

GUÍA PRÁCTICA
PARA EL
EMPLEO DE ABONOS
EN REGADÍO



GRANJA-ESCUELA EXPERIMENTAL DE ZARAGOZA

Las circunstancias difíciles por que atraviesa la industria agrícola, imponen al labrador la necesidad de reducir el precio de coste de sus productos, si aquella ha de resultar lucrativa, y para conseguirlo, uno de los medios más eficaces es seguramente la aplicación racional de las materias fertilizantes.

Utilizar de modo conveniente el estiércol, base de dichas materias, y conocer la forma adecuada de aplicar los abonos industriales, complemento de aquél, debe ser uno de los objetivos del labrador, y á tal fin se encaminan las instrucciones que en forma sumaria vamos á exponer sobre dichos extremos.

El desarrollo creciente del empleo de los abonos minerales, que este Centro viene aplicando y propagando desde su creación, obliga al dar á conocer los fundamentos de su empleo y modo de utilizarlos, á fin de evitar los fracasos que á veces experimenta el labrador al tratar de aplicar aquellos.

Deseando que los consejos que se consignan tengan la sanción de las experiencias practicadas en la Granja y observaciones recogidas en la región, nos limitamos en el presente folleto á la aplicación de los abonos en los terrenos de regadío, por ser hasta ahora insuficientes los datos reunidos en el cultivo de secano.

Para la mayor facilidad del ligero estudio que hemos

de hacer, lo dividimos en cuatro partes, ocupándonos en la primera de los principios en que se funda el empleo de las materias fertilizantes; en la segunda, de la naturaleza y composición de los abonos más empleados en esta región; en la tercera, de las cantidades que por término medio conviene aplicar á los cultivos más importantes de esta zona; y por último, en la cuarta parte, tratamos de algunos extremos relacionados con la valoración y compra de los abonos industriales

Nuestro objeto al publicar esta pequeña guía, no es otro que generalizar dichos conocimientos entre los labradores, á cuyo fin se distribuirá gratuitamente á los que lo soliciten, y si con ello pudiera contribuir la Granja al progreso agrícola de esta región, se verán cumplidos los deseos de este Centro.

Manuel Rodríguez Ayuso

Zaragoza 15 de Noviembre de 1897

I

IDEAS GENERALES SOBRE LOS ABONOS

Las plantas toman los elementos de que se componen del aire y de la tierra en que vegetan. La mayor parte de dichos elementos proceden del primer manantial que es inagotable y gratuito para el labrador, y del segundo, o de la tierra, toman solo una pequeña proporción, que se encuentra en su mayor parte en las cenizas que se producen cuando se quema o incinera el vegetal.

Aun cuando la cantidad de material que la planta toma de la tierra es pequeña, la sustracción lenta, pero repetida en el transcurso del tiempo de ciertos elementos que en ella escasean, hace que el suelo vaya perdiendo poco á poco su poder productivo, sino se restituyen los elementos necesarios que desaparecen con las cosechas obtenidas. En la restitución de estos elementos del suelo, se funda el empleo de los *abonos* ó materias fertilizantes.

De los cuerpos ó elementos que la planta toma del terreno, unos existen en gran cantidad con relación á las exigencias del vegetal, y no hay por tal causa necesidad de devolverlos al suelo, mientras que otros escasean y deben por tanto restituirse, siendo su conocimiento el que interesa al labrador en la práctica del cultivo.

Los cuerpos que se encuentran en este último caso, son generalmente tres, á saber: el *nitrógeno*, el *ácido fosfórico* y la *potasa*. En algunas tierras hay también insuficiencia de *cal*, pero afortunadamente en esta región, las tierras son en su mayoría fuertemente *calizas*, por cuya razón el labrador solo tiene que ocuparse en general de restituir al terreno los tres cuerpos anteriormente citados, y muy especialmente los dos primeros ó sean el *nitróge-*

no y el *ácido fosfórico*, pues el tercer cuerpo ó sea la *potasa* se encuentra en proporción bastante para la generalidad de los cultivos, teniendo además en cuenta la cantidad que de la misma aportan los riegos al terreno

Debemos advertir que dichos cuerpos no se adicionan en tal forma y directamente á las tierras, sino en combinaciones diversas, tal como se encuentran en los abonos y que es como pueden utilizarlos los vegetales

De los citados cuerpos el *nitrógeno* lo toman las plantas del aire y del terreno en proporciones diversas, según las plantas, existiendo algunas como las leguminosas, que lo toman casi exclusivamente del aire ⁽¹⁾ El *ácido fosfórico* y la *potasa*, lo asimilan de los elementos que se encuentran en el terreno, de lo que se deduce que no hay necesidad de restituir íntegra ó totalmente el nitrógeno que las cosechas contienen, mientras que habrá de devolverse el ácido fosfórico y la potasa, si el terreno no los contiene en suficiente cantidad como sucede muy generalmente con el ácido fosfórico

Los abonos proceden ya de los vegetales ó de los animales, recibiendo en ambos casos el nombre de *abonos orgánicos*, ó tienen su origen en el reino mineral y entonces se denominan *abonos minerales*. Cuando están constituidos por la mezcla de estos dos grupos, se clasifican como *abonos mixtos*

Los abonos que prepara la industria reciben el calificativo de *abonos industriales ó químicos* y pueden figurar en uno ú otro de los tres grupos que acabamos de citar

Los *abonos orgánicos* llevan con los elementos nutritivos ya mencionados, otros en combinaciones complejas, constituyendo la *materia orgánica*, que desempeña un papel muy importante, tanto por *modificar las propiedades físicas* de modo conveniente en toda clase de tierras, como por *movilizar* ó transformar, haciéndolos asimilables, elementos que de otro modo permanecerían largo tiempo en el terreno sin utilidad inmediata para la planta. Pero es indispensable para que dichos abonos orgánicos produzcan un efecto marcado en estos últimos conceptos, que la cantidad de materia orgánica que aporten al suelo sea grande,

(1) Esta asimilación del nitrógeno del aire lo efectúan las leguminosas, de modo indirecto, por unos micro-organismos que se desarrollan en sus raíces

como acontece con el estiércol y abonos análogos, pues en otro caso dichos efectos apenas son manifiestos ó sensibles. Los abonos orgánicos concentrados como la sangre y carne desecadas, raspadura de cuernos, etc., se encuentran en este último caso, y su acción se asemeja á los abonos del siguiente grupo.

La acción de estos abonos en general es algo lenta por la necesidad que tienen sus elementos de transformarse, para poder ser asimilados por las plantas

Los *abonos minerales*, solo llevan con los elementos nutritivos, otros cuerpos ó materias minerales en pequeña proporción en general, y dadas las cantidades limitadas que se emplean de estos abonos en la práctica, su papel se reduce esencialmente á nutrir al vegetal, teniendo escasa influencia en cuanto se refiere á la modificación de las propiedades físicas del terreno. En cambio ofrecen la ventaja de contener en un pequeño volumen, gran cantidad de materias nutritivas, y si estas se encuentran en forma inmediatamente asimilable, su acción es rápida y manifiesta sobre el desarrollo de los vegetales, circunstancias que permite el emplearlos, cuando las plantas se encuentran en plena vegetación.

Los *abonos mixtos*, participan como se comprende de las ventajas é inconvenientes de los dos grupos anteriores en mayor ó menor grado, según la cantidad ó proporción en que entran las materias orgánicas y minerales que constituyen el abono mixto. Lo propio puede decirse de los *abonos industriales*

De la diferente manera de obrar de los abonos orgánicos y minerales se deduce que cuando haya necesidad de modificar las propiedades físicas del suelo, como sucede con las tierras muy sueltas y muy especialmente con las tierras fuertes tan frecuentes en la zona regable de esta región, deberán emplearse los abonos orgánicos que como el estiércol ó análogos pueden desempeñar dicho fin, combinados en proporción conveniente con los abonos minerales, que son su complemento *necesario*, mientras que en las tierras suaves ó de consistencia media, podrán aplicarse en mayor proporción los últimos, y aun exclusivamente en casos determinados y entre otros en las tierras muy ricas en humus ó materia orgánica, que se distinguen por su color oscuro y poca consistencia ó tenacidad.

Debemos insistir en la necesidad del empleo combinado de los abonos orgánicos y minerales en las tierras fuertes, pues la

falta de humus es tan manifiesta en una gran zona de las tierras desde antiguo cultivadas en la cuenca del Gállego y parte del Ebro, que sus malas propiedades físicas actuales son un obstáculo serio para un cultivo remunerador, por su aspereza y dificultad para las labores, falta de permeabilidad, y gran compacidad que adquieren con los riegos, lo que dificulta notablemente el desarrollo de las plantas. Se impone en tales tierras en primer término, el mejorar dichas propiedades y solo puede conseguirse aunque lentamente con el empleo continuado y repetido de abonos de naturaleza orgánica.

Estos defectos son mucho más sensibles para las plantas de verano ó *verdes*, que para las de otoño, por necesitar las primeras mayor número de riegos que las segundas. Así el trigo, por ejemplo, puede cultivarse con buen resultado con abonos minerales aun en tierras fuertes, pero no es de aconsejar la continuación de este sistema, con exclusión de los abonos orgánicos durante largo tiempo, por las razones indicadas.

Cuando el labrador, como es frecuente por desgracia, no cuenta con estiércol bastante para el cultivo de tales tierras, ni posee el capital y conocimientos que suponen el cultivo de plantas forrajeras y la cría de ganados, debe en tal caso apelar al sistema de los *abonos verdes*, que resuelven dicho problema con sencillez y economía, ofreciendo la ventaja este método de poder ser por tal causa aplicado por gran número de labradores.

Dada la especial importancia que presentan para una gran parte de esta región, expondremos los fundamentos en que se basa la aplicación de dichos abonos verdes.

Ya indicamos al principio que las plantas toman la mayoría de sus elementos del aire, de suerte que si cultivamos una planta y la enterramos cuando alcanza su mayor desarrollo, introduciremos en el suelo la materia orgánica que la constituye y cuyo origen dejamos expuesto. Dado el fin que nos proponemos, deberemos preferir las plantas de gran desarrollo foliáceo y de un cultivo sencillo y económico.

Pero aun podemos lograr más, por existir un grupo de plantas, como son las *leguminosas*, que presentan la propiedad de asimilar el *nitrógeno* del aire, y ya dijimos que este es uno de los elementos que escasean en los terrenos y el que más cuesta al labrador, de modo que se comprende la utilidad que pueden

ofrecer aquéllas, para fertilizar las tierras, bajo el doble concepto de adicionar á las mismas, *nitrógeno y materia orgánica*.

Entre las diferentes plantas ensayadas en la Granja con tal objeto, la que ha dado mejores resultados ha sido el *trébol rojo*, tanto por su desarrollo foliáceo como por la cantidad que asimila de nitrógeno, y que ha sido de 305 kilogramos por hectárea como término medio, en los años que viene cultivándose en dicho Centro

Para utilizar dicha planta como abono, basta ir amontonando en el mismo campo que se produce los diferentes cortes, y se consigue de este modo una gran cantidad de materia de un poder fertilizante mayor que el estiércol, que puede aprovecharse en el mismo campo, ó mejor en otras tierras dispuestas al efecto.

Esta práctica de los abonos verdes por medio del *trébol rojo*, debemos recomendarla muy especialmente á los labradores que cultiven tierras fuertes, esquilgadas, de pequeña renta y que dispongan de suficiente agua para el cultivo de dicha leguminosa (1)

Las plantas exigen para su perfecto desarrollo, una proporción determinada entre los elementos que contribuyen á su nutrición y por consecuencia entre los tres que más escasean en el terreno, y cuando dicha proporción no existe, la producción está regulada ó solo alcanza el límite que permite el elemento ó cuerpo que se encuentra en menor cantidad relativa ó al *minimum*. Si la desproporción fuese muy manifiesta, bastaría adicionar solamente el cuerpo que figura al *minimum* para aumentar á veces de modo notable la producción, pero este sistema no puede prolongarse mucho tiempo, pues la adición constante de dicho cuerpo hace que desaparezca aquella desproporción, y desde entonces es indispensable el empleo de los demás elementos nutritivos.

Hemos tenido ocasión de ver tierras en la cuenca del Gállego, sumamente pobres en ácido fosfórico, y con el empleo exclusivo de los superfosfatos, aumentar las cosechas de modo notable. Lo propio hemos podido experimentar en secano en tierras de Castilla la Nueva, debido en gran parte, al cultivo que viene haciéndose durante siglos, de los cereales y especialmente del trigo sin el concurso de abonos, apelando al barbecho, sistema que ha

(1) Se ha publicado por este Centro un folleto relativo al empleo del *trébol rojo* como medio de fertilizar el suelo

conducido á un empobrecimiento muy grande de la tierra en elemento tan importante como lo es dicho ácido fosfórico.

Para terminar esta primera parte, debemos indicar que el *nitrógeno* como abono, tiende principalmente al aumento del desarrollo foliáceo de las plantas y el *ácido fosfórico* propende más especialmente á la fructificación, y por tanto en las cereales á la formación del grano.

II

NATURALEZA Y COMPOSICIÓN DE LOS ABONOS

En esta segunda parte vamos á indicar sucintamente las propiedades y composición de los abonos más empleados en la región, comenzando por los abonos orgánicos y terminando con los abonos minerales.

ABONOS ORGÁNICOS

Estiércol.—Constituído por las deyecciones solidas y líquidas de los animales con la materia que se les pone como cama, es el abono más empleado por los labradores, por lo que comenzamos por él este estudio.

El estiércol contiene los tres elementos *nitrógeno*, *ácido fosfórico* y *potasa*, y además una gran cantidad de materia orgánica, conviniendo por tal causa á todos los cultivos y terrenos, si bien como por su composición no puede adaptarse á las exigencias especiales de cada planta y suelo, requiere para utilizar de modo conveniente y económico sus elementos nutritivos, la adición de materias minerales complementarias en relación con la naturaleza de las plantas y suelo á que ha de aplicarse.

Así, por ejemplo, no se logran las cosechas máximas de trigo con el estiércol solamente, pues siendo relativamente pobre en ácido fosfórico para las exigencias de esta cereal en el momento de la formación del grano, si se pone gran cantidad de estiércol, la planta tiene tendencia á volcar, y grana mal dando una gran cantidad de paja, debido á un exceso de nitrógeno, cuyo defecto se corrige adicionando al terreno ó mezclando al estiércol abonos fosfatados.

Además hay necesidad de completar el estiércol con abonos minerales, para reparar las pérdidas que va experimentando el suelo con los productos exportados, pues si se empleara en una finca, *exclusivamente el estiércol producido en la misma*, sin adición de materias importadas, llegaría un momento en plazo más o menos lejano en que las cosechas disminuirían, porque el suelo se iría empobreciendo si bien lentamente de dos cuerpos tan esenciales, como el *ácido fosfórico* y la *potasa*.

Para disminuir las pérdidas que experimenta el estiércol en elementos útiles, tanto en las cuadras como en el estercolero, conviene adicionarle superfosfatos o fosfatos neutros bien pulverizados y regarlo durante el estío, siendo útil cubrirle cuando ha fermentado con una ligera capa de tierra arcillosa.

La gran cantidad de agua que contiene el estiércol y la pequeña proporción de elementos útiles, implican la necesidad de emplear grandes masas del mismo para fertilizar el suelo, originando su transporte gastos de consideración, si el acarreo ha de verificarse á largas distancias. De aquí la conveniencia de producir el estiércol en la misma finca en que ha de utilizarse por el labrador.

Las ventajas que como abono orgánico tiene el estiércol, quedan ya enumeradas anteriormente, así como su utilidad, especialmente en las tierras arcillosas o fuertes.

El estiércol conviene aplicarlo principalmente á las plantas de estío ó verdes como las patatas, maíz y remolacha, que preceden á los cereales.

La producción de estiércol en gran cantidad en una finca, supone el cultivo de plantas forrajeras y la cría de ganados, todo lo que representa inteligencia, capital y trabajo, factores que pocas veces se encuentran reunidos, lo cual dificulta la aplicación de este sistema, que constituye el desideratum en el cultivo de regadío, para alcanzar su mayor producción económica.

La composición del estiércol es muy variable, pues depende de la especie de los animales que contribuyen á formarlo, de la materia que se pone como cama y del tratamiento á que se somete en el estercolero.

En nuestro país, tiene en general menos agua que los producidos en los países del Norte de Europa, que se citan como tipos en las obras de agricultura, debido á la mayor sequedad del

clima, y á que no se acostumbra á regar el estiércol. Como consecuencia de esta menor humedad son más ricos en nitrógeno, pero su aprovechamiento es menor por no estar suficiente é igualmente descompuestos.

He aquí el resultado de varios análisis practicados en la Granja:

	ESTIÉRCOL de la Granja	ESTIÉRCOL de cuartel fermentado	ESTIÉRCOL de cuartel poco hecho
Humedad	45'12	43'25	47'60
Nitrógeno	0'50	0'65	0'46
Ácido fosfórico	0'32	0'36	0'27
Potasa	0'84	0'76	0'65

Las cantidades que se emplean oscilan generalmente de 20 á 40 000 kilogramos por hectárea, considerándose la primera cifra como una estercoladura débil, y la segunda fuerte.

Como el estiércol se descompone con alguna lentitud, su acción se hace notar dos ó tres años, si bien en las tierras calizas, como sucede en la mayor parte de la vega de Zaragoza, el tercer año es poco manifiesto ya el efecto de la estercoladura, á no haberla efectuado á alta dosis

Sirle.—Este abono denominado también sirrio en la región, está formado por las deyecciones del ganado lanar, ya solas, ya mezcladas con la paja ó materia que se le pone para cama.

Es un abono completo como el estiércol, y por consiguiente útil para toda clase de plantas, si bien necesita como aquél un suplemento de abono mineral para adaptarse á las exigencias especiales de cada planta y suelo en que se cultiva

De naturaleza análoga al estiércol, le convienen cuidados parecidos á los indicados anteriormente para su buena conservación y preparación.

Las deyecciones solas ofrecen la composición media centesimal siguiente:

Humedad	67'10
Nitrógeno	0'91
Ácido fosfórico	0'16

Quando se mezcla con paja ú otros restos, como sucede ordi-

nariamente, su riqueza es menor, pero en general superior á la del estiércol común, por lo que se aplica en menor cantidad. La proporción de 15 á 25 000 kilogramos por hectárea es frecuente en la práctica.

Guanos.—Denominanse así las deyecciones de aves marinas acumuladas en algunas islas próximas á las costas de la América del Sur. Los guanos ricos en nitrógeno que contenían de 14 á 15 por 100 se han agotado ya, y los que hoy se explotan contienen solamente del 2 al 8 por 100. También se utilizan otros guanos ricos en fosfatos, denominados por tal causa fosfoguanos. (1)

Estos abonos producen rápidamente sus efectos, por encontrarse el nitrógeno bajo forma de sales amoniacales en combinaciones propias y directamente asimilables por el vegetal.

Para fijar las sales amoniacales volátiles y hacer solubles los fosfatos, se tratan en algunas fábricas por el ácido sulfurico, pudiéndose de este modo garantizar su composición.

Se ha dado también el nombre de *guanos* á ciertos abonos compuestos con materias orgánicas nitrogenadas y sustancias minerales, cuya composición se comprende que es muy variable, según la naturaleza y proporción de los componentes.

Denominase asimismo *guano de pescado*, el abono producido con los residuos que quedan en las grandes pesquerías, sometiénolos á un tratamiento especial para quitarles la grasa y desecarlos. Este abono, cuando es puro, contiene generalmente de 8 á 10 por 100 de nitrógeno y próximamente igual proporción de ácido fosfórico.

Se descompone fácilmente y produce buenos efectos si está libre de materia grasa y el guano es puro, debiendo emplearse en tales condiciones á la dosis de 400 á 500 kilogramos por hectárea.

Restos de animales muertos.—Se utilizan como abono, los huesos, carne, sangre y materia córnea que no tiene aplicación especial en alguna otra industria.

Los *huesos* se emplean bajo diversas formas, triturados simplemente, ó después de separada la gelatina, quemados ó sea las

(1) Estos abonos se utilizan poco en el interior de nuestro país, y su comercio va decayendo por la competencia de los abonos minerales.

cenizas de hueso y por último transformados aquéllos ó éstas en superfosfatos, abonos de los que nos ocuparemos posteriormente

Los huesos, después de desengrasados, contienen nitrógeno y ácido fosfórico, en proporciones medias de 4 y 20 por 100 respectivamente, por cuya razón se utilizan como abono

La dificultad de su aprovechamiento en estado normal, consiste en su pulverización, lo que unido á la lenta descomposición que experimentan en el terreno, hace que se utilicen poco en esta forma.

Los huesos calcinados ó quemados, se trituran fácilmente, y conteniendo estas cenizas sobre 34 por 100 de ácido fosfórico, constituyen un excelente abono fosfatado, que el labrador puede obtener algunas veces económicamente. Como el ácido fosfórico se encuentra bajo la forma de fosfato tribásico de cal, lentamente asimilable, conviene emplear dichas cenizas en gran cantidad, ó sea de 800 á 1 000 kilogramos por hectárea, procurando muy especialmente que se encuentre el abono finamente pulverizado

Para facilitar la asimilación de los fosfatos del hueso, se trata á veces por ácido sulfúrico ó clohídrico, transformándolo en superfosfatos ó fosfato precipitado. El primero contiene de 16 á 18 por 100 de ácido fosfórico y el segundo de 35 á 40 por 100 del mismo ácido, bajo forma inmediatamente asimilable

Se aprovecha como abono la *carne* de las caballerías y animales muertos, sometiéndolos primero á una cocción para extraer la grasa, y desecando después el residuo para su fácil transporte y conservación. Se presenta este abono más ó menos triturado, con un color oscuro y olor amoniacal, descomponiéndose fácilmente, cediendo su nitrógeno á las plantas.

Contiene por término medio siendo el abono puro, de 12 á 13 por 100 de nitrógeno, y conviene á los vegetales exigentes en este cuerpo, tales como los cereales de invierno, maíz, remolacha, etc. Se emplea á la dosis de 300 á 400 kilogramos por hectárea. Como la carne seca es pobre en ácido fosfórico, es muy útil para el buen aprovechamiento de este abono asociarlo á fosfatos prontamente asimilables como los superfosfatos.

La *sangre seca* es un abono análogo al anterior por sus efectos y riqueza en nitrógeno

Debemos también citar por último entre los restos de animales muertos, las *raspaduras de cuernos y pezuñas*, abono que lle-

ga á tener 16 por 100 de nitrógeno. Su descomposición es algo lenta en tal forma, pero hoy se prepara en aparatos autoclaves al vapor, reduciéndose entonces á polvo fino, en cuya forma es muy rápida su acción y contiene de 13 á 15 por 100 de nitrógeno.

Aguas de alcantarillas y de pozos negros.—En algunas capitales utilizan los labradores para abonar las tierras, las aguas sucias de las alcantarillas, que llevan en suspensión detritus orgánicos y materias en disolución, constituyendo un abono completo, útil á todas las plantas y de un efecto muy marcado, especialmente en el cultivo hortícola. Solo pueden aprovecharse estas aguas, en los alrededores de las grandes poblaciones, siendo indispensable para poder utilizar convenientemente estos residuos, que vayan suficientemente diluidos, pues de no ser así perjudicarían á los vegetales por exceso de materias nutritivas.

La cantidad que se aplica de estas aguas sucias, depende de su composición y del número de riegos, los cuales se subordinan á las exigencias particulares de cada planta, determinadas por la práctica local de tales riegos.

Se utilizan asimismo, la parte líquida y depósito de los *pozos negros* donde se recogen las deyecciones de los habitantes, en muchas poblaciones.

Para aprovechar estas materias se mezclan con estiércoles ó materias orgánicas absorbentes, obteniéndose así un excelente estiércol después de algún tiempo de fermentación. También pueden utilizarse incorporándolas á las aguas de riego, obteniéndose un resultado análogo al indicado con las aguas sucias de alcantarillas.

La composición de los productos procedentes de los pozos negros, es muy variable aun en una misma población, pero en general se obtienen á un precio muy económico, siendo un gran recurso para los labradores de las cercanías de poblaciones algo importantes.

No debe existir por parte de los labradores prevención contra el empleo de estos abonos, pues no comunican sabor alguno á las plantas á que se aplican, siempre que se haga en dosis moderadas.

ABONOS MINERALES

Los abonos minerales *nitrogenados* son dos, el nitrato de sosa y el sulfato de amoníaco.

Nitrato de sosa.—Este abono mineral que en cantidades extraordinarias se obtiene en Chile, y se exporta á Europa para emplearlo como abono y para otras industrias, se presenta bajo la forma de grano más ó menos grueso, de color blanquecino, muy parecido por su aspecto á la sal común, de cuya particularidad se aprovechan algunas veces para falsificar este producto. Conviene cuando los granos son demasiado gruesos, pulverizarlo toscamente pasándolo después por una criba, para su mejor distribución en el terreno.

Esta materia salina es muy soluble en el agua, y como las plantas la asimilan directamente, su acción es muy rápida. Teniendo en cuenta estas dos propiedades, se deduce la conveniencia de aplicar este abono durante la vegetación de las plantas, á fin de evitar las pérdidas por infiltración en las capas profundas del suelo, á donde llega fácilmente sin utilidad para la mayor parte de los vegetales. En cambio cuando se trata de plantas de raíces profundas, como los arbustos y algunos vegetales herbáceos, que necesitan abonos nitrogenados, el nitrato de sosa es la materia fertilizante más adecuada, por la propiedad ya referida de alcanzar fácilmente las capas profundas del terreno.

En los suelos excesivamente permeables, es preferible el empleo del sulfato de amoniaco, para evitar las pérdidas por infiltración ya mencionadas.

Propende como todos los abonos nitrogenados al desarrollo foliáceo de los vegetales, dando á las hojas un color verde intenso.

El nitrato de sosa del comercio, contiene de 15 á 16 por 100 de nitrógeno en su forma más asimilable.

Se emplea comunmente á la dosis de 150 á 300 kilogramos por hectárea.

Sulfato de amoniaco.—Se obtiene esta sal por tratamiento especial, ya de las aguas amoniacaes de las grandes fábricas de gas, ya del producto de la destilación de restos orgánicos nitrogenados ó de los gases de los altos hornos y fabricación del cok.

Su aspecto es pulverulento y de color grisáceo y verdoso más ó menos oscuro, teniendo reacción generalmente ácida, por cuya causa se deterioran fácilmente los sacos que contienen este abono. Si se presentan algunos trozos aglomerados, conviene desmenuzarlos, lo que se hace fácilmente.

Es el abono más nitrogenado que existe, y contiene ordinariamente de 20 á 21 por 100 de nitrógeno. Necesita para ser asimilado experimentar un fenómeno de nitrificación, lo que hace que su acción no sea tan rápida é inmediata como la del nitrato. Por esta razón conviene aplicarlo cuando la planta tenga bastante tiempo para utilizarlo.

Es retenido fácilmente por las capas superficiales antes de su nitrificación, y por tanto no hay inconveniente grave en aplicarlo en las tierras muy permeables, como hemos dicho sucede con el nitrato de sosa.

Las dosis más generalmente empleadas oscilan entre 100 y 200 kilogramos por hectárea.

Los abonos fosfatados minerales más usados, son los *superfosfatos*, *escorias Thomas*, *fosfatos precipitados* y *fosfatos naturales*.

Superfosfatos.—Se denominan así las materias fertilizantes obtenidas por el tratamiento de los fosfatos naturales de que luego hablaremos, con el ácido sulfúrico. El objeto de este tratamiento es hacer más asimilable el ácido fosfórico, dándole la forma de fosfato ácido ó monobásico, soluble en el agua, ó la de fosfato bibásico ⁽¹⁾ soluble en un reactivo denominado *citrate amónico*, ambos fácilmente asimilables por el vegetal. Por esta causa este grupo es el más importante de los abonos fosfatados, de los que se hace hoy un consumo extraordinario, figurando á la cabeza de los abonos minerales.

Tienen los abonos fosfatados la propiedad de ser retenidos por el terreno, no perdiéndose en las capas del subsuelo como sucede á los abonos nitrogenados, y por dicha propiedad se comprende que puede el labrador en ciertos casos adicionar al suelo estos abonos á alta dosis sin inconveniente, bajo dicho punto de vista.

Como las primeras materias que se emplean para la fabricación de superfosfatos son muy variables, lo es también el aspecto que presentan. Su color varía desde el amarillento ú ocráceo, hasta el grisáceo más ó menos oscuro. Lo esencial es que se presente en forma pulverulenta fina y homogénea, siendo signo de

(1) Esta última forma resulta por una transformación llamada *retrogradación* en la fabricación de estos abonos, que hace pasar el fosfato ácido á fosfato bibásico.

buena fabricación, cuando alcanza bastante finura y ofrece un color completamente uniforme.

Es bastante ligero, lo que obliga á distribuirlo en días que no haga viento, pues de lo contrario la distribución resulta muy desigual y molesta para los obreros.

La reacción ácida que presentan los superfosfatos hace que sean atacados y destruidos los sacos en que se envasan para los transportes.

La riqueza en ácido fosfórico de los superfosfatos es muy diferente, según la naturaleza de los minerales empleados y el sistema de tratamiento, pero la tendencia hoy es á fabricarlos con dosis elevadas de ácido fosfórico, siendo ya frecuentes los superfosfatos de 15 á 20 por 100 de dicho ácido. Es conveniente para el labrador por resultar más económico el transporte y distribución del abono.

La cantidad que se emplea de estos abonos por hectárea, oscila generalmente entre 300 y 500 kilogramos, cuando su riqueza es de un 16 á 18 por 100 por término medio.

Escorias Thomas—Este abono, denominado también escorias de desfosforación, es un residuo de las fábricas de acero por el procedimiento «Thomas-Gilchrist», al desembarazar la fundición, del fósforo que contiene en el estado de fosfuro de hierro.

Estas escorias resultan en masas ó fragmentos de color negrozco, con oquedades y mezcladas con partículas de hierro, y antes de su empleo como abono no tenían valor alguno. Se disgregan dejándolas expuestas á la acción del aire, pero hoy se aplican en el cultivo pulverizadas muy finamente por facilitarse así la asimilación de sus elementos útiles.

El ácido fosfórico se encuentra en parte combinado con cuatro equivalentes de cal (tetrafosfato) y es asimilable pero en menor grado que el ácido fosfórico soluble al citrato de los superfosfatos. Contiene además gran cantidad de cal, óxido de hierro, y otros elementos en pequeña proporción.

La riqueza de las escorias es muy variable y generalmente oscila en las que se venden en nuestro país entre 14 y 18 por 100 de ácido fosfórico soluble al citrato ácido, reactivo que sirve hoy de base para la valoración de este abono.

Como las escorias son ricas en cal, se aplican con ventaja en

los terrenos no calizos, produciendo el efecto de un ligero encajado, y por esta causa su efecto es superior en general en tales condiciones al de los superfosfatos de igual riqueza.

Este abono tiene una gran densidad por el hierro que entra en su composición, lo que unido á la tenuidad ó finura del polvo hace que su distribución sea algo más difícil que la de los otros abonos *fosfatados*

Las dosis á que se aplica son algo mayores que las indicadas para los superfosfatos.

Fosfatos precipitados.—Proceden del tratamiento de los huesos y otras materias fosfatadas por el ácido clorhídrico y precipitación del fosfato ácido, formado por medio de la cal ó un carbonato calizo. Se obtiene así una materia blanca pulverulenta y muy fina, constituida principalmente por fosfato bibásico de cal, insoluble en el agua, pero soluble en el *citrato amónico*.

Cuando es puro este abono, es blanco, homogéneo y muy ligero, debiendo distribuirse por tal causa en días que no haga viento.

Estos fosfatos precipitados son los abonos minerales más ricos en ácido fosfórico, pues alcanzan á veces la proporción de 45 por 100, siendo muy general la de 35 á 40 por 100. Como contienen próximamente doble cantidad de ácido fosfórico que los superfosfatos ordinarios, reciben en el comercio también el nombre de *superfosfatos dobles*.

Conviene estos abonos fosfatados, muy especialmente cuando hay que transportarlos á larga distancia, por la gran economía que se obtiene, debida á su gran riqueza en ácido fosfórico.

Las dosis á que se aplica varían comúnmente por hectárea entre 150 y 300 kilogramos.

Fosfatos naturales.—Existen en la naturaleza minerales ricos en fosfatos, de muy distinta naturaleza, figurando entre ellos los denominados *fosforita* ⁽¹⁾, *nódulos fosfatados*, *coprolitos*, etc.

En estos diferentes minerales, existe el *ácido fosfórico* principalmente, bajo la forma de fosfato tribásico de cal y como éste es insoluble en el agua y en los ácidos débiles, no es inmediatamente asimilable por el vegetal.

Se utilizan sin embargo directamente, bien pulverizados, ya

(1) Existen en Logrosan, provincia de Cáceres grandes yacimientos de fosforita, que vienen explotándose especialmente para la fabricación de superfosfatos

solos, ya mejor mezclados previamente con el estiércol en las cuadras ó en el estercolero, pues en esta forma van siendo transformados, facilitándose así su asimilación por las plantas. La mayor ó menor rapidez de esta transformación depende del grado de la pulverización y naturaleza del mineral. Así se observa que ciertos nódulos y margas fosfatadas, se asimilan más prontamente que las fosforitas, por la especial estructura y composición de éstas.

Por lo expuesto se comprende que los fosfatos naturales solo pueden convenir al propietario que cultiva sus tierras, si logra obtenerlos á un precio muy económico que compense la lentitud en su asimilación ó aprovechamiento.

Se expenden estos abonos, como dejamos indicado, pulverizados finamente, siendo su color y aspecto muy diversos, según el mineral de que proceden.

Se utilizan á altas dosis, y en mayor ó menor cantidad, según su riqueza en ácido fosfórico. ⁽¹⁾

Para terminar presentamos el siguiente cuadro, de las formas que afecta el fosfato de cal

ESTADO	BASICIDAD	PROPORCIONES del fosfato puro		SOLUBILIDAD
Fosfato ácido	Monobásico ó monocálcico	Acido fosfórico	60'68	Soluble en el agua
		Cal	39'32	
Fosfato precipitado	Bibásico ó bi- cálcico	Acido fosfórico	52'20	Soluble en el citrato amónico
		Cal	47'80	
Fosfato natural	Tribásico ó tri- cálcico	Acido fosfórico	45'80	Insoluble en el agua y en el citrato
		Cal	54'20	

Los abonos minerales *potásicos* más empleados, son el *cloruro* y el *sulfato potásico*. ⁽²⁾

Cloruro potásico.—El que se vende en el comercio como abono, procede del tratamiento en las salinas de Stassfurt (Ale-

(1) Se emplean estos abonos muy poco en España, por falta de yacimientos de naturaleza apropiada

(2) Los abonos potásicos son de menor aplicación que los nitrogenados y fosfatados

mania), de minerales que contienen en estado natural de 10 á 13 por 100 de potasa

Se presenta en forma granosa y de color blanquecino, siendo delicuescente, por absorber mucho la humedad, conviniendo por tal causa conservar este abono en sitio seco.

Contiene el cloruro comercial de 80 á 85 por 100 de sal pura y su riqueza en potasa es de 50 á 51 por 100

La dosis á que se aplica es de 100 á 150 kilogramos por hectárea.

Sulfato potásico.—Tiene el mismo origen que el abono anterior y se presenta bajo forma análoga.

El abono que se expende en el comercio contiene de 80 á 90 por 100 de sulfato puro y sosa de 40 á 45 de potasa.

Se emplea en cantidades iguales próximamente á las expresadas para el cloruro potásico.

III

APLICACIÓN DE LAS MATERIAS FERTILIZANTES

En este capítulo, vamos á indicar las cantidades de abonos que deben aplicarse en esta región y en regadío según las plantas que se cultiven, bien entendido que al fijar las proporciones lo hacemos de los límites extremos, correspondientes á los diferentes grados de fertilidad del terreno, sirviendo por tanto para que el labrador pueda tener *idea* de las cantidades que deberá emplear como término medio, pues solo la *experiencia directa* durante varios años, podrá servirle para fijar definitivamente las proporciones más convenientes en cada caso. Estas no pueden determinarse á priori y menos el aumento de cosecha que se obtendrá, con una cantidad dáda de abono.

Seguiremos en el estudio de las plantas el orden establecido en la generalidad de las obras de agricultura.

TRIGO

Esta planta vegeta en las mejores condiciones, en las tierras fuertes ó arcillosas, hasta el punto de que suelen denominarse

tierras de trigo. Tales terrenos son frecuentes en las vegas ó partes bajas, y cuando son profundos y no están esquilados, reúnen las circunstancias más propias para dicho cultivo.

Los terrenos ligeros, sueltos ó pedregosos, y los muy esquilados, no son adecuados para el trigo.

Para conocer las exigencias de esta planta, bastará indicar que una cosecha de 30 hectolitros por hectárea, fácil de obtener en regadío, extrae del terreno por término medio con la paja correspondiente 76 kilogramos de nitrógeno, 32 de ácido fosfórico y 40 de potasa.

El trigo esquilma por tanto el suelo, principalmente en nitrógeno y ácido fosfórico, no siendo muy exigente en potasa, y como las tierras fuertes que ya hemos indicado son las propias para este cultivo, contienen por su origen cantidades importantes de este elemento y por otra parte las aguas de riego llevan alguna cantidad, puede en general prescindirse de la adición del mismo durante algunos años. En las experiencias directas practicadas en la Granja, el empleo de la potasa no ha dado un aumento apreciable de cosecha.

En cambio el trigo necesita cantidades relativamente importantes de ácido fosfórico, siendo extraordinariamente raros los terrenos en que puede prescindirse de este cuerpo, por las razones que expusimos al final del capítulo anterior. En ciertos casos su adición con exclusión de los otros cuerpos, produce un aumento marcado en la cosecha.

Respecto al nitrógeno, si bien el trigo toma algo del aire, la proporción es muy pequeña y hay necesidad de proporcionárselo al suelo, si éste es pobre en dicho elemento, como sucede en la generalidad de los casos.

En resumen, en esta región y en general, puede el labrador limitarse para abonar el trigo, á la aplicación de solo dos elementos, ó sean el *ácido fosfórico* y el *nitrógeno*. Veamos en qué forma deberán emplearse.

El *ácido fosfórico* conviene aplicarlo en las tierras calizas como lo son las de esta región, bajo la forma de *superfosfatos* en la cantidad correspondiente, según su riqueza, para que contenga por hectárea de 40 á 70 kilogramos de ácido fosfórico. Así por ejemplo si se emplearan superfosfatos de 16 á 18 por 100 de ácido fosfórico, habían de aplicarse de 250 á 400 kilogramos en di-

cha extensión superficial. Actualmente se practican ensayos en la Granja, con las escorias Thomas, comparando sus efectos con los superfosfatos.

Es muy conveniente forzar la dosis los dos ó tres primeros años, pudiendo luego reducirse al límite mínimo para la simple restitución de la cantidad sustraída, porque este cuerpo es retenido por el suelo sin pérdidas sensibles.

La distribución del superfosfato debe hacerse á voleo, procurando repartirlo con igualdad sobre todo el terreno, durante el otoño, y antes de dar el riego último si se siembra de tempero (como en general es conveniente), ó de las últimas labores que preceden á la siembra, si esta se hiciese á agua-civera.

El nitrógeno puede aplicarse con los abonos minerales bajo las formas de sulfato amónico y nitrato de sosa. El primero conviene emplearlo en otoño antes de la siembra, mezclado con el superfosfato y el segundo en la primavera durante el mes de Marzo, porque se disuelve fácilmente y se perdería en las capas profundas si se aplicara antes de esta época.

Cuando las tierras se encuentran algo esquilgadas, es muy útil para que las plantas se desarrollen con vigor desde el principio, añadir la mitad próximamente del nitrógeno en otoño, bajo la forma ya dicha de sulfato amónico y el resto en primavera bajo la de nitrato de sosa. En terrenos algo fértiles puede aplicarse todo el nitrógeno durante el mes de Marzo ó seguir la práctica anterior, si han de emplearse las cantidades máximas de nitrógeno, en el caso de que fuera económico alcanzar las mayores producciones.

Las cantidades de nitrógeno que se aplican generalmente oscilan entre 30 y 50 kilogramos por hectárea, según los casos expresados.

Ya dijimos anteriormente, que el estiércol conviene reservarlo para las plantas de verano ó verdes como el maíz, patatas, etcétera, pero si el labrador tuviese necesidad de aplicarlo directamente al trigo, como dicho estiércol es pobre relativamente en ácido fosfórico, conviene reducir la dosis que se emplea generalmente y reforzarlo con superfosfatos ó fosfatos naturales bien pulverizados. En este último caso debe estar en contacto el abono fosfatado con el estiércol durante varios meses en el estercolero, para que se facilite su asimilación.

Si se sigue el sistema mixto de aplicar estiércol y abonos fosfatados, pueden oscilar estas materias entre los siguientes límites por hectárea: 20 á 25 000 kilogramos de estiércol y 20 á 30 kilogramos de ácido fosfórico bajo la forma mineral.

El estiércol y el abono fosfatado mezclados, deben distribuirse en el terreno lo antes posible al dar las labores que preceden á la sementera.

Concretando lo expuesto, vamos á resumir en el siguiente cuadro las cantidades que conviene ensayar cuando se empleen exclusivamente los abonos minerales.

NATURALEZA DEL TERRENO	ABONO	Por hectárea Kilogramos	Por cuartal Kilogramos	ÉPOCA DE DISTRIBUCION
Tierras medianamente fértiles.	Superfosfato de 16 á 18 por 100 ó su equivalente	300 á 400	7 á 9'5	En otoño antes de la siembra En el mes de Marzo
	Nitrato de sosa.	200 á 250	4'5 á 6	
Tierras algo esquilmas	Superfosfato de 16 á 18 por 100	300 á 400	7 á 9'5	Mezclados y distribuidos en otoño antes de la siembra
	Sulfato de amoniaco	80 á 100	2 á 2'5	
	Nitrato de sosa	150 á 200	3'5 á 4'5	En el mes de Marzo

CEBADA

Más exigente que el trigo, por su rápida vegetación, necesita para su conveniente desarrollo, tierras suaves y fértiles. Las tierras fuertes propias como dijimos para el trigo, son poco adecuadas para la cebada, saldándose ordinariamente con pérdida este cultivo en tales terrenos.

De composición análoga al trigo, exige la cebada para su buena nutrición la adición al terreno de los mismos elementos ó sea nitrógeno y ácido fosfórico, pudiendo prescindirse en la mayoría de los casos del empleo de la potasa.

Las cantidades que deben aplicarse como término medio, son análogas á las expresadas para el trigo, ó sea de 30 á 50 kilogramos de nitrógeno nítrico ó amoniacal y de 40 á 70 kilogramos de ácido fosfórico por hectárea.

La distribución del abono puede realizarse en las mismas épocas, pero como la cebada se desarrolla rápidamente, conviene

adelantar algo la repartición del abono de primavera, ó aplicar la totalidad del nitrógeno bajo la forma de sulfato amónico antes de la siembra.

En el caso de utilizar estiércol, deberá hacerse en la cantidad y forma expresada al ocuparnos del trigo.

A V E N A

Esta planta es la más rústica de las tres cereales que venimos estudiando, tanto que á ella destinan los labradores frecuentemente las tierras más pobres ó las peor preparadas, por cuya causa las cosechas de avena son pequeñas en nuestro país. Se adapta mejor que la cebada á las tierras fuertes.

Además cultivada en tierras medianamente fértiles y abonada convenientemente, se presta á grandes rendimientos, y por ello la Granja viene aconsejando este cultivo en sustitución de la cebada en dichas tierras fuertes ⁽¹⁾

Puede abonarse exclusivamente con abono mineral empleando de 30 á 50 kilogramos de ácido fosfórico y de 20 á 30 de nitrógeno por hectárea, distribuidos en la forma indicada para el trigo.

Si se emplea estiércol, la dosis puede ser de unos 20.000 kilogramos, con adición de 20 á 25 de ácido fosfórico

M A Í Z

Planta más exigente que las cereales de invierno, necesita para su perfecto desarrollo, tierras suaves, profundas y fértiles. En las tierras fuertes y algo esquilgadas, tan frecuentes en esta región, sus rendimientos son pequeños, no cubriendo los gastos de explotación, razón por la que convendría restringir su cultivo, tanto más cuanto que por ser esquilmente, el trigo que sigue á esta planta suele dar también escasos productos.

Una cosecha media de 35 hectolitros por hectárea y los tallos correspondientes, extraen aproximadamente las siguientes cantidades de elementos nutritivos:

Nitrógeno	71 kilogramos
Acido fosfórico	28 »
Potasa	74 »

Son pues indispensables los tres elementos nitrógeno, ácido

(1) La Granja ha introducido en esta región y viene propagando, una nueva variedad de avena, denominada de Hungría, más productiva en general que la del país



fosfórico y potasa, para el buen desarrollo del maíz, y le conviene especialmente, por las razones antes expuestas, el estiércol adicionado de ácido fosfórico y en determinados casos un suplemento de nitrógeno mineral.

Las cantidades que pueden aplicarse como término medio, oscilan entre las siguientes proporciones por hectárea: 20 á 30 000 kilogramos de estiércol y 20 á 30 de ácido fosfórico, adicionados bajo la forma de superfosfatos

Cuando el desarrollo no fuera suficiente y ofreciera la planta un tinte algo amarillento que indica falta de nitrógeno, podría añadirse al dar la entrecava, distribuyéndolo á voleo por todo el terreno, de 100 á 150 kilogramos de nitrato de sosa en la referida superficie de una hectárea

Dado el bajo precio á que se cotiza generalmente el grano de, esta cereal, solo puede convenir la expresada adición de nitrato, en casos especiales.

Si se abonara exclusivamente esta planta con abono mineral lo que creemos debe solo aconsejarse en las tierras suaves, podrían emplearse las siguientes cantidades por hectárea: 50 á 70 kilogramos de ácido fosfórico bajo la forma de superfosfato, repartido antes de la labor que precede á la siembra, y 30 á 40 kilogramos de nitrógeno, distribuido bajo la forma de nitrato de sosa, antes de dar la entrecava. También podría ponerse $\frac{1}{3}$ del nitrógeno antes de la siembra con sulfato amónico, y los $\frac{2}{3}$ restantes á la entrecava con nitrato de sosa

El maíz es más exigente en potasa que los cereales anteriores y por tal causa conviene en muchos casos adicionar 100 kilogramos de cloruro potásico antes de la siembra, en la referida superficie de una hectárea. Como las sales potásicas son caras, no debe olvidarse la observación hecha anteriormente para el nitrato como complemento del estiércol.

H A B A S

Conviene á esta planta las tierras fuertes y cuando son fértiles, da grandes rendimientos, pero tiene dos inconvenientes graves que han hecho disminuir y con razón su cultivo en la vega de Zaragoza. Estas dos causas son la influencia perniciosa de los fríos y especialmente de las heladas tardías y el ataque del *pulgón* que causa grandes daños. Como estos dos accidentes se

presentan con frecuencia en mayor ó menor escala, son muy raros los años en que se logra una cosecha completa de dicha legumbre, que sin tales inconvenientes debería ocupar un lugar preferente en el cultivo de riego de esta región

Perteneciendo esta planta á la familia botánica de las leguminosas, ofrece la particularidad que ya conocemos, de tomar el nitrógeno del aire, razón por la que basta que el terreno contenga en proporción conveniente, *ácido fosfórico* y *potasa* para que se desarrolle en condiciones favorables.

Es práctica bastante general abonar las habas con estiércol, pero por lo que acabamos de indicar se comprende que sería preferible la aplicación de abonos minerales, para no perder inutilmente parte del nitrógeno que aquél contiene

Admitida la conveniencia de abonar esta planta como todas las leguminosas, exclusivamente con abonos minerales, veamos las cantidades que conviene aplicar como término medio.

Pueden emplearse por hectárea de 40 á 50 kilogramos de ácido fosfórico é igual cantidad de potasa. Como este último elemento resulta algo costoso, es muy de recomendar en este cultivo la aplicación de cenizas comunes á la dosis, si son puras, de 500 á 1 000 kilogramos por la referida extensión.

El abono mineral citado, debe distribuirse con igualdad antes de la siembra, mezclándolo bien con la tierra en las últimas labores que preceden á la citada operación

JUDÍAS

Planta bastante cultivada en esta región, prefiere los terrenos sueltos ó ligeros á los fuertes, siendo también de mejor calidad las judías obtenidas en dichas tierras suaves.

Su precocidad ó rápido desarrollo que permite el cultivo como segunda cosecha después de las cereales de invierno, así como por esquilmar poco el suelo y ser la legumbre más generalizada para la alimentación, le dan verdadera importancia, ofreciendo solo el inconveniente de la enfermedad denominada *roya* que ataca á la planta, y en algunos casos con tal intensidad, que anula la cosecha

Este vegetal tiene las mismas exigencias que la anterior planta, respecto á los elementos fertilizantes, por cuya razón debe abonarse en igual forma con la sola diferencia de poder reducir

algo la dosis de ácido fosfórico y potasa, por ser menos esquilante, debiendo recomendar muy especialmente la aplicación de cenizas, siempre que sea factible el obtenerlas en suficiente cantidad y á precio económico (1).

PATATAS

Las tierras fuertes, tan frecuentes en esta región, son poco adecuadas para el cultivo de este tubérculo, que necesita para su buen desarrollo tierras suaves y profundas. Así sucede, que cuando se cultiva en aquellas tierras degeneran fácilmente las buenas variedades importadas de otras regiones, llegando su rendimiento á alcanzar escasamente 11 á 13 000 kilogramos por hectárea, cantidad insuficiente para cubrir los gastos de cultivo.

Se impone por tanto la necesidad de limitar este cultivo á las tierras suaves ó ligeras y fértiles, en las que con variedades más productivas que las del país (2), podrían obtenerse mayores beneficios, que los escasos que hoy alcanza el labrador con este cultivo.

Dadas las exigencias de esta planta, el estiércol se adapta perfectamente para su fertilización, pudiendo emplearse á la dosis de 25 á 35 000 kilogramos por hectárea.

Puede adicionarse al estiércol útilmente, superfosfatos en pequeña cantidad, pues contribuyen á la formación de los tubérculos.

Si se empleara solo abono mineral, como es planta algo exigente en potasa, se necesitará aplicar cloruro ó sulfato potásico á la dosis de 100 kilogramos por hectárea y además 30 á 40 kilogramos de ácido fosfórico bajo la forma de superfosfatos y unos 200 kilogramos de nitrato de sosa.

Los dos primeros abonos se mezclarán á la tierra antes de la plantación y el último al dar las entrecavas, por ser muy prontamente asimilable y para evitar las pérdidas que se experimentarían en otro caso.

ALFALFA

Lo que caracteriza este vegetal es la extraordinaria longitud

(1) Nada decimos del *garbanzo* por cultivarse poco en esta región, á causa de la naturaleza caliza y yesosa del suelo en general, pero en el caso de convenir su cultivo debe abonarse en igual forma que las habas y judías.

(2) En la Granja se han ensayado bastantes variedades, habiendo dado buenos resultados las denominadas Canadá é Instituto Beauvais.

de sus raíces, que implica la necesidad de cultivarlo en suelos profundos. Prefiere las tierras algo suaves y calizas á las muy fuertes, y su producción así como su duración, dependen muy principalmente de la naturaleza y fertilidad del subsuelo.

En las tierras de poco fondo, su producción es escasa y la duración muy limitada, por lo que debe evitarse su cultivo en tales casos.

Como leguminosa que es esta planta no necesita la adición de nitrógeno al suelo, bastando los otros dos elementos, ácido fosfórico y potasa. Si la tierra no fuese caliza, es indispensable el empleo de la cal bajo la forma de enmienda, en cantidad de 4 á 6 000 kilogramos por hectárea, aplicada durante el año que precede á la siembra del alfalfa.

El yeso, constituye un abono especial para esta planta y siendo su precio muy económico, conviene emplearlo con los elementos antes citados.

El estiércol no es abono conveniente para la alfalfa, por contener en pequeña cantidad el ácido fosfórico y en exceso el nitrógeno, constituyendo un gasto inútil el de este último cuerpo. Los labradores lo emplean en esta región constantemente antes de la siembra, pero su objeto en este caso, es conservar el tempero en la superficie y dar soltura á esta para facilitar la germinación. Debe procurarse enterrar el estiércol muy someramente por una ligera labor ó pase de tabla, dado el objeto que acabamos de expresar.

Como hemos indicado, la alfalfa se alimenta principalmente de las capas inferiores del terreno, y si estas son fértiles y de naturaleza apropiada, puede prescindirse de abonar el alfalfa. Este caso es frecuente en las tierras fértiles y profundas de las vegas, cuando en ellas se cultiva por primera vez esta planta.

Cuando haya necesidad de abonar, conviene aplicar, por hectárea, de 200 á 400 kilogramos de superfosfato ordinario, de 16 á 18 por 100 de ácido fosfórico, 100 kilogramos de cloruro ó sulfato potásico y 1 000 de yeso.

La mezcla efectuada se reparte ó distribuye á voleo, antes del brote ó sea durante los meses de Febrero y Marzo, conviniendo pasar después una fuerte grada ó dar un pase de escarificador, para su mejor incorporación al suelo y para favorecer el desarrollo de la alfalfa.

TRÉBOL ROJO

Esta planta se adapta perfectamente á las condiciones de esta región, siendo una excelente planta forrajera de gran utilidad por su fácil cultivo y diversas aplicaciones. (1)

Le convienen los suelos arcilloso-calizos y profundos, ó sean las tierras de trigo, en las que da un rendimiento superior al de la alfalfa, ofreciendo además la ventaja de poder alternar con el cultivo cereal.

Presenta bajo el concepto de las materias fertilizantes, exigencias análogas á las de la alfalfa, conviniéndole por tal causa exclusivamente abonos minerales, fosfatados y alcalinos, así como el yeso anteriormente citado.

Las dosis en que pueden aplicarse dichos abonos, son las indicadas para la alfalfa.

La distribución debe efectuarse durante el invierno, repartiéndose dicho abono á voleo y con igualdad por toda la superficie.

REMOLACHA FORRAJERA

Planta muy esquilante, constituye un gran recurso como planta forrajera para el invierno, cuando el labrador dispone de abonos abundantes y tierras de bastante espesor de consistencia media, ó algo fuertes. Bien cultivada en tales condiciones, proporciona grandes rendimientos, y conviene propagar su cultivo como excelente planta forrajera, especialmente para los ganados vacuno y lanar.

La forma más conveniente de abonar este vegetal, consiste en aplicar estiércol adicionado de superfosfato, y un suplemento de nitrato de sosa en los casos que lo reclame el desarrollo insuficiente de la planta.

Las cantidades que pueden emplearse como término medio y por hectárea, son: 30 á 40 000 kilogramos de estiércol y 150 á 250 de superfosfato ordinario.

Si se aplicara exclusivamente abono mineral, las dosis podrían ser por dicha superficie 200 á 400 kilogramos de nitrato de

(1) Ha sido introducido su cultivo en la región por la Granja, que continúa su propaganda por la importancia que entraña para la mejora del cultivo cereal. A los labradores que lo deseen, se les remitirá gratuitamente la instrucción impresa sobre su cultivo.

sosa, 300 á 400 de superfosfato y 100 de cloruro ó sulfato potásico

El estiércol debe repartirse en las labores que preceden á la plantación, así como el superfosfato.

El nitrato de sosa conviene distribuirlo en el momento de la entrecava y antes de efectuarse la operación

REMOLACHA AZUCARERA

Planta introducida recientemente en esta región, es una de las más importantes por diversos conceptos en el grupo de las plantas industriales. (1)

Una de sus principales ventajas consiste en poder adquirir el labrador, á precio muy económico, los residuos ó *pulpas* para la alimentación del ganado, haciendo muy lucrativa la explotación de vacas lecheras y el cebo de ganados.

Como consecuencia del desarrollo de la ganadería, trae aparejada esta industria, la producción abundante del estiércol y mejora consiguiente de la agricultura.

Los terrenos en que mejor se da, son los de consistencia media y algo fértiles y profundos, siendo esta última condición muy esencial para el buen desarrollo de la planta.

Las tierras pedregosas y ligeras de pequeño espesor, no son adecuadas á este cultivo, así como tampoco las muy salitrosas.

Es menos esquilante que la remolacha forrajera y algo menos también que el maíz, obteniéndose en un buen cultivo cosechas remuneradoras de cereales, después de este vegetal.

Puede seguirse para abonar esta planta el sistema mixto, del empleo de estiércol y abono mineral, ó abono mineral solamente.

En el primer caso, las cantidades que pueden aconsejarse como término medio, son por hectárea: 20 á 30.000 kilogramos de estiércol bien fermentado ó hecho, 150 á 250 de superfosfato común, de 16 á 18 por 100 de ácido fosfórico, ó su equivalente, y 100 á 150 kilogramos de nitrato de sosa á la entrecava.

Empleando solo abono mineral, las proporciones pueden oscilar entre los siguientes límites por hectárea: 250 á 350 kilogra-

(1) Este cultivo y la industria correspondiente, se han establecido en Zaragoza en 1894, por iniciativa de la Granja, y como consecuencia del estudio de dicho cultivo realizado en el Establecimiento durante varios años.

mos de nitrato de sosa, 300 á 400 de superfosfato ordinario y 100 á 150 de sulfato potásico. (1)

En las tierras arcillosas puede prescindirse del abono alcalino ó emplearlo solo de tiempo en tiempo.

Del mismo modo que para las plantas análogas ya estudiadas, los abonos fosfatados y alcalinos deben distribuirse al dar las últimas labores de preparación del suelo destinado á esta planta, y el nitrato de sosa al tiempo de la entrecava.

El estiércol conviene repartirlo en el otoño que precede al año en que se cultiva, ó lo antes posible, para facilitar su asimilación.

Si hubiera de aplicarse cantidad algo importante de nitrógeno mineral, podría ponerse una parte antes de la plantación, bajo la forma de sulfato amónico, y el resto bajo la de nitrato de sosa en la entrecava como queda dicho.

CÁÑAMO

Tuvo bastante importancia el cultivo de esta planta en la cuenca del Jalón, pero ha disminuído mucho, conservándose aún en algunos pueblos de dicha zona. Podría mejorarse este cultivo labrando profundamente, como se hace en Italia en las comarcas afamadas por sus cáñamos.

Requiere tierras muy fértiles, suaves y profundas, no siendo propias las tierras fuertes ni las de escasa fertilidad ó poco espesor.

Es planta muy útil por dejar el terreno limpio de malas hierbas y en buena disposición para los cultivos siguientes.

Puede abonarse con estiércol y fosfatos á las dosis de 25 á 35 000 kilogramos del primero, y 200 de superfosfato por hectárea, ó con abono mineral en las tierras suaves, en la siguiente proporción: 200 á 300 kilogramos de nitrato de sosa, 200 á 300 de superfosfatos de 16 á 18 por 100 y 100 á 150 de cloruro potásico.

Estos abonos deben distribuirse en la forma ya expresada para los cultivos anteriores.

(1) No conviene aplicar cloruro potásico

HORTALIZAS

El cultivo de hortalizas, requiere gran cantidad de abonos, por la variedad y sucesión no interrumpida de plantas en el terreno.

Por tal causa, hace falta que el suelo pueda adaptarse á las exigencias tan diversas de dichas plantas, lo que solo puede conseguirse con un terreno de consistencia media y muy fértil. Estas condiciones indican la conveniencia de poder disponer de gran cantidad de estiércol, para que el terreno llegue á adquirir esa soltura y permeabilidad que tanto conviene para las plantas hortícolas, además del color oscuro que adquiere el suelo con el tiempo y que contribuye á hacerlo más cálido, adelantando las cosechas, circunstancia muy útil por el mayor valor que alcanzan las hortalizas tempranas.

Por lo expuesto entendemos que en el cultivo hortícola debe ser el estiércol la base de las materias fertilizantes, empleado además á grandes dosis

Pero conviene completarlo con abonos minerales apropiados á cada planta, y siendo muy variadas las que se cultivan, vamos á indicar algunas reglas generales para la aplicación de estos abonos minerales complementarios.

En la mayoría de los casos, puede prescindirse de los abonos alcalinos, si se emplea el estiércol á la dosis anual de 20 á 40.000 kilogramos

Para las plantas en que se utilizan las hojas y tallos, conviene reforzar el estiércol con abonos nitrogenados, empleando el sulfato amónico en el caso de terrenos demasiado permeables ó para plantas de larga vegetación, y el nitrato de sosa en los demás casos.

En cambio deberá reforzarse el estiércol con superfosfatos, cuando las plantas que se cultiven lo sean para utilizar sus frutos ó flores, pues la tendencia de estos abonos es á desarrollar estos órganos como dijimos anteriormente.

Pueden emplearse las dosis medias indicadas para los cultivos análogos que hemos estudiado, y por la experiencia repetida en cada caso, podrá llegar el horticultor á determinar con precisión las cantidades que deben aplicarse de dichos abonos minerales como complemento del estiércol.

El cultivo hortícola es el que más se ha resistido al empleo de estos abonos, pero hoy lo hacen con éxito los horticultores inteligentes, por lo que recomendamos á los labradores hagan ensayos en el sentido antes indicado.

VID

Es la vid la planta más importante en esta región después de los cereales.

Los terrenos más propios para este arbusto, son los ligeros y pedregosos, siempre que tengan bastante espesor, y buena exposición, dándose en ellos los mejores productos. En tierras suaves y fértiles de consistencia media, rinde más, pero sus frutos son menos delicados. Las tierras fuertes no son propias para esta planta.

Como las raíces de la vid profundizan bastante, debe examinarse el subsuelo, cuando haya de hacerse una plantación, para poder juzgar con acierto de las condiciones de la finca para este cultivo.

En España no suele abonarse la vid, lo que demuestra sus pocas exigencias, como lo confirma el hecho de que una cosecha de 20 hectolitros por hectárea, extrae como término medio por el vino, orujo y sarmientos, unos 15 kilogramos de nitrógeno, 4 de ácido fosfórico y 21 de potasa. ⁽¹⁾

Además no es raro que una parte de los orujos y las cenizas de los sarmientos vuelvan al suelo, reduciéndose entonces las cantidades que acabamos de consignar.

A pesar de las pequeñas exigencias de esta planta en los terrenos de regadío propios á la misma, debe abonarse ⁽²⁾ y en tal caso, se pueden emplear los abonos minerales en las siguientes proporciones medias, por hectárea

Nitrato de sosa	150 á 200
Superfosfato de 16 á 18 por 100	200 á 250
Cloruro potásico	80 á 100

El yeso produce también buenos efectos en este cultivo cuando las tierras contienen una cantidad regular de humus, y en este

(1) No comprendemos las materias extraídas por las hojas, porque quedan generalmente en la misma viña

(2) El abonar las viñas lleva como consecuencia la modificación de la poda dejando mayor número de yemas

caso puede adicionarse de 500 á 1.000 kilogramos de yeso por la superficie antes indicada.

OLIVO

Se da bien este árbol, en los mismos terrenos que la vid, por cuya razón en muchas regiones de España, se asocian estas plantas con buen criterio, y cuando la viña decae en su producción llega á su máximo el olivar, que sustituye en último término á la vid.

Compuesto el aceite de elementos tomados del aire por la planta, si se devuelven al suelo los residuos de fabricación y del producto de la poda ó remolda, ó sean las cenizas, el agotamiento del suelo sería casi nulo, pudiendo sostenerse este cultivo sin el concurso de abonos exteriores.

Dichos residuos no vuelven en general al suelo y en tal caso hay necesidad de apelar á los abonos, si se quiere sostener ó aumentar la producción.

Siendo las exigencias de este árbol análogas á las de la vid, puede abonarse con abonos minerales en proporciones sensiblemente iguales á las indicadas anteriormente para dicho arbusto ó emplear estiércol en cantidad de 20 á 25.000 kilogramos por hectárea cada dos ó tres años, con un suplemento de abono fosfatado muy conveniente para la buena fructificación.

IV

OBSERVACIONES ECONÓMICAS SOBRE LOS ABONOS

El problema que el labrador se propone con los abonos es *exclusivamente económico*. Obtiene un aumento de cosecha, mediante un *gasto* en materias fertilizantes y para que la operación resulte conveniente, es indispensable, que el *valor* de dicho aumento de cosecha sea *mayor* que el precio de coste del abono, mas su transporte y distribución.

Hay por tanto necesidad de determinar cuál ha sido el aumento conseguido en la producción, y esto solo puede lograrse

comparando la cosecha obtenida con la que se hubiera alcanzado en terreno análogo sin abono. Esta comparación puede hacerse aproximadamente, examinando los campos abonados y sin abonar, ó con más precisión estableciendo en la finca un *campo de experiencias*.

Redúcese á elegir en la explotación, una pequeña extensión de tierra de naturaleza homogénea y análoga á la de la mayor parte de la finca ⁽¹⁾, dividiendo dicha superficie en pequeñas parcelas, dejando una sin abono como *testigo* y poniendo en las otras los abonos que deseen ensayarse.

Midiendo los productos al hacer la recolección, podrá deducirse fácilmente cuáles son los abonos que dan mejor resultado económico.

Estas experiencias deben continuarse algunos años para sacar consecuencias prácticas, y el gasto que suponen es insignificante.

De modo análogo, y siguiendo las mismas instrucciones, puede apreciarse en una finca, cual es el elemento que más escasea, dato importante para el empleo de los abonos, bastando para ello dividir un pequeño campo en cinco parcelas, en las que se aplican los abonos en la forma que se expresa en los siguientes cuadros:

1.º	2.º	3.º	4.º	5.º
SIN ABONO ó testigo	CON ABONO completo	CON ABONO completo sin nitrógeno	CON ABONO completo sin fósforo	CON ABONO completo sin potasa

Del resultado que se obtenga al medir la cosecha obtenida en cada parcela, se deducirá fácilmente cuál es el elemento que se encuentra en menor cantidad relativamente. Así, supongamos por ejemplo que se han sembrado de trigo y obtenido los siguientes resultados:

(1) Si existieran tierras de naturaleza muy distinta, convendrá establecer varios campos para estos ensayos.

CUADROS	ABONO	Producción referida á la hectárea
Núm. 1	Sin abono ó testigo, hectolitros.	19'70
» 2	Abono completo.	34'80
» 3	Abono id. sin nitrógeno	23'65
» 4	Abono id. sin ácido fosfórico	21'50
» 5	Abono id. sin potasa	34'00

Con estos resultados, deduciríamos que el cuerpo que más escasea en el terreno es el ácido fosfórico, por ser el cuadro número 4 el que ha dado menor aumento sobre el cuadro testigo; que el nitrógeno se encuentra también en cantidad insuficiente, como lo comprueba la producción del cuadro número 3, y que la potasa existe en bastante proporción, por cuanto se ha obtenido próximamente igual cosecha en los cuadros números 2 y 5.

Determinado por estos ensayos directos, cuáles son los cuerpos que conviene emplear y su proporción, deberá el labrador adquirir los abonos ó materias primeras que correspondan y que hemos dado á conocer en el segundo capítulo, efectuando él mismo las mezclas en el caso que sea necesario, por ser operación fácil de ejecutar en la misma finca, como hemos tenido ocasión de efectuarlo repetidas veces, y de este modo, puede obtener los abonos con mayor economía, que comprando abonos compuestos. En este sentido viene la Granja aconsejando á los labradores el empleo de los abonos minerales, para evitar el recargo que sufren los abonos compuestos por la mezcla, lo que hace exista á veces una diferencia importante en el precio de los elementos nutritivos ó útiles que los mismos contienen.

Además, el empleo de las materias primas, permite al labrador variar las proporciones de dichos elementos nutritivos y conocer sus efectos según las exigencias de las plantas y terrenos en que se cultivan, así como emplear en momentos diferentes los citados elementos, cuando conviene á su mejor aprovechamiento ó utilización.

Se comprende fácilmente que las casas productoras ó fabricantes de abonos, tengan necesidad de preparar tales abonos compuestos para los principales grupos de plantas, con objeto de simplificar la venta, y por no saber muchos labradores desgraciadamente, qué materias han de emplear para abonar sus fincas,

pero ya hemos indicado el modo sencillo que tiene el cultivador para estudiar este problema, y evitar de este modo el hacer gastos inútiles en materias fertilizantes

En resumen, insistimos en aconsejar al labrador la adquisición directa y *exclusiva* de *materias primeras* y no de abonos compuestos para la fertilización de sus tierras, por la economía que puede obtener aplicando dicho sistema, y por ser al propio tiempo el método más racional, técnica y prácticamente considerado.

Dada la variable composición que presentan los abonos industriales, y dependiendo su valor exclusivamente de las materias nutritivas que contienen, se deduce lógicamente que solo existe un modo racional y justo de venta, y es el de *garantizar la composición* del abono, para que el labrador pueda saber lo que adquiere, y por consiguiente las materias que adiciona al suelo, y al propio tiempo si el precio de venta corresponde al precio corriente del mercado, según el tipo á que se coticen los elementos nutritivos.

Por todas estas razones aconsejamos al cultivador, como lo venimos haciendo en la Granja, que no adquiera abono alguno industrial que no se le *garantice* su composición de modo claro en la *factura de venta*, con facultad de análisis en cualquier laboratorio, y de reclamar, si el resultado del mismo no correspondiera á la riqueza garantizada, los perjuicios á que hubiere lugar

La garantía debe referirse á la cantidad ó proporción que contenga el abono de *nitrógeno*, *ácido fosfórico* y *potasa*, por ser estos cuerpos los *únicos* que se cotizan en el comercio actual de abonos, no dándose valor alguno á los restantes cuerpos que con los anteriores constituyen la materia vendida.

La garantía de que nos ocupamos, debe expresarse del modo siguiente:

Para el *nitrógeno* si está bajo la forma *orgánica*, *nítrica* ó *amoniacal*

Para el *ácido fosfórico* si es *insoluble* ó *soluble* y en este último caso si es soluble en el *agua* ó en el *citrate amónico*.

Para la *potasa*, si se encuentra bajo la forma de *sulfato* ó de *cloruro* potásico.

Cuando dichos tres cuerpos afecten otra forma ó combinación especial, deberá expresarse con claridad en la *factura de venta*.

Algunos fabricantes de abonos formulan dichas garantías de distinto modo. Así por ejemplo, para el *nitrógeno* se limitan á indicar la proporción, sin expresar la forma en que se encuentra, ó lo refieren á su equivalente en amoniaco, con el objeto de que aparezca un número mayor, pues el amoniaco contiene solo 82'36 por 100 de nitrógeno

Respecto al *ácido fosfórico*, no expresan si es soluble ó insoluble, añadiendo en cambio la palabra *asimilable*, término ambiguo, pues el ácido fosfórico bajo sus diversas formas es asimilable pero en grado muy diverso, de cuya circunstancia depende precisamente su diferente valor comercial. Por esta razón debe desecharse tal calificativo, conservando solamente el de soluble ó insoluble en la forma ya expresada.

Otras veces, después de fijar la cantidad de ácido fosfórico, se expresa su equivalente en fosfatos neutros ó tribásicos, que solo contienen 45'80 por 100 de ácido fosfórico, siendo el objeto el mismo que manifestamos cuando refieren el nitrógeno al amoniaco, ó sea que aparezca en la fórmula de garantía un número elevado. Resulta de aquí, que si en una factura se fija directamente la proporción de ácido fosfórico y en otra se formula la misma cantidad expresada en fosfatos, aparecerán números diferentes y más elevados en la última, pudiendo dar lugar como hemos tenido ocasión de ver, á falsas interpretaciones por los labradores, poco al corriente de estas diferencias, creyendo más rico el segundo abono que el primero. Para evitar todos estos inconvenientes, deben unificarse las fórmulas de garantía, aceptando las empleadas hoy por gran número de fabricantes, que son las que dejamos expuestas.

Pasemos á la valoración de los abonos.

Ya indicamos anteriormente, que solo se cotizan los tres cuerpos, nitrógeno, ácido fosfórico y potasa, que tienen su valor correspondiente en el mercado según la forma en que se encuentran, y por tanto bastará conocer por una parte la composición del abono, y por otra el valor en el mercado de la unidad de dichos elementos, para poder determinar el precio de dicho abono por compleja que sea su composición

Para que se vea la marcha, vamos á poner un ejemplo.

Supongamos un abono compuesto, que se venda con garantía de la siguiente composición:

	POR 100
Nitrógeno orgánico	2'5
Id. nítrico	4'5
Acido fosfórico soluble en el citrato amónico	12'0
Id. Id. insoluble	3'5
Potasa en forma de sulfato	4'0

Su valor sería con los precios medios actuales en Zaragoza y por 100 kilogramos de abono el siguiente:

	Per 100 kilogramos	
	Pesetas	Cts
2 kilogramos de nitrógeno orgánico á 1'90	3'80	
4'5 » de nitrógeno nítrico á 2	9'00	
12 » de ácido fosfórico soluble en el citrato á 0'70	8'40	
3'5 » de ácido fosfórico insoluble á 0'22	0'77	
4 » de potasa á 0'65	2'60	
	<hr/>	
VALOR TOTAL	24'57	

Tal sería el valor real de dicho abono, y por consiguiente, comparándolo con el de venta, deduciríamos si era barato ó caro.

Se comprende por lo expuesto el muy diferente valor que pueden tener los abonos industriales, según su composición, y por consiguiente, no puede apreciarse en modo alguno, si un abono es barato ó caro, si se desconoce dicha composición. Insistimos en este punto porque hay muchos labradores que solo buscan que el saco ó la unidad de abono cueste poco, sin comprender que puede ser caro, ó por el contrario costar más y ser barato.

Así, supongamos que se compra por tres pesetas un saco de 50 kilogramos de un abono que contenga 20 por 100 de ácido fosfórico insoluble, y que otro saco de 50 kilogramos de sulfato amónico, se adquiriera en el precio de 18 pesetas. Como el valor real del primero con los precios anteriormente consignados, sería de 2'20 pesetas, y el del segundo de 20 pesetas minimum, resulta que el saco de 3 pesetas es caro y el de 18 pesetas barato.

Debe pues desaparecer tan falso criterio del labrador, pues algunos comerciantes y fabricantes de abonos, para satisfacer dicha tendencia, adicionan gran cantidad de materias inertes á los abonos, reduciendo así su valor por unidad de peso, pero esto lleva consigo un aumento en el precio de transporte y en el de distribución en el terreno, gastos que vienen á *recargar inútilmente* para el labrador el precio de la materia útil del abono.

La mala calidad de los abonos vendidos por algunos fabricantes, ha dado origen á la desconfianza de muchos labradores que se retraen en aplicar abonos industriales, é interesados en igual grado el cultivador y los fabricantes de buena fe, en que desaparezca el fraude en el comercio de abonos, que tanto perjudica á unos y otros, es muy de desear se haga una activa propaganda para que en su día se promulgue en nuestro país una ley especial, como existe en Francia y otras naciones, por la que se haga obligatoria la venta con garantía de análisis, se establezca la forma de hacerla efectiva, y el modo de dejar á salvo los intereses del cultivador si resultaren lesionados ⁽¹⁾.

Pero mientras llega este momento, el labrador no tiene más salvaguardia, que dirigirse á casas de reconocido crédito, exigiendo además la venta con garantía, en la forma ya indicada. En este punto hemos de manifestar la conveniencia que habría para los labradores en asociarse para la compra de abonos, pues así podría hacerse efectiva con gran facilidad la referida garantía, analizándose las muestras, y además resultaría el precio más económico por la mayor importancia de los pedidos. La constitución de sindicatos con tal objeto para los que pudieran servir de base los sindicatos de riegos y cámaras agrícolas, entendemos sería un paso de gran utilidad, para resolver el importante problema de la aplicación económica de los abonos industriales.

Habiéndonos referido en esta guía para las medidas superficiales á la hectárea, ponemos á continuación su equivalencia con las medidas usuales, del país, á fin de que puedan hacerse los cálculos correspondientes:

(1) Acaba de publicarse por el Ministerio de Agricultura Industria, Comercio y Obras públicas, el decreto cuya parte dispositiva se consigna al final del presente folleto

1 hectárea	100 áreas
1 cahíz de 16 cuartales	38'14 »
1 » de 20 »	47'67 »
1 » de 24 »	57'21 »
1 » de 28 »	66'74 »

Para terminar, debemos hacer presente que la Granja, fiel á su deber, queda á disposición de los labradores para resolver gratuitamente como viene haciéndolo desde su fundación, las consultas sobre aplicación de las materias fertilizantes y demás problemas agrícolas

CENTRO DE LA CIENCIA CENTRAL DEL IAN
GRANJA AGRICOLA DE ZARAGOZA

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INDUSTRIA COMERCIO Y OBRAS PÚBLICAS

REAL DECRETO

A propuesta del Ministro de Agricultura, Industria, Comercio y Obras públicas, de acuerdo con el Consejo de Ministros;

En nombre de Mi Augusto Hijo el REY D. Alfonso XIII, y como REINA Regente del Reino,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Los labradores que para la fertilización de sus tierras adquieran abonos químicos y minerales, guanos, y en general materias simples ó compuestas que contengan por lo menos uno de los principios esenciales á la vegetación (nitrógeno, ácido fosfórico, potasa), tendrán derecho á que se les compruebe su legitimidad, por el análisis, en los laboratorios agrícolas, mediante las condiciones que en este Real decreto se establecen

Art. 2.º Los laboratorios á que esta autorización se refiere, son á saber: el de la Estación agrónomica central; los de las Estaciones enológicas de Haro, Palencia, Toro y Ciudad Real; los de las Granjas Experimentales de Zaragoza, Valencia, Jerez, Coruña y Barcelona, y los que en lo sucesivo puedan crearse en establecimientos agrícolas análogos á los enumerados.

Art. 3.º Los fabricantes, depositarios, comisionistas ó cualesquiera otros vendedores de abonos podrán también acudir á los dichos Centros para garantizar por el análisis los productos de su fabricación ó de su comercio, y estarán obligados á obedecer las disposiciones que se adopten por las Autoridades para evitar todo fraude ó falsificación, así como á facilitar las inspecciones facultativas, reconocimientos y demás medidas que á los mismos fines se dirijan.

Art 4.º Las inspecciones oficiales que hicieren los Ingenieros del servicio agronómico á las fábricas, almacenes ó depósitos de abonos, serán gratuitas, y podrán ser ordenadas por la Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio y por los Gobernadores civiles

Art 5.º Cuando los Ingenieros agrónomos intervengan como peritos químicos en las reclamaciones de compradores que hubieren sido lesionados en sus intereses por adquisición de abonos, y estuvieren probados el engaño ó falsificación cometidos por el vendedor, serán de cuenta de éste todos los gastos originados por viajes, reconocimientos y análisis, además de las responsabilidades administrativas que este decreto determina y las judiciales á que puede haber lugar.

Art. 6.º Los fabricantes y expendedores de abonos tendrán como obligación ineludible la de indicar á los compradores la calidad de sus mercancías, dándoles una factura en que consten certificados: primero, el nombre del abono; segundo, su origen y procedencia, y tercero, su composición química, en que se expresará el tanto por ciento que contiene de cada uno de los principios fertilizantes esenciales (nitrógeno, potasa y ácido fosfórico), y el estado ó forma química de estos elementos

Art 7.º Los Gobernadores impondrán una multa de 20 á 200 pesetas á los vendedores que no llenen el expresado requisito por cada venta en que se averigüe y se pruebe la falta

Art. 8.º El nombre del abono será siempre el que corresponda precisamente á la materia vendida, y no á otro producto fertilizante de mayor valor; y cualquiera infracción cometida por el vendedor sobre este particular será gubernativamente castigada con una multa de 10 á 100 pesetas por la vez primera, debiendo ser entregados á los Tribunales los reincidentes en el empleo de nombres falsos mal apropiados ó que correspondan á otras sustancias que las vendidas.

Los abonos compuestos que tuvieren un nombre específico en la localidad, y muy conocido, podrán ser señalados con el mismo.

Art 9.º Queda prohibido usar el nombre genérico de *guanos* para los productos orgánicos desecados en mezcla con materias inertes que les den color parecido á los *guanos naturales*; ni el de *negros* para las turbas más ó menos quemadas; ni el de

fosfatos para los exquisitos fosfatados pulverizados; ni el de *abono nítrico* para la mezcla de nitrato de sosa con yeso ú otra sustancia, que deberán siempre expresarse con el nombre compuesto que corresponda; y, en general, todas las denominaciones ambiguas que por indeterminación puedan inducir á error en la estima del abono.

Art 10. Por origen del abono se entenderá el lugar geográfico de que procede, si es producto natural, ó el pueblo en que esté la fábrica que lo produce, si se obtuviere artificialmente, debiendo en este último caso expresarse el nombre del fabricante.

Art 11. El vendedor responde directamente de la composición que se exprese en la factura, y la garantía de la misma se entenderá aplicable en el estado natural de humedad en que es entregada la partida.

Art 12. Cada uno de los elementos fertilizantes esenciales, nitrógeno, ácido fosfórico, potasa, que entren en el abono vendido, constarán en la clasificación que se haga en la factura que expida el vendedor, y serán especificados sus estados químicos en el modo siguiente:

Nitrógeno amoniacal

Nitrogeno nítrico.

Nitrógeno orgánico

Nitrógeno total.

Acido fosfórico anhidro, soluble en el agua

Acido fosfórico anhidro, soluble en el citrato amónico

Acido fosfórico anhidro, soluble en los ácidos minerales

Acido fosfórico total

Potasa anhidra, soluble en el agua.

Potasa anhidra total.

Art 13. Los vendedores certificarán la composición de sus abonos en la forma taxativa que se expresa en los artículos anteriores, poniendo en letra la frase tanto por ciento, y entendiéndose que el expresado para cada elemento fertilizante significa que en los 100 kilogramos del abono vendido y en el estado en que se entrega, hay de aquel elemento los que expresa la factura. Esta dosis podrá indicarse por dos números que representen los límites máximo y mínimo del tanto por ciento correspondiente; pero no se diferenciarán entre sí más de una unidad para el nitrógeno,

dos unidades para el ácido fosfórico, y dos á dos y media unidades para la potasa.

Art 14. Cuando hubiere duda sobre la calidad de un abono, ó se estimase falta de exactitud en la factura extendida por el vendedor, se podrá hacer la comprobación y análisis de las materias vendidas, bien sea de oficio á petición del comprador, ó de común acuerdo entre el comprador y vendedor. En el primer caso se tomarán las muestras para la verificación del abono, con las formalidades debidas y como determina la instrucción que se dicta al efecto, y los gastos serán de oficio si no se confirmase el fraude sospechado. En la comprobación por demanda de los interesados corresponderán los gastos de análisis al comprador, si resulta que la mercancía adquirida tiene las condiciones expresadas en la factura, y al vendedor, en caso contrario, con las demás responsabilidades á que haya lugar.

Art 15. Los análisis de comprueba de abonos hechos por reclamación del comprador sólo tendrán carácter oficial y harán fe en juicio cuando se hayan verificado en los laboratorios químicos del Estado, ó en los provinciales y municipales expresamente autorizados por la Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio, debiendo emplearse siempre en las determinaciones los métodos de análisis prescritos en las instrucciones correspondientes.

Art 16. El Gobernador civil de la provincia, en vista de los resultados del análisis é informes de los Ingenieros Directores de los laboratorios químicos que hayan intervenido en la comprobación, impondrán administrativamente las multas y responsabilidades que procedan, según la importancia de las faltas demostradas en la dosis de cada elemento esencial, deducido el margen que se les concede en el art. 13, y ateniéndose á las siguientes reglas.

1^a Por las diferencias de 5 á 10 por 100 en la cantidad fijada como riqueza de uno ó varios de los elementos fertilizantes esenciales que contenga el abono, se impondrá al vendedor la obligación de devolver al comprador la diferencia de precio cobrado, ó á rebajar el importe de su cuenta proporcionalmente, si no estuviese pagada, y de satisfacer además los derechos de análisis, según las determinaciones hechas y con arreglo á la tarifa oficial.

2.^a Por las diferencias de 10 á 15 por 100 serán castigados los vendedores con una multa de 20 á 200 pesetas, segun la importancia de la partida vendida, y además con la devolución al comprador del duplo de la cantidad que importen esas diferencias, que se tasarán al respecto del precio, por unidad de elemento fertilizante que conste en la factura ó con la rebaja equivalente en la cuenta, si ésta no estuviese pagada y con los gastos de análisis devengados.

3.^a Por las diferencias del 15 al 20 por 100 sufrirán los vendedores doble multa de la fijada en la regla anterior, y las demás penas que en la misma se señalan.

4.^a Por las diferencias de composición que excedan del 20 por 100 de la riqueza del abono en principios fertilizantes y que supongan, por tanto, para el agricultor una lesión de más del quinto del valor total del abono, los Gobernadores pasarán inmediatamente el tanto de culpa á los Tribunales, á los efectos de los artículos 218, 547 y 548 del Código penal.

Art. 17. El vendedor de abonos que incurriere en el caso que determina la regla 4.^a del artículo anterior, no podrá exigir del comprador el cumplimiento del contrato; perderá, y serán de su cuenta todos los gastos de partes ó de cualquiera clase que el *abono* hubiere originado; y no tendrá derecho á reclamar más del 50 por 100 del valor del que se hubiere empleado ya en el terreno, previa tasación por un Ingeniero agrónomo, y en vista de los antecedentes de composición del abono y precios medios corrientes en el mercado.

Art. 18. Cuando de la comprobación resultare que el abono vendido tenía la composición que se garantizaba en la factura, ó la diferencia con ella era menor del 5 por 100 para cada elemento, la partida se estimará como buena, y oficialmente se comunicará así á los vendedores que corresponda. En este caso, será de cuenta del comprador el pago de análisis.

Art. 19. Todos los años se publicará en el *Boletín oficial* de cada provincia, en los primeros días de Enero, una relación de las comprobaciones de abonos que se hubiese hecho, poniendo los nombres y apellidos de los comerciantes y vendedores que no hayan incurrido en responsabilidad, y otra de todos los que en algo hubieren infringido las prescripciones legales y hayan

sido multados administrativamente ó entregados á los Tribunales como autores de graves faltas.

Art. 20. Los Ingenieros del servicio agronómico, los Ayudantes y los Profesores de Agricultura están obligados á facilitar á los labradores el conocimiento del presente decreto y de los derechos que el mismo les concede, procurando por todos los medios que sus disposiciones alcancen la mayor eficacia.

Art. 21. Quedan exceptuados de las obligaciones especiales impuestas por este decreto los que vendan con sus nombres usuales estiércoles, basuras, materias fecales, barraduras de calles, restos de mercados, residuos y despojos de mataderos, restos de destilerías ó cervecerías, abonos de pescados y sus desperdicios, algas y otras plantas marinas, restos calvos y conclúferos, yesos, cenizas, cal, sarro ú hollín, restos de combustión de hullas, y en general, los productos obtenidos directamente en las Granjas ó casas de labor, siempre que no impliquen una fabricación de abono de los especialmente denominados en las instrucciones, ó hechos con mezcla de los mismos.

Art. 22. Quedan derogadas todas las disposiciones que se opongan á la realización del presente decreto.

Dado en San Sebastián á treinta de Septiembre de mil novecientos

MARÍA CRISTINA.

El Ministro de Agricultura,
Industria Comercio y Obras públicas,

Rafael Gasset.

(Gaceta del 5 de Octubre de 1900.)