

25-2
276
GUÍA

DEL LABRADOR SORIANO

PARA EL EMPLEO DE LOS ABONOS

ESPECIALMENTE DE LOS MINERALES

PRECEDIDA DE NOCIONES DE AGROLOGÍA

POR

JUAN VALDESPLIEGO

Propietario Agrícola.



SORIA

IMP., LIB. Y ENC. DE A. PEREZ.

Collado, 76, Soria.

1902

S.S.F.

16

E.P. de Soria



1059753

SS-F C-16

R. 5.263

S.S.-F.
C-16

GUÍA DEL LABRADOR SORIANO

PARA EL EMPLEO DE LOS ABONOS

ESPECIALMENTE DE LOS MINERALES

PRECEDIDA DE NOCIONES DE AGROLOGÍA

POR

JUAN VALDESPLIEGO

Propietario Agricultor.



SORIA

IMP. LIB. Y ENC. DE A. PEREZ.

Collado 76 Soria.

1902

A D. José Ramírez Ramos.

QUERIDO PEPE:

De-de los felices tiempos de que data nuestra cordial amistad, he vivido treinta años dedicado en absoluto al ejercicio de una profesión cuya jornada no solo excede muchas veces de las *ocho horas* del credo socialista, sino que ni siquiera permite el día de descanso semanal, ni un momento de seguro reposo, que hay todavía muchos obreros intelectuales a quienes la actual organización social hace de condición más misera y les impone más dura esclavitud que a los del campo y de la Industria, y mientras para estos va llegando el día de las reivindicaciones y de la justicia, aún no llega ni se vislumbra para aquellos; de modo que el día del triunfo del socialismo igualitario, todavía quedarán *explotados* que podrán llamar *burgueses* á los recién redimidos de la explotación capitalista. Tan complejo es el problema social.

Vencido por la brutal jornada, dejé de ser obrero profesional, me hice agricultor y por fuerza hube de aficionarme al estudio de la Agricultura. Entonces leí con placer tus trabajos sobre asuntos con esta ciencia relacionados, te visité en tu retiro rural y tus sugestivas conversaciones sobre cosas del campo me afirmaron más en mis nuevas aficiones y exteriorizaron mi deseo, ya latente, de realizar en mi tierra algo parecido á lo que tú venías haciendo en la tuya: obra generosa de propaganda, de difusión de conocimientos agrícolas, de arrancar al labrador castellano de la paupérrima condición en que le tiene sumido su ignorancia aún más que la explotación del fisco y del capitalismo rural, y eso que esto no es poco; obra, en fin de redención del agricultor tanto más necesaria para la regeneración nacional, cuanto que nues-

IV

tros gobiernos solo hacen todo lo posible para impedir la y aun para acabar con la nación.

Después he leído otras obras de propaganda, de las que te corresponde el mérito de ser uno de los iniciadores, he leído varias referentes al asunto de este folleto y he observado y experimentado cuanto he podido en mi pequeña hacienda rural. El artículo del Conde de San Bernardo publicado á principios de este año en «Nuestro Tiempo» y después en folleto muy difundido con el título de *El problema del pan*, es uno de los que he hallado más interesantes y convenía con mis propósitos aquello de «si cada labrador divulgase los procedimientos que han mejorado su situación, favorecería á los demás, sin perjuicio propio» que el autor dice en el prólogo.

Es indudable que no hay manera mejor de regenerar un país que haciendo riqueza. Ya lo dice la filosofía popular: donde no hay harina..... El bienestar material trae el bienestar moral en forma de progreso, de paz de fraternidad humana, sin que yo niegue la proposición inversa. A otros corresponde seguir el segundo camino; nosotros seguimos el primero y llegaremos mas pronto. El florecimiento agrícola promueve el de la industria; ejemplos admirables los tenemos en la Alemania y la Italia de nuestros días.

Tales son los motivos que me han impedido á escribir este librito, que no es una obra original en el verdadero sentido de la palabra, ni podía serlo: es obra de recopilación y de adaptación á la inteligencia de los labradores poco instruidos de importantísimos conocimientos de la Agricultura moderna y de propaganda y difusión de los mismos en forma lo más *asimilable* posible, para procurar que con el empleo de los abonos minerales, como ya lo han conseguido otras regiones, salga la nuestra del triste estado en que se vé.

Por esto no doy á esta carta prólogo el carácter de *Dedicatoria*. No debo ofrecerte obra de tan exiguo mérito que solo representa algunas horas de trabajo de comparación y recopilación, algo de observación personal y un firme propósito altruista; pero sí quiero

sepa el lector que de ella te corresponden no solo una buena parte de los móviles que la han inspirado, sino lo más de la Agrología, que es recopilación de la correspondiente de tu excelente libro *«Apuntes para el estudio de la Agricultura general como arte.»*

Que mi pequeño trabajo no quede estéril y reporte á mi pobre país el beneficio que desco, es la única recompensa á que aspira tu afcemo. amigo y prosélito

EL AUTOR

Al lector.



Al comenzar á escribir esta obrita, dedicada exclusivamente á los labradores sorianos que no leen obras ni periódicos de Agricultura, me propuse hacer una cartilla más para propagar y difundir las ventajas del empleo de los abonos minerales en el cultivo agrario; pero leyendo y comparando muchas de estas últimas convencime pronto, sinó de su absoluta ineficacia, por lo menos de su escaso provecho práctico y del grave inconveniente de que exponiendo, por su brevedad y deficiencia de explicaciones previas necesarias á fracasos lamentables, podían causar en muchos efecto contrario al que yo busco que es la más pronta y segura utilización y generalización del empleo de los abonos minerales. Para evitar este mal he tenido que incurrir en otro que es el de dar mucha extensión á este trabajo que precisamente esta destinado á gentes que, por lo mismo que leen poco ó nada, han de cansarse pronto si tienen que leer mucho; pero entre dos males he preferido el que creo menor, y más cuando en vez de ser mal, sera bien para el lector que se interese en el asunto y comprenda su gran trascendencia. Aun queda el recurso de que el que no guste de leer mucho se limite á leer la segunda parte de esta obrita, consultando de la primera únicamente las citas á ella referentes que he tenido cuidado de advertir.

A los periódicos de Soria.

Esta obrita que en forma de folletón aparece en SORIA NUEVA obedece á propósitos que manifesté en mis cartas á este periódico publicadas en Marzo y Abril últimos, en las que solicitaba para aquéllos la cooperación de todos los amantes del país y especialmente de la prensa soriana. Obedeciendo al mismo fin y contra la costumbre general, el autor no solo no se opone á que se reproduzca todo ó parte de su trabajo, sino que lo considerará como una prueba de amor al país y agradecerá que así se haga, siempre que sea gratuitamente, y no dudando de que los directores de los periódicos sorianos apreciarán su generosa intención les ruega que temiendo que ni aun en el caso de que se decida á editarlo en folleto de numerosa tirada, que se repartirá gratuitamente á los labradores de Soria (pues no se pondrá á la venta un solo ejemplar) alcance la difusión que conviene para que, si fuesen bien aceptadas las prácticas que recomienda, reportase al país un gran beneficio que le sacase de su precaria situación actual, contribuyan al objeto de difundir cuanto sea posible esta obrita (que es de las que sin mérito alguno pueden hacer mucho bien) reproduciéndola cuando les plazca en sus respectivos periódicos en forma que pueda coleccionarse para conservarla y consultarla fácilmente.

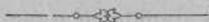
Confiado en que no verán en este ruego el menor propósito de vanidad y sí el vivo deseo del bien del país, del que no dudo participarán, les envía su afectuoso saludo y anticipada manifestación de su gratitud

EL AUTOR.



GUIA DEL LABRADOR SORIANO

PARA EL EMPLEO DE LOS ABONOS, ESPECIALMENTE DE LOS MINERALES,
PRECEDIDA DE NOCIONES DE AGROLOGÍA



PRIMERA PARTE

Nociones de Botánica agrícola y de Agrología.

I.

El vegetal.

1. Todos los vegetales se componen de 14 elementos, 4 *orgánicos*: *oxígeno, hidrógeno, carbono y ázoe* ó *nitrógeno* y 10 *inorgánicos* ó *minerales*: *cloro, azufre, fósforo, potasio, sodio, calcio, hierro, magnesio, manganeso y silicio*. Los 4 primeros entran en la composición del vegetal por el 95 por 100, y los 10 segundos solo por el 5 por 100; así que cuando se quema un vegetal aquellos se volatilizan y vuelven á la atmósfera en forma gaseosa, y estos quedan formando el pequeño residuo de ceniza.

2. Todos estos elementos son indispensables para la vida y el desarrollo de los vegetales, pero mientras de oxígeno, hidrógeno y carbono siempre encuentran surtido inagotable en el aire y el agua y de la mayoría de los demás en el suelo, el *nitrógeno*, el *fósforo*, en su forma oxigenado de *ácido fosfórico*, y el potasio y el calcio en la de sus respectivos óxidos *potasa* y *cal*, ó existen en cantidad insuficiente en el suelo, ó se agotan por el cultivo continuado, siendo necesario reponer

su pérdida en los terrenos á él dedicados. A esta operación de devolver estos elementos á la tierra cultivada se llama *abonar ó fertilizar* y *abonos ó materias fertilizantes* á todas las que en una ú otra forma devuelven á la tierra el ázoe, el ácido fosfórico, la potasa y la cal. El nitrógeno lo toman algunas plantas (leguminosas) del aire, y en el cultivo de ellas el reintegrarlo al suelo es poco ó nada necesario; la potasa abunda en bastantes terrenos y se repone en parte por las aguas de riego; la cal también abunda en algunos suelos y en otros en exceso; el ácido fosfórico se agota por el cultivo continuado y es siempre indispensable devolverlo á la tierra en las proporciones en que de ella lo sustrae cada cosecha.

Composición en 1.000 Kilógramos.

Cosecha medio seca.		Agua	Nitrógeno.	Acido fosfórico.	Potasa.	Cal
		Kilógs.	Kilógs.	Kilógs.	Kilógs.	Kilógs.
Trigo de invierno..	Grano....	154'00	28'29	6'80	5'02	0'51
	Tamo....	105'60	10'12	1'89	1'42	1'95
	Paja....	103'60	8'19	1'18	3'16	2'10
Cebada.....	Grano....	154'23	20'50	9'49	7'27	0'77
	Tamo....	130'83	10'07	2'70	9'96	9'60
	Paja....	132'50	7'17	1'48	11'56	6'60
Guisantes.....	Grano....	191'00	42'58	12'55	12'26	0'90
	Vainas....	166'50	13'62	5'50	13'79	2'17
	Paja....	135'50	15'39	4'05	8'24	28'06
Alubias.....	Grano....	170'01	53'80	12'55	12'26	0'90
	Vainas....	185'04	14'80	5'50	13'79	2'17
	Paja....	203'20	26'60	4'05	8'24	28'06
Colza.....	Grano....	81'50	41'39	12'86	7'13	3'25
	Silencas....	149'50	11'04	2'08	31'91	31'15
	Paja....	136'25	10'40	1'54	3'21	9'45
Coles.....	Hojos....	146	»	7'52	17'10	54'10
	Raíces....	162	»	10'60	34'90	12'60
Alfalfa.....		123'09	32'33	7'40	31'28	25'01

Composición en 10.000 Kilógramos.

Remolachas.....	Hojas....	9265'46	35'17	6'68	16'04	7'45
	Planta completa	8625'00	39'05	11'49	45'84	4'14
Patatas.....	Tubérculos	7873'40	45'20	9'20	33'50	1'90

Las cifras de la tabla precedente que tomamos de «*Los abonos*» de Legrand expresan las proporciones en que diferentes plantas sustraen del suelo los 4 elementos fertilizantes, excepto las referentes al nitrógeno en las leguminosas que, como ya se ha dicho, procede del aire.

II.

El suelo vegetal y sus propiedades, físicas y químicas.

3. El suelo vegetal procede de la descomposición lenta de las rocas que forman la corteza terrestre y de la de los seres organizados que en ella han ido desarrollándose. Se compone de los mismos elementos que los vegetales, pero no solo en proporciones muy diferentes que en estos, sino diferentes en cada terreno y de ahí su gran variedad bajo el punto de vista agrícola.

4. De los elementos en el suelo existentes en gran cantidad, llamados *dominantes*, hay tres de procedencia *inorgánica* ó mineral: *arena*, procedente de las rocas silíceas; *limo calcáreo*, procedente de las rocas calizas; limo arcilloso, procedente de las rocas siliceo-aluminosas, y uno *orgánico*, el *mantillo*, *tierra vegetal* ó *humus*, procedente de la descomposición de la materia vegetal ó animal.

5. *Arena silicea*. De diferente color, según su varia composición. unas veces se encuentra en granos de cuarzo ó sílice pura y otras formando silicatos de alúmina, cal, potasa, sosa y magnesia; de todos los elementos minerales es el más abundante en las tierras de cultivo; es áspera y dura al tacto y no se apelotona al mojarla. Sus propiedades son puramente físicas; las químicas se consideran casi nulas.

6. *Arcilla*. Es, después de la sílice, el elemento que más abunda en los terrenos cultivables; se compone de alúmina, sílice, agua y pequeñas cantidades de hierro, manganeso etc., á las que debe sus

distintas coloraciones que varían del blanco al rojo y pardo oscuro y procede de las rocas graníticas, pizanosas etc.

La tierra arcillosa es untuosa, grasa, pegajosa, despide cuando está húmeda un olor especial, tiene propiedades físicas opuestas á las de la arena silíceá y aunque se conocen poco las químicas se cree que á ella se deben reacciones y combinaciones que hacen asimilables los principios fertilizantes.

7. *Caliza* (Carbonato de cal). No se encuentra pura en la naturaleza, sino en combinación con otras substancias, siendo la más útil la que forma con la arcilla (marga arcillosa) que luego vemos puede servir de enmienda en algunos terrenos. Se encuentra en piedras gruesas ó grava, en granos arenosos y en estado pulverulento en el que, y mezclada con arcilla y mantillo, comunica al suelo las mejores propiedades físicas y químicas. Es de color blanquecino, suave al tacto y al mezclarla con un ácido mineral ó con vinagre fuerte ó zumo de limón es efervescente (forma espuma.)

En forma de carbonato sirve de alimento al vegetal en cuya composición entra por 0'29 por 100. Solo en su presencia se verifica la nitrificación del ázoe orgánico del mantillo y de los abonos azados ó nitrogenados, requisito indispensable para que las plantas asimilen ó se apropien el nitrógeno que tan necesario es á su vida.

Efecto de esta combinación la caliza y el humus de los terrenos en ellos abundantes se consumen rápidamente, por lo que es preciso el empleo frecuente del abono orgánico en los terrenos calizos y de la cal en los muy humíferos. En los terrenos recién roturados, sobre todo en los pantanosos cuya excesiva acidez impide la buena vegetación, la cal además de movilizar el nitrógeno del humus, neutraliza la acidez y de ahí su empleo como enmienda en tales suelos.

Además la cal ejerce importantísimo papel contribuyendo á poner en libertad y en condiciones asimilables á la potasa y el ácido fosfórico del suelo ó aportados á él por ciertos abonos.

8. *Mantillo, humus*. Son la misma substancia según la generali-

dad de los agrónomos; otros llaman mantillo á la materia orgánica en vías de descomposición y humus á la parte más soluble resultante del grado más avanzado de ella. Es una materia negruzca, suave al tacto y de olor especial (algo amoniacal). *Sin este elemento sería imposible todo cultivo*; una tierra se considera tanto mejor cuanto más mantillo tiene. Sus propiedades físicas ó químicas son todas beneficiosas para el cultivo de las plantas. No es para estas alimento directo, pero en constante transformación provocada por infinitas bacterias (antiguos fermentos) y aun por seres de más elevada organización, determina reacciones químicas que disponen sus elementos constitutivos, otros del suelo y algunos de los abonos en condiciones de aprovechar á la nutrición de las plantas.

El mejor mantillo, llamado *dulce*, es el procedente de la descomposición de las plantas de cultivo; si procede de tierras eriales, de vegetales descompuestos en los montes (*tierra de brezo*), ó bajo el agua (*tierra turbosa*), ó de terrenos con excesiva humedad (*tierra pantanosa*), es muy ácido, siendo entonces precisa la adición de cal, como se ha dicho en el párrafo anterior.

9. Los 4 citados elementos dominantes del suelo vegetal no se encuentran en él en estado de simple mezcla, sino de combinación tan íntima que cada partícula de tierra los contiene todos.

10. *Elementos poco abundantes del suelo vegetal.* Contribuyen poco á sus propiedades físicas, pero son los que principalmente le dan las propiedades químicas.

11. *Acido fosfórico.* Cuando de él hablemos como abono, veremos su grandísima influencia en la vegetación. La generalidad de los terrenos no le contienen en cantidad suficiente ó no está en ellos en forma inmediatamente asimilable, así que apenas existen terrenos de cultivo que no necesiten el ácido fosfórico (en forma de fosfatos) para una regular producción.

12. *Potasa.* La tienen en cantidad suficiente para el cultivo muchos terrenos. En general la necesitan los calcáreos, arenosos ó tur-

bosos. Para que las plantas la asimilen se necesita (pf 6) la presencia de la caliza, así que por mucha que sea la riqueza de potasa de una tierra, si no tiene cal no será fértil.

13. *Yeso* (sulfato de cal). Por su base (cal) produce efectos análogos á los de esta, y por el ácido (sulfúrico), muy enérgico, reacciones químicas muy provechosas que dan lugar á la formación de otras sales apropiadas á la nutrición de las plantas.

También se cree que el azufre, que, con el oxígeno, forma el ácido sulfúrico, ejerce por sí mismo acción beneficiosa en ciertas plantas. El yeso, como la cal, se usan como enmiendas y como abonos y su uso en el cultivo de las leguminosas en general, cebolla, ajo, col y otras plantas es de excelentes resultados.

14. *Hierro* (*óxido de hierro*). A él deben su color rojizo ó amarillento los terrenos. Existe en casi todos ellos en cantidad suficiente y en algunos en exceso perjudicial que se contrarresta con la cal.

Se encuentra en las plantas en las hojas principalmente, que cuando por su falta pierden su verde ordinario y se vuelven amarillentas, se dice que tienen clorosis.

15. La *magnesia*, el *óxido de manganeso*, el *cloro* y la *sosa*, ó no ejercen ninguna acción en la nutrición y desarrollo de las plantas, ó es aun desconocida.

16. *Nitrógeno*. Entra en la composición de los vegetales en proporción media de 1'50 y en las leguminosas de 2'50 por 100 y contribuye á formar las sustancias *protéicas* que son las de mayor valor nutritivo; en atención á su altísima importancia en la vegetación se le ha llamado *sangre de las plantas*, y se encuentra en el suelo en tres formas: unido á las sustancias carbonatadas, *ázoico orgánico*; al hidrógeno, *ázoico amoniacal* y al oxígeno formando nitratos y nitritos, *ázoico nítrico*. Para que las plantas lo asimilen es indispensable que adquiera la tercera forma, (nitrógeno nítrico) en el que paulatinamente y á favor de ciertos microorganismos (antiguos fermentos nítricos), materia carbonosa que les sirve de alimento, oxígeno,

agua, cierta temperatura y óxidos ó bases que se combinen con el ácido nítrico, se va convirtiendo el ázoe orgánico que contienen el humus ó los abonos que se mezclan á la tierra. La base, para los efectos agrícolas, es la cal y como sin ella no se verifica la *nitrificación* (conversión del nitrógeno en nitrógeno nítrico) es necesario, como ya dijimos, adicionarla á todo terreno que no la tenga en proporciones suficientes.

Las plantas leguminosas (1) tienen la utilísima propiedad de asimilarse el nitrógeno del aire, y no solo lo utilizan para su nutrición reteniéndolo en grandes cantidades en sus tallos, hojas y semillas, sino que, como veremos después, lo llevan y fijan al suelo. Esta importantísima función se verifica por ciertas bacterias (vegetales microscópicas) que se desarrollan en las raíces de dichas leguminosas.

17. Después de este breve resumen de las propiedades físicas y químicas de cada uno de los componentes del suelo vegetal, vamos á hacerlo del conjunto de ellos ó sea del suelo mismo, conocimiento de gran importancia para el agricultor.

18. *Peso específico.* Se llama así el de la tierra comparado con igual volumen de agua á 4 grados sobre cero. De los 4 elementos dominantes de la tierra la sílice ó arena silícea es el más pesado, le sigue en peso la arcilla, después la caliza y por último el humus; de donde se infiere que cuanto más pesada sea la tierra más cantidad de arena silícea contendrá.

19. *Tenacidad, cohesión.* Se entiende por tenacidad la resistencia de los terrenos á la penetración de los instrumentos de labor, y cohesión á la fuerza que mantiene unidas las partículas de tierra. De mayor á menor, tienen estas propiedades dichos elementos en el orden siguiente: arcilla, humus, caliza y arena. Esta última es tan *suelta*

(1) Las cultivadas en España son: garbanzos, judía, lentejas, almorzas, titos, guisantes, habas, cacahuet, altramuza, yeros, alberjano, algarroba, alfalfa, esparceta trevol y zulla.

que jamás se apelotona ni forma pasta por húmeda que esté, y así se deja penetrar fácilmente, no solo por los instrumentos de labor, sino por el agua, los gases y el calor. La arcilla es tan tenaz que cuando está muy húmeda se pega á los instrumentos de labranza, y cuando muy seca no se deja penetrar por ellos; así que cuando predomina en una tierra apenas se halla momento oportuno de labrarla (*tempero*.) Las heladas disminuyen la cohesión de las tierras y de ahí la conveniencia de las labores de Otoño. También produce efecto análogo el quemar la tierra (*hormiguer*.) costumbre muy generalizada en algunas regiones, pero perjudicial porque destruye el mantillo, indispensable como hemos dicho, para la buena vegetación.

La caliza es mucho menos tenaz que la arcilla, aunque húmeda es bastante adherente. Modifica muy ventajosamente las opuestas condiciones físicas de la arcilla y de la arena y cuando no abunda en exceso, dá á las tierras la debida consistencia además de neutralizar la excesiva acidez de las muy humíferas y oponerse a que se separen la arcilla y la arena siendo la primera arrastrada al subsuelo por las aguas, y quedando solo la segunda en la capa laborable, lo que esteriliza el terreno.

El humus asociado á la caliza contribuye aún en mayor grado que la arcilla á dar cohesión á los suelos arenosos fertilizándolos.

La tenacidad es la más importante de las condiciones físicas de las tierras laborables, y como la tienen en tan diferentes proporciones los cuatro elementos referidos, se contrarrestan y equilibran en los terrenos buenos, y en los demás es tan varia como las diferentes proporciones en que aquellos entran á componerle.

20. *Permeabilidad y capilaridad, higroscopicidad, higrometricidad, contracción al desecarse.* La *permeabilidad* de un terreno es la facilidad de empaparse de agua; *capilaridad* es la facultad de permitir que el agua del subsuelo ó de las capas inferiores del suelo ascienda á la superficie; *higroscopicidad* la de retenerla; *higrometricidad*, correlativa de la anterior, la de absorber la humedad de la atmósfera, y

contracción al desecarse, opuesta á las dos anteriores, la de perder rápidamente el agua absorbida.

Fácilmente se comprende la variabilidad de estas condiciones físicas y su relación con la cohesión dependiente, como aquellas, de las proporciones en que entren los cuatro elementos dominantes en la constitución de los terrenos, y que cuanto más disgregados y pulverulentos sean estos serán más permeables; que lo serán en exceso los arenosos, que se secarán pronto y serán muy calientes, lo que perjudicará al buen cultivo y ocasionará pérdidas de las sustancias fertilizantes muy solubles que serán rápidamente arrastradas al subsuelo; que las arcillosas serán poco permeables lo que impedirá el buen desarrollo de las raíces y el que estas reciban el agua y los principios en ella disueltos; que los calizos no serán tan permeables como los arenosos, ni tan impermeables como los arcillosos, y que los humíferos tendrán el grado más apropiado de permeabilidad y capilaridad. De las demás propiedades como correlativas de la permeabilidad y de la capilaridad, menos la contracción al desecarse que es diametralmente opuesta, puede decirse casi lo mismo que de aquella. La desecación rápida y contracción del terreno determina la formación de grietas con la consiguiente rotura y desecación de las raíces de las plantas como sucede en los fuertemente arcillosos. Los calizos si bien no se aprietan tanto forman costra que impide el buen nacimiento de las plantas, y con las heladas se ahuecan y agrietan dejando al descubierto las raíces.

21. *Absorción de gases, de sustancias nutritivas y de calor.*

Los gases del aire ó producidos en la tierra son indispensables para la vegetación ya para contribuir directamente á la germinación y nutrición de los vegetales, ya para activar la descomposición de los elementos que sin este requisito no serían asimilables.

La arcilla tiene gran poder absorbente, menor la caliza y casi nulo la arena. Se comprende que cuanto más perfectas y esmeradas sean las labores, cuanto más removida y desmenuzada quede la tierra, mas



fácil será la absorción de gases. La necesidad de esta absorción de gases, que suele llamarse *meteorización*, explica que no sean fértiles los terrenos recién roturados aunque lo sean en alto grado luego de bien meteorizados.

22. Absorción de sustancias nutritivas (del suelo y de los abonos). Si el suelo careciese de esta propiedad, las materias fertilizantes quedarían en estado de simple mezcla y las aguas las arrastrarían á profundidades en que no podrían ser absorbidas por las raíces. Por ella son retenidas en la capa laborable las sales amoniacales, el carbonato, silicato y sulfato de potasa y los fosfatos de modo que el vegetal vaya aprovechándo'os a medida que los necesita. Como para los gases, la arena es el elemento que menos retiene, la arcilla retiene en alto grado y el humus es el más absorbente. De esto se infiere que en las tierras arcillosas podrá ponerse grandes cantidades de abonos (excepto nitrogenados minerales) de una vez y aun para varios años, mientras que en las calcáreas y sobre todo en las arenosas convendrá ponerlos en cortas cantidades y con frecuencia.

23. Absorción de calor. El grado en que los terrenos tienen esta propiedad depende de su densidad ó peso específico, su composición, humedad, olor y exposición. Cuanto más denso, oscuro, seco y expuesto al mediodía, más cálido será. En condiciones opuestas y exposición al norte, será frío. En igualdad de condiciones los expuestos á saliente serán los más secos y si á poniente los más húmedos. Los arenosos serán los más cálidos y los arcillosos y húmedos los más fríos. La diferencia de temperatura en un mismo lugar, puede variar, según las condiciones antedichas, de 1 á 8 grados.

24. La coincidencia ó la contraposición en cada terreno de las condiciones y propiedades antedichas determina su esterilidad ó su fertilidad. Se llaman *fértiles* los terrenos que conteniendo en condiciones de asimilación cantidades considerables de elementos fertilizantes, pueden producir sin abonarlos cosechas continuas y abundantes du-

rante cierto tiempo. Esta fertilidad, dependiente en primer lugar de la composición y demás condiciones del terreno, no resultará efectiva si el clima, la mala adaptación de la planta que se quiera cultivar ó el mal laboreo la fuesen completamente contrarios.

Pero aun en las mejores condiciones de fertilidad, clima, etc., el cultivo continuado va agotando las substancias fertilizantes del suelo, (*esquilmo*) y el labrador inteligente que quiere obtener de su trabajo y gastos la debida recompensa, debe devolver á aquel, en forma de abonos, los elementos que cada cosecha le quita. Thær calcula que una cosecha de trigo resta de la tierra el 3'21 por 100 de su fertilidad, el centeno 2'24, la cebada 1'64 y la avena 1'18. Véase, pues, qué pronto quedaría esquilmo el mejor terreno con el cultivo continuado de estos cereales.

III.

Clasificación de los terrenos de cultivo.

25. Se han hecho varias y aunque ninguna satisface todas las exigencias científicas, creemos la más práctica la que vamos á exponer.

En rigor para clasificar un terreno ó sea para conocer lo más exactamente posible sus condiciones y la adaptación á él de las plantas de cultivo, se necesita el análisis químico del suelo y subsuelo, pero como el labrador no puede hacerlo por sí mismo y es dispendioso, cuando no le sea posible confiarlo á un laboratorio, (1) puede guiarse,

(1) Instituto Agrícola de Alfonso XII, Madrid; Granjas-escuelas experimentales de Zaragoza, Barcelona, Valencia, Coruña y Jerez y estaciones enológicas de Haro, Palencia, Toro y Ciudad Real.

Los clientes de la casa Cros, expendedora de abonos minerales, de Barcelona, pueden dirigirse al Sr. D. Juan Gabilán, profesor de agricultura en el Instituto de Segovia, quien por cuenta de aquella hace los análisis *grátis*. (Véase el Reglamento, Instrucciones y Tarifas oficiales de 26 de Junio de 1901.)

quedando casi seguro de evitar todo error de importancia, por lo que vamos á indicar á continuación.

26. Todas las tierras de cultivo pueden clasificarse en alguno de los 5 grupos siguientes: 1.º Tierras *tipo ó perfectas*; 2.º *arenosas*. 3.º *Arcillosas*. 4.º *calizas* y 5.º *humíferas*. La denominación de los cuatro últimos grupos indica que el elemento correspondiente sobrepasa la cifra en que lo contienen las tierras tipo del grupo 1.º, pero como á veces ese exceso no es solo de uno sino de varios elementos, resultan en cada grupo numerosos subgrupos, por ejemplo: una tierra puede tener en exceso arcilla y cal y será arcillo-calcárea ó calcáreo-arcillosa según que el elemento más en exceso sea la arcilla ó la cal, y así sucesivamente respecto del mismo grupo y de los demás.

27. 1.º *Tierras tipo ó perfectas* (francas fértiles). Se las llama así porque por sus buenas condiciones se prestan á casi todos los cultivos. Su composición es la siguiente:

Arena. 50 á 65 por 100.

Arcilla. 10 á 20 » »

Caliza. 10 á 12 » »

Mantillo. 5 á 10 » »

Nitrógeno. 1 por 1000

Acido fosfórico. 1 » »

Potasa. 2,50 » »

De este conocimiento debe sacar el labrador gran provecho.

Las tierras francas ni son demasiado sueltas ni demasiado coherentes y como de esta dependen en gran parte las demás condiciones físicas, el labrador debe procurar sino de una vez, poco á poco, que sus tierras se asemejen todo lo posible á las de la antedicha composición. Para conseguirlo recurrirá á las *enmiendas* que consisten en añadir á los terrenos el elemento que les falta ó escasea para el buen cultivo: gredas, margas á los terrenos muy arenosos; arena á los arcillosos mantillo y arena á los calizos etc., etc. Así, por ejemplo, un terreno que por excesivamente arcilloso será casi estéril, añadiéndole arena

será menos coherente, no se aterronará ni agrietará, no retendrá demasiado el agua, ni se secará con exceso, y adquirirá, aumentando su fertilidad, aquella soltura necesaria para el buen cultivo y que á tan alto precio, es decir, á costa de la esterilización, se propone conseguir el labrador por medio de *hormigueros*, (pf.º 19.)

28. 2.º *Silíceas ó arenosa*, llamadas tierras de *centeno de pinares*, tienen en el más alto grado las propiedades de la arena silíceas: sueltas, secas, cálidas, excesivamente permeables y absorbentes, y necesitan abonos frecuentes. En cambio se trabajan con facilidad, necesitan pocas labores, se dejan penetrar fácilmente por los gases y dan frutos tempranos. Son más fértiles en los climas húmedos y fríos ó cuando se las puede regar. Si son del subgrupo silíceas arcillosas son fértiles y se prestan á toda clase de cultivos.

Las plantas que con más utilidad pueden cultivarse en los terrenos arenosos son avena, centeno, remolacha, zanahoria etc., etc.

29. 3.ª *Arcillosas*, llamadas *gredosas, de alfareros y de barros*, tienen todas las buenas y malas cualidades de la arcilla (pf.º 6).

Son compactas, grasas, húmedas, frías, difíciles de labrar por su corto y mal tempero, necesitan labores frecuentes y profundas, se adhieren á los instrumentos de labranza, forman terrones grandes, se agrietan fácilmente y sus productos son tardíos y sus frutos poco nutritivos y sabrosos. Tienen las ventajas de retener más tiempo la humedad, lo que las hace más apreciables en los climas cálidos que en los fríos, y necesitan menos abonos, porque conservan mejor que otros terrenos su fertilidad natural.

Los terrenos arcillosos suelen ser ricos de potasa y pobres de ácido fosfórico. Los subgrupos arcillo arenosos, arcillo-calizos y arcillo-humíferos son mejores que los puramente arcillosos, pues las malas condiciones de la arcilla en exceso son contrarrestadas por las de la arena, cal y humus. Las plantas que mejor se adaptan á estos terrenos son los cereales, especialmente el trigo y la avena.

30. 4.ª Tierras *calizas*, llamadas *blancas ó margosas*. Dominan

en ellas las propiedades de la caliza (pf.^o 7). Se conocen fácilmente porque al contacto de un ácido son efervescentes. Son sueltas, secas, áridas, forman costra, secas, se convierten en polvo, que fácilmente fácilmente arrastra el aire, poco fértiles, por escasear en ellas generalmente el humus y consumen rápidamente los abonos por lo que se esterilizan pronto y hay que abonarlas con frecuencia. Contienen, por lo general, bastante ácido fosfórico y son escasas de potasa. Sus ventajas son: facilidad de laboreo y necesitar pocas labores, favorecer la asimilación de las sustancias nutritivas y neutralizar la acidez del terreno. Los subgrupos tierras cretáceas, de toba y margosas son mezclas de caliza y arcilla ó arena que no se prestan al cultivo, pero son excelentes enmiendas para los terrenos faltos de cal.

31. Tierras *humíferas, negras, de brezco, turbosas, pantanosas*, predomina en ellas la materia orgánica que excede del 15 por 100, son de color moreno, muy ácidas, de olor algo amoniacal, excesivamente húmedas y al descomponerse exhalan excesiva cantidad de gases que perjudican á las plantas. Aunque parece que estos terrenos debieran ser muy fértiles no lo son mientras no se les *enmienda* con caliza y se les *sanea* con zanjas y aun así algunos jamás llegan á ser fértiles. Sus cultivos más apropiados son los de huerta y jardín.

IV

Profundidad del suelo-subsuelo.

32. En las tierras de montañas y sitios elevados el suelo vegetal suele tener poco espesor, y por el contrario, los valles (terrenos de acarreo) tienen generalmente suelo profundo. Se dice á este superficial cuando solo tiene 12 á 15 centímetros de espesor y profundo cuando excede de 25. En general para un buen cultivo se necesita que el suelo vegetal tenga próximamente 25 centímetros de espesor. Se llama *suelo activo* á la capa removida por las labores; *suelo tuerto* á todo el que está debajo de esta y es de la misma composición y *subsuelo* á

SEGUNDA PARTE

Los abonos y principalmente los llamados químicos ó minerales.

I

De los abonos en general.

33. Los vegetales, como los animales, necesitan nutrirse para vivir y desarrollarse, y los elementos para ello necesarios los toman del aire, en proporción de 94 por 100, y del suelo, en la de 6 por 100 que no por exigua es menos importante. Hemos dicho (pf.º 4) que de los elementos que forman el suelo laborable los 4 dominantes ó existentes en gran cantidad influyen principalmente en sus condiciones físicas (cohesión, permeabilidad, etc.) de las que depende la facilidad del laboreo y la penetración en el terreno del agua y de los gases atmosféricos, mientras que ciertos elementos, que solo entran en su composición en pequeña cantidad, son los que exclusivamente alimentan al vegetal, y que cuando se le adicionan se llaman *abonos*. Estos, cualquiera que sea su procedencia (orgánica, mineral) y su composición, se reducen á los 4 siguientes: *nitrógeno ó azoe, ácido fosfórico, potasa y cal*. (1) Estas substancias, excepto la cal, no se adicionan puros á la tierra, sino en combinaciones diferentes que se denominan *abonos orgánicos* cuando proceden de restos animales ó vegetales; *abonos minerales* cuando son de origen mineral, y *abonos mixtos*

(1) En los tratados modernos la cal, que antes se consideraba solo como enmienda, se considera también como abono.

cuando son de ambas procedencias y se emplean simultáneamente, ya mezclados, ya separadamente.

La industria denomina *abonos completos* á los que tienen los tres primeros elementos referidos, é *incompletos* a los que no.

34. La necesidad de devolver á la tierra por medio de los abonos las sustancias que de ella extraen las plantas cultivadas, es empíricamente conocida de los labradores, pero muy pocos, especialmente en Soria, cuyas tierras de cultivo son generalmente no muy fértiles y están esquilinadas por su deficiente ó nula fertilización, conocen toda la importancia del abono científico de las tierras de labor; así que, aunque sistemáticamente evitamos en este folleto todo exceso de datos científicos, creemos de gran utilidad que los labradores conozcan el cuadro ó tabla siguiente en el que se indican las cantidades de nitrógeno, ácido fosfórico y potasa que una cosecha de diferentes plantas sustrae de la tierra.

Cultivos.	Importancia de la cosecha.	Nitrógeno.	Acido fosfórico	Potasa.
Trigo.....	30 hectólitros.	kgs. 67'10	kgs. 31'35	kgs. 40'20
Cebada.....	25 id.	38'10	17	33'80
Centeno.....	20 id.	40'40	21	36'70
Avena.....	25 id.	31'40	12'50	25'40
Maíz.....	25 id.	39	17'30	40'30
Alubias.....	24 id.	96'60	24'45	45'45
Guisan es.....	18 id.	90'10	26'50	52'20
Habas.....	20 id.	113'90	31'10	73'10
Remolacha.....	40000 kilogramos.	132	48	258
Patatas.....	18 00 id.	78'60	36'66	113'40
Asfalfa.....	10000 id. seca.	200	51	152
Vid.....	20 hectólitros.	33'40	7'50	20'90

Para la mejor inteligencia del precedente cuadro advertimos que la casilla «cosecha» se refiere solo al grano, tubérculo, fruto ó forraje obtenido, y que en las cantidades de las columnas «nitrógeno» «ácido fosfórico» y «potasa» van incluidas también las que de estas substan-

cias contenidas en la paja, en los cereales, y el tallo y las hojas en las demás plantas.

35. Si estudiamos y comparamos esta tabla y la del pf.º 2, vemos que entre los cereales (1) es el trigo el más esquilante, siguiéndole de mayor á menor el centeno, la cebada y la avena; que la remolacha y patatas sustraen mucho nitrógeno y potasa, y que las leguminosas en general, sustraen bastante más potasa y más cal que los demás cultivos (también mucho nitrógeno, pero como en su mayor parte lo toman del aire, solo hay que reponerlo en pequeña cantidad.) Ya se comprende qué importancia tiene lo antedicho cuando se trate de abonar estas plantas.

En iguales condiciones una cosecha esquilma más cuanto más abundante es. Cualquiera comprende que una cosecha de trigo de 40 hectólitros por hectárea sustraerá de la tierra cuatro veces más elementos fertilizantes que otra de 10 por igual superficie, y que en el primer caso se deberá devolver al suelo cuatro veces más de estos que en el segundo. Por esto, como las cosechas en regadío son más abundantes que en secano, las tierras de regadío necesitan más abono que las no regables, aun sin contar que en las primeras se pierde algo de este que es arrastrado por el agua al suelo inerte ó al subsuelo.

36. Los *abonos orgánicos* contienen nitrógeno, ácido fosfórico y potasa en cantidades relativamente pequeñas, pero además aportan al suelo la materia orgánica, humus, sin la que (pf.º 8) no hay buena vegetación posible; modifican las propiedades físicas del terreno, dándole soltura y permeabilidad, y *movilizan*, haciéndolos asimilables ó aprovechables por las plantas, elementos de la tierra que de otro modo no serían utilizados.

En estos dos últimos efectos nos referimos principalmente al estiércol que ha de usarse en grandes cantidades, pues los abonos orgánicos concentrados, como la sangre y carne desecadas y otras subs-

(1) Véase pf.º 24.

tancias, solo obran como fertilizantes. La acción de los abonos orgánicos es lenta y sus efectos fertilizantes no se obtienen íntegramente en una cosecha, sino en varias.

37. Los *abonos minerales* no modifican las propiedades físicas de la tierra, pero en pequeña cantidad, comparativamente á la de los orgánicos, dan á las plantas todos los elementos fertilizantes necesarios, y cuando, como se hace con más frecuencia, se les emplea en forma inmediatamente asimilable, su acción es rápida, totalmente aprovechable en la cosecha respectiva aun empleandolos, á veces, cuando la planta esté en plena vegetación.

38. El uso simultáneo de unos y otros abonos, *abonos mixtos*, ofrece las ventajas de los orgánicos y de los inorgánicos; de donde se infiere que en las tierras muy fuertes, compactas, coherentes (muy arcillosas) convendrá el empleo del abono mixto para darles la soltura y permeabilidad necesarias, á la par que las materias fertilizantes, y que en las suaves ó de consistencia media podrán aplicarse en mayor proporción, y muchas veces *exclusivamente*, los abonos minerales, con especialidad en las muy ricas [de humus].

La necesidad del estiércol para modificar las propiedades físicas de los terrenos fuertes es mucho mayor para las plantas de verano, *verdes*, que para las de otoño.

39. Cuando no dispone de estiércol suficiente, el labrador debe recurrir al empleo de los *abonos verdes*. De las diferentes leguminosas (véase nota pf.º 16) cuyo cultivo se ha ensayado con este objeto en la Granja escuela de Zaragoza, (1) ha sido el trebol rojo la que mejores resultados ha dado tanto por el desarrollo que adquiere, como por la gran cantidad de nitrógeno que asimila que ha sido, por término me-

(1) «Guía práctica para el empleo de los abonos en regadío», de dicha Granja. Consúltese la memoria de la misma sobre el «Cultivo del trebol rojo». Ambas, y otras muy útiles del mismo c. ntro, se dan *gratis* á los que las soliciten del Director de dicha granja.

dio, de 305 kilogramos por hectárea, sin contar lo que deja en el suelo de cultivo; y como luego veremos, el nitrógeno es el elemento fertilizante más caro. Esta práctica de los abonos verdes es recomendable especialmente, con referencia al trebol, á los labradores que cultiven tierras fuertes esquilgadas, cuando dispongan de agua suficiente para el cultivo de esta leguminosa.

40. Cuando los cuatro elementos fertilizantes no existen en un terreno en la debida proporción, la cosecha es proporcional al elemento que está en menor cantidad de la que le correspondía tener, y suponiendo que los demás tengan la necesaria, basta abonar con él para que la producción aumente notablemente. El Sr. Rodriguez Ayuso, director que fué de la Granja de Zaragoza, ha visto aumentar considerablemente la producción de cereales con el empleo exclusivo del ácido fosfórico en tierras esquilgadas de este elemento.

41. De los elementos fertilizantes solo el nitrógeno existe en el aire y de él lo toman las leguminosas casi exclusivamente, como ya digimos; los demás solo existen en el suelo naturalmente ó adicionados á él en forma de abonos, y de él los han de tomar las plantas (incluso el nitrógeno, todas las plantas no leguminosas).

Todas las substancias que contengan alguno de los elementos alimenticios de las plantas en condiciones de asimilación, puede ser abono. Para ello es preciso que sean solubles en el agua ó los ácidos débiles ó susceptibles de adquirir esta solubilidad por las reacciones que digimos, (pfs., 7 y 8) se verifican en el suelo.

42. Aun en las mejores condiciones de solubilidad, los abonos no serán bien asimilados sino con tal de que, por su concentración ó propiedades cáusticas no ejerzan acción nociva en las plantas; de estar reducidos á polvo fino, y de que penetren á profundidad suficiente para que se pongan en contacto con los *pelos radiculares*, ó últimas prolongaciones de las raíces, encargados de absorberlos. De aqui dos consecuencias de gran importancia para el agricultor: *que solo adquiera ó emplee los abonos minerales reducidos á polvo fino*, y que (ex-

cepto el nitrato de sosa que por su gran solubilidad alcanza fácilmente las extremidades radiculares, pudiendo por tanto ser depositado en la superficie de la tierra) *les envuelva siempre con una labor.*

Aun así no se utiliza todo el abono que se emplea, porque parte de él, la que no llega á ponerse en contacto de los pelos radiculares, ó se pierde en el suelo inerte ó en el subsuelo, ó queda de reserva para otra cosecha, por lo que no basta añadir á la tierra exactamente aquellas cantidades de principios fertilizantes que sustrajo la cosecha precedente, y que ya debemos conocer por las tablas de los párrafos 2 y 34, sino cantidades mayores, para que conserve siempre las que son precisas para mantener toda su fertilidad.

43. De los elementos fertilizantes el nitrógeno obra preferentemente sobre las partes verdes (tallos, hojas) y el ácido fosfórico sobre el fruto y semilla, y por consiguiente en los cereales sobre el desarrollo y riqueza nutritiva del grano.

44. El objeto científico é industrial de los abonos es precisamente mantener el *stock* ó tasa normal de fertilidad de los terrenos cultivables y dárselo ó devolvérselo á los que no la tuviesen ó la hubiesen perdido, por lo que, y dada la diferente fertilidad natural de cada terreno y su mayor ó menor grado posible de esquilmo por el cultivo, *las fórmulas de abonos para cada planta no pueden tener valor absoluto; solo pueden tenerlo relativo, para servir de guía, y el buen entendimiento del labrador, su conocimiento de cada terreno y los resultados experimentales ó prácticos que obtenga, le enseñarán las modificaciones que deba hacer en cada caso.* La ciencia de los abonos, como la Agricultura en general, es esencialmente empírica en el recto sentido de esta palabra.

45. El análisis completo de las tierras (pf.º 25) debiera servir de base para toda explotación agrícola y desde luego para el empleo de los abonos. Hoy hay gran facilidad para ello y hasta puede conseguirse gratis, (1) pero no es indispensable el análisis si el labrador tiene en

(1) Véase la nota del párrafo 25.

cuenta: que los terrenos *calizos* suelen ser tan abundantes de cal como escasos de ácido fosfórico y potasa, que los *arcillosos* son generalmente ricos de potasa y pobres de ácido fosfórico y de cal; que los *arenosos* son pobres de todos los elementos fertilizantes, y que los *humíferos* son los únicos que tienen nitrógeno en cantidad importante.

Si además establece un campo experimental, adquirirá empíricamente cuantos elementos de juicio son necesarios para aproximarse cuanto es posible al conocimiento científico y económico de los terrenos que cultive y de los elementos fertilizantes que deba darles. Al efecto, y elegida la finca que suponemos tendrán en toda su extensión igual clase de terreno, separará en ella un campo de 8 áreas (1) sembrando en todas ellas la misma planta, trigo, por ejemplo, al mismo tiempo, con igual laboreo y abonando cada área, menos una que servirá de *testigo*, (ó sea para probar la eficacia de cada elemento fertilizante de las otras) de la manera que indican los siguientes cuadros.

1. ^a Sin abono.	2. ^a Con estiércol.	3. ^a Con nitrógeno a. fosfórico, potasa y cal.	4. ^a Con nitrógeno a. fosfórico y potasa.
5. ^a Con A. fosfórico y potasa.	6. ^a Con nitrógeno y potasa.	7. ^a Con nitrógeno y a. fosfórico.	8. ^a Con abono orgánico y mineral completo

La parcela primera servirá para conocer la fertilidad natural del terreno; la segunda la misma con abono orgánico; la tercera con todos los elementos fertilizantes minerales, el verdadero abono completo (2); la cuarta con nitrógeno, ácido fosfórico y potasa (abono completo

(1) El área es algo menos de dos celemines.

(2) Ya hemos dicho que la cal se considera hoy como abono. Si del conocimiento previo del terreno se deduce que es bastante rico en cal podría prescindirse de este cuadro ó parcela.

según la generalidad de los tratados); 5.^a, 6.^a y 7.^a faltando cada uno de estos tres últimos elementos, y la octava con la asociación del abono orgánico al inorgánico.

Al hacer la recolección *se pesa* (y se mide, si se quiere) el grano y la paja de cada parcela y el resultado indicará claramente, que elementos fertilizantes abundan ó escasean. Como la operación de pesar la paja no es fácil á la generalidad de los labradores y como generalmente en una cosecha ordinaria representa el 70 por 100 del grano, sabido el peso de este averiguará el de la paja multiplicándole por 2'33. Si el trigo de una parcela ha pesado 100 kilogramos, la paja pesaría 233 kilogramos que es el resultado de 100 por 2'33.

En el supuesto de que la tierra en que se experimenta tenga suficiente cal, la producción, máxima corresponderá á la parcela cuarta fertilizada con abono completo, sin cal, ó á la octava, con abono mixto completo, y la producción mínima á la parcela primera, sin abono alguno. Si resultase que la parcela séptima daba un rendimiento igual al máximo de la cuarta, ó la octava, ó de ambas, se evidenciaría que el terreno tenía suficiente potasa y podría suprimirse este abono con la consiguiente economía; si en la parcela sexta, en que no se puso ácido fosfórico, la producción fué mucho menor que en la que dió la máxima quedaría demostrada la pobreza de ácido fosfórico y la imperiosa necesidad de este abono, y si en la parcela octava se obtuviese mayor producción que en las tercera y cuarta, deduciríamos la conveniencia del abono mixto.

Escusamos advertir los demás resultados posibles del experimento, pues á cualquiera se le alcanzan las consecuencias que de ellos debería sacar; que las cantidades y momento en que se han de aplicar los abonos serán de conformidad con lo que más adelante expondremos, y que si las tierras que cultiva un labrador estuviesen situadas en regiones distintas y fuesen de distinta composición, deberá hacer el experimento en cada una de ellas, no siendo aplicable á todas el resultado obtenido en una sola. Esta experimentación, que apenas exige

dispendios deberá repetirse varios años y puede modificarse de distintos modos que á todo agricultor se le ocurrirán según el fin que se proponga ó le interese.

Las tierras excelentes que den cosechas superiores no deben abonarse mientras conserven su fertilidad.

II

Del barbecho como medio de fertilizar los terrenos.

46. Desde la antigüedad saben los labradores que dejando de sembrar un terreno pero siguiendo dándole labores y abonos por uno ó más años (*barbecho*) la cosecha siguiente era más abundante. La razón de este hecho se desconocía hasta que los progresos de la química dieron origen á la Agricultura científica. Hemos dicho que los elementos fertilizantes naturales de los terrenos de cultivo, solo en pequeña parte se hallan en condiciones de asimilación ó inmediata absorción y aprovechamiento por las plantas, y que una porción, siempre muchísimo mayor, solo adquiere muy lentamente con el laboreo, el aire, el agua y los abonos las condiciones antedichas. Tal es la razón científica del barbecho: dar tiempo á que los elementos fertilizantes adquieran condiciones de asimilación.

47. Pero la agricultura practica es ante todo una industria que como todas tiene su condición de vida en la ley económica: *producir mucho y barato*, y como los años de barbecho el labrador tiene que gastar en labores, abonos (de los que los nitrogenados se pierden en gran parte) y contribución, y tiene amortizado el capital que representa el valor de la tierra, el barbecho es gravoso, es antieconómico y todo labrador inteligente debe desecharlo.

La cosecha siguiente no remunera por su exceso de producción el

año de barbecho. Lawes y Gilbert han obtenido en 10 años de cultivo del trigo sin interrupción y sin abonos un total de 103 hectólitros por hectárea, mientras que cultivándolo en la misma tierra 5 años y dejando otros 5 intermedios de barbecho no han obtenido más que 97. Se vé, pues, que el barbecho ha sido perjudicial, y luego veremos que con el empleo de abonos minerales y el sistema de *Co a i* el barbecho no tiene ya el menor apoyo científico y mucho menos económico.

III

De la rotación de cosechas y de su influencia en la fertilidad del suelo.

48. No vamos á tratar extensamente de este asunto pero sí trataremos de una rotación de tan alta importancia que se la considera capaz por sí sola de revolucionar el cultivo agrario en el sentido económico y de producir no menos trascendental cambio en la economía nacional.

Todo cultivo es esquilmanante, pero mientras algunos vegetales esquilman la tierra de todas las substancias fertilizantes, otros solo la esquilman de algunas, siendo por el contrario, *fertilizantes de nitrógeno*. Digamos ya que las plantas leguminosas no necesitan abono nitrogenado porque lo toman del aire que puede dárselo en cantidades inagotables, pero lo que se ignoraba hasta hace poco es que además de alimentarse del nitrógeno atmosférico, transportan una buena cantidad de este elemento al suelo donde lo dejan á disposición de otros cultivos ulteriores. Esta admirable y utilísima función de las leguminosas, *inducción del azoe*, fue averiguada por Solari y comprobada por otros muchos agrónomos, y en ella se funda el sistema de cultivo de la *Escuela de Parma* cuyos resultados en Italia no pueden ser más beneficiosos. Este sistema consiste en cultivar una leguminosa apropiada el año

que correspondía dejar la tierra de barbecho, (según el antiguo sistema) y al siguiente y, sin necesidad de abono nitrogenado, un cereal que necesita el nitrógeno aportado á la tierra por la leguminosa.

Se cultiva la leguminosa con el abono apropiado, fosfatos, potasa y yeso, si lo precisa; se aprovecha la tierra que debiendo quedar improductiva gravaba la industria agrícola, y además de obtener el beneficio correspondiente á la cosecha aquella, deja fertilizada la tierra del abono más costoso para la cosecha siguiente. ¿Habría labrador que se resistiera á adoptar un sistema que sin gravarle nada, le reporta tan grandes utilidades?

El Conde de San Bernardo, que practica en sus fincas el sistema de Solari y es su entusiasta propagador, habla de él en «*El problema del pan*» en los términos siguientes: «La posibilidad y rapidez de su extensión no puede ponerse en duda, pues apenas hay terreno que no tenga su leguminosa apropiada, en nada hay que variar las habituales prácticas de los campesinos y sus beneficiosos efectos se tocan desde la primera cosecha. Hoy se hallan desgraciadamente divorciados los dos constituyentes de la producción agrícola. Como no se cultivan dentro de la rotación plantas dedicadas exclusivamente a la alimentación del ganado, falta este, y como consecuencia los estiércoles para abonar las tierras, y se impone como forzosa condición el barbecho que además de no producir nada al labrador, recarga por la renta, impuestos y labores, y sus gastos, disminuyendo los beneficios en lo que labra. Con el nuevo sistema desaparece también radicalmente este vicio de origen, puesto que á la leguminosa que sirve de alimento al ganado se destina la tierra que debía descansar, con lo cual, además de suprimir sus gastos, la hace productiva, permite que haya ganado y con él el estiércol que antes faltaba, y como si esto no fuese bastante dá en cierto modo la seguridad de tener cosechas regulares, siempre expuestas á malograrse en nuestro clima por la falta de lluvias en primavera, porque es de todos conocido que el terreno abonado conserva mejor la humedad defendiéndola de la eva

»poración, y que la profundidad de las raíces de las leguminosas de-
»jar unos pequeños canales por donde baja la del cereal siguiente en
»busca de la necesaria humedad.

«Tan sencilla práctica, que duplica y triplica á poco coste la pro-
»ducción cereal, es en el fondo una transformación trascendental en la
»agricultura de consecuencias sociales incalculables.»

Después cita varios hechos demostrativos de los resultados obte-
nidos en Italia cuya semejanza de clima y tierra con España hacen per-
fectamente aplicable á esta lo que en aquella haya resultado beneficio-
so. Un propietario vecino de Solari ofrece á este 20.000 liras si le en-
seña su procedimiento y aumenta con él la producción de su finca de
7 á 20 hectólitros, por hectárea. Solari se encarga de la finca que al
segundo año produce 26 hectólitros y al tercero de 21 á 36, según las
clases de tierra, la máxima en los sitios donde el primer año se habían
dado ya abonos minerales á las leguminosas. Constituida una Sociedad
anónima para adquirir una finca que solo daba un producto de 6 hec-
tólitros por hectárea y un beneficio bruto de 16.000 liras, confiando la
dirección á un agricultor que siguió el procedimiento de Solari, pro-
dujo ya el primer año 30.000 liras y al cuarto 66.000, y permitió criar
el primer año 30 cabezas de ganado mayor y al cuarto 110. Estos he-
chos, como vé el lector, dicen más que todos los comentarios.

IV

De las enmiendas.

49. Se llaman enmiendas aquellas substancias, no fertilizantes por
sí mismas, que adicionadas á un terreno de cultivo modifican sus con-
diciones físicas e indirectamente su fertilidad. De lo expuesto al tratar
de las condiciones físicas de las tierras se deduce que la arena puede
ser enmienda en las arcillosas y recíprocamente la arcilla en las areno-
sas. la caliza en las excesivamente húmíferas (tierras de brezo, turbosas

y pantanosas) y el humus en todas las escamas de este elemento, y estas y otras combinaciones pueden tener aplicación en un caso determinado siempre que su empleo resulte económico con relación al beneficio que se obtendrá; pero las enmiendas que se emplean con frecuencia son la cal y el hieno.

50. *La cal.* Se emplea ya en substancia y en estado anhidro, (*cal viva*) ó hidratado (*cal apagada*); ya en forma de sulfato de cal, (*yeso*) hidratado (*yeso crudo*, tal como está en las canteras) ó anhidro (*yeso cocido*); ya en diferentes formas de calizas llamadas *margas*, ó ya en forma de escombros ó de cenizas de vegetales.

La *cal pura* debe emplearse de preferencia *viva*. Se distribuye en montones que se cubren de una pequeña capa de tierra hasta que pasado un tiempo variable, bajo la acción de la humedad de la tierra, del aire, ó de las lluvias se apaga, lo que se conoce en que se reduce á polvo. Entonces se la esparce con igualdad por todo el terreno, eligiendo día seco y sin viento, y se envuelve con una labor de arado. El encalado se hace en otoño con mucha antelación á la siembra para evitar que la causticidad de la cal perjudique á la planta naciente. *Nunca debe mezclarse la cal con abonos nitrogenados ni con fosfatos de cal*, pues los descompone, pero es muy útil mezclarla con *abonos verdes* lo que dá excelentes resultados en las tierras fuertes.

El encalado solo debe hacerse cada 3 ó 4 años y en pequeñas dosis mejor que de una vez; sin embargo en los terrenos recién roturados, de mucho fondo, muy humíferos, muy ácidos y que para evitar sean pantanosos hay que desaguarlos con zanjas, puede ponerse la cal de una vez en grandes cantidades y con meses de antelación á la siembra, (hasta 4000. kilogs.) por hectárea como en cierta ocasión y para una finca propiedad del autor, le aconsejó el Sr. Otero, director de la Granja-escuela de Zaragoza.

51. *Elyeso.* En estado natural, puede, pulverizado, servir de enmienda. Generalmente se emplea el yeso cocido y entonces constituye mas bien un abono calizo que una enmienda. Se usa en Otoño para secar

y regadío y alguna vez, como abono de *capa*, es decir, tirándolo sobre la tierra sin envolverlo, en primavera, solo en regadío, dando un riego después. Se esparce á voleo como los demás abonos minerales.

Además de los efectos generales que como enmienda produce el yeso en los terrenos faltos de cal, es considerado como abono de aplicación especial á ciertas plantas leguminosas y algunas crucíferas; en las gramíneas y demás no produce ningun resultado util. Prueba muy bien al trebol rojo alantando un quincena su corte de primavera, al lino y al cáñamo. Se usa en cantidades de 200 á 600 kilogramos por hectárea, según que el suelo sea más ó menos calizo. Si se emplea en estos casos el yeso *crudo*, su acción es más lenta, notándose apenas en la primera cosecha.

52. Las *margas* producen los mismos efectos que la cal, pero mucho más lentamente. Son preferibles las calzas, que tienen de 50 á 95 por 100 de carbonato de cal, á las arcillosas, silíceas y yesosas, pero todas pueden ser útiles, como las arcillosas en los terrenos arenosos y las silíceas en los arcillosos siempre que ambos sean pobres de cal, pues el elemento arena ó arcilla contribuirá por su parte á dar á las tierras más permeabilidad ó más cohesión, según sean excesivamente arcillosas ó excesivamente arenosas. Las margas se usan en cantidades mayores que la cal y deben pulverizarse todo lo posible.

De los escombros y las cenizas no tratamos por ser tan sencillo y conocido su empleo.

53. El *hierro* se emplea algunas veces, en forma de sulfato, para combatir la clorosis especialmente de las plantas arbustivas y arbóreas. No debe exceder la dosis de 50 kilogramos por hectárea. Las hojas amarillentas recuperan luego el color verde normal, lo que contribuye á que absorban mejor el carbono que les es tan necesario. Conviene principalmente en los terrenos calcáreos y en el cultivo de la vid. Hay vides americanas que no se dan bien más que en terrenos ferruginosos.



Advertencia importante.— Aunque la fanega superficial de Soria solo tiene 22'36 áreas, faltándole 2'64 para ser la 4.^a parte justa de una hectárea, en los capítulos siguientes y siempre que indicamos las dosis de abonos para la fanega, con relación á las de la hectárea, hemos hecho el cálculo sobre la 4.^a parte de ésta. Para abonar una fanega el aumento de abono, y por consiguiente de gasto, no tiene impórtancia, pero sí cuando se trate de abonar muchas fanegas. Se evitará poniendo 10 por 100 menos de cada abono. Si, por ejemplo, para 10 fanegas de trigo se necesitan, según la fórmula, 750 kilogramos de nitrato de sosa (puesto que para una se necesitan 75) se rebajará el 10 por 100, que es 75, y las 10 fanegas requerirán 675 en vez de 750. Si para abonar una fanega con estiércol dice la fórmula 8.500 k., se rebajarán 850 y solo habrá que poner 7.650.

DE LOS ABONOS EN PARTICULAR

I

Abonos orgánicos.

54. *Estiércoles.* Es el único abono usado por la inmensa mayoría de los labradores castellanos. Todas las clases de estiércol contienen gran cantidad de materia orgánica y los tres elementos fertilizantes más esenciales: *nitrógeno, ácido fosfórico y potasa* en proporciones diferentes, según demuestra la tabla siguiente:

	Contienen			por 100 kilógrs.			por 1000 kilógrs.			por 10000 kilógrs.		
	Agua	Azoe.	Ácido fosfórico.	Potasa	Azoe.	Ácido fosfórico.	Potasa	Azoe	Ácido fosfórico.	Potasa		
Estiércol de cuadra..	kilgs. 45'12	kilgs 0'50	kilgs. 0'32	kilgs 0'84	5	3'20	8'40	50	32	84		
Idem de ovejas (sirle pura).....	67	0'91	0'16	0'67	9'10	1'60	6'70	91	16	67		
Palomina.....		1'76	1'18	1' »	17'60	17'80	10' »	176	178	100		

Las cifras del estiércol de cuadra y de la sirle son el resultado de varios análisis hechos en la Granja de Zaragoza y difieren bastante de los de algunos tratados de abonos. Vemos, pues, que la palomina es mucho más rica de las tres substancias fertilizantes que el estiércol de cuadra y el de ganado lanar, y que éste, considerado como muy superior al estiércol por los labradores, lo es como abono nitrogenado, pero es inferior en ácido fosfórico, en una mitad, y en potasa, en una cuarta parte próximamente.

55. *El estiércol de cuadra* conviene á toda clase de cultivos y terrenos, pero como las proporciones de los elementos fertilizantes no se adaptan á las exigencias de cada planta y terreno, requiere, para utilizar aquellos conveniente y económicamente, la adición de abonos minerales complementarios. No se consigue, por ejemplo, cosechas máximas de trigo, que es muy exigente de ácido fosfórico, con estiércol solamente, pues si se pone de este solo lo necesario, falta parte de aquel, y si se quiere suplir esta falta de ácido fosfórico poniendo gran cantidad de estiércol, la planta se echa, grana mal y dá poco fruto y mucha paja efecto del exceso de nitrógeno, mientras que si se abona solo con el estiércol suficiente y se añade abono fosfatado el trigo dará el rendimiento máximo. Además de esto el empleo de los abonos minerales á la vez que el estiércol es necesario para evitar el empobrecimiento del suelo en fósforo y potasa, pues quitan lo de ellos cada cosecha una buena parte y no teniendo el estiércol la suficiente para reponerla, *toda tierra solo abonada con estiércol concluye por quedar esquilmada produciendo cosechas que apenas remuneran los gastos de cultivo.*

La gran cantidad de agua que contiene el estiércol (véase la tabla anterior) y su escasez de principios fertilizantes obliga á emplearlo en grandes cantidades, 20 á 40.000 kilogramos por hectárea (30 á 60 carretadas) en regadío, ó sea 5.000 á 10.000 por fanega (I) (siete y media á quince carretadas) según que la estercoladura sea débil ó fuerte, lo que ocasiona gastos de consideración si hay que trasportarlo á grandes distancias, y de aquí la conveniencia de producir el estiércol, cuando es posible, en la misma finca en que ha de usarse. La acción de una estercoladura persiste de 2 á 4 años según la clase del terreno y que sea secano ó regadío.

La ventaja del estiércol es, como ya dijimos, además de nutrir la

(I) La fanega de Soria tiene 22'36 áreas, ó sea la 4.^a parte próximamente de una hectárea.

planta, la de dar á las tierras las condiciones físicas necesarias al buen cultivo. Aprovecha á los terrenos arcillosos haciéndolos menos coherentes, mas permeables y mejor laborables, y á los calizos y arenosos, por su escasez en humus, dándoles cuerpo, aumentando su poder absorbente y permitiéndoles retener las sales amoniacales y potásicas que sin la substancia orgánica serían arrastradas y perdidas para el cultivo.

La producción de estiércol en gran cantidad requiere el cultivo de plantas forrageras y la cría de ganados, que exigen capital é inteligencia raras veces reunidos, pero es de todo punto necesaria si del cultivo en regadío se ha de conseguir la mayor y más económica producción.

56. *Preparación y tratamiento del estiércol.* No vamos á tratar extensamente este asunto, pero sí diremos lo más esencial ya que á nuestro país puede aplicarse con más razón que á Francia la frase de un gran químico: «es deplorable ver con qué negligencia trata el labrador los abonos.» El elemento fertilizante de más importancia en los estiércoles, el nitrógeno, *puede variar de 1 á 4 según el tratamiento que se les dé.* Para que tengan la mayor riqueza posible de nitrógeno es preciso que fermenten; en esta fermentación se desarrolla amoniaco, cuerpo muy rico en nitrógeno, que es preciso evitar se pierda en la atmósfera. En este principio están fundados los cuidados principales que requiere la elaboración y conservación del estiércol. La *cama* de los establos tiene en este concepto gran importancia, pues la que se pone de ordinario, (paja, hojas, vainas de legumbres, etc.,) si bien absorbe los líquidos de las deyecciones animales, no fija el amoniaco; la turba, el serrín, los residuos de las fábricas de curtidos y el orujo lo retienen, y siempre que sea posible deben adicionarse á la cama.

57. Un *establo* bien dispuesto debe tener el suelo impermeable (enlosado, capa arcillosa etc,) y en decive para recoger en un pocillo las deyecciones líquidas (*purin*) que tan útiles son, pero por lo menos debe procurarse lo primero, cubriéndolo el suelo con capa de arcilla (que se renueva de cuando en cuando, utilizando como abono la que se quita) y además poner cama muy abundante para empapar bien los liqui-

dos y sacar *con frecuencia* el estiércol para llevarlo al estercolero, pues *dejarlo días y hasta meses en el establo ocasiona una gran pérdida de nitrógeno.*

58. El estercolero debe formar montón largo y estrecho *sobre terreno impermeable* (arcilla) y ligeramente pendiente en la dirección de la menor longitud de aquel. En la parte más declive y fuera del montón se hará una zanja, revestida de capa impermeable, donde se recojan los líquidos que fluyen del estiércol, ó de los riegos que se le dán, ó de las lluvias los cuales se aprovechan como abono ó sirven para regar el estercolero y favorecer la fermentación. (1) *Nunca deben ponerse los estercoleros sobre agua corriente ó estancada,* (costumbre tan perjudicial como generalizada, (esta última), entre los labriegos sorianos) pues en el primer caso aquella arrastrará, y se perderán, los principios fertilizantes solubles, y en el segundo *impedirá ó retardará la fermentación, y el estiércol resultará muy pobre de elementos nutritivos de las plantas.*

En el verano se debe regar el estercolero moderadamente con agua ó con el líquido recogido en la zanja, y una vez verificada la fermentación, si no se emplease inmediatamente, conviene cubrirlo con una capa de arcilla.

59. Una vez transportado á la finca en que se ha de emplear, *no debe dejarse el estiércol en pequeños montones durante mucho tiempo.* (costumbre también muy general en Soria y muy perjudicial) pues ocasiona la pérdida de las *tres cuartas partes del nitrógeno,* sinó esparcirlo y envolverlo con una labor inmediatamente.

60. El estiércol sin fermentar, recién sacado del establo, produce excelentes efectos en las tierras arcillosas en las que siempre se debe seguir esta práctica cuando en ellas se cultive la patata.

(1) Lo más conveniente y perfecto, pero no posible á la generalidad de los labradores, es recoger los líquidos en un pocillo de fábrica, tapado, de donde se extraen por medio de bomba,

61. La *sirle*, como el estiércol de cuadra, es un abono completo, pero también necesita suplemento de abonos minerales fosfatados y potásicos, más aún que aquél. Exige cuidados iguales para su preparación y conservación y se acostumbra á usar á razón de 20000 k. por hectárea ó 5000 por fanega (7 y media á 8 carretadas) en regadío.

62. La *palomina*. No requiere cuidados especiales de preparación y conservación. Es, como el guano, un abono muy energético y solicitado y se emplea en cantidad de 1000 á 2000 k. por hectárea ó 250 á 500 por fanega (1 y media á 3 carretadas) en regadío.

Las cantidades *para secano de este abono como de los anteriores* y *los de que hablaremos después son, en general, una mitad ó dos terceras partes á lo sumo que para regadío.*

63. De los demás abonos orgánicos (guanos de diferentes clases, carnes de animales muertos, sangre seca, raspaduras de cuernos y pezuñas, aguas de alcantarillas y pozos negros etc., no hablamos por no tener apenas aplicación en nuestro país. Lo que sí puede utilizar alguna vez el labrador soriano es los huesos de animales, bien calcinados ó quemados y triturados después.

Contienen 34 por 100 de ácido fosfórico en forma de fosfato tribásico, abono excelente, pero solo lentamente asimilable, por lo que hay que emplearlo en cantidad de 1000 k. por hectárea ó 250 por fanega en regadío.

Los abonos orgánicos de la procedencia antedicha, son objeto de explotación industrial y bien preparados y garantizada su riqueza en principios fertilizantes, pueden emplearse, en condiciones especiales, con más economía y tan buenos resultados como los de que ahora vamos á tratar.

II

Abonos minerales.

64. *Nitrógenados*. Son dos: nitrato de sosa y sulfato de amoníaco,

Nitrato de sosa. El que circula en el comercio procede de Chile.

Es granoso, (el comercio lo expende en polvo) blanquecino, parecido á la sal de cocina, (cuyo parecido ha servido para falsificarlo) muy soluble en el agua que lo arrastra rapidamente á las capas profundas del terreno por lo que no se emplea más que en plena vegetación de las plantas (abono de primavera). Como las plantas lo asimilan directamente, su acción es tan rápida que se nota á los pocos días. Como todos los abonos nitrogenados influyen principalmente en las partes verdes de la planta, dando á las hojas color verde intenso. No conviene en los suelos muy permeables en los que es preferible el sulfato de amoniaco, menos difusible.

El nitrato de sosa del comercio tiene de 15 á 16 por 100 de nitrógeno inmediatamente asimilable. Se esparce a voleo generalmente mezclado con substancias inertes, sin envolverlo, y se emplea en cantidad de 200 á 300 k. por hectárea (50 á 75 por fanega) en regadío (1). Debe esparcirse cuando se esperen lloviznas y si es en regadío dar inmediatamente un riego muy moderado para evitar que el exceso de agua lo arrastre más abajo de las raíces de las plantas. Es preferible repartirlo en dos veces para su mejor aprovechamiento.

Sulfato de amoniaco. El del comercio, cuya riqueza en nitrógeno es de 20 á 21 por 100, es un polvo grisáceo más ó menos obscuro, y de reacción ácida, por lo que destruye pronto los sacos de envase. Su acción es lenta porque para que lo asimilen las plantas tiene que nitrificarse, (pf.º 16) por lo que se aplica antes de la siembra (abono de otoño) y es preferible al nitrato en los terrenos muy permeables. Se emplea en cantidad de 100 á 200 k. por hect. (25 á 50 por fg.)

(1) En lo sucesivo y para evitar repeticiones siempre que citemos las cantidades de un abono se entenderá para regadío. En el pf.º 62 queda mencionada la regla general para su aplicación á terreno de secano.

Tambien advertimos que k. indicará kilogramos, fg. fanega y hect. hectárea.

No debe ponerse de una vez todo el abono mineral nitrogenado antes de la siembra, excepto en las tierras arcillosas.

Basta poner entonces una cuarta parte en forma de sulfato amónico y las otras tres cuartas partes en primavera, en dos veces, y en forma de nitrato de sosa para las tierras francas ó compactas, y de sulfato en las arenosas. En las calizas ó se emplea el abono orgánico ó de emplear el sulfato de amoniaco (nunca el nitrato de sosa) debe hacerse en cortas y repetidas dosis, para evitar que por lo rápidamente que se verifica la nitrificación en estos terrenos, se pierda inutilmente gran parte de nitrógeno.

65. Fosfatados.

Fosfatos naturales. Existen minerales que como la *fosforita*, *nódulos fosfatados*, *margas fosfatadas* etc., contienen gran cantidad de ácido fosfórico en forma de fosfato tribásico de cal que es insoluble en el agua y ácidos debiles, por lo que no es inmediatamente asimilable. Se utilizan sin embargo, ya solos, ya mezclados al estiércol (mejor de esta última manera.) Se usan poco en España, pero actualmente hay tendencia á extender su empleo.

Superfosfatos. Resultan del tratamiento industrial de los fosfatos naturales por el ácido sulfúrico, con objeto de hacer más asimilable el ácido fosfórico dando á aquellos la forma de sales monobásicas ó ácidas, solubles en agua, ó bibásicas, solubles en el citrato amónico, ambas fácilmente asimilables. Su color varía del amarillo obscuro al gris claro, segun el fosfato natural de que procedan; lo esencial es que esten en polvo fino y de color uniforme. Por su fuerte acidez destruyen, como el sulfato amónico, los sacos de envase. Son poco pesados, por lo que deben distribuirse en días que no haya viento, y son retenidos en las capas superiores del terreno no perdiéndose tanto como los abonos anteriores, en el subsuelo, por lo que nunca hay inconveniente en usarlos en grandes y aun excesivas dosis.

Su riqueza de ácido fosfórico varía desde 10 á 50 por 100, pero los más usados y á los que nos referiremos siempre en lo sucesivo, siem-

pre que no advirtamos otra cosa, son los de 16 a 18 por 100 de ácido fosforico. Se emplean en cantidad de 300 á 500 k. por hect. (75 á 125 por fg.^a) antes de la última labor que precede á la siembra, y convienen á la generalidad de los terrenos y cultivos.

No convienen en terrenos que carezcan de caliza ni en las tierras muy ácidas (turbosas, pantanosas).

Escorias Thomas. Son un producto industrial de la desfosforación del hierro para obtener el acero y hasta hace poco tiempo no se les daba ninguna aplicación. La cantidad de ácido fosfórico que contienen varia de 14 á 18 por 100 en las que expende el comercio en España. En ellas el ácido fosfórico se halla combinado con cuatro equivalentes de cal y en estado asimilable como el de los superfosfatos soluble al citrato, es decir que las escorias son menos rápidamente asimilables que los superfosfatos, pero bastante más que los fosfatos naturales. Se aplican en dosis un poco mayores que los superfosfatos, ó sea de 360 á 560 k. por hect., (90 á 140 por fg.^a) si tienen 16 por 100 de ácido fosfórico, ó cantidad equivalente si tienen menos.

Como además de abono fosfatado las escorias Thomas tienen gran cantidad de cal, conviene en las tierras en que ésta escasea produciendo el efecto de un encalado, dando mejores resultados que los superfosfatos, y contrariamente á éstos son muy útiles en los terrenos excesivamente humiferos, turbosos y pantanosos contrarrestando su excesiva acidez.

Fosfatos precipitados. Proceden del tratamiento de los huesos y otras materias fosfatadas por el ácido clorhídrico.

Son un polvo fino y ligero constituido principalmente por fosfato bibásico de cal, insoluble en agua, pero soluble en el citrato amónico y por tanto facilmente absorbible. Es el abono más rico de ácido fosfórico del que llega á tener 45 por 100 y de ordinario de 35 á 40. Se le suele denominar *superfosfato doble* por contener doble cantidad que el superfosfato de ácido fosfórico y se emplea en cantidad una mitad menos.

66. *Potásicos*. De las muchas sustancias que contienen potasa, apenas se usan en España más que las dos siguientes:

Cloruro de potasa. Procede de las salinas de Stassfurt (Alemania). Es granoso, blanquecino y muy delicuescente (que absorbe facilmente la humedad) por lo que conviene conservarle en lugar muy seco. Contiene de 80 á 85 por 100 de sal pura y 50 por 100 de potasa, y se emplea en cantidad de 100 á 150 k. por hect. (25 á 35 por fg.^a)

Sulfato de potasa. De igual procedencia que el anterior, tiene aspecto análogo y es mucho menos soluble. El del comercio tiene de 80 a 92 de sulfato puro, lo que equivale á 42 á 50 de potasa. Se emplea en las mismas cantidades que el cloruro.

Ambas sales potásicas, á pesar de su solubilidad en el agua, que es grandisima en el cloruro, son bien retenidas en el suelo, no son arrastradas al subsuelo, si la tierra es franca, por lo que deben echarse en otoño aun para las cosechas de primavera, pues así hay tiempo de que experimenten las modificaciones necesarias para que obren despues con actividad. En las tierras arcillosas obran de análoga manera, pero conviene aplicarlas en dosis poco elevadas. En las calizas y arenosas pobres en arcilla y mantillo, debe retrasarse la aplicación de la potasa hasta la labor anterior á la siembra y poner solo la cantidad que requieran las cosechas del año, pues en ellas la asimilación de este abono es inmediata. En las tierras turbosas etc., para obtener resultado del abono potásico se requiere el encalado previo. En las tierras pobres de caliza debe preferirse el sulfato al cloruro de potasa.

Para la generalidad de los cultivos, incluso el de cereales es indiferente usar una ú otra sal potásicas, dándose preferencia al cloruro por resultar más barato, pero en el de la patata y remolacha azucarera es más ventajoso el sulfato, porque influye en que el producto de la cosecha sea de mejor calidad. También conviene más el sulfato para la vid, plantas forrageras, tuberculosas y hortalizas. Los cereales son poco exigentes de potasa, pero las leguminosas, las de raiz carnosa y las

tuberculosas necesitan cantidades considerables. (Vease las tablas de los pfs. 2 y 47).

Los dos citados abonos potásicos son cáusticos y para usarlos, despues de bien pulverizados, han de mezclarse con tierra *seca*, arena etc., ó con otros abonos; puros atacan la piel de las manos de los obreros que los manejan.

Cenizas vegetales. Las mejores son las de sarmientos y leñas bajas de monte. Algunas llegan á tener 30 por 100 de potasa á la vez que bastante cal y algo ácido fosfórico.

Tienen las mismas aplicaciones que el cloruro y sulfato de potasa y se emplean en cantidades dobles ó triples.

Yeso El yeso no es abono potásico, pero obra como tal favoreciendo la asimilación de la potasa del suelo que estando en forma de carbonato, poco asimilable, se convierte al contacto del yeso en sulfato, que ya hemos visto es sal soluble que alcanza facilmente las capas profundas donde están las raíces. Por eso su acción es muy beneficiosa en las plantas de raíces profundas (forrageras, de raíz carnosa etc.,) y perjudicial en las de raíces superficiales.

67. Resumiendo lo dicho en este capítulo, para que el lector pueda de una ojeada enterarse de los diferentes abonos minerales, de su riqueza en el correspondiente elemento fertilizante, de las cantidades en que se emplean y de sus precios actuales, damos la tabla siguiente.

ABONOS		Riqueza de ázoa en 100 kilgs.	Riqueza de ácido fosfórico en 100 kilgs.	Riqueza de potasa en 100 Kilgs.	Dosis por fanega.	Precio actual de 100 Kilgs.
Nitro- genos.	Nitrato de sosa...	15 á 16			50 á 75 k	34'50 p's.
	Sulfato de amoniaco	20 á 21			25 á 50 »	46 »
Fosfatos	Fosfato tribasico de cal.....		56 á 60			9'50 »
	Superfosfato de cal.		16 á 18		75 á 125 »	10'50 »
	Escorias Tomson...		15 á 16		90 á 140 »	9'50 »
	Fosfato precipitado		38 á 40		35 á 60 »	26'75 »
Potá- sicos.	Cloruro potásico...			52 á 53	25 á 35	30 »
	Sulfato potásico...			50	25 á 35	36 »

Las dosis en que dijimos debe emplearse cada substancia fertilizante y que hemos recopilado en el precedente cuadro, se entiende son para el cultivo exclusivo con abonos minerales. Cuando se empleen abonos mixtos bastará, sabiendo la cantidad de abono orgánico que se quiere emplear, consultar la tabla del párrafo 76 para saber la que representa de nitrógeno, ácido fosfórico y potasa, y mirar las dosis correspondientes de la tabla precedente y sabremos la cantidad de abonos minerales con que habremos de complementar el orgánico. Si, por ejemplo, tratamos de fertilizar con abono mixto una fanega de tierra de regadío, veremos en la casilla de las dosis del cuadro precedente que necesitamos 50 á 75 k. de nitrato de sosa de 15 á 16 por ciento de nitrógeno, si hemos de darle la cantidad precisa de este elemento. Los 50 á 75 k. de nitrato equi valen á 8 ó 12 de nitrógeno que son la 6.^a parte, próximamente, de 50 ó 75, como 16 es la 6.^a, próximamente, de 100. Si nos proponemos poner en dicha fanega 1000 k. de estiércol de cuadra, veremos en la tabla del párrafo 76, que solo contienen 5 k. de nitrógeno, y como necesita 8 ó 12, tendremos que añadir 3 ó 7, y si lo hacemos en forma de nitrato de sosa de 16 por 100, tendremos que poner de este 18 ó 42 k. que es el resultado de multiplicar 3 ó 7 por 6, puesto que para tener un k. de nitrógeno necesitamos 6 de nitrato de sosa. Por el mismo procedimiento calcularemos las cantidades de ácido fosfórico y potasa con que haya que complementar el abono orgánico.

Compatibilidades é incompatibilidades de los abonos minerales al mezclarlos para el uso.

68. Como no es indiferente esparcir en la tierra varios abonos mezclados que esparcir cada uno aisladamente, puesto que lo primero representa economía de tiempo y de trabajo, aunque ya hemos dicho al hablar de cada abono si puede ó no mezclarse con otros, vamos á

precisarlos bien en este párrafo para evitar errores. Diremos que dos ó más abonos son *compatibles* cuando mezclados y arrojados juntos conservan todas sus propiedades y obran sobre las plantas como si se empleasen separadamente, é *incompatibles* cuando al mezclarlos se alteran ó descomponen uno ó varios, ó no obran ya sobre las plantas como si se hubiesen puesto aisladamente.

El *nitrate de sosa* y los *superfosfats de cal* son incompatibles, á no ser que se esparzan inmediatamente de mezclados, y aun así habría que hacer la mezcla en local muy ventilado para evitar que el que hiciese la operación respirase gases nitrosos muy nocivos, *pero siempre será mejor emplear el nitrate de sosa separadamente.*

Tampoco deberá mezclarse este abono, ni ninguno muy soluble, con el estiércol si no se esparcen inmediatamente, porque se perdería gran cantidad de aquellos.

El sulfato de amónico es compatible con los abonos potásicos y fosfatados excepto las escorias Thomas con las que por la cal que contienen, como con esta, es incompatible.

La cal, en substancia, debe usarse sola. Siendo una base enérgica es incompatible con casi todos los abonos.

Todo abono que por su exigua cantidad, excesiva ligereza ó propiedades cáusticas hubiese de usarse separadamente deberá mezclarse con una substancia inerte (arena, tierra, ceniza etc.,) para su más fácil é igual reparto y para evitar irri'e las manos de los obreros.

III

Abonos verdes.

69. Ya hemos hablado de ellos en el capítulo «*De los abonos en general*» y mencionado la importancia en este concepto del trebol rojo, que tiene un poder fertilizante mayor que el estiércol.

Se emplean con el mismo objeto, y enterrándolas en verde, otras varias plantas leguminosas.

Cuando, como es muy frecuente, las habas son atacadas del pulgón, aunque el labrador ve perdida la cosecha, todavía puede obtener algún beneficio si en vez de dejarlas secar las entierra en verde, dando así á la tierra una buena cantidad de nitrógeno y potasa que harán que el cultivo siguiente sea más abundante y remunerador.

Desgraciadamente para la generalidad de los labradores la producción de abonos verdes exige, por lo general, tierras de regadío.

IV

Advertencias útiles sobre la adquisición y empleo de los abonos minerales.

70. El agricultor que quiera sacar el provecho posible del empleo de estos abonos y no exponerse á fracasos que le desalienten, no debe adquirir abonos *completos* ó *compuestos*, como los expende la industria con los nombres de «abono para trigo» «patatas» etc., ó número 1, número 2, etc., sino que debe comprar los *abonos simples* ó *primeras materias* tal y como las hemos enumerado y clasificado en valor fertilizante (tabla párrafo 67) y usarlos separadamente, ó mezclados, con arreglo á lo expuesto en su lugar correspondiente.

El comprar abonos completos expone á defraudaciones aun comprando con garantía de análisis, porque rara vez se hace este por dispendioso y menos comprando pequeñas cantidades; se paga una gran cantidad de substancia inerte con que van mezclados, (de modo que un saco de 50 k. apenas tiene en ocasiones 4 de substancias fertilizantes) lo que encarece mucho el transporte, obliga á pagar elementos fertilizantes que no hacen falta, como la potasa en un cultivo cereal en terreno que tenga para el objeto la suficiente ó más, aun sin contar con

que los demás fertilizantes pueden no estar en las proporciones que la naturaleza del terreno y el cultivo á que se dedique necesiten, en cuyo caso aun la pérdida sería mayor por el resultado incompleto ó nulo del abono; en las mezclas industriales no siempre se ha tenido en cuenta las incompatibilidades, lo que puede ser causa de que se descomponga y pierda alguno de los componentes; obliga á emplear á la vez sustancias de las que acaso se obtendría más provecho usando cada una en distinta época, y, finalmente, entre otros varios inconvenientes (1) que omitimos, tienen los abonos completos el de no acomodarse, y eso si están bien proporcionados, más que á la planta cultivada y no al terreno, privando al agricultor de usar cada fertilizante en la dosis y modo más conveniente á una y otro, que es la mayor ventaja de estos abonos.

El agricultor debe guiarse por cuanto queda expuesto en los capítulos precedentes y por su personal experiencia, decidiendo por sí mismo las cantidades, forma y tiempo en que deba dar á sus tierras los abonos.

71. Sin embargo de cuanto acabamos de exponer, es tan grande y tan visible aun para los más ciertos de vista la eficacia de los abonos minerales y sus resultados económicos, que nosotros hemos visto generalizarse su uso en breve espacio de tres años, entre los labradores más ignorantes, en toda una región agrícola tan estensa como importante, aun siguiendo el sistema de *abonos completos* con todos sus grandes inconvenientes.

72. La organización de Cámaras agrícolas y Sindicatos de labradores puede contribuir poderosamente no solo á la rápida generalización del empleo de los abonos minerales, sino también á su adquisición en las mejores condiciones de pureza y economía, pues bien se comprende que asociados muchos labradores podrán hacer pedidos impor-

(1) Véanse los artículos sobre el asunto del Sr. Ramírez Ramos que reproducirá SORIA NUEVA simultáneamente con nuestra «Guía del labrador Soriano.»

tantes obteniéndolos ya de las grandes casas nacionales, ya de las extranjeras y aun de las mismas fábricas extranjeras, pues no las hay en España, mucho más baratos y mejores que comprándolos cada uno en cantidades insignificantes y muchas veces a un tercero ó cuarto detallista con el gravamen consiguiente. La Cámara agrícola de Valencia abre todos los años un concurso en beneficio de sus socios, y la casa que ofrece los abonos más baratos, se compromete también á someter al análisis de los químicos de aquella asociación tanto las primeras materias, como los abonos completos ó preparados, evitando así á los socios el gasto de análisis cada vez que hubiesen de emplearlos. En la industria agrícola, como en todo, la asociación produce inmensos beneficios.

73. La industria misma, buscando en el consumo el beneficio correspondiente, pronto establece casas ó sucursales donde aquel adquiere importancia, y cuanto mayor sea, mayor será la competencia comercial que siempre abarata el artículo, y bien pronto el labrador llega á encontrar cerca de él donde surtirse de abonos de indudable pureza y de relativa baratura. En caso de desconfianza de la casa expendedora, (que hoy tiene la obligación de especificar en las facturas de venta la riqueza de cada abono en principios fertilizantes) (1) puede hacerse analizar, pero además del inconveniente del gasto (que es insignificante para quien tome grandes cantidades, pero de consideración para los pedidos pequeños) tiene el de que tardando á veces un mes ó más á saber el resultado (por los muchos análisis que se confían á los centros respectivos) el agricultor puede verse en tanto precisado á emplear el abono, y si bien siempre podría reclamar del expendedor lo que le hubiese cobrado de más, caso de resultar del análisis menor riqueza fertilizante de la ofrecida, ya no evitará tal vez el haber abonado insuficientemente y dejado de obtener parte del beneficio debido.

(1) Véanse el decreto de 30 de Noviembre de 1900 y el Reglamento, Tarifas é Instrucciones de 26 de Junio de 1901. En la Granja de Zaragoza cuesta el análisis de una primera materia 5 pesetas.

V

Aplicación especial de los abonos al cultivo de cada planta.

74. Repetimos la advertencia ya apuntada más atrás, de que—como muy cuerdamente dicen casi todos los tratados especiales—al fijar las proporciones de cada abono para cada cultivo, lo hacemos en los límites extremos correspondientes a terrenos de máxima y mínima fertilidad,—las dosis mayores para los más pobres como se comprenderá—pero que solo la experiencia directa durante varios años podrá enseñar al labrador las proporciones en que convienen los abonos á cada terreno dedicado á un cultivo determinado, que no pueden fijarse más que aproximadamente de antemano, como tampoco la cosecha que se conseguirá con una cantidad dada de abono. En el párrafo 67 hemos indicado cómo debe hacerse el cálculo con referencia á una cosecha determinada, que es el más aproximado á la verdad, pero queda por saber si la tierra en que se desea obtener aquella cosecha no requiere, por su parte, más ó menos de algunos de los principios fertilizantes, y esto es lo que el labrador ha de averiguar por los conocimientos anteriormente expuestos y por el resultado que consiga. Con relación á las cantidades de elementos fertilizantes que cada planta quita de la tierra, las que se consignan en las fórmulas para abonarlas están calculadas en menos para el azoe, teniendo en cuenta lo que toman del aire por sus partes verdes aun las plantas no leguminosas, (éstas ya hemos visto toman cuanto necesitan y mucho más que fijan en el suelo) en doble ó casi doble para los abonos fosfatados, por las cantidades que de ellos se pierden en el subsuelo ó se acumulan en el suelo para otros cultivos, y en cantidad igual para los potásicos que no están sujetos á las pérdidas de los anteriores.

Al cabo de algunos años de constante y suficiente fertilización de los terrenos de cultivo, el labrador podrá conseguir cosechas maximas con

cantidades menores de las indicadas en las fórmulas, pues aquélos estarán ya saturados de principios fertilizantes.

Trigo.

75. Las tierras más convenientes para este cereal son las arcillosas, fuertes; los terrenos ligeros, sueltos pedregosos ó muy esquilma- dos no son apropiados á él. Los abonos que le son más necesarios son los nitrogenados y fosfatados. Hé aquí la fórmula que recomienda la Granja-escuela de Zaragoza para el cultivo del trigo en regadío y solo con abonos minerales.

TERRENO	ABONO	Por hectárea, k	Por fanega, k	Epoca de distribución.
		k	k	
Tierras medianamente fertiles.....	Superfosfato de 16118 por 100.....	300 á 400	75 á 100	En Otoño. En Marzo. En otoño mez- clados, antes de la siembra En Marzo.
	Nitrato de sosa....	200 á 250	50 á 62	
	Superfosfato e 16118			
Tierras algo esquilgadas...	107 100.....	300 á 400	71 á 100	En Marzo.
	Sulfat. de amoniaco.	80 á 100	20 á 25	
	Nitrato de sosa.....	150 á 200	37 á 50	

Como se vé no recomienda la potasa por teneria aquellos terrenos en cantidad suficiente, pero en los terrenos pobres de potasa hay que añadir de 60 á 80 k. por hect. (15 á 20 por fanega) de cloruro ó sulfato de potasa que se aplicarán en otoño mezclados con el superfosfato y el sulfato de amoniaco. Como el clima de Soria es mucho más frío que el de Zaragoza y la vegetación más tardía, el nitrato de sosa deberá darse á fin de Abril y no en Marzo.

En secano, como ya se dijo en general, las dosis serán la mitad ó dos tercios lo más que para regadío.

Al principiar á usar estos abonos conviene poner las dosis máximas porque seguramente la generalidad de las tierras están esquilma-

das, sobre todo de ácido fosfórico. Ya digimos que el estiércol debe reservarse para las plantas verdes, (patata, cañamo, remolacha, etc.), pero si se sigue el sistema mixto se emplearán, por hec, 20.000 k. de estiércol y 100 á 150 de superfosfatos (5.000 y 25 ó 37 respectivamente por fanega.)

Centeno.

76. Las tierras que generalmente se dedican á este cultivo son las más pobres, las de menos valor, arenosas, pedregosas etc., en grado tal, en la provincia de Soria, que muchas convendría más que volvieresen á quedar incultas para pastos. No quiere esto decir que el centeno no pueda darse con ventaja en tierras mejores y en las de trigo. Las tierras de centeno son las que más abundan en Soria y de ahí que en muchos pueblos se siembre más centeno que trigo, pero en condiciones tan miserables que muchos años la cosecha apenas remunera los gastos; y no puede ser de otra manera teniendo en cuenta la superficialidad de las labores y que jamás han sido fertilizadas dichas tierras, no ya por buenos abonos minerales, pero ni siquiera por una carga de mal estiércol. Lo asombroso es cómo dan siquiera una espiga, y, sin embargo, muchas de esas tierras, convenientemente abonadas, podrían dar cosechas excelentes especialmente en las regiones más montañosas en las que pocas veces faltan las lluvias.

Como estas tierras son pobres de todos los elementos fertilizantes y aun más de potasa, necesitan mas de ella que el trigo y algo menos de nitrógeno y ácido fosfórico.

	Por hect.	Por fanega.
Sulfato de amoniac.	150 á 180.	32 á 45
Superfosfato de cal.	180 á 225.	45 á 55
Sulfato de potasa.	80.	20.

El sulfato de potasa y el superfosfato se pondrán con la labor inmediatamente precedente á la siembra y del sulfato amónico un tercio en otoño, con los abonos anteriores, y los otros dos se esparcirán, mejor en dos veces que en una, en primavera como abono de capa. Después de un par de años de esta fertilización, se podrá sustituir con ventaja el superfosfato por las escórias Thomas, en cantidad algo mayor, en aquellas tierras que, como la generalidad de las de centeno, en Soria, sean excesivamente silíceas y poco calizas, y como también dichos terrenos son muy escasos de materia orgánica convendrá, cada 5 años, emplear el abono mixto.

Cebada.

77. Requiere tierras suaves y fértiles, francas; las de trigo no le son apropiadas. Las cantidades de abono que necesita son una quinta parte menores que para el trigo, tanto en regadío como en secano, pudiendo prescindir muchas veces del abono potásico. En cuanto al abono mixto decimos lo mismo que del trigo.

Avena.

78. Se dedican á ella, como al centeno, las tierras más pobres pero se dá mejor que la cebada en tierras fuertes en las que es preferible á esta, y abonada convenientemente proporciona grandes rendimientos. La variedad llamada de Hungría ha dado en la Granja de Zaragoza mejores resultados que la avena del país. Los principios fertilizantes se le darán en proporción de dos tercios que al trigo, ya en secano, que es como únicamente se cultiva en Soria, ya en regadío. En el caso, que es el ordinario, de cultivarla en tierras de centeno, advertimos lo mismo que para este respecto al uso del sulfato de potasa y del de amoniaco. El nitrato de sosa no debe emplearse en esta clase de

terreno por razones ya repetidas veces expuestas. Sobre el empleo de abono orgánico, repetimos lo dicho para el centeno.

En todos los cultivos antedichos se puede sustituir el abono potásico por las cenizas, en cantidad equivalente, cuando sea posible.

Maíz.

79. Como no se cultiva en Soría, pasamos por alto cuanto se refiere al abono de esta planta.

Habas.

80. Casi otro tanto puede decirse de esta leguminosa apenas compatible con las bajas temperaturas sorianas.

Si en condiciones especiales se cultivase alguna vez, se hará exclusivamente con superfosfatos y potasa, prescindiendo de los abonos nitrogenados por la propiedad tantas veces mencionada de las leguminosas de apropiarse este elemento del aire.

Alubias, garbanzos, lentejas.

81. Son preferibles para el cultivo de las alubias los terrenos sueltos ó ligeros que también dan productos de mejor calidad que los fuertes. Es cultivo poco esquilante y, como el de todas las leguminosas, fertilizante respecto del ázoe, por lo que se presta bien a la alternativa ó rotación con los cereales y otras plantas ávidas de nitrógeno. En los países de temperatura apropiada en que la recolección de cereales se hace pronto, se siembra la judía á continuación, como cultivo de verano.

Según «La Agricultura Moderna» la fórmula de abono más adecuada para esta leguminosa es la siguiente:

Alubias.

Garbanzos.

	Hectárea.	Fanega.	Hectárea.	Fanega.
Nitrato de sosa.	50 k	12 k	50 k.	12 k.
Superfosfato de cal.	120 »	30 »	300 »	75 »
Sulfato potásico.	80 »	20 »	150 »	37 »
Id. de hierro.	50 »	12 »	50 »	12 »

y según la cartilla de la Cámara agrícola de Valencia.

POR HECTÁREA

POR FANEGA

	POR HECTÁREA			POR FANEGA		
	Alubias.	Garbanzos	Lentejas.	Alubi.s.	Garbanzos	Lentejas.
Nitrato de sosa.....	40 á 60 k	30 k	30 k	10 á 15 k	7'50 k	7'50 k
Superfosfato de cal.....	200 á 300 »	180 »	150 »	50 á 75 »	45 »	37 »
Sulfato de potasa.....	80 á 120 »	48 »	48 »	20 á 30 »	12 »	12 »
Sulfato de cal (yeso)....	480 á 720 »	300 »	300 »	120 á 180 »	75 »	75 »
Id. de hierro.....		42 »	72 »		10'50 »	18 »

En la Granja de Zaragoza se cultivan la judía y el garbanzo exclusivamente con abonos fosfatados y potásicos ó cenizas en lugar de éstos, prescindiendo del nitrato de sosa, el yeso y el sulfato de hierro.

Guisantes, guijas, yeros.

82. Fórmula de la Cartilla de la Cámara de Valencia:

	Por hectárea.	Por fanega.
Nitrato de sosa.	30 k.	7'50 k.
Superfosfato de cal.	150 »	37 »
Sulfato de potasa.	60 »	15 »
Yeso.	360 »	90 »

Tanto para estos cultivos como para los tres anteriores recomienda la indicada cartilla que se ponga todo el abono de una vez ó las dos terceras partes al sembrar y la otra tercera 50 ó 60 días después.

Creemos preferible suprimir el nitrato y poner los demás abonos al sembrar, y de poner algo de nitrato ponerlo solo y cuando las plantas estén en pleno desarrollo.

Patatas.

83. Solo son susceptibles de este cultivo las tierras ligeras ó suaves y fértiles; en las fuertes el producto es muy deficiente y de mala calidad. El estiércol es su mejor abono adicionándole pequeña cantidad de superfosfato, 25 á 30.000 k del primero y 100 del segundo por hectárea (6.250 á 7.500 y 25, respectivamente por fg.^a) Si se emplean exclusivamente abonos minerales se deberá poner:

	Por hectárea.	Por fanega.
	Kilogs.	Kilogs.
Nitrato de sosa.	200	50
Superfosfato de cal	200 á 250	50 á 62
Cloruro potásico.	100	25

Los dos últimos abonos se aplican antes de la siembra y el nitrato al dar las entrecabas. Todo lo dicho se entiende en regadío; en seco se rebajarán las dosis en una tercera parte. Según la Cartilla valenciana debe ponerse además 20 k. de yeso por fanega, y según la de *La Agricultura Moderna*, que prescribe cantidades mucho mayores de abonos nitrogenados y potásicos, debe añadirse también 12 k de sulfato de hierro por fg.^a

Remolacha azucarera.

84. Los terrenos en que mejor se dá son los de consistencia media algo fértiles y *profundos*, condición esta última esencialísima para el buen desarrollo de la planta. En terrenos más flojos y silíceos no se dá

tan bien, pero en cambio en ellos es más rica en substancia azucarada. Aunque esquilante, lo es en menor grado que la remolacha forrajera y aunque el maíz, obteniéndose, con buen cultivo, después de ella, buenas cosechas de cereales. Una de las grandes ventajas de su cultivo es lo económica que resulta la alimentación y cebo de los ganados con los residuos ó pulpas de las fábricas de azúcar.

Conviene á esta planta el abono mixto.

	Por hectarea.	Por fanega.
Estiércol bien fermentado.	20 á 30000 k	5000 á 7500 k
Superfosfato de cal.	150 á 250 »	35 á 60 »
Nitrato de sosa.	100 á 150 »	25 á 35 »

Los dos primeros abonos antes de la siembra y el nitrato en la entrecaba; pero si se cultiva solo con abonos minerales las proporciones serán:

	Por hectárea.	Por fanega.
Nitrato de sosa (en la entrecaba).	250 á 350 k	60 á 85 k
Superfosfato de cal. {	antes de la siembra	300 á 400 »
Sulfato potásico. . {		
	100 á 150 »	25 á 37 »

No debe emplearse nunca como abono potásico, el cloruro, sino el sulfato, pues, como ya advertimos, con el primero resulta la remolacha de peor calidad.

El estiércol deberá ponerse con la mayor antelación posible á la siembra y si se cultiva solo con abonos minerales, conviene poner del abono nitrogenado una mitad, en forma de sulfato de amoniaco, antes de la siembra, y la otra mitad, en forma de nitrato de sosa, en la entrecaba guardando las proporciones equivalentes á las que en la fórmula se dan para el último.

La repetida cartilla valenciana recomienda también el yeso para este cultivo (40 k por ig.^a y la de la *Agricultura Moderna* fija, como

para la patata, cantidades mucho mayores de sales azoadas y potásicas que las antes expuestas, que son las de la Granja de Zaragoza.

Remolacha forrajera.

85. Exige el mismo suelo y abonos que la anterior, éstos en cantidades más elevadas, pues es cultivo muy esquilante, pero que bien dirigido proporciona grandes rendimientos. Es excelente alimento para los ganados vacuno y lanar. Conviene propagar este cultivo.

Alfalfa.

86. Planta leguminosa de largas raíces, requiere tierras suaves, calizas y profundas, pues su producción y duración depende principalmente de la naturaleza y fertilidad del subsuelo.

Si la tierra no fuese caliza es necesaria la enmienda de cal en cantidad de 4000 k. por hect. (1000 por fg.²) durante el año precedente á la siembra

Los elementos fertilizantes que exige esta planta son los fosfatados y potásicos y el yeso que es para ella un abono especial. El estiércol no es conveniente y solo para ahuecar la tierra, si fuese necesario, puede ponerse paja, hojas, etc., algo antes de la siembra enterrándolas con labor superficial. Si el terreno es profundo y fértil y ha sido siempre dedicado á cultivos superficiales de modo que las capas profundas no removidas conserven su completa fertilidad, no es necesario abonar la alfalfa. En otras condiciones se emplearán:

Por hectárea.

Por fanega.

Superfosfato de cal. 200 á 400 k 50 á 100 k

Cloruro de potasa. 100 » 25 »

Yeso. 1.000 » 250 »

Mezclado todo se reparte á voleo antes del brote (Febrero y Marzo) y se dá después un pase de grala ó de escarificador.

Segun la cartilla va ensiana debe ponerse doble cantidad de sal potásica.

Trebol rojo (1)

87. Le convienen las tierras de trigo en las que dá rendimientos mayores que la alfalfa teniendo sobre esta la ventaja de poder alternar con el cultivo de cereales. Exige los mismos abonos y en las mismas dosis que la alfalfa. Es una excelente planta forrajera cuyo cultivo conviene mucho propagar. De los estudios que sobre ella se han hecho en la Granja de Zaragoza resulta ser en aquella región más beneficioso que el de la alfalfa, y lo es mucho el de esta y más productivo que en otros países de Europa en que su cultivo es muy extenso. Puede y debe ensayarse en Soria en las vegas que á ello se prestan, y los agricultores que quieran hacerlo pueden informarse del referido Centro.

Esparceta y otras leguminosas para forraje.

88. Se empleará la misma fórmula del párrafo 82, doblando la cantidad de superfosfato de cal.

Cañamo, Lino.

89. El cañamo requiere tierras suaves, profundas y fértiles. Es planta muy útil porque limpia el terreno de malas yerbas y le deja en

(1) Consúltese la Memoria correspondiente de la Granja-escuela de Zaragoza que, como todas las de tan importante centro de enseñanza agrícola, se dá gratis á quien lo solicite.

buenas condiciones para otros cultivos. Debe cultivarse con abono mixto, 25 á 35000 k. de estiércol y 200 de superfosfato de cal por hect. (6250 á 8750 y 50, respectivamente, por fg.^a) Si se cultiva solo con abono mineral se empleará:

	Hectárea.	Fanega.
Nitrato de sosa. . . .	200 á 300	50 á 75
Superfosfato de cal. . . .	200 á 300	50 á 75
Cloruro potásico. . . .	100 á 150	25 á 35

que se distribuirán en la forma y épocas indicadas para los cultivos anteriores.

Otro tanto decimos del cultivo del lino.

Vid. (1)

90. «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. Las tierras fuertes no son propias para esta planta.» En contra de esta última afirmación podemos decir que hemos visto en Navarra, Rioja y Zaragoza dar grandes rendimientos y buen fruto á viñas plantadas en esta clase de terrenos; cuando estos tenían subsuelo apropiado.

«En España no suele abonarse la vid, lo que demuestra sus pocas exigencias, como lo confirma el hecho de que una cosecha de 20 hectólitros por hectárea, extrae como término medio por el vino, orujo y sarmientos, unos 15 k. de nitrógeno, 4 de ácido fosfórico y 21 de potasa. sin comprender las materias extraídas por las hojas, porque quedan generalmente en la misma viña, A pesar de las pequeñas exi-

(1) Memoria de la Grauja de Zaragoza sobre el empleo de los abonos minerales en regadio.

»gencias de esta planta, en los terrenos de regadío propios á la misma
 »debe abonarse, (el abonar la viña lleva como consecuencia la modifi-
 »cación de la poda, dejando mayor número de yemas) y en tal caso se
 »pueden emplear los abonos minerales en las siguientes proporciones
 »medias:

	Por hectárea.	Por fanega.
Nitrato de sosa.	150 á 200 k	37 á 50
Superfosfato de cal.	200 á 250 »	50 á 62
Cloruro potásico,	80 á 100 »	20 á 25.

«El yeso produce también buenos efectos en este cultivo cuando
 »las tierras contienen una cantidad regular de humus, y en este caso
 »puede adicionarse de 500 á 1000 k por hectárea. (1)

En opinión de otros no solo deben emplearse en la vid los abonos
 minerales, sino que con ellos aumentan las cosechas y se consigue un
 fruto de mejor calidad.

En los terrenos fértiles las cosechas son abundantes, pero la uva
 no madura bien y el vino resulta de baja calidad por la escasez de
 azúcar de aquella. Los abonos potásicos, y los fosfatados también, re-
 median este inconveniente y aumentan el rendimiento. Las hojas de la
 vid son las que contienen principalmente el nitrógeno, y como por lo
 general quedan en el suelo, á él se lo devuelven, de modo que á las vi-
 ñas de vegetación vigorosa no les hace falta nitrógeno, pero si la vege-
 tación no es buena y las hojas amarillean, sin que esto se deba á alguna
 enfermedad, (filoxera etc.,) conviene emplear abonos azoados y algo de
 hierro. *Los abonos orgánicos no deben usarse en la viña porque re-
 sultan antieconómicos pues su elemento más valioso, el ázoe, ó no sir-
 ve para nada ó perjudica aumentando el follage en perjuicio de la
 cantidad y calidad del fruto.* En Soria si se abonan las viñas se hace
 precisam nte con estiércol.

(1) Memoria antedicha,

Aunque la vid, como los arbustos en general, necesita menos ácido fosfórico que otros cultivos y muchas veces puede pasarse sin él, los necesita algunas, al menos de tarde en tarde y especialmente al plantarla. Entonces se pondrá en dosis elevadas en forma de fosfato tribásico que se depositará en las capas profundas. En los demás casos se usarán envolviendo los abonos fosfatados y potásicos más superficialmente y a cierta distancia de las cepas. La época de ponerlos es al otoño, pero en suelos muy ligeros ó calizos, conviene más hacerlo en primavera, si son seguras las lluvias en esta época. El abono nitrogenado mineral se pondrá siempre, cuando convenga usarlo, en primavera; pero en vez de dejarlo en la superficie, como en los demás cultivos hemos recomendado, se envolverá ligeramente con la labor de aquella época.

Prados.

91. Los prados dedicados al pasturaje no necesitan más abono que el que les dan los ganados que en ellos se alimentan, pero si los prados se dedican á la producción de heno, como siempre se les quita y no se les dá concluyen por esquilmarse. Como generalmente entre las hierbas de los prados dominan las leguminosas (tréboles, esparceta etc.) los prados no necesitan abono nitrogenado, excepto cuando la vegetación sea muy pobre ó predominen las hierbas gramíneas. Necesitan, sí, abonos potásicos, principalmente, fosfatados y yeso que les es muy beneficioso por lo que favorece, como ya dijimos, el aprovechamiento de la potasa, pero el yeso solo conviene de tarde en tarde.

Arboles frutales.

92. «Ningún cultivo paga mejor los gastos de abono que los árboles frutales, dados sus grandes rendimientos, si á una buena fertilización va unida una poda acertada.» (*La Agricultura Moderna*.) Los ár-

boles de pepita se abonan poniendo por árbol en pleno desarrollo de 2 á 4 k de superfosfato de cal, 1 de cloruro de potasa y de 1 á 2 de nitrato sódico, y los de hueso con iguales cantidades del primero y último y doble de sal potásica. Las sales fosfatadas y potásicas se enterrarán á principio de invierno en una zanja, al rededor del árbol, de unos 30 centímetros de profundidad, y el nitrato se dará en primavera enterrándolo superficialmente.

Hortalizas.

93. El cultivo de hortalizas requiere esencialmente grandes cantidades de abonos orgánicos que además de obrar por sus principios fertilizantes dan á las tierras la soltura, permeabilidad y condiciones para la absorción de calor tan necesarias para que las plantas de huerta se desarrollen pronto y bien, pero no por eso dejan de ser necesarios los abonos minerales que dan excelentes resultados si se emplean convenientemente. En general para las plantas de las que se utilizan las hojas y tallos (verduras) conviene, además del abono orgánico que se dá antes de plantarlas, los abonos minerales nitrogenados cuando las plantas están algo desarrolladas, y cuando lo que se utiliza es el fruto convienen abonos fosfatados solubles que se darán en este caso también cuando la planta esté en desarrollo. Por metro cuadrado y año pueden emplearse:

Superfosfato de cal.	100	gramos.
Nitrato de sosa (ó mejor aún sulfato de amoniaco).	25	id.
Sulfato potásico.	20	id.
Yeso.	25	id.

Los hortelanos son los que más se han resistido al empleo de los abonos minerales, pero hoy lo practican con gran resultado en muchas regiones hortícolas.





VI

Consideraciones de economía agrícola sobre el empleo de los abonos minerales.

Aunque los inmensos beneficios del empleo de los abonos minerales son conocidos y apreciados en todos los países en que la industria agrícola está adelantada, incluso en muchas regiones de España, como nos dirigimos á agricultores muchos de los cuales acaso oigan hablar de ellos por primera vez, nos parece oportuno resumir en este capítulo las ventajas de los modernos procedimientos de fertilización de los terrenos de cultivo.

Los abonos orgánicos son muy escasos en relación á la extensión del cultivo en España y aunque no fuese más que por esto estaría justificado el empleo de los minerales, pero además estos sustituyen ó complementan con gran ventaja á aquéllos en innumerables ocasiones. Con el empleo de abonos minerales se consigue mayor rendimiento en muchos cultivos que con los orgánicos, pudiendo reservarse estos para aquellos en que son de mejores resultados; se evita el barbecho, tan gravoso para el labrador, pues con el abono mineral no se agota la fertilidad de los terrenos que se puede mantener constantemente en el mismo grado máximo; se puede aplicar con grandes rendimientos á cultivos como el del centeno, al que no se atendía nunca con abonos orgánicos ya por no disponer de los suficientes, ya por el escaso beneficio que de ellos se obtiene; se facilita el cultivo de leguminosas y de plantas forrageras y con ellos, además de los mayores rendimientos, se fomenta la cría de ganados y de consiguiente la producción de estiércoles; se devuelve á muchos terrenos una fertilidad que jamás re-

cobrarían con los abonos orgánicos por mucho que se prodigasen, y, finalmente, permitiendo cultivar doble extensión superficial que por el sistema de barbecho, tiene constantemente ocupados los animales destinados á la labranza que representan un capital no despreciable para muchos labradores en pequeño, capital del que hoy no obtienen el interés que deben sacarle dejando de utilizarlos muchos días.

Se ha dicho contra los abonos minerales, por gentes ignorantes que desconocen por completo el asunto, que cuando no llueve á tiempo el labrador pierde el capital empleado en aquellos que arrojó á la tierra. Nada más inexacto. Si no llueve después de la siembra y el trigo, por ejemplo, no nace, tampoco se gastan los abonos fosfatados y potásicos que para su abono se le dieron, y en la tierra quedarán para el cultivo siguiente. Solo el abono de primavera se perdería si en dicha época no lloviese á tiempo, pero bien poco habrá de llover para que no se aprovechen por completo.

Si á los grandes beneficios del empleo de los abonos minerales se une la aplicación del sistema de Solari, la rotación de cosechas de leguminosas y cereales, y las labores profundas, desechando el arado romano y sustituyéndole con el de vertedera, en muy pocos años y aun sin otras muchas reformas culturales posibles, pero por hoy impracticables, cambiaría radicalmente la lamentable situación del labrador soriano. Ojalá sean atendidas las excitaciones que le dirigimos y en breves años veamos arraigadas en nuestro país las nuevas y ya de sobra acreditadas prácticas de cultivo.

FIN

ÍNDICE

	Páginas.
Carta prólogo	III
Al lector.....	V
A los periódicos de Soria.....	VI
Primera parte.	
Nociones de Botánica agrícola y de Agrología.....	7 á 21
I— <i>El vegetal.</i> —1. Sus elementos.—2. Substancias fertilizantes.— Tabla demostrativa de las proporciones en que diferentes plantas sustraen del suelo los elementos fertilizantes.....	7 á 9
II— <i>El suelo vegetal y sus propiedades físicas y químicas</i>	9 á 17
3. Su composición.—4. Elementos dominantes.—5. Arena.— 6. Arcilla.—7. Caliza.—8. Mantillo.—9. 10. Elementos poco abundantes.—11. Acido fosfórico.—12. Pótasa.—13. Yeso.— 14. Hierro.—15. Magnesia etc.—16. Nitrógeno.—17. Propieda- des físicas del suelo en conjunto.—18. Peso específico.—19. Te- nacidad y cohesión.—20. Permeabilidad, capilaridad, higroscop- icidad, higrometricidad y contracción al secarse.—21. Absor- ción de gases etc.—22. Absorción de substancias nutritivas.— 23. Absorción de calor.—24. Fertilidad.	
III— <i>Clasificación de los terrenos de cultivo</i>	17 á 20
25. Medios de hacerla prácticamente.—26. Clasificación acepta- da.—27. Tierras francas. Su composición.—28. Arenosas.—29. Arcillosas.—30. Calizas.—31. Humíferas.	
IV— <i>Profundidad del suelo. Subsuelo</i>	20 á 21
32. Diferentes capas del suelo.	
Segunda parte.	
<i>Los abonos y principalmente a los minerales</i>	22 á 68
I— <i>De los abonos en general</i>	22 á 30
33. Definición y clasificación.—Razón científica de los abonos y tabla demostrativa de los principios fertilizantes que una co-	

secha determinada quita del suelo.—35. Grado de esquilmo en relación con la importancia de la cosecha.—36. Los abonos orgánicos y su acción fertilizante y física.—37. Los abonos minerales.—38. Los abonos mixtos.—39. Los abonos verdes.—40. La cosecha es proporcional al elemento más escaso relativamente.—41. De donde toman las plantas el abono.—42. Condiciones de los abonos para ser asimilados.—43. El nitrógeno obra sobre las partes verdes y el ácido fosfórico sobre el fruto y la semilla.—44. Objeto científico é industrial de los abonos.—45. Análisis de los terrenos. Campos experimentales.

II—*Del barbachán como medio de fertilización*..... 30 á 31
46.—Su definición y su razón científica.—47. Debe desecharse.

III—*De la rotación de cosechas y de su influencia en la fertilidad de los terrenos*..... 31 á 33
48. Rotación de leguminosas y cereales. Sistema de Solari y sus ventajas.

IV—*De las enmiendas*..... 33 á 36
49. Definición Variedades.—50. Cal.—51. Yeso.—52. Margas.—53. Hierro. Advertencia importante.

De los abonos en particular.

I—*Abonos orgánicos*..... 37 á 41
54. Estiércoles.—55. El de cuadra.—56. Preparación y tratamiento del estiércol de cuadra.—57. Disposición del estable.—58. Estercolero.—59. Perniciosa costumbre de poner el estiércol en las tierras en pequeños montones y no esparcirlo en mucho tiempo.—60. Estiércol sin fermentar.—61. Sirle —62.—Palomina.—63. Los demás abonos orgánicos.

II—*Abonos minerales*..... 41 á 48
Nitrogenados.—64. Nitrato de sosa. Sulfato de amoniaco.—65. Abonos fosfatados.—66. Abonos potásicos.—67. Resumen y tabla de riqueza, dosis y precios actuales de los abonos minerales.—68. Compatibilidades é incompatibilidades.

III—*Abonos verdes*..... 48 á 49
69. Su aplicación.

IV—*Advertencias útiles sobre la adquisición y empleo de los abonos minerales*..... 49 á 51

70. Deben proscribirse los abonos completos.—71. Cámaras agrícolas y Sindicatos.—72. Generalización de los abonos minerales en algunas regiones á pesar del empleo de abonos completos.—78. La industria busca al consumidor. Análisis de los abonos.	
V— <i>Aplicación especial de las materias fertilizantes al cultivo de cada planta</i>	52 á 65
74. Advertencia general.—75. Trigo.—76. Centeno.—77. Cebada.—78. Avena.—79. Maiz.—80. Habas.—81. Alubias, garbanzos, lentejas.—82. Guisantes, guijas, yeros.—83. Patatas.—84. Remolacha azucarera.—85. Remolacha forrajera.—86. Alfalfa.—87. Trebol rojo.—88. Esparceta y otras leguminosas para forraje.—89. Cáñamo, lino.—90. Vid.—91. Prados.—92. Árboles frutales.—93. Hortalizas.	
VI— <i>Consideraciones de economía agrícola sobre el empleo de los abonos minerales</i>	66 á 67

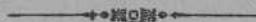


Fé de erratas.

Además de algunas erratas que no citamos y que fácilmente puede corregir el lector, principalmente la falta de algunas comas, deben notarse las siguientes:

Pág. ^a	Lín. ^a	Dice.	Debe decir.
7	19	oxigenado	oxigenada
29	5	claramente, que	claramente qué
34	27	(hasta 4000 k) por hectarea	(hasta 4000 k por hectárea)
40	12	generalizada, (esta última),	generalizada, esta última,
48	15	de amónico	de amoniaco
52	7	pobres como	pobres, como
61	12	de esta	de esta,

ALGUNAS CASAS IMPORTANTES ESPAÑOLAS expendedoras de abonos minerales.



Amadeo Cros, Barcelona.—Roggen y C.^a, Valencia.—Fábrica de dinamita, Bilbao.—José Carsi y Bunet, Congregación, 6, Valencia.—Manuel Carreras y h.^o, Pascual y Genis, 13, Valencia.—La Osteyna Agrícola, Obispo, 19, Valladolid.—Felez y Agelet, Pilar, 24, Zaragoza.—Aramburo y C.^a, Torre Nueva, 32, Zaragoza.

Fé de erratas.

Además de algunas erratas que no damos y que fácilmente puede corregir el lector, principalmente la falta de algunas comas, deben notarse las siguientes:

Pág. ^a	Lín. ^{as}	Debe ser	Por
61	12	de esta	de esta
63	7	polvos como	polvos como
68	16	de amoníaco	de amoníaco
69	12	generalizada, esta última	generalizada, esta última
34	37	(hasta 1000 k por hectárea)	(hasta 1000 k por hectárea)
39	6	claro y blanco	claro y blanco
7	19	origen de	origen de

ALGUNAS CASAS IMPORTADORAS ESPAÑOLAS
expendedoras de abonos minerales.



Zambrano Gros, S. A. — Barcelona. — Roggen y C.^{ta}, Va-
 lonca. — Fábrica de Abonos Minerales, Bilbao. — José Cases y
 Bana, Congregación de Abonos, Valencia. — Manuel Garre-
 ras y C.^{ta}, Pascual y Genis, 13, Valencia. — La Osa, S.
 de Agricultura, Olisipo, 19, Valladolid. — Félix y Agre-
 tel, Pilar, 24, Zaragoza. — Aramburo y C.^{ta}, Torre-
 Nueva, 32, Zaragoza.

