de la reacción bastante rápida. Tiene además un efecto cáustico y corrosivo sobre las máquinas, perjudica la piel e irrita los ojos de los aplicadores.

MOMENTO DE LA APLICACION.

La aplicación e incorporación del calcáreo deberán ser realizadas con antelación mínima de dos a tres meses, tiempo suficiente para que el correctivo a través del contacto con las partículas del suelo reaccione sobre la acidez del mismo.

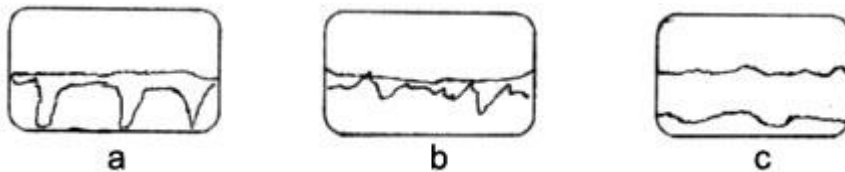
El encalado provoca la sustitución del Al^{3+} intercambiable por Ca^{2+} y Mg^{2+} .

El momento oportuno y económico es aplicar después de la cosecha de un cultivo de verano, de tal forma que al incorporar los restos vegetales, con la arada (S.C) sean también incorporados los calcáreos. La incorporación con arado es considerada la más eficiente pues permite la mezcla entre el correctivo y el suelo hasta una profundidad de 20 cm. El uso del rastrón promueve una incorporación superficial (5 a 10 cm) de la cal originando capas sobreencaladas, disminuyendo la disponibilidad de algunos nutrientes o impidiendo el desarrollo en profundidad del sistema radicular, muy evidentes en periodos de secas. Dosis de hasta 5 toneladas por hectárea se recomienda aplicar en su totalidad antes de la arada. Cantidades mayores a 5 toneladas por hectárea se recomienda aplicar 50% antes y 50% después de la arada, esta última antes de la rastreada. La aplicación parcelada por más de un año solo se recomienda cuando el terreno fue corregido con anterioridad y el suelo estuvo cultivado y requiere un nuevo encalado.

Cuando resulta imposible realizar el encalado en el tiempo recomendado puede realizarse hasta 15 días antes de la siembra, sin embargo, los resultados no se presentarán de inmediato, sino en los sucesivos cultivos.

FORMA DE DISTRIBUCION DEL CALCAREO

La distribución del correctivo debe ser realizada de modo uniforme sobre toda la superficie del terreno, es decir por medios manuales o con maquinas. Para que se produzcan los efectos esperados la cal debe ser bien incorporada en la camada arable donde se presenta la mayor concentración de raíces.



a. Cal aplicada antes de la arada

b. Cal aplicada después de la arada y antes de la rastreada

c. Cal aplicada mitad antes de la arada Y mitad después de la arada, pero antes de la rastreada

Observando la figura, la cal queda mejor distribuida en el procedimiento c. En el procedimiento b la aplicación es incorrecta, pues la corrección se intensifica en una camada de 5 a 10 cm y las raíces se concentran en esa superficie. De ocurrir una seca, la plantación quedará muy dañada por la falta de agua. Para una mejor distribución se sugiere que la rastreada sea cruzada.

ENCALADO EN SUELOS BAJO SIEMBRA DIRECTA

Investigaciones realizadas en los Estados Unidos mostraron la acidificación de los primeros 5 cm de la camada de suelo como efecto de la nitrificación de los fertilizantes nitrogenados amoniacales. Otras investigaciones indican que el efecto del encalado llegó hasta los 60 cm de profundidad cuando grandes cantidades de cal fueron aplicadas sobre la superficie. Este hecho es explicado por la reacción del nitrógeno de los fertilizantes (NO_3) con los elementos Ca y Mg de la cal, formando sales solubles sujetas a la lixiviación por el movimiento descendente de las aguas. También la lixiviación del calcio es directamente proporcional a la descomposición de los materiales vegetales. Se cree que la reducción del calcio es debida a la lixiviación con ligantes orgánicos producidos en la descomposición de residuos vegetales.

Además, fue observado un mayor número de lombrices que promovieron la mezcla física del suelo con el correctivo y el transporte en profundidad de la cal por los canales y galerías abiertos. En otras palabras, se presentó una alta tasa de infiltración de agua posibilitando el transporte de partículas finas de cal a mayores profundidades a través del movimiento descendente del agua, realizando la reacción de neutralización y mejoramiento de las condiciones de desarrollo de las raíces. Investigadores brasileños han observado que la tendencia de acidificación es inferior en el sistema de siembra directa debido a la menor tasa de mineralización de materiales orgánicos acumulados en la superficie, ocurriendo de esa manera una menor liberación de ácidos orgánicos.

Experiencias de aplicaciones superficiales de cal seguidas de pasadas de escarificadores han presentado hasta 30% de aumento en la productividad de algunas variedades de soja en relación a testigos sin encalado. En ensayos con maíces híbridos en áreas con mas de 3 años de siembra directa se han presentado más altos rendimientos con aplicaciones superficiales de calcáreo que cuando fueron incorporados hasta los 20 cm de profundidad.

La aplicación del calcáreo en la superficie eleva el pH expresivamente hasta los 10 cm, a mayores profundidades, la acidez se presenta similar a lo largo del perfil independiente de las formas de aplicación. Las reaplicaciones superficiales de calcáreo mantienen el pH y el contenido de Al en niveles no limitantes al desarrollo de las plantas en las camadas superficiales del suelo.

CANTIDAD DE CAL A SER APLICADA

Según experiencias en el Centro Sur del Brasil, suelos con mas de tres años en siembra directa han mostrado índices elevados de acidez entre 0 – 10 y 10 – 20 cm de profundidad. En caso de aplicarse los métodos tradicionales de recomendaciones de encalado, exigirán cantidades considerables de calcáreos. Teniendo en mente que las productividades medias de los últimos años fueron superiores a la media de la región, los análisis de suelos mostraron niveles adecuados de Ca y Mg, los índices de nutrientes fueron adecuados en los tejidos foliares y el sistema radicular alcanzó niveles superiores de 80 cm, se concluyó que las cantidades requeridas de calcáreos no deberán ser según las metodologías tradicionales para el sistema convencional. En base a esos criterios, las siguientes recomendaciones de encalado fueron sugeridas con miras a mantener las bases y reducir la acidez.

Suelos de textura arenosa-----1,0 - 1,5 tn cada 2 años

Suelos de textura media -----1,5 - 2,0 tn cada 2 años

Suelos de textura arcillosa -----1,5 - 2,5 tn cada 2 años

MOMENTO DE LA APLICACION.

El calcáreo deberá ser aplicado si fuese posible después del cultivo de verano y antes de la siembra de cobertura verde de invierno (avena negra, vicia, etc.), se puede aplicar durante el desarrollo vegetativo como después de la operación con el rollo cuchillo. También se realiza la aplicación de cal granulado con la siembra; este sólo tiene efecto sobre las hileras aplicadas actuando más bien como fertilizantes que como correctivo.

Evitar el encalado antes del cultivo de trigo para evitar que el *Ophiobolus graminis tritici* ocasione el mal de pie, debido al aumento del pH en los primeros 5 cm de suelo.