

les, que ha encontrado el modo de disolver y con las cuales forma tortas ó panes espesos conservados en depósitos á la influencia de una fermentacion, cuya fuerza y vivacidad moderada segun le conviene. Esos depósitos hechos por capas sucesivas horizontales se cortan en el acto de la venta en prismas verticales, de modo que cada uno contiene la misma sustancia en igual hilada. En el momento de sacarlo, se le añade un abono suplementario designado por la naturaleza de la planta que se pretende sembrar, y que como es lógico, varia segun la especie del vegetal.

Toda esa fabricacion va precedida, acompañada y seguida de análisis químicos de las sustancias empleadas, obtenidas y entregadas, de forma, que es la aplicacion más ingeniosa que pueda hacerse de la teoria científica; pudiendo por lo mismo decir que *Rohart* con sus trabajos teóricos y prácticos es tal vez quien ha prestado más notables servicios á la agricultura.

10. ABONO DESINFECTANTE. § 469. *Dezeimeris*, que publicó un *Arte de explotar el suelo y estudiar los abonos*, da en la 3.^a edicion de su libro la siguiente receta para componer un precioso abono:

- 2 kilogramos de sulfato de hierro;
- 1 — de — de zinc;
- 3 — de cal apagada.

Despues de remover el total lo mezcla enteramente con un hectólitro de polvo compuesto de 15 partes de yeso cocido y 5 de carbon molido. Puede aumentarse la masa con turba fina. Con 5 hectólitros, dice, puede estercolarse bien una hectárea de tierra.

11. ABONO DE RESÍDUOS DE MANZANAS. § 470. En los países en que se fabrica la sidra, como Normandía y Bretaña, se recoge el orujo de manzanas, cuyo valor agrícola puede apreciarse por el siguiente análisis hecho en 100 partes de su ceniza, y en el que, por consiguiente, se ha despreciado el ázoe, que se eleva á 0'59 por ciento.

Carbonatos alcalinos, sulfatos y cloruros (sales solubles).	12'00	
Fosfato de cal.	54	} 88'00
Sílice, alúmina, óxido de hierro.	34	
		100,00

Tales residuos tienen cierto valor agrícola, mayormente á causa de su mucha proporcion en fosfato de cal.

§ 471. Algunos fabricantes de abonos hacen entrar en sus compuestos, como parte colorante del abono, el hollín, que tiene verdaderamente cierta importancia agrícola. Puede juzgarse por el análisis que sigue:

El hollín contiene:

	Primer análisis.	Segundo análisis.
Carbon.	4'0	4'7
Materia bituminosa.	33'1	29'1
— extractiva.	19'3	20'5
Acetato, carbonato, sulfato y fosfato de cal.	22'2	25'6
Sales de potasa y de sosa.	6'2	7'2
— de amoníaco.	2'4	1'0
Agua.	10'3	11'0
Pérdida.	2'5	»
	100'0	100'0

§ 472. Es posible que en tierras espuestas á grandes sequias y donde rara vez llueve la sal dé esterilidad; pero en las regiones templadas y húmedas es muy dudoso que produzca tal efecto. Muchos agricultores ingleses salan el guano y obtienen preciosos resultados. En Suiza se hace con la sal, purín que mejora mucho los estiércoles.

Lo que parece resultar de los numerosos ensayos practicados al efecto sobre materias de abonos, es que la sal tiene la propiedad de impedir la evaporacion del amoníaco. La composicion del cloruro de sodio, en el que las más de las veces hay sulfatos, debia hacer presumir ese resultado y además designar la sal marina como desinfectante. Por tanto, parece que en la mayoría de los casos en vez de apresurar la descomposicion de las materias animales, como lo ha dicho el químico inglés *Davy*, el resultado del empleo de la sal seria, por el contrario, el de retardarla.

CAPÍTULO VII

APLICACION DE LOS ABONOS Y ESTERCOLADURA DE LAS TIERRAS

1. Preparacion mecánica del suelo.—2. Soterramiento de los abonos.—3. Edad de los estiércoles.—4. Dosis de los abonos.—5. Eleccion del abono.—6. Pajaza.—7. Empleo de los abonos químicos.—8. Primer caso. Fórmulas de abonos.—9. Segundo caso. Abonos químicos auxiliares del estiercol.

I. PREPARACION MECÁNICA DEL SUELO.

§ 473. Para dar al abono toda su eficacia, se comprende cuán esencial es la preparacion mecánica del suelo y cuán importante es también apropiarlo á la simiente que se le debe confiar y á las reacciones que han de sufrir las materias alimenticias en el seno de la tierra. Es una de las primeras condiciones del cultivo, y no hemos dejado pasar ninguna ocasion de decirlo en el curso de este libro.

§ 474. Esa preparacion se efectúa con la labranza, que consiste en remover la tierra y ablandarla hasta una profundidad que rara vez pasa de 30 centímetros y nunca ha de ser menor de 10. La primera labranza se da á las tierras que producen las plantas alimenticias de raíces espesas y fusiformes que

penetran á cierta profundidad en el suelo, tales como las patatas, las zanahorias, los rábanos, los nabos. La segunda conviene á las tierras en cuya superficie quedan las raíces, como los cereales, que nunca penetran profundamente.

§ 475. Las labranzas profundas hechas más particularmente en otoño convienen para enterrar debidamente los abonos. El ablandamiento del terreno se hace más bien en primavera con una ligera labranza. Los estiércoles se incorporan mejor al suelo, cuando habiéndolos echada en otoño, no hay temor de que los calores tengan influencia sobre las materias susceptibles de volatilizarse, toda vez que el frio del invierno los condensa y los retiene.

§ 476. La descomposicion queda ente-

amente hecha en primavera, y la planta que germina, encuentra el estiércol consumido y dispuesto á ser absorbido, de suerte que pueda aprovecharlo enseguida.

2. SOTERRAMIENTO DE LOS ABONOS. § 477. En una tierra ligera el abono debe soterrarse hondamente; en una tierra fuerte y húmeda es menester en cambio que esté cerca de la superficie. El estado mecánico del suelo, combinado con las intemperies de la atmósfera, determina acciones y cambios en el movimiento de los principios vegetales, muy diferentes segun las circunstancias. Abonos hay que colocados cerca de la superficie del suelo en un terreno ligero fácilmente se secan en caso de sequedad, ó se oxidarian en caso de lluvia á espensas del oxígeno del aire. Gran número de principios alimenticios volátiles escaparían, siendo, por tanto, inútiles para los vegetales á que estaban destinados.

§ 478. El abono soterrado muy hondamente en una tierra fuerte se sustrae á las influencias de la atmósfera y se conserva indefinidamente; pero no es de inmediata utilidad, porque el contacto del aire es necesario á su accion, á su descomposicion y á su desarrollo. Por esa razon los labradores hábiles no soterran en tal suelo el estiércol hasta la segunda labranza, que se da menos profunda que la primera.

De consiguiente, es buena práctica la de hundir los abonos tanto más cuanto más rápida es su putrefaccion. En tal caso se encuentran la sangre, los residuos animales y vegetales en fermentacion, las materias fecales, etc., que se descomponen fácilmente, mientras que la hojarasca y los estiércoles mal consumidos necesitan alternativas de aire y humedad para volverse abonos activos. En la superficie de una tierra muy seca no deben echarse abonos frescos, porque se descompondrian de una manera muy imperfecta. En un suelo húmedo la fermentacion pútrida se opera con facilidad y descompone

ó pudre todo lo que toca al estiércol en fermentacion.

§ 479. El uso de estercolar á cubierta, es decir, estender el abono por la superficie del suelo y dejarle que allí acabe su descomposicion, mayormente en las tierras húmedas, es censurable por todos conceptos; el purrin ó líquido producido por el abono, pierde en los depósitos hechos en el suelo más de las 3/4 partes de sus virtudes activas. Preséntanse, no obstante, casos en que hay necesidad de llevar el estiércol á los campos en época en que las demás faenas no permiten soterrarlo incontinenti. En tales circunstancias conviene abrir en tierra una hoya que tenga 50 ó 60 centímetros de profundidad, cuyo fondo se cubre con una capa de tierra vegetal de 10 á 20 centímetros, y se cubre el estiércol con otra capa igual que tambien se aplica á los bordes. Esa tierra vegetal absorberá los jugos del estiércol, que de otro modo se escurrirían en pura pérdida, y vendrá á ser luego un precioso abono. Algunos agricultores no tapan con tierra el estiércol así guardado, á fin de lograr que el contacto del aire contribuya á la fermentacion de la masa.

§ 480. Tocante al soterramiento de los abonos con más ó menos rapidez, veamos lo que escribe *Thaër*:

«Considero decididamente mejor que el estiércol reciba tres labores antes de la sementera. Así, quisiera que fuese posible acarrearlo de modo que pudiese soterrarse ya con la primera labranza. Juzgo el método de emplearlo en la última labor como absolutamente malo y como una de las causas principales del mal éxito que á veces se tiene con los cereales. Muchos agricultores abrigan la preocupacion de rechazar el sistema de soterrar el estiércol antes de la labranza que procede á la sementera, creyendo que de ese modo pierde sus jugos en provecho de la vegetacion de las malas hierbas; pero esa abundante germinacion de malas hierbas le-

jos de ser nociva, es, por el contrario, muy provechosa, ya que sus simientes y raices, una vez desarrolladas, son tanto mejor destruidas por la reja del arado que las entierra, y que así soterradas aumentan sin duda alguna la fecundidad del estiércol y del terreno. Basta examinar esa circunstancia para emanciparse de dicha preocupacion que los labradores se comunican unos á otros, y que sin exámen ni atencion se admitiera.»

3. EDAD DE LOS ESTIÉRCOLES. § 481. Algunos agricultores prefieren emplear el estiércol al momento de sacarlo de los establos, reciente y sin dejarlo fermentar, dando por razon que los estiércoles frescos ó largos para llegar á la condicion de estiércoles grasos, pierden, esponiéndolos al aire, 25 por ciento de su volúmen. Eso proviene en gran parte del agua que se evapora y disminuye en sus dos tercios. Sin embargo, eso tendria una importancia secundaria, si el ázoe contenido en el estiércol no desapareciera en la misma proporcion. (1)

§ 482. Varios agrónomos con el fin de evitar, en parte al menos, este inconveniente, aconsejan someter el estiércol por cierto tiempo á una especie de maceracion, hasta que la paja empiece á amarillear; pero es muy difícil evitar el desarrollo del calor y un principio de fermentacion, causa primordial de la volatilizacion del ázoe, á menos de fijarlo previamente; mas esto es lo que no se hace ni se ha encontrado hasta ahora como hacer.

§ 483. El estiércol reciente contiene siempre las semillas de las malas hierbas y huevos de insectos que se abren en el seno de la tierra, cuando se emplean antes de una conveniente fermentacion. Ahí, pues, está una objecion importante contra el uso de

(1) Por supuesto, esa pérdida debe ser proporcional á la duracion de la esposicion al aire. *Karte* demuestra que 100 volúmenes de estiércol se reducen al cabo de

81 dias á 73°3 del vol. primitivo, lo cual sólo da una pérdida de 26'7 p. 100.			
354 — 64'3	—	—	35'7
384 — 62'5	—	—	37'5
393 — 47'2	—	—	5 2'8

estercolar con abono largo, máxime tratándose de cereales. Unicamente la fermentacion puede destruir esos enemigos de toda cosecha y sobre todo los insectos. La escarda es en verdad el remedio para el otro mal, pero significa un gasto más.

§ 484. El estiércol fresco opera además con lentitud, porque la descomposicion de las materias se efectúa á cubierta en la tierra, y es preciso de toda necesidad que esa descomposicion se haya operado con la fermentacion, para que sea eficaz la accion del estiércol. El abono corto debe, pues, preferirse al largo para los cultivos de poca duracion.

§ 485. Hay que tener presente cuánto influye el clima en esa cuestion: en las tierras calientes y húmedas el abono se putrefica mucho más fácil y prontamente que bajo los climas frios, donde la temperatura que desarrolla y mantiene la vegetacion dura á veces muy poco.

§ 486. La mayor parte de los agricultores prefieren el estiércol *corto* y bien consumido al *largo* y fresco. Sin embargo, no hay que obrar exageradamente en este asunto: el estiércol corto es el que se ha sometido á una larga fermentacion, en la que una parte de los principios están sujetos á volatilizarse, si no se ha tomado la precaucion de fijarlos (§ 150); y los estiércoles largos son aquellos en que la descomposicion de las materias no está bastante adelantada para que hayan tenido tiempo para pasar al estado líquido, en el que únicamente pueden asimilarse. Verdad es que un estiércol demasiado fresco pierde la mayor parte de su valor; pero tambien lo es que un estiércol hartamente podrido pierde una parte de su amoníaco y de sus elementos animales. Es un método vicioso el que consiste en dejar por largo tiempo amontonados, como suele suceder hartamente en general, los estiércoles que se esponen á la atmósfera y á la lluvia.

§ 487. Un procedimiento más lógico es

el de someter primero el abono á una descomposicion preliminar, esponiéndole al salir de los establos á una ligera fermentacion, hasta que la paja comience á ennegrecer y que su tejido haya perdido consistencia. Conviene entonces librar los estiércoles del sol y de la lluvia, colocándolos bajo un cobertizo ó debajo de capas de paja, hierba, brezos, etc.

§ 488. Importa evitar que la capa humee y que el calor interno de los montones causado por la fermentacion se eleve á más de 28 grados. Para saber si la descomposicion está demasiado adelantada, es preciso empapar en ácido hidrocórico un tubo de vidrio y esponerlo al gas que se exhala del estiércol. Fórmase al instante en torno del tubo vapores blancos que indican el desprendimiento de los gases amoniacaes y una pérdida real de la sustancia más preciosa. Conviene entonces remover enseguida el monton para evitar la pérdida completa del ázoe ó emplear inmediatamente el estiércol.

§ 489. *Schattenmann* emplea los siguientes medios para dominar y conducir bien la fermentacion de los estiércoles, á la vez que impedir la volatilizacion y pérdida de los gases amoniacaes. Establecido cerca de un cuartel de caballeria puede disponer del fiemo de 200 caballos. La hoya en que mete el estiércol mide cuatrocientos metros cuadrados de superficie, estando dividida en dos partes iguales, ó de 200 metros cada una. Esa hoya es un plano inclinado que se eleva hácia delante y á derecha é izquierda de modo que las aguas que se escurren se reunan en medio, donde hay un recipiente dotado de una bomba para volver sobre el estiércol las aguas que de él proceden. Se procura el agua necesaria por medio de un pozo armado de su bomba, que se halla al lado de la hoya.

Las dos partes de la hoya se llenan alternativamente de estiércol sacado de las caba-

llerizas. Ese estiércol se amontona hasta 3 ó 4 metros de alto en toda la superficie del cuadro, se apisona con el pisoteo de los hombres que lo amontonan, y se riega en abundancia merced á las bombas. Así se obtiene un amontonamiento perfecto y la humedad suficiente, condiciones necesarias para combatir la fermentacion violenta propia del fiemo de caballo, y distintiva de las partes enérgicas que se evaporan.

§ 490. *Schattenmann* añade á las aguas saturadas y esparce por el estiércol sulfato de hierro disuelto, ácido sulfúrico debil ó polvos de yeso, á fin de convertir en sulfato el amoniaco que se desarrolla y volatiliza fácilmente á una temperatura algo elevada. Con esos medios sencillos y poco dispendiosos en dos ó tres meses tiene un abono perfectamente formado, tan graso y tan pastoso como el estiércol de bueyes y vacas, y una fuerte energia vegetativa, que se manifiesta con los notabilísimos productos que cosecha por espacio de muchos años.

Podría imitarse en cierto modo ese sistema, obteniéndose tambien magníficos resultados, añadiendo á los estiércoles *cortos* la cantidad necesaria de álcali volátil diluido en mucha agua, en el momento de emplearlos ó estando ya esparcidos por la tierra.

§ 491. El fiemo de caballerias amontonado consume una cantidad de agua considerable, lo cual se explica fácilmente por el calor que desarrolla y que da margen á una evaporacion continua. Tengo la conviccion, dice *Schattenmann*, que por regla general nadie se da cuenta de la importancia de esa evaporacion, y que el estiércol del caballo no recibe entre la mayor parte de los agricultores ni aun la parte mínima necesaria de agua.

§ 492. Excelente manera de moderar y hasta detener la fermentacion de los abonos que no se quieren soterrar inmediatamente, consiste en acumularlos en montones de 50 á 60 centímetros á lo más, mezclarlos bien

y despues esparcirlos ó estenderlos en paraje seco. Importa mucho entonces que el abono esté bien amontonado, y por esto, cuando se puede, es un gran método el de hacer pasar por encima un rebaño de carneros ú otro ganado. Se cubre enseguida con tierra mezclada con hierba menuda, y se puede dejar en tal estado 5 á 6 meses, al cabo de los cuales el estiércol tiene un color amarillento y no ha perdido la menor parte de su vigor para ser aplicado en los campos. Hay que tener en cuenta que en los países algo calientes no es preciso que permanezcan en tal estado dichos 5 ó 6 meses, á menos que el tiempo haya estado frio y lluvioso. De lo contrario, sería bueno rociar esos montones de vez en cuando con agua mezclada con un poco de amoniaco líquido.

4. DÓSIS DE LOS ABONOS. § 493. Nada prueba mejor que no tenemos ningun medio de averiguar las necesidades de la tierra y de la planta, que las contradicciones en que están los agrónomos que pretenden dosificar la estercoladura del terreno, en vez de hacer esa cuestion el objeto de cálculos en el papel, lo cual sucedería indefectiblemente si con exactitud supiéramos los abonos que convienen por hectárea á una planta que nada puede ni debe esperar de la tierra, lo hacemos al objeto de un tanteo. *Girardin* sienta perfectamente la teoria:

§ 494. «La cantidad de estiércol que debe llevarse á un campo depende no sólo de la clase de las cosechas que han precedido, sino tambien de la especie de plantas que se quieren sembrar y de la naturaleza del terreno.»

Magníficos son esos principios teóricos; pero el sábio agrónomo dos líneas más abajo, sienta principios prácticos que los contradicen, ó que á lo menos tienden á debilitarlos:

«Así, dice, las plantas que dan productos abundantes desde el primer año las que llevan grano, reclaman más estiércol que las

otras, y sobre todo las que se cosechan en el momento de la floracion. Las tierras ligeras necesitan estercoladura más escasa, pero más frecuente que las tierras fuertes, las que exigen mucho abono de una vez.»

Nunca nos explicaremos demasiado tratándose de hacernos entender de los agricultores que en gran parte no quieren comprender todo lo que sale de la rutina. Espliquémonos, pues:

Los primeros principios sentados por *Girardin*, que están fundados en una buena teoria, no reciben despues modificaciones sino en la prevision de quitar el grano ó las flores, ó en la de la pérdida de una parte de los abonos por el tejido del suelo.

§ 495. Una hectárea de tierra no siempre produce la misma cantidad de plantas alimenticias de distintas especies: donde apenas se desarrollan 1.500 kilogramos de trigo, pueden vegetar 14.480 de patatas.

Ahora bien, 1.500 kilogramos de trigo (grano) exigen 30 kilogramos de ázoe y 28 de fosfato de cal, mientras que 14.480 de patatas reclaman 59 del primero y 30 del segundo: luego la misma cantidad de estiércol no podría satisfacer indistintamente á cualquiera de las dos cosechas. Por lo tanto, si se administran anualmente á cada hectárea de terreno 10.000 kilogramos de estiércol de granja, se dan á la cosecha 41'40 de ázoe y 43 de fosfato de cal: sobra para la una de esas plantas y falta para la otra.

Para cada especie de plantas ha de hacerse distinto cálculo; pero nunca en teoria una hectárea necesita más de 10.000 kilogramos de estiércol.

Mathieu de Dombasle indicaba para las circunstancias ordinarias 20 á 25 mil kilogramos de estiércol reciente para estercolar una hectárea, y en muchas comarcas se dan á la tierra 20 á 40 mil kilogramos de abono por hectárea, segun sea el terreno ligero ó fuerte. En las cercanias de Paris, donde la estercoladura de las tierras es en mayor pro-