

comercio lo más que tiene de sulfato de potasa es del 90 al 92 por 100, constituyendo el 8 ó 10 por 100 restante *cloruro de sodio*, *cloruro de magnesia*, *sulfato de magnesia*, *sulfato de calcio* y otras sustancias insolubles.

Su color es crema claro, y aunque bien molido, algo áspero al tacto, de sabor salado, algún tanto amargo, siendo parecido al azúcar algo moreno y bien molido.

La *kainita* se extrae de las minas de Stassfurt.

Consta de *sulfato de potasa*, *sulfato de magnesia*, *cloruro de magnesio* y *cloruro de sodio*.

Es bastante parecida al cloruro de potasio, aunque su color es más blanco.

Tiene del 10 al 12 por 100 de potasa

Los residuos de fabricación de cloruro de potasio calcinado, molido y enriquecido con una sal bruta ó concentrada, se vende con el nombre de *polisal potásica*, con el 20 ó 30 por 100 de potasa pura.

Hasta aquí

EMPLEO DE ESTOS ABONOS POTASICOS

Los abonos potásicos casi puede decirse que se emplean indistintamente; sin embargo, nosotros aconsejamos que el cloruro de potasio se emplee en las tierras calizas y en las siembras que se hacen en otoño, y el sulfato de potasa en las que se hacen en primavera, por ser éste de más pronta asimilación que aquél: la *kainita* parece indicada para los prados de secano por sus propiedades higroscópicas, no usándose tanto como las otras sales potásicas por su bajo exponente.

El Sr. Giner-Aliño emplea el *cloruro de potasio* en el maíz (forrajero), centeno, lechuga, col y coliflor, pimiento, melón y sandía, calabacera y pepino, fresal, alcachofera, cardo, berenjena,

pataca forrajera, remolacha forrajera, cerezo, ciruelo, nogal, alcornoque, azafrán, anís, chufa y algodonero; el *sulfato de potasa* en el maíz, alfalfa, haba, habichuela, garbanzo, guisante, lenteja, algarrobo, cacahuet, fresal, patata, nabo, cebolla, ajo, almendro, remolacha azucarera, caña de azúcar y tabaco, y la *kainita* la emplea en la pataca forrajera. Emplea el *cloruro de potasio* ó la *kainita* con el trigo, cebada, arroz (la *kainita* cada tres años), avena, trébol rojo ó pratense, tomatera, zanahoria, manzano, peral, melocotonero, higuera, avellano, granado, membrillo, castaño, níspero, lino, morera, batata y boniato: el *sulfato de potasio* ó la *kainita* con la esparceta y otras forrajeras (1); y por último el *cloruro de potasio* y *sulfato de potasa* ó la *kainita* con la vid, olivo y castaño; para el naranjo, limonero, cidro, bergamote y limetero usa el *cloruro de potasio* cuando son jóvenes: el *sulfato de potasa* y la *kainita* cuando se hallan en plena producción, indicando la última cuando padecen raquitismo.

VI

ABONOS CALCAREOS

(mejor dicho enmiendas calcáreas)

Las plantas necesitan alimentarse de cal lo mismo que de fósforo y potasio, pero como quiera que aquélla abunda en casi todos los terrenos, los vegetales encuentran toda la que necesitan para su nutrición y desarrollo, y por esto decimos que el labrador no la emplea generalmente como abono. Pero es el caso que

(1) Que enumeramos en la nota de la página 42.

con frecuencia se hallan en el suelo substancias en un estado tal que no pueden ser asimiladas por las plantas si no sufren transformación, verificándose ésta por la acción de la cal sobre ellas, y en este sentido se usa casi siempre, constituyendo una enmienda, por contribuir á *enmendar* ó transformar las substancias contenidas en el terreno: de aquí se desprende: 1.º la importancia que tiene la cal en Agricultura; y 2.º que muchas veces se emplea la cal hasta en las tierras calcáreas, por hallarse también inerte la que contienen.

A un terreno se le puede dar la substancia que nos ocupa con *cal* y *sulfato de cal* ó *yeso*.

La *cal*, llamada también *protóxido de calcio*, es blanca y tiene propiedades cáusticas. Se obtiene en hornos á propósito y por todos conocidos, calcinando el carbonato de cal.

Tratada con agua, desarrolla una temperatura elevada y después se reduce á polvo, recibiendo el nombre de *cal apagada*, llamándose, por el contrario, *cal viva* en el primer caso. También cuando está pura se llama *cal grasa*, para distinguirla de la *cal magra*, en la que entra también magnesia, óxido de hierro, arena, etcétera.

El *sulfato de cal*, llamado comúnmente *yeso*, todos lo conocen, es insípido y casi blanco: procede de la cal sulfatada, de la selenita, etc., etc. Estos minerales reciben el nombre de *yeso crudo* en su estado natural; pero si se cuecen en hornos que hay á propósito reciben el nombre de *yeso cocido*. En Agricultura casi siempre se emplea el yeso cocido.

Por lo que hace á sus efectos en el terreno, no están conforme todos los agrónomos. Nosotros creemos muy razonable la opinión de Mr. Dehérain (1) que le señala los siguientes efectos:

(1) DEHÉRAIN.—*Traité de Chimie Agricole*.—Paris.—1902.—Páginas 161 á 166.

1.º favorece la difusión de la potasa, pasando de las capas superficiales á las más inferiores, con lo que se pone en contacto con las raíces de las leguminosas; y 2.º contribuyen indirectamente á que las leguminosas asimilen las materias húmicas, probándolo de un modo tal que no deja la menor duda.

EMPLEO DE LA CAL Y DEL YESO

La cal se emplea generalmente muy poco, sin duda por desconocer en parte su benéfica acción tanto en las tierras como en las plantas.

Con mucho gusto transcribimos lo que acerca de esto dice el ya citado Sr. Giner-Aliño.

ACCION DE LA CAL SOBRE LAS TIERRAS

«La cal, ó dicho con más propiedad, el carbonato de cal, obra sobre la tierra arable física y químicamente. Su acción física puede sintetizarse en estas breves palabras: da consistencia á las tierras ligeras y soltura á las tierras compactas; su acción química en estas otras: solubiliza y pone en movimiento las reservas alimenticias que hay en el suelo.

»Las tierras excesivamente arcillosas son muy adherentes ó impermeables; filtran á través de ellas las aguas con gran dificultad y muchas veces no llegan al alcance de las raíces, ó por el contrario, si la lluvia ó el riego ha sido muy abundante, se estanca el agua y la humedad excesiva y persistente produce en la mayor parte de las plantas tantos perjuicios como la sequía continuada. Al desecarse esas tierras se endurecen, se rajan con frecuencia, aprisionan las raíces, evitando el acceso del aire, aminoran las reacciones que tienen lugar entre los elementos de la tierra y que tienden á solubilizarlos, y por último, dificultan las

labores por la resistencia que hay que vencer. Pero la presencia de la caliza disminuye la cohesión y modifica por modo notable esas propiedades: la tierra adquiere menos adherencias, se torna más pulverizable y porosa, circula por ella más fácilmente el aire y el agua, con lo cual ganan mucho en solubilidad los principios fertilizantes de la tierra; las operaciones del campo son menos costosas y las raíces se extienden con mayor desahogo.

»Aún hay más: la presencia del carbonato de cal es lo que promueve las transformaciones que tienden á hacer asimilables el sulfato amónico, superfosfatos y sales potásicas. En presencia del sulfato de amoníaco, forma sulfato de cal y carbonato amónico; con los fosfatos monocálcico y bicálcico de los superfosfatos, da lugar al fosfato tricálcico; con el cloruro de potasio se establece una doble descomposición, formándose cloruro de calcio y carbonato de potasa; con el sulfato de potasa resulta sulfato de cal y carbonato de potasa. Y cuenta que sin esas reacciones no pueden asimilarse ni el nitrógeno del sulfato amónico y de los abonos orgánicos, ni el ácido fosfórico de los superfosfatos, ni la potasa del cloruro y del sulfato, con lo cual inútil parece indicar la importancia que tiene el carbonato de cal en las tierras arables.

»Cuando se introduce la cal en el suelo se encuentra ordinariamente poco carbonatada, y en tal estado la materia orgánica es lo primero que recibe su influencia. Comienza por acelerar su descomposición y ponerse en condiciones de experimentar la fermentación níttrica. Ya se dijo al tratar de la nitrificación que es indispensable una ligera alcalinidad en el suelo; pero la cal que se emplea en un encalado ordinario produce una alcalinidad muy superior á la que es necesaria para la nitrificación, y á consecuencia de ello el fermento níttrico deja de funcionar. Al cabo de algunos días el ácido carbónico que circula por entre los poros de la tierra, procedente del aire y de la descomposición de la materia orgánica, y los ácidos orgánicos que forman parte del

mantillo, se combinan con la cal añadida y forman carbonatos y humatos de cal. Desapareciendo la cal libre, el fermento níttrico recobra su actividad; y como encuentra la materia orgánica más descompuesta y en mejores condiciones, se produce con más actividad la fermentación níttrica.

»Obra también la cal químicamente sobre la arcilla. Considerada desde este punto de vista es la arcilla un silicato de alúmina y potasa, en el cual esta última se encuentra en estado insoluble. La cal desaloja á la potasa de su combinación y la sustituye, formando silicato de alúmina y cal, quedando la potasa libre, que en unión del ácido carbónico existente en la tierra forma carbonato potásico.

»Para que esta reacción tenga lugar ha de estar la cal en estado de pureza, y como el óxido de calcio no puede permanecer muchos días en el suelo sin carbonatarse, y por otra parte la descomposición de la arcilla es sumamente lenta, resulta pequeña la cantidad de potasa soluble que por este medio se pone á disposición de las plantas.

»Mayor importancia tiene la cal después de haberse carbonatado por su acción sobre los fosfatos de la tierra. Al tratar de la constitución química de la tierra vegetal, se dijo que una buena parte del ácido fosfórico, lo mismo el que existe en la tierra que el que se aplica como abono, viene á quedar en último término en la forma de fosfatos de hierro y alúmina. Estos fosfatos son insolubles, y para lograr ser absorbidos han de disolverse en una disolución de carbonato de potasa y cal. Cuanta mayor cantidad haya de carbonatos en el suelo mejor se disolverán los fosfatos de hierro y alúmina. Por eso en las tierras arcillosas muy rojizas, si poco tiempo después de aplicar el fosfato se hace un encalado, los efectos del abono son superiores á cuando se emplea el fosfato solo.

ACCION DE LA CAL SOBRE LAS PLANTAS

»El empleo agrícola de la cal constituye, según acaba de verse, en gran número de casos, una enmienda utilísima, y aunque como abono propiamente dicho tiene escaso interés, hay determinados cultivos tan ávidos de elemento calizo, que la aplicación de la cal influye favorablemente sobre la cosecha, salvo en terrenos muy calcáreos. Tal sucede á la alfalfa, trébol, cáñamo, tabaco, vid, guisante y algún otro. Los cereales, en cambio, son muy poco exigentes de cal.

»En las praderas encaladas disminuyen las especies de poco valor, que son sustituidas por algunas gramíneas y por gran número de leguminosas, de mejores condiciones como forraje.

»La patata, la pataca de caña, zanahoria, nabo y remolacha, agradecen mucho el encalado de la tierra, sobre todo si es muy arcillosa, y los productos son más abundantes y de mejores condiciones.

APLICACION DE LA CAL

«La mejor manera de aplicar la cal consiste en poner sobre el mismo campo que se va á encalar pequeños montones de cal viva á una distancia de 6 ó 7 metros en cuadro y cada montón cubrirlo con tierra humedecida si es posible.

»A medida que la cal se va hidratando aumenta de volumen y se desmorona el montón, habiendo necesidad de ir tapando con tierra todas las grietas que se formen.

»Al cabo de 15 ó 20 días la cal está completamente apagada y entonces se deshacen los montones, se interpone bien la cal con la tierra del montón y se reparte la mezcla con uniformidad sobre el suelo. A seguida se da una labor somera para en-

errar la cal y diez ó doce días más tarde puede ya procederse á la siembra ó á la plantación.

»El suelo sobre que se opere no debe estar muy húmedo, pues en tal caso la cal formaría pasta y se granularía después de seca.

»Si las condiciones de la tierra lo permiten, la interposición de la cal con la tierra puede hacerse con un escarificador. Como la cal es bastante soluble en el agua, la solución caliza va filtrándose por la tierra, y á medida que se pone en contacto con las partículas terrosas, va desarrollando su acción. Si se entierra la cal á cierta profundidad, las capas superiores no reciben su influencia.

»La cantidad de cal que debe emplearse varía mucho, según las circunstancias. Se ha de cargar más en las tierras arcillosas y sobre todo en las muy ricas en materias orgánicas. Como término medio y tratándose de tierras francas, basta con unos 400 ó 500 kilogramos por hectárea.

»En los cultivos anuales debe efectuarse el encalado un mes antes de la plantación: en todos los demás cultivos durante la primavera.

ACCION DEL YESO SOBRE LAS PLANTAS

»Donde más se notan los efectos del yeso es en el cultivo de las leguminosas. Es ya vulgar en fuerza de repetido el experimento de Francklin sobre un alfalfar en el que escribiendo con polvo de yeso y con grandes caracteres la frase **este campo está enyesado** obtuvo una vegetación tan vigorosa que la frase trazada sobresalía sobre el resto del campo y podía leerse á grandes distancias.

»He visto alfalfares abonados exclusivamente con yeso, producir doble cosecha que de ordinario. Por la influencia del yeso, el

tallo crece más, las hojas son mayores y de color más oscuros, las flores más abundantes, en todo el alfalfar obsérvase un marcado sello de lozanía y hermosura y aumenta la riqueza en materias nitrogenadas y por lo tanto en valor nutritivo del forraje.

»También el haba y el trébol se benefician grandemente, siguiendo en importancia las demás leguminosas (guisante, cacahuete, esparceta, altramuza, etc.).

»Hay que hacer especial mención del algarrobo, árbol que por alcanzar algunas de sus raíces gran profundidad, saca mucho partido de los efectos del yeso; un algarroberal que cuando más producía 2.500 kilogramos de fruto por hectárea, llegó á darme 4.050 kilogramos con el empleo de una tonelada de yeso. Hay que advertir que el terreno era muy pobre en elemento calizo.

»Obra también con bastante eficacia sobre el cáñamo, lino, tabaco, vid, naranjo, olivo y patata.

»Las leguminosas cultivadas por sus granos (garbanzo, habichuela, etc., etc.) adquieren á merced del yeso gran desarrollo, pero el aumento de los granos no está en relación con el de los tallos y hojas. La frondosidad de la parte herbácea retarda algo la granazón, y de aquí que en tales cultivos el yeso haya de emplearse siempre, eso sí, pero con cierta moderación. Así como la alfalfa, el trébol y en general todas las leguminosas que se explotan como forraje pueden admitir sin inconveniente grandes cantidades de yeso, las leguminosas que se cultivan para aprovechar la semilla, requieren el yeso con parquedad; en cambio, las segundas agradecen más el abono fosfatado que las primeras, y los buenos efectos de este abono se ostentan en la semilla, que resulta más abundante y más pesada.

»Carece por completo de fundamento la idea de que el yeso ocasiona en los granos de las leguminosas cierta dureza que dificulta la cocción. El sulfato de cal que estas plantas pueden absorber no se encuentra en este estado dentro del organismo

vegetal, sino que los elementos de él afectan otras combinaciones: el azufre emigra á las semillas y allí toma parte de los compuestos orgánicos, y la cal se dirige á los demás órganos de la plantas y especialmente á las hojas.

»La dureza que adquieren las semillas de legumbres débese á estar cocidas con aguas solenitosas (yesosas), pues el sulfato de cal forma con la leguminosa, principio nitrogenado de estos granos, un compuesto que retarda la cocción (1). De aquí que se haya creído peligroso el empleo del yeso como abono, pero esto es una suposición gratuita.

»La cebolla y el ajo agradecen mucho el enyesado, lo mismo que las crucíferas (col, rábano, mostaza, nabo).

»Sobre los cereales el yeso no ejerce ninguna influencia.»

VII

Fertilizantes
 ABONOS AZOADOS (DE NITROGENO)

Las sales azoadas están llamadas á desaparecer del campo agrícola desde el momento en que se practique el sistema Solari, pues mientras el ázoe ó nitrógeno que con aquéllas se da á las plantas cuesta una infinidad de dinero, el que se les suministra con dicho sistema, resulta *completamente gratuito*, por aprove-

(1) Para favorecer la cocción basta añadir al agua un poco de bicarbonato de sosa. (Nota del Sr. Giner-Aliño).