

decir, cuando no se halla en estado de suministrar á la planta el ácido fosfórico necesario en la época de su desarrollo en que más le aprovecha. En una palabra, un terreno rico en ácido fosfórico, abonado con nitrato de sosa, da desde el principio á la planta todo el ácido fosfórico necesario, mientras que un terreno pobre en esta sustancia, abonado con el nitrato de sosa, no cede su ácido fosfórico á la planta hasta el momento en que su desarrollo está ya muy avanzado para poderse servir de él útilmente. De modo que el ácido fosfórico de un terreno *rico* y bien abonado es más provechoso á la planta que el que ésta toma de un terreno *pobre*; y únicamente en las tierras pobres que no han sido abonadas con ácido fosfórico y que no contienen esta sustancia más que en muy pequeñas cantidades, el nitrato de sosa gasta y empobrece el suelo. Hay que tener, pues, en la práctica mucho cuidado de asegurar la presencia del ácido fosfórico en conjunción con el nitrato de sosa y las sales potásicas, para evitar una asimilación tardía de ácido fosfórico, y para comunicar su máximo de actividad al exceso de absorción de ácido fosfórico por efecto del nitrato de sosa. De esta manera no hay peligro de empobrecer el suelo por el empleo del nitrato de sosa.

Este abono actúa sobre toda clase de terrenos. En los silíceos y de consistencia media da buenos resultados; su acción es, en general, más débil en los calcáreos; en los margosos obra más rápidamente, por lo que es en éstos donde debe emplearse en dosis más moderadas.

Se emplea principalmente en el cultivo de los cereales, de los tubérculos y de las raíces; su empleo es poco remunerador sobre las leguminosas; favorece la vegetación, pero muy exclusivamente, de las gramíneas en las praderas y perjudica á la buena combustibilidad del tabaco.

Todos los abonos minerales, incluso los muy solubles, como el nitrato de sosa, deben ser incorporados y mezclados al suelo por medio de labores que los introduzcan á la profundidad adonde suelen llegar las raíces, para que puedan ser absorbidos por éstas y produzcan efecto útil. El enterrar el abono á bastante profundidad tiene además la ventaja de sustraer la semilla al contacto del nitrato de sosa que, como el sulfato de amoníaco, ejerce á veces una acción cáustica perjudicial á las jóvenes plantas.

Empleado en cobertera puede el nitrato de sosa perjudicar in-

directamente á la germinación, sustrayendo por su higroscopicidad el agua de la tierra que rodea á los granos sembrados. Siempre que las circunstancias obliguen al agricultor á emplear el nitrato en cobertera, escogerá para aplicarlo un tiempo precursor de lluvia.

El nitrato de sosa se repartirá con la mayor uniformidad, pues de lo contrario la vegetación será muy desigual, las partes demasiado abonadas adquieren un desarrollo exagerado.

Para facilitar el reparto y hacerlo más uniforme, conviene mezclar íntimamente el nitrato, si no se asocia á otros abonos, con materias finas é inertes, á ser posible de la misma densidad, tales como la arena, la tierra seca y el yeso; la cal no ofrece los inconvenientes que resultan de mezclarla con el sulfato de amoníaco.

En otro lugar señalaremos el perjuicio que resulta de mezclar íntimamente el nitrato á los superfosfatos. Por ahora nos limitaremos á recomendar al agricultor que no mezcle estas dos materias fertilizantes hasta el momento mismo del empleo.

El nitrato se reparte á voleo, cuidando de que el encargado de este trabajo tenga sanas las manos, para evitar dolorosas consecuencias.

El nitrato de sosa tiene la propiedad de conservar, hasta cierto punto, la frescura del suelo, y conviene por esto emplearlo en los años secos sobre las tierras ligeras, calcáreas ó arenosas.

Según Grandeau (*Instruction pratique sur l'emploi du nitrate de soude en agriculture*), del empleo del nitrato de sosa resultan las ventajas siguientes:

1.^a El nitrato sirve directamente de alimento á la planta. No teniendo que sufrir ninguna modificación en la tierra, obra mucho más rápidamente que los demás abonos nitrogenados de origen orgánico, pues la acción de estos últimos está subordinada á su nitrificación previa.

2.^a La rapidez con que el nitrato es absorbido por los vegetales pone muy prontamente á éstos en condiciones de resistir, por su vigor y por su desarrollo, á las intemperies, á la acción de los insectos perjudiciales y á los parásitos.

3.^a En los años de invierno rigoroso, el nitrato empleado en cobertera, sobre los trigos y los centenos, permite á las siembras de otoño reparar el retraso producido por las condiciones climáticas desfavorables.

4.^a Por último, el nitrato acrece económicamente de una manera muy notable el rendimiento de la mayor parte de los cultivos.

Insistiremos sobre este último punto al comparar más adelante la acción del nitrato de sosa con la de los demás abonos minerales nitrogenados.

Nitrato de potasa.—El *nitrato de potasa, salitre ó nitro* es una sal blanca, cristalizable, de sabor fresco picante, muy soluble en el agua, fácil de reconocer por la propiedad que posee de fundirse sobre las ascuas, *produciendo una llama violácea*. Se forma en los sitios húmedos, en los muros viejos, establos, etc. Se fabrica químicamente en grande escala, descomponiendo el cloruro potásico por medio del nitrato de sosa. En las regiones cálidas, como el Estado del Ecuador, Arabia, Persia, Egipto, Italia y España, se produce el nitrato de potasa en la capa superficial de los suelos fértiles en forma de eflorescencias blancas, constituyendo verdaderas nitrerías naturales.

En Tacunga, Estado del Ecuador, las eflorescencias se recogen del suelo por medio de rastrillos, la tierra obtenida se lexivia, se concentra la disolución y se obtiene una sal que contiene próximamente 60 por 100 de nitrato de potasa.

En nuestro país se beneficia en diversas localidades de la Mancha, Aragón y Cataluña, llamándose *salitre* al impuro, que es una mezcla de nitrato de potasa unido á otros nitratos, sobre todo al de cal.

El nitrato de potasa es un abono nitrogenado á la vez que potásico. La explotación racional del salitre, tal como se practica en Chile y en el Perú con el nitrato de sosa, podía constituir una fuente de riqueza para nuestra agricultura, á la cual proporcionaría los dos elementos, nitrógeno y potasa, tan indispensables para la nutrición de la planta.

El origen y formación de este nitrato es análogo al del nitrato de sosa. La condición indispensable para su formación es la presencia simultánea en el suelo de restos de rocas feldespáticas y de sustancias orgánicas nitrogenadas. El nitrógeno de la materia orgánica descompuesta se oxida ó nitrifica, y el ácido nítrico producido se combina con la potasa de los restos feldespáticos para formar nitrato de potasa.

Esta sal está formada de 46,57 de potasa y 53,43 de ácido ní-

trico; contiene 14 por 100 de nitrógeno. En virtud de la cantidad relativamente débil de ácido nítrico que contiene y del precio considerable que alcanza, no es generalmente empleado como abono nitrogenado; se prefiere el nitrato de sosa, que se obtiene á más bajo precio y contiene mayor cantidad de nitrógeno.

Sin embargo, sobre las patatas da generalmente buenos resultados, cuando se trata de un suelo pobre en nitrógeno y en potasa. También se emplea en el cultivo del tabaco para proporcionar á esta planta el nitrógeno y la potasa que necesita, pues el nitrato de sosa perjudica á su buena combustibilidad, y, por otra parte, esta planta, que extrae del suelo grandes cantidades de potasa, no resiste el cloruro de potasio, que es el abono potásico más generalmente empleado. Según recientes experiencias, parece que el nitrato de potasa es más ventajoso que el de sosa para la remolacha azucarera. En Inglaterra es muy comúnmente empleado para las leguminosas forrajeras.

Lecoq considera al nitrato de potasa como el más eficaz de todos los abonos salinos. Pretende que á pequeñas dosis obra con intensidad sobre los cereales, el trigo sarraceno y las leguminosas.

Sobre los cereales no es recomendable más que en suelos pobres en potasa.

El nitrato de potasa, como todos los nitratos, debe ser empleado con precaución: una dosis de 50 á 150 kilogramos por hectárea, á lo más, basta.

Nitrerías artificiales.—Á consecuencia del elevado precio que adquieren los nitratos de potasa y de sosa, se ha tratado de sustituir estos compuestos produciendo artificialmente en las granjas el nitrato de potasa. Aunque este procedimiento se emplea raramente por las manipulaciones numerosas que exige, le daremos á conocer.

Se mezcla y se amasa estiércol con tierra silíceo de grano grueso, cal y cenizas; con esta mezcla se construyen pequeños muros de poco espesor, que se disponen perpendicularmente á los vientos dominantes del país; se riegan de tiempo en tiempo estos muros con lejías débiles, ó con orinas ó jugo de estiércol adicionado con agua. Pronto se forman eflorescencias de nitro en la parte del muro expuesta á la acción del viento; se recogen y se lexivian, y las materias no disueltas se vuelven á echar sobre la

cara opuesta del muro, que conserva así el mismo espesor; de esta manera la nitrificación puede continuarse casi indefinidamente.

Otros recomiendan deshacer, al cabo de un año, los muros, distribuyendo el polvo obtenido por el terreno que se quiere abonar.

Deben cubrirse los muros con techos de paja ó tejas, para que las aguas de lluvia no arrastren el nitrato que se forma.

La teoría de la producción artificial del nitrato de potasa es análoga á la de la formación natural de esta sustancia. La cal favorece la descomposición de la materia orgánica del estiércol; el nitrógeno que se origina se oxida y pasa al estado de ácido nítrico, que se combina con la potasa de las cenizas y de las leñas para formar el nitrato de potasa.

Abonos amoniacales.—Según dijimos, los abonos minerales pueden suministrar el nitrógeno bajo las formas de ácido nítrico y de amoníaco; lo primero se consigue con los nitratos, lo segundo con los abonos amoniacales.

Los principales abonos amoniacales son: el clorhidrato de amoníaco, las aguas amoniacales de las fábricas de gas y el sulfato de amoníaco; puede también incluirse el hollín de las chimeneas.

El *cloridrato de amoníaco* ó *sal amoníaco* es poco empleado como abono, á causa de su precio elevado.

Las *aguas amoniacales* de las fábricas del gas del alumbrado contienen de 2 á 4 gramos de amoníaco por litro. Se emplean en los riegos después de haberles añadido agua hasta que no contengan más de un cuarto de gramo de amoníaco por litro. Sin esta precaución se corre el riesgo de quemar las plantas.

El empleo de estas aguas es económico y ventajoso.

Sulfato de amoníaco.—Es el abono amoniacal más comúnmente empleado. Se presenta en forma de cristales transparentes, blancos, prismáticos, de sabor vivo, picante y amargo, solubles en dos veces su peso de agua fría. Contiene 24 por 100 de amoníaco cuando es de buena calidad, y su riqueza en nitrógeno no descende de 20 por 100 si está fabricado á conciencia. Pero es caro y suele ser falsificado; conviene analizarlo por los laboratorios químicos antes de emplearlo. Con frecuencia se le añade sulfato de sosa, que es más barato, arena, sal común, etc. Algu-

nas veces contiene cantidades considerables de ácido sulfúrico libre, adherido á los cristales del sulfato de amoníaco. El empleo de semejantes productos, en el momento ó después de la siembra, ofrece grandes peligros á causa de sus propiedades corrosivas.

El buen sulfato de amoníaco debe ser blanco ó grisáceo. Algunas veces el sulfato de amoníaco de origen inglés presenta un color moreno rojizo, debido á la presencia de una materia llamada *rhodanammonium* (sulfocianuro de amonio), que es un verdadero tóxico para los vegetales. La presencia de esta sustancia en el sulfato de amoníaco ha llegado á ocasionar la destrucción de cosechas enteras, aun cuando este abono no haya sido empleado más que en dosis muy débiles. Los agricultores y los fabricantes de abonos, dice Petermann, deben abstenerse completamente de emplear el sulfato de amoníaco que presente semejante color, mientras no hayan adquirido, por el análisis, la seguridad de que esta coloración es debida á otra causa. Según Wolff, este cuerpo no ejerce influencia perjudicial si el abono se reparte algunas semanas antes de la siembra, porque, en este caso, el *rhodanammonium* se reparte por el suelo y se descompone antes de la germinación de las semillas; sin esta precaución, la débil proporción de 0,5 á 1 por 100 de este cuerpo venenoso puede ser extremadamente perjudicial.

El sulfato de amoníaco se obtiene de las aguas procedentes de las materias fecales, y sobre todo de las que resultan de la fabricación del gas del alumbrado. La extracción se verifica tratando por el ácido sulfúrico el amoníaco ó el carbonato de amoníaco que se desprende durante la destilación; generalmente se añade un poco de cal antes de destilar estas aguas, para aumentar la cantidad de amoníaco desprendido, porque se determina la descomposición del sulfhidrato y del clorhidrato de amoníaco que contienen.

También se extrae tratando por el yeso las aguas cargadas de carbonato de amoníaco: se obtiene sulfato de amoníaco, que permanece soluble, y carbonato de cal, insoluble. Concentrado el líquido que contiene el sulfato de amoníaco, se depositan los cristales de esta sal, coloreados por materias orgánicas, de las cuales se le priva.

El sulfato de amoníaco debe su valor agrícola á su riqueza en nitrógeno; no hay, pues, que tener en cuenta, al determinar su

precio, el ácido sulfúrico ni las demás sustancias que entran en su composición. En Inglaterra, el sulfato de amoniaco se vende según su riqueza en amoniaco; en Francia según su riqueza en nitrógeno, lo cual parece más racional. El comprador no debe confundir estas dos expresiones: nitrógeno y amoniaco; si el kilogramo de nitrógeno vale, por ejemplo, una peseta, el kilogramo de amoniaco valdrá 0,823 de peseta, y recíprocamente, si el kilogramo de amoniaco vale una peseta, el kilogramo de nitrógeno valdrá 1,214 pesetas; en otros términos, para expresar el nitrógeno en amoniaco se multiplica la riqueza de nitrógeno por 1,214, y para reducir el amoniaco á nitrógeno se multiplica su riqueza por 0,823 (Müntz et Girard, *Les engrais*, t. II, p. 160).

Siendo el sulfato de amoniaco una sal soluble, puede disolverse en los líquidos que bañan las partículas terrosas y circular por el suelo poniéndose al alcance de las raíces de las plantas, á las cuales sirve de alimento. Por esta misma solubilidad podría creerse que está expuesto á ser arrastrado, como los nitratos, por las aguas pluviales; pero ya hemos visto, al tratar del poder absorbente de la tierra vegetal, que el amoniaco es retenido energicamente por el suelo.

El amoniaco puede ser absorbido por las plantas sin que tenga necesidad de ser transformado previamente; pero si permanece en el suelo en esa forma, es por lo general transformado rápidamente en nitratos, los cuales pueden ser arrastrados por las aguas pluviales y sustraídos de este modo á la acción de las raíces. Sin embargo, la nitrificación no se verifica con la misma rapidez en todas las estaciones y en todas las tierras. Durante los fríos del invierno, el fenómeno se verifica con menos intensidad, el nitrógeno permanece más tiempo en estado amoniacal, y las pérdidas ocasionadas por el arrastre de las aguas pluviales son, por consiguiente, menores. Las tierras arcillosas conservan las sales amoniacales durante largo tiempo: se puede por eso aplicar á estas tierras el sulfato de amoniaco antes del invierno; al despertar de la vegetación, en primavera, el nitrógeno amoniacal se encontrará, sea en este estado, sea parcialmente transformado en nitrato que las aguas pluviales no han podido acarrear á causa de la naturaleza poco permeable del terreno. En todas las demás tierras las sales amoniacales se nitrifican muy pronto.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, aconseja-

mos, como regla general, que se aplique el sulfato de amoniaco en el momento en que las plantas lo puedan utilizar inmediatamente. Solamente cuando se quiera fortificar las plantas sembradas en otoño, como, por ejemplo, los cereales, parece útil aplicar el sulfato de amoniaco antes del invierno; y en este caso es prudente no emplearlo más que en débil dosis, reservando para la primavera el complemento del abono.

Se evitará el aplicar el sulfato de amoniaco muy tarde (Abril ó Mayo para los cereales), porque estando ya muy avanzada la vegetación, el abono produciría un efecto rápido, pudiendo ocasionar un desarrollo excesivo del tallo y de los órganos foliáceos, que podría determinar el *encamado*, ó también la producción extraordinaria de la paja con detrimento del grano.

El sulfato de amoniaco es, sobre todo, favorable para la avena, la cebada y el trigo. En tierras fuertes ó de tenacidad media se aplica en otoño, en pequeñas dosis, enterrado por la última labor, reservando el resto, como se ha dicho, para emplearlo en primavera. También se puede aplicar en cobertera, en primavera. á la manera de los nitratos, para socorrer los sembrados comprometidos; en este caso, la distribución se verificará en tiempo húmedo, para que las lluvias lo pongan al alcance de las raíces, y si el estado de la vegetación lo permite, se enterrará mediante un pase de rastra. Sin embargo, para proporcionar en primavera el nitrógeno á los cereales de otoño, se prefiere generalmente el nitrato de sosa al sulfato de amoniaco.

También se emplea el sulfato de amoniaco para la colza, el lino, el maíz forrajero, en las praderas de riego y en dosis muy moderadas para el tabaco. En el cultivo de la remolacha azucarera parece que es inferior al nitrato de sosa.

En muchas partes se emplea simultáneamente en primavera, para los cereales, el nitrato de sosa y el sulfato de amoniaco, dividiendo, por ejemplo, por mitad la dosis de nitrógeno entre estas dos sustancias fertilizantes. De este modo son menos de temer las pérdidas de nitrógeno ocasionadas por el arrastre de las aguas pluviales, lo que ofrece un interés particular para las plantas de crecimiento muy lento, como la zanahoria y otras. Mientras que el nitrato es utilizado y sirve para las primeras necesidades sin imprimir excesiva actividad á la vegetación, el sulfato de amoniaco se nitrifica y se prepara á continuar ventajosa-

mente la acción del primero. La mezcla de estos dos abonos no se debe verificar hasta muy poco tiempo antes del reparto.

En general, no basta emplear el sulfato de amoniaco solo, excepto en las tierras bien provistas de ácido fosfórico y potasa. Se aplica en dosis que varían de 80 á 300 kilogramos.

No se debe nunca aplicar el sulfato de amoniaco en las tierras recientemente encaladas ó de naturaleza muy calcárea, porque la cal desalojará el amoniaco, que es más volátil, ocasionando pérdidas considerables de esta sustancia. Conviene, sin embargo, advertir que con frecuencia se exagera la importancia de las pérdidas de amoniaco que resulten de aplicar el sulfato á las tierras calcáreas; solamente cuando este abono se emplea en covertera debe ser tenida en cuenta esta pérdida.

Numerosas observaciones han demostrado que no es conveniente mezclar el sulfato de amoniaco con las semillas para repartirlos al mismo tiempo: además de que esta mezcla se hace mal, la concentración del sulfato alrededor de las raicillas de la nueva planta las pueda quemar ó contrariarlas en su desenvolvimiento; también compromete á veces la germinación. Lo mejor es repartir el sulfato al dar las labores que preceden á la siembra; de este modo el abono enterrado se halla suficientemente difundido cuando llega el momento de sembrar y no es de temer que ejerza una acción corrosiva sobre la simiente.

Tampoco debe mezclarse el sulfato de amoniaco con la cal, pues como se ha dicho en otro lugar, la cal ocasionará un desprendimiento y por consiguiente una pérdida de amoniaco. La caliza produce un efecto análogo, aunque menos pronunciado. Las mismas precauciones se guardarán con las escorias de desfosforación, pues contienen, como veremos, fuerte proporción de cal.

El sulfato de amoniaco se presenta en cristales más ó menos pulverulentos, aglomerados á veces en terrones; en este caso hay que deshacerlos con la maza antes de aplicar el abono.

Deshechos los terrones, y para que el reparto sea más uniforme, se acostumbra á mezclar el sulfato de amoniaco con una cantidad de tierra fina y seca, cuyo peso sea próximamente el doble ó el triple del peso del sulfato. Se procurará que la mezcla sea todo lo más homogénea posible. En vez de tierra se puede emplear otra materia inerte y también otros abonos que haya

que aplicar al mismo tiempo y cuya mezcla no dé lugar á reacciones químicas perjudiciales.

Verificada la mezcla y transportada al campo, se reparte á mano, esparciéndolo á voleo, y, como para todos los abonos pulverulentos, se escoge un tiempo encalmado y húmedo.

En las grandes explotaciones se emplea las sembradoras para distribuir los abonos pulverulentos.

Comparación entre el nitrato de sosa y el sulfato de amoniaco.—De las numerosas experiencias llevadas á cabo acerca del empleo comparado de estos dos abonos se deducen conclusiones en general contradictorias: en muchos casos, el nitrato de sosa parece superior al sulfato de amoniaco, en otros muchos también ocurre lo contrario. Por eso ciertos agricultores y ciertos autores dan la preferencia al nitrato, mientras que otros se la dan al sulfato de amoniaco. En la práctica se ha resuelto la cuestión atribuyendo al nitrógeno de los nitratos y al de las sales amoniacaes un precio sensiblemente igual. Sin embargo, existe todavía una tendencia á considerar el nitrógeno nítrico como superior, por lo menos en muchos casos. Conviene por eso dar á conocer los resultados de las experiencias verificadas acerca de este asunto para que sirvan de guía al agricultor en la elección de estos dos abonos nitrogenados.

Desde luego, en el cultivo de los cereales el sulfato de amoniaco parece que da productos más densos, más pesados que el nitrato de sosa. Así por lo menos resulta de los ensayos practicados en Inglaterra por Mr. Vœlcker y por Mrs. Lawes y Gilbert.

En cuanto al rendimiento por hectárea, de las experiencias verificadas por los citados agrónomos y por Heiden se deduce que si, en ciertos casos, los resultados obtenidos con el nitrato de sosa son superiores á los que se observan con el sulfato de amoniaco, los casos inversos se produce también.

El nitrato de sosa parece que conviene mejor para el desenvolvimiento de las plantas-raíces que el sulfato de amoniaco, por lo menos en lo que concierne al peso de la cosecha. Esto es sobre todo verdad para la remolacha azucarera; pero si el nitrato da rendimientos superiores en peso, el sulfato de amoniaco es superior en lo que se refiere á la riqueza sacarina. Así lo demuestran las experiencias de Mr. Dehérain, Mr. Joulie y Mrs. La-

wes y Gilbert; y según Müntz y Girard, el hecho de la superioridad en riqueza sacarina de la remolacha abonada con sales amoniacaes parece tan cierto como la producción más elevada bajo la influencia del nitrato de sosa.

La comparación entre el empleo del nitrato de sosa y el del sulfato de amoniaco y entre los resultados generales que se deducen de las observaciones muestra, como lo hacen observar Mrs. Müntz y Girard en su obra *Les engrais*, que el nitrato de sosa ejerce, desde el punto de vista de la vegetación, una acción que es algunas veces superior; pero ofrece el inconveniente de perderse más rápidamente en las aguas subterráneas. Estas consideraciones nos inclinan á conceder al nitrógeno de estos dos productos un valor sensiblemente igual.

Desde hace algunos años, dicen los citados Müntz y Girard, una corriente de opiniones, dirigida por sabios de diferentes países, tiende á atribuir al nitrato de sosa una gran superioridad sobre el sulfato de amoniaco. Un concurso reciente instituído por el comité de productores de nitrato de sosa en la América del Sur ha provocado la publicación de memorias de grande interés relativas al empleo de esta sal en agricultura, pero en las cuales nos parece que se defiende con demasiado calor la causa del nitrato de sosa, en detrimento de la del sulfato de amoniaco. Hasta el presente no parece que se ha hecho sentir la influencia de estas publicaciones en los precios comparados del nitrato de sosa y del sulfato de amoniaco; pero si la práctica adoptase las conclusiones de los sabios redactores de estas memorias, abandonarían las sales amoniacaes y emplearían exclusivamente el nitrato de sosa. A nuestro modo de ver no hay razón para proceder así. La inferioridad de las primeras, si acaso existe, no es tan sensible que obligue á pagar el nitrógeno del nitrato á un precio más elevado que el del sulfato de amoniaco. Sería además un error el sacrificar sin ventaja apreciable el sulfato de amoniaco, de producción indígena, al nitrato de sosa, procedente del extranjero.

Hollín.—En las inmediaciones de las grandes ciudades de Inglaterra se usa como abono el hollín de las chimeneas.

Esta sustancia, que puede obtenerse á precios económicos, está compuesta principalmente de carbón excesivamente dividido, arrastrado por el humo en las combustiones incompletas, y es

además muy rico en materias orgánicas y sustancias salinas. El hollín contiene cierta cantidad de amoniaco en forma de acetatos, sulfitos y sulfatos, que provienen, estos últimos, de la combinación del nitrógeno puesto en libertad con el hidrógeno y la unión de este compuesto con el ácido sulfuroso y otros compuestos oxigenados del azufre, pues muchos carbones minerales contienen productos sulfurosos.

El hollín, que como todos los carbones absorbe en sus poros una notable cantidad de gases, contiene hasta 2 y 2 y 1/2 por 100 de amoniaco. Este cuerpo parece que es el que le comunica las propiedades fertilizantes, porque queda en libertad cuando se esparce el hollín en polvo, y las aguas de riego ó de lluvia lo disuelven y arrastran hasta las raíces de las plantas. De todos modos, dada la riqueza del hollín se comprende que su efecto sobre la vegetación sea poderoso. Se cree que además tiene la propiedad de alejar los insectos que atacan á los vegetales.

El hollín del carbón de piedra, como es más denso, contiene, en el mismo volumen, mayor cantidad de materia que el carbón de madera, y en peso igual es más nitrogenado que este último.

El hollín es un abono activo para todos los terrenos, especialmente para los de grava caliza. Obra muy enérgicamente en las praderas naturales, sobre los cereales, tréboles y colza. Se usa solo ó mezclado con cenizas, repartiéndolo en tiempo seco y en dosis de 20 á 30 hectolitros por hectárea.

II.—*Abonos fosfatados.*

Generalidades.—En este grupo se incluyen las sustancias minerales que se añaden al suelo para proporcionar á las plantas el *ácido fosfórico*.

El ácido fosfórico es esencial á las plantas, y algunas extraen del suelo cantidades considerables.

El ácido fosfórico, que en general se halla en muy pequeña cantidad en el suelo, es, sin embargo, la sustancia más útil, la única, por decirlo así, indispensable para la vida de los vegetales y de todos los seres vivientes. Las plantas pueden, en rigor, vegetar en terrenos pobres en nitrógeno y en potasa, pero mueren si se les priva del fósforo.