

1913
Febrero.

SERVICIO DE PUBLICACIONES AGRÍCOLAS
—•—
Estas «Hojas» se remiten gratis á quien las pide.

Año VII.
Número 3.



MINISTERIO
DE FOMENTO

Hojas divulgadoras

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, MINAS Y MONTES

Los abonos.

I

El estiércol. — Los abonos vegetales y los animales. — Abonos minerales azoados, fosfatados y potásicos.

Se entiende por abono toda materia capaz de suministrar á las plantas uno ó varios de los alimentos (ázoe, ácido fosfórico, potasa, etc.) que les son necesarios.

Mediante los abonos se aporta al suelo aquellos principios alimenticios que la tierra no contiene ó que contiene en proporción insuficiente. De aquí resulta que, para usar con acierto los abonos, es preciso conocer previamente la composición del suelo, único modo de determinar cuáles son las sustancias que le faltan total ó parcialmente.

Las tierras, aun las más fértiles, se agotan progresivamente si no se reponen, por medio de los abonos, las sustancias nutritivas que las sucesivas cosechas extraen de aquéllas.

Los abonos se dividen en dos grandes grupos: orgánicos y minerales. Entre los primeros figura como el más importante y de mayor uso el estiércol. Hay un antiguo proverbio que dice «que cuanto más vale el pienso, más vale el estiércol». Las orinas del ganado son muy ricas en ázoe y potasa; pero, en cambio, apenas contienen ácido fosfórico. Son de un gran poder fertilizante, porque los principios nutritivos que llevan en disolución están en forma muy asimilable.

Los excrementos sólidos son, por el contrario, relativamente pobres en ázoe y potasa, por lo que deben mezclarse ambos excrementos para formar un abono completo.

Las sustancias fertilizantes de los excrementos sólidos son difícilmente solubles, pero se hacen poco á poco utilizables por la fermentación.

Constituye también el estiércol las camas del ganado, principalmente formadas por las pajas de los cereales. Su poder absorbente de las orinas es bastante considerable, y hay algunas sustancias, como el serrín y la turba, por ejemplo,

que tienen la propiedad de fijar el amoníaco que se desprende de las orinas al fermentar.

Las orinas fermentan rápidamente, transformándose las materias azoadas en carbonato de amoníaco, que es una sal que se volatiliza muy fácilmente, ocasionando pérdidas notables de ázoe, sobre todo si se hallan expuestas al contacto del aire en una gran superficie. De aquí la conveniencia de que los suelos de las cuadras tengan la necesaria pendiente para que escurran con rapidez á un depósito estanco cubierto. Por el mismo motivo no debe guardarse el estiércol extendido, sino en montón.

Es de gran interés evitar que se pierda el líquido que rezuma el estiércol, y que se denomina *purín*. Esto exige que el suelo en que el estiércol se amontone no permita las filtraciones, y que se halle rodeado de una canal enlosada que conduzca aquel líquido al depósito citado. Jamás debe ponerse el estiércol en la proximidad de los pozos, para evitar la infección de las aguas. Así se evitarán muchas epidemias, frecuentes por prácticas contrarias á dicha regla.

El estiércol entra pronto en fermentación bajo la acción de microorganismos diversos; su temperatura se eleva hasta 70 grados centígrados, y á veces más, lo que produce la combustión de las materias orgánicas, pasando el carbono al estado de gas carbónico y el hidrógeno al de agua. Esa elevación de temperatura puede ocasionar pérdidas sensibles de amoníaco por volatilización. Esto sucede principalmente con los estercoleros en que penetra con facilidad el aire. Hay que regular el proceso de fermentación del estiércol. Para ello debe colocarse, por capas iguales, amontonándolo cuidadosamente y formando el montón de modo que ofrezca la menor superficie posible á la acción del aire y del sol. Débese también mantenerlo en un cierto estado de humedad, rociándolo moderadamente, con frecuencia, sobre todo en verano, con el *purín* del propio estiércol. Con tales precauciones son muy pequeñas las pérdidas de ázoe en estado de amoníaco, evitándose también que crezcan ciertos hongos, que dan al estiércol un color blanco y aumentan aquellas pérdidas.

La fermentación del estiércol bien amontonado y regado, según antes se indica, concentra sus elementos fertilizantes: ázoe, ácido fosfórico, potasa, etc. A peso y clase iguales, el estiércol hecho es más rico en sustancias nutritivas que el fresco.

He aquí los resultados de las experiencias:

	Ázoe.	Potasa.	Ácido fosfórico.
	Por 100	Por 100	Por 100
Estiércol fresco	0,39	0,45	0,18
Idem hecho	0,50	0,53	0,26
Idem muy hecho	0,58	0,50	0,30

La composición de los estiércoles producidos por los diversos animales no es constante: influye más que la clase del ganado la de la alimentación. Sus propiedades físicas también varían. El de los animales de la especie bovina es muy acuoso y fermenta menos activamente. El de los cerdos también es muy acuoso y se descompone con bastante lentitud. Son preferibles para las tierras calcáreas, en las que la descomposición de las materias orgánicas es activa, así como para los terrenos arenosos.

Por el contrario, los excrementos de caballos y del ganado ovino, como más permeables al aire, fermentan muy pronto y con mayor fuerza.

Por su más rápida descomposición se les reserva para las tierras arcillosas y fuertes, en las que la combustión de las materias orgánicas es más lenta.

Según diversos agrónomos, la cantidad de estiércol producido por un animal es la que resulta de multiplicar por 2 la suma de las camas y de los forrajes que se le suministran, considerados en estado seco. Sin embargo, influyen mucho las condiciones de la explotación en cada caso.

Para que el estiércol sea de composición igual ó uniforme, hay que cortar los montones por capas verticales, porque la parte superficial está menos hecha que las capas profundas. En el campo se coloca en pequeños montones; debe extenderse uniformemente, y lo más pronto posible, para evitar la pérdida de amoníaco, así como el efecto de las lluvias que infiltran las partes solubles en el suelo. Conviene enterrarlo en seguida por medio de una labor, pues como ya hemos dicho, la exposición al aire activa la volatilización del amoníaco tanto más cuanto mayor es la superficie de contacto atmosférico.

Las dosis de estiércol son muy variables. Se considera, sin embargo, como normal, en términos generales, 30.000 kilogramos por hectárea, y como una estercoladura muy fuerte 60.000 kilogramos.

Un litro de *purrín* tiene esta composición media:

	Gramos.
Agua.....	982
Azoe.....	1,5
Acido fosfórico.....	0,1
Potasa.....	4,9

Es fácilmente asimilable; pero por su naturaleza muy cáustica, es indispensable, antes de aplicarlo á las plantas cultivadas, mezclarlo en la proporción de una parte por seis de su volumen de agua. Produce un efecto excelente en las praderas.

El estiércol es un fertilizante de primera necesidad, pero

es incompleto, porque no restituye á la tierra todos los principios de nutrición de que los cultivos la privan. Dependiendo la composición de los frutos de la del suelo, si éste es pobre en alguna sustancia, pobres resultarán aquéllos en la misma sustancia; y si se trata de los forrajes que producen el estiércol, éste sufrirá las mismas deficiencias en su composición. Esto se expresa con la frase vulgar de que el estiércol es la imagen del suelo.

Abonos vegetales.

Entre los más potentes figuran las tortas de semillas oleaginosas á las que se les ha extraído el aceite. Cuando no son comestibles por su naturaleza ó por averías sufridas, se emplean principalmente en tierras francas ó ligeras, arenosas ó calcáreas; en los suelos arcillosos son menos eficaces.

La dosis suele ser de unos 1.000 á 2.000 kilogramos por hectárea. Se esparcen en polvo algunos días antes de la siembra, ó en manta sobre las plantas jóvenes. Téngase, sin embargo, en cuenta que su composición predominantemente azoada las hace insuficientes en tierras pobres en ácido fosfórico y en potasa.

Las algas marinas se emplean después de haberlãs expuesto algún tiempo al aire y á la lluvia, á fin de desembarazarlas de las sales que contienen. Constituyen un abono de acción rápida; pero á causa de lo caro del transporte, sólo pueden usarse ventajosamente á corta distancia de las costas.

Los abonos vegetales enterrados en verde se emplean en los suelos pobres, lejanos del centro de explotación ó de un acceso difícil, y á falta de estiércol. Conviene principalmente en las tierras que se desecan fácilmente y en los climas cálidos, empleándose las plantas de rápido y gran desarrollo y de raíces profundas. Las mejores son las leguminosas (algarroba, guisantes, altramuz, etc.), que tienen la propiedad de asimilar el ázoe del aire.

En las tierras fuertes son preferibles la algarroba, la habichuela, el guisante, el altramuz, el trébol y la mielga; en las ligeras calcáreas, el trébol blanco ó el encarnado, y en las arenosas, el altramuz.

El enterramiento se efectúa cuando las plantas comienzan á florecer, debiendo esperarse, para sembrar ó plantar, á que hayan empezado á descomponerse los forrajes enterrados.

Abonos animales.

Los tejidos animales son particularmente ricos en ázoe y ácido fosfórico. La carne, la sangre, la piel, los pelos, etc., contienen principalmente materias azoadas, encerrando apenas ácido fosfórico; lo contrario ocurre con los huesos.

La sangre desecada es un abono muy valioso. Conviene

conservarlo en lugar muy seco. Su composición media es de un 10 á un 13 por 100 de ázoe, 0,5 á 1,5 por 100 de ácido fosfórico y 0,6 á 0,8 por 100 de potasa. Se encuentra en el comercio en polvo, siendo, por tanto, fácil de transportar y aplicar.

La carne desecada encierra de 9 á 11 por 100 de ázoe, una dosis muy variable de ácido fosfórico y restos de potasa.

Los cuernos, cascos, uñas, etc., encierran, por término medio, de 10 á 15 por 100 de ázoe. Se emplean pulverizados, después de tratados por vapor de agua á altas temperaturas ó torrefactos. El cuerno torrefacto contiene de un 13 á un 15 por 100 de ázoe, y es de una acción rápida.

Los cueros secos, tratados análogamente y pulverizados, encierran de 7 á 9 por 100 de ázoe; pero este abono es de acción muy lenta.

Los despojos de lana, pelos, crines, plumas, borras de la seda, tienen una composición análoga, y pueden llegar á contener un 15 por 100 de ázoe, pero son de descomposición lenta.

Los huesos encierran un promedio de 20 por 100 de ácido fosfórico y un 5 á 6 por 100 de ázoe. Constituyen, pues, un abono á la vez fosfatado y azoado. Antes de usarlos hay que desgrasarlos y machacarlos. El polvo contiene 3,5 á 4 por 100 de ázoe y 20 á 26 por 100 de ácido fosfórico y restos de potasa. Se emplea á la dosis de 500 á 600 kilogramos por hectárea, y debe ser conservado en lugar seco, para evitar que, al fermentar, sufra pérdidas de ázoe en estado de amoníaco. Tratados por el vapor de agua á presión, se transforma la materia orgánica del hueso ú oseína en gelatina, que entra en disolución; pulverizados después los huesos, se obtiene la harina de huesos degelatinizados, que encierra, por término medio, 27 á 30 por 100 de ácido fosfórico y 1 á 2 por 100 de ázoe. Los huesos calcinados suministran el negro animal, que se usa para decolorar y clarificar los jugos azucarados. Cuando no sirve para este uso industrial sirve de abono, rico en ácido fosfórico; contiene también un poco de ázoe.

Las deyecciones humanas son todavía más ricas que los excrementos del ganado en ázoe y en ácido fosfórico. Constituyen un abono de acción rápida, pero poco duradera.

El guano resulta de la acumulación secular de excrementos de aves marinas. Los yacimientos principales se encuentran en América del Sur, en el litoral del Pacífico, principalmente en el Perú, cuyos guanos encerraban, en otros tiempos, de 13 á 17 por 100 de ázoe. Los yacimientos más ricos han sido ya agotados, explotándose hoy los guanos de calidad inferior. Han sido frecuentemente falsificados, no debiendo nunca comprarse sin plena garantía.

Sabido es que el labrador no debe dejar perder ninguno de los residuos vegetales ó animales que se produzcan en su

hacienda. Todos estos residuos hay que modificarlos, haciéndoles fermentar. Para ello se los amontona en capas superpuestas, salpicadas de cal, entre las cuales se interponen otras de tierra porosa. A estos montones se llevan los residuos de plumas, pelos, pieles viejas, barreduras, cenizas, malas hierbas, etc., etc., y de vez en cuando se rocían con el *purrrín* del estiércol ó con orinas, para mantener constantemente un cierto grado de humedad. Pasados unos meses, se voltean los montones, á fin de hacer bien la mezcla y de que ésta se airee.

Abonos minerales.

Los dos principales son el nitrato de sosa y el sulfato de amoníaco.

El nitrato de sosa viene de América del Sur; existen yacimientos inmensos en Chile, Bolivia y Perú.

En estado de pureza es una sal blanca, muy soluble en el agua, que encierra 16,47 por 100 de ázoe; el nitrato comercial tiene algunas impurezas, y no pasa de 15 ó 16 por 100 de ázoe. Esta sal es delicuescente, es decir, condensa el vapor de la atmósfera y se disuelve en el agua así formada, por lo que conviene conservarse en lugar seco y cerrado, no haciendo de una vez grandes provisiones. Obra muy rápidamente sobre la vegetación. Las lluvias prolongadas hacen desaparecer el nitrato del suelo por infiltración. No conviene, por lo tanto, extenderlo cuando ésta es de temer, y deben aprovecharse los períodos de vegetación más activa, ó sea en primavera y verano. Extendido en otoño, se corre el riesgo de que sea arrastrado por las lluvias invernales. En todo caso, y muy principalmente en las tierras ligeras poco profundas, lo mejor es aplicar en dos ó tres veces el nitrato que se destine á la misma cosecha.

De lo que antecede resulta que el nitrato de sosa es un abono anual que no constituye una reserva de ázoe para el suelo, el cual no tiene la propiedad de fijar y retener aquella sal. Se puede aplicar á todas las plantas cultivadas que necesitan un suplemento de alimento azoado. En particular, se aplica en manta ó cobertera sobre el trigo, en la primavera, cuando este cereal presenta un tinte amarillento; pero en tal caso es preciso emplearlo moderadamente, á la dosis de unos 100 kilogramos por hectárea. En general, las leguminosas no lo necesitan. Las demás plantas cultivadas pueden recibir de 200 á 300 kilogramos por hectárea, ó más si el suelo es pobre en ázoe.

El sulfato de amoníaco es una sal blanca, muy soluble en el agua. En estado de pureza encierra un 21,21 por 100 de ázoe; el comercial no pasa ordinariamente de 20 á 21 por 100. A veces, este último contiene materias extrañas (sulfocianuro de amonio) muy venenosas que dañan extraordinariamente

los cultivos. Es preciso asegurarse de la ausencia de esta materia, que es fácil descubrir por medio del percloruro de hierro, con el cual da una coloración roja característica. Sus condiciones generales son análogas á las del nitrato de sosa. Tiene, sin embargo, sobre éste la ventaja de que el suelo lo absorbe; pero esta absorción es de duración relativamente corta, por lo que conviene tomar precauciones semejantes al emplearlo.

Existen además otros abonos minerales azoados, á saber: el nitrato de cal y la cianamida de calcio ó cal ázoe. El primero contiene un 13 por 100 de ázoe; el segundo encierra ordinariamente de 20 á 21 por 100 de ázoe. El nitrato de cal es delicuescente, y no conviene abrir las barricas en que se embala hasta el momento de su empleo. La cianamida es peligrosa usada en manta ó cobertera como los nitratos, y no conviene á las tierras ácidas.

Los abonos minerales azoados no sirven para dar á la tierra reserva ó depósito de ázoe: esta importante función la llenan más adecuadamente los abonos orgánicos azoados, de que primeramente hemos hablado.

Abonos minerales fosfatados.

Los fosfatos naturales afectan formas muy variadas de diverso valor agrícola (fosforitas, nódulos, arenas fosfatadas). Cuando se ha reconocido su necesidad, pueden aplicarse hasta 1.000 ó 1.500 kilogramos de fosfatos naturales por hectárea.

Las escorias de defosforación son un residuo de la preparación del acero y del hierro. Encierran de 8 á 24 por 100 de ácido fosfórico y 34 á 55 por 100 de cal. En términos generales, son más eficaces que los fosfatos naturales. Pueden aplicarse á las tierras faltas de ácido fosfórico, siendo particularmente beneficiosas en los suelos ricos en materias orgánicas ácidas y en los arcillosos. Deben usarse finamente pulverizadas.

Los superfosfatos contienen ácido fosfórico soluble en el agua. Las dosis de esta sustancia varían desde el 10 al 19 por 100. Los superfosfatos de huesos contienen de 12 á 14 por 100 ó de 16 á 18 por 100 de ácido fosfórico, con una pequeña proporción de ázoe.

En general, son más activos que los fosfatos naturales, superándoles, sobre todo, en las tierras calcáreas. Por el contrario, son inferiores en las ácidas. En los suelos pobres se emplean á la dosis de unos 500 á 600 kilogramos por hectárea.

El fosfato precipitado es un polvo blanco, generalmente muy fino, que encierra del 36 al 40 por 100 de ácido fosfórico. Constituye un excelente abono fosfatado que se puede aplicar en los suelos faltos de aquel ácido. Se aplican unos 250 ó 300 kilogramos por hectárea.

Los abonos fosfatados no ofrecen el inconveniente de ser arrastrados por la infiltración de las aguas, pudiendo, ó mejor dicho, debiendo, por tanto, ser aplicados antes del invierno. Se les incorpora al suelo por medio de una labor. Como lo que las plantas de una cosecha no hayan asimilado queda en el suelo, no es un abono anual, sino que dura varios años. Los fosfatos naturales y las escorias son comercialmente los más baratos, por lo que conviene usarlos con preferencia, siempre que sean adecuados, como ocurre especialmente en las tierras ricas en materias orgánicas, sobre todo si son ácidas, y también en los suelos fuertes. Los superfosfatos y los fosfatos precipitados deben reservarse á las tierras pobres en *humus* y á las muy calcáreas.

Abonos potásicos.

Los principales son: el cloruro de potasio y el sulfato de potasa. El primero es una sal blanca; en estado de pureza es muy soluble en el agua, y contiene un 63,1 por 100 de potasa. Los cloruros comerciales encierran siempre algunas impurezas, y su riqueza media de potasa es de 50 á 53 por 100. El sulfato de potasa es un poco menos soluble en el agua, encierra un 54,1 por 100 de potasa; el comercial, un 46 á 51 por 100.

La kainita es una mezcla de sulfato de potasa y sulfato de magnesia, con proporciones variables de cloruro de magnesio y de cloruro de sodio. Contiene un promedio de 12 por 100 de potasa.

Las cenizas vegetales son generalmente bastante ricas en potasa, que se encuentra en su mayor parte en estado de carbonato. El lavado disuelve la potasa, privando á las cenizas de este principio.

Á pesar de la solubilidad en el agua de la potasa, no existe el peligro de que sea arrastrada por las lluvias, porque la tierra tiene la propiedad de fijar y retener aquella sustancia. Esta propiedad la poseen la arcilla y el *humus*, de suerte que en todos los suelos que contienen estas materias en proporción considerable, los abonos potásicos pueden ser aplicados con anticipación á las siembras y para varios años. Por el contrario, en las tierras pobres en arcilla y *humus*, como las calcáreas y las arenosas, por ejemplo, dichos abonos no deben emplearse con anticipación, conviniendo repetirlos todas las cosechas.

Las dosis recomendables son 150 á 500 kilogramos por hectárea, según los casos. El abono debe ser introducido por medio de una labor.

Estos abonos convienen á los terrenos de turba, á los arenosos y á los calcáreos, siendo poco indicados en los arcillosos, por lo común suficientemente provistos de potasa.