

desprende de él con mucha mas dificultad que el negro, y por este orden los demas colores.

(37) Llamanse *mesas* las llanuras que se encuentran en los altos y en las faldas de las montañas.

(38) Esto es el efecto del mayor poder que tienen los colores oscuros para absorber los rayos solares, y siendo el negro el que lo tiene en mas alto grado, resulta que el cuerpo de este color se calienta fuertemente y muy pronto, y comunica este calor al cuerpo con el que se halla en contacto, y siendo este cuerpo nieve debe licuarse en muy poco tiempo.

(39) Se llama *invernadero* la pieza en donde, en los países frios, recogen, durante el invierno, las plantas delicadas, como son naranjos, limoneros, y otras, para preservarlas del frio y poderlas conservar.

(40) El *Ermitage* es un terreno, llamado así por los franceses, situado en la falda de una montaña que se encuentra en el Delfinado, provincia de Francia, cerca de Thain sobre el rio Ródano frente de Tournon, cuyo terreno tiene mucha reputacion por sus vinos esquisitos.

(41) Tambien se pueden emplear para esta operacion los acidos sulfurico y nítrico que hacen igualmente efervecencia con los carbonatos, y pueden producir el mismo efecto.

(42) Este precipitado azul es el prusiato (hidrocianato) de hierro, ó azul de prusia, tan precioso para los tintes y para la pintura.

(43) Tambien se puede emplear el sub-carbonato de potasa, ó el amoniaco.

(44) Pinta, ó en frances *pinte*, es una medida francesa antigua para los liquidos; media pinta equivale, á corta diferencia, á un cuarto de azumbre medida castellana, pues trece pintas hacen seis azumbres pero en las operaciones de que se trata no importa que se ponga un poco mas ó menos de agua, lo que de ningun modo puede perjudicar.

CAPITULO III.

De la naturaleza y de la accion de los abonos.

Se llaman *abonos* todas aquellas sustancias que, siendo puestas en contacto con las tierras, ó que, hallandose ecistentes en la atmósfera, pueden ser introducidas en los organos del vegetal, y servir para su nutricion y para la vegetacion.

Los abonos son suministrados por los cuerpos de los tres reinos de la naturaleza: los que se usan comunmente son los que proceden de los despojos de los vegetales ya descompuestos, y de algunas partes de los animales.

Las sales, que sirven asimismo de abono, son filtradas en el tegido del vegetal y pasan en él en todo su ser, y escitan la vegetacion.

Incluyendo, bajo este nombre generico de *abono*, todas estas sustancias, se dá demasiado estension á esta palabra: dividiré, pues, los abonos en dos clases, y para separarme lo menos posible del lenguaje admitido, llamaré *abonos nutricios* aquellos que suministran los jugos y los alimentos de cualquiera especie que sean á la planta, y *abonos estimulantes* los que no hacen mas que escitar los organos de la digestion, no siendo estos últimos, propiamente hablando, otra cosa que condimentos y especerias mas bien que alimentos.

ARTICULO I.

De los abonos nutricios.

Los abonos nutricios son todos aquellos que contienen jugos y sustancias que las aguas pueden disolver y acarrear en un estado de una suma division; todos los jugos vegetales, ó animales, son de esta especie.

Pero estos alimentos de la planta son rara vez empleados en su estado natural; se prefiere dejarlos podrir, ó fermentar, antes de hacer uso de ellos; la razon es bien sencilla: ademas de que esta operacion descompone todas esas sustancias, y les dá mas solubilidad en el agua, tiene la ventaja de dar nacimiento á muchos gases, como son el acido carbonico, el gas hidrogeno carburado, el azoe, y el amoníaco, que sirven ó de alimento para la planta, ó como estimulantes para los organos de la digestion.

Es menester, sin embargo, tener la precaucion de no dejar prolongar demasiado esta descomposicion, pues que, si llegase á ser completa, no quedaria mas que las sales fijas mezcladas con algunas tierras, y los jugos que habrian resistido; ademas de esto, el efecto que producirian estos abonos, completamente descompuestos, solo seria momentaneo, y para una sola cosecha, siendo asi que, cuando se emplean antes que hayan llegado á este estado, su accion se estiende á muchos años: en este ultimo caso, la descomposicion, debilitada por la division de los abonos en pequeñas masas, sigue efectuandose paulatinamente en la tierra, y suministra los alimentos correspondientes al vegetal, segun sus necesidades, durante mucho tiempo.

Los excrementos de los animales, que son los productos de la digestion de sus comidas, han experimentado ya una descomposicion que há desorganizado los principios de sus ali-

mentos, y que ha mudado, poco mas ó menos, su naturaleza: el vigor de los organos digestivos, que varia en cada especie de estos animales; la diferencia de las sustancias que sirven para su sustento, y la mezcla de los jugos digestivos producidos por su estómago, engendran modificaciones considerables en estos abonos.

Los excrementos de algunos de estos animales, como los de los palomos, de las gallinas, &c., se emplean sin mezcla y sin hacerles experimentar nueva fermentacion, porque contienen muchas sales y pocos jugos. Sucede tambien frecuentemente que se estercolan los campos con el sirle puro y los orines del ganado lanar que se recogen en los apriscos, ó que este ganado esparce él mismo sobre el terreno, como acaece en las majadas.

Pero el estiercol de los caballos y del ganado vacuno se hace fermentar generalmente, antes de hacer uso de él para abonar las tierras.

La practica, mas comunmente adoptada, para efectuar esta segunda elaboracion en el estiercol de los cuadrupedos, consiste; primero, en estender una cama de paja, ó de ojas secas, en los establos y en las caballerizas; esta cama se carga de los excrementos sólidos de los animales, y se impregna de sus orines; pasados quince dias, ó un mes, se lleva esta cama á un parage propio para hacerla fermentar (i), y se forma otra nueva; se tiene cuidado de esparcir todos los dias sobre la cama la yerba y la broza que se recoge con el rastro. Estas camas producen tambien la ventaja de que los establos y las caballerizas sean mas sanos, y de mantener la limpieza entre los animales. Cuando la capa tiene poco grueso, y que no puede ser renovada bastante á menudo por falta de paja, se forma sobre el suelo una cama de yeso, ó de escombros, bien revueltos y desmenuzados, la que se cubre con un poco de paja; estas tierras se impregnan de los orines, y cuando se hallan embebidas de ellos, se transportan

á los campos para soterrarlas. La naturaleza de las tierras de las que se forman las camas de los establos y de las caballerizas, debe variar segun es la especie del terreno en el que deben ser empleadas, en razon de que sirven para abonarlo y mejorarlo á un tiempo. Las camas, que han sido formadas con escombros y con los fragmentos de las mezclas, ó argamasas calcareas, ya de mucho tiempo, combienen para las tierras arcillosas y compactas, y las que contienen marga grasienta, ó limos arcillosos, son propias para los terrenos secos y ligeros.

En algunos parages, en donde las tierras están bien cultivadas, los establos se hallan empedrados, formando un poco de declive por el cual todos los orines pasan á depositos practicados al intento, en donde se les hace fermentar con materias animales, ó vegetales, afin de regar los campos con ellos luego que empieza á desarrollarse la vegetacion.

El arte de hacer podrir los estiercoles procedentes de las camas formadas en los establos, se halla aun en un estado bien imperfecto en una parte de la Francia: en algunos parages, los dejan podrir hasta que la paja esté completamente descompuesta; en otros, los llevan á los campos á medida que los sacan de los establos: estos dos métodos son igualmente viciosos.

Por el primero, se deja que los gases se disipen, y que los jugos nutricios se descompongan, de todo lo que resulta un verdadero perjuicio: por el segundo, la fermentacion, que no puede producirse sino sobre una masa grande, solo muy imperfectamente es como puede efectuarse en los campos, y de consiguiente lo que las aguas acarrear dentro de la planta no es mas que lo que han podido recoger por un simple lavado.

El arte de preparar los estiercoles es, en agricultura, la operacion acaso la mas util y la que ecsige mas atenciones: este arte requiere la aplicacion de algunos conocimientos químicos, de los cuales no daremos mas que una simple espo-

sicion, por cuanto basta, para el agricultor, con indicarle las reglas bajo las cuales debe operar, sin pretender ecsigir de él un estudio demasiado profundo de las ciencias accesorias.

1º Las sustancias sólidas, vegetales, animales, ó minerales, no son transmitidas á los organos del vegetal sino son primeramente disueltas por el agua, ó acarreadas por este liquido en una estremada division.

2º Las sustancias vegetales y animales que, por su naturaleza, son insolubles en el agua, pueden formar, en su descomposicion, nuevos compuestos solubles, que pueden servir de alimento á las plantas.

3º Las sustancias animales y vegetales, despojadas por el agua de todas sus partes solubles, pueden formar nuevos compuestos solubles, por resultado de su descomposicion, de lo que tengo ya dada la prueba, tratando del mantillo.

Lo que hace mas dificil el arte de emplear los estiercoles del modo mas ventajoso, es que, cualquiera que sea el metodo que se adopte, se sigue siempre la perdida de una porcion del abono: en efecto, cuando se transporta inmediatamente al campo el estiereol procedente de las camas de los establos, y que lo sotieran al instante, no hay duda de que se aprovechan para la planta todas las sales y los jugos solubles que contiene; pero la fibra, la sustancia, los aceites, &c., quedan intactos en la tierra, y su descomposicion ulterior es muy lenta é imperfecta. Si, al contrario, se amontona el estiereol en un parage cualquiera, no tarda en calentarse, y se desprende entonces, con menoscabo, en abundancia, acido carbonico, y sucesivamente hidrogeno carburado, amoniaco, azoe, &c.; un liquido de un color moreno, que ennegrece de mas en mas, humedece la masa, y fluye por el exterior hacia el suelo; todo se desorganiza poco á poco, y cuando la fermentacion ha llegado á ser completa, solo queda un residuo, compuesto de materias terrosas y salinas, mezcladas con un poco de fibra negra y de carbon en polvo.

En el campo, jamás se deja llegar la fermentación á este grado de descomposición; mas tal como se practica, no por eso se deja de perder mucha parte del abono.

El uso mas generalmente seguido es, de poner á un lado el estiércol de las camas de las caballerizas y de los establos á medida que se va estrayendo de ellos: se aumenta la masa cada vez que se estraie nueva porcion, y se deja fermentar hasta el tiempo de la siembra, en el otoño y en la primavera, y entonces se lleva á los campos para esparcirlo en ellos.

Este método tiene muchos inconvenientes: el primero consiste en que, amontonando el estiércol á medida que se va sacando de las caballerizas y de los establos, se forman sucesivamente muchas capas, que no pueden experimentar igual grado de fermentación, pues que en una capa se efectuaría durante seis meses, cuando en otra solo obraría durante quince dias; el segundo es que, dejando el estiércol espuesto á las lluvias, estas lo lavan y le hacen perder todas las sales y todos los jugos que contiene, solubles en el agua: el tercero, que se descomponen completamente el extractivo, el mucilago, la albumina, y la gelatina, en las capas inferiores y en el centro de la masa; el cuarto en fin de dejar desprenderse en el aire los gases que nutrirían la planta si tomasen nacimiento en contacto con su raiz, pues Davy há observado que, dirigiendo estas emanaciones por debajo de las raices de un cespced de jardin, la vegetación resultó ser allí muy superior á lo que era en los demas parages inmediatos.

Pero, conviene de dejar fermentar los estercoles, ó deben ser empleados á medida que se forman? esta cuestion nos conduce nuevamente á echar una ojeada sobre la naturaleza de los estercoles, y solo se podrá resolver despues de haber establecido y fijado sus diferencias.

Las principales partes de los vegetales que se emplean para abonos contienen mucilago, gelatina, aceites, azucar, al-

midon, extractivo, muchas veces albumina, acidos, sales, &c., y una materia insoluble en el agua en abundancia.

Las diferentes sustancias que presentan los animales, incluyendo en ellas sus excrementos y todas sus excreciones, son la gelatina, la fibrina, la mucosidad, la grasa, la albumina, la urea, los acidos urico y fosforico, y las sales.

De estas sustancias que constituyen el animal y el vegetal, la mayor parte son solubles en el agua, de consiguiente es indudable de que se pueden emplear, en este estado, como abono, sin que preceda fermentación alguna; pero, cuando contienen muchas materias insolubles en el agua, conviene de descomponerlas por medio de la fermentación, porque entonces mudan de naturaleza y forman nuevos compuestos, que son solubles y pueden ser introducidos en la planta.

M. M. Gay-Lussac y Thenard, analizando la fibra leñosa, han obtenido oxígeno, hidrógeno, y carbono, en mayor porción de la que contienen los demas principios de los vegetales, y han determinado sus proporciones. Sabemos que la fermentación se lleva mucho carbono; es pues evidente que, haciendo fermentar la fibra vegetal, se disminuirá poco á poco el principio que le dá su principal caracter, y se le reducirá á no formar mas que un cuerpo soluble en el agua: es por este medio que los vegetales leñosos, y las ojas las mas secas, se convierten en abono.

Como todas las partes sólidas del vegetal contienen fibra que solo por la fermentación se puede reducir á ser soluble en el agua, y siendo, ademas de esto, en la fibra en donde reside principalmente el carbono, tan necesario á la vegetación, resulta que es indispensable de hacer fermentar los vegetales para poder sacar de ellos mejor partido como abonos.

Acaso se me objetará la costumbre inveterada de enterrar en la tierra algunas cosechas en verde para abonar los campos; pero, en este caso, haré observar que se entierran cuando

están en florecencia, y que entonces la planta tiene carnosidad, y la fibra es floja y poco formada y por lo mismo susceptible de ser descompuesta por el calor y la acción que el agua egerce en la tierra, sin necesidad de la concurrencia de otros agentes, lo que no se verificaría si la mata se hallase seca y aniquilada por la fermentacion de la semilla.

Se podría enterrar, sin inconveniente alguno, el estiercol puro de los cuadrupedos en el momento mismo de extraerlo de los establos y de las cuadras, y aun creo que resultaria de esto bastante ventaja; pero, cuando está mezclado con las camas, me parece mas util de hacerle experimentar una ligera fermentacion, afin de disponer mejor la paja, ó las ojas, que forman las camas, para que puedan servir de abono.

Para hacer fermentar los estiercoles de las camas de los establos y de las caballerizas, es menester tener ciertas precauciones para evitar los inconvenientes que trae consigo el metodo que se sigue generalmente.

En lugar de amontonar en grandes masas tales estiercoles, y de dejarlos podrir á descubierto y espuestos á la intemperie de los tiempos, conviene de colocarlos en un parage resguardado por un sotechado, ó bien de ponerlos al abrigo de las lluvias por medio de algun simple cobertizo formado con paja ó con matorrales. Ademas de esto, se debe poner por capas, separadamente, cada estraccion que se hace del estiercol de las caballerizas, de los establos, y de los apriscos, cuyas capas no deben tener arriba de un pie y medio á dos pies de altura, y cuando el calor, que se produce, se eleva en el centro á mas de veinte y ocho grados, ó que la capa empieza á humear, es menester revolverla para moderar su descomposicion.

Se debe detener la fermentacion luego que la capa empieza á ennegrecer, y que su tegido ha perdido su consistencia; á este efecto, se deshace la capa, para aumentar su estension y moderar la fermentacion, ó bien se trans-

porta el estiercol á los campos para enterrarlo inmediatamente, ó se mezcla con mantillo, yeso, cespel, barreduras, &c.

Cuando los estiercoles tienen muy poca consistencia, como sucede con los del ganado vacuno en tiempo de primavera y otoño, se deben emplear incontinentemente, como ya lo tengo dicho; pero sino pudiesen ser llevados al momento al campo para enterrarlos en él, en tal caso, se deben mezclar con tierras, ó con otros materiales secos y porosos que puedan servir de abono para el terreno para el cual están destinados.

En casi todas nuestras granjas, los estiercoles de los cuadrupedos son espuestos al aire libre, y sin abrigo alguno, á medida que los sacan de las cuadras; el agua de las lluvias, que los lava, se lleva las sales, los orines, y todos los jugos solubles, y forma al pie del monton, arroyos de un licor negro, que se escapa con mucho menoscabo, y va á parar á las fosas en donde se pierde enteramente.

A medida que la fermentacion progresa, se forman nuevas combinaciones solubles, que son llevadas á su vez, por manera que todos los principios alimenticios y estimulantes del estiercol, desaparecen poco á poco, y al fin no queda mas que unos debiles restos de abonos mezclados con algunos fragmentos de paja que han perdido todo el sabor.

Para remediar, en lo posible, un abuso tan funesto á la agricultura, seria preciso, á lo menos, abrir una zanja profunda, en la cual viniesen á parar todos los jugos que fluyesen del estiercol, para transportarlos, en la primavera, al campo y regar con ellos los trigos y los prados artificiales; se podrían tambien reservar para regar con ellos los prados artificiales despues de la primera siega.

Un tonel grande fijado sobre un carro pequeño, el cual se puede llenar por medio de una bomba, basta para este uso se adapta á la canilla del tonel una caja de poca anchura y de cuatro pies de longitud, con agujeros en el fondo, que sirve para esparcir el licor.

Este riego produce efectos admirables al segundo año, cuando se ha usado de él despues de la siega.

Para poder decidir sobre la cuestion de si se ha de hacer, ó no, fermentar los estiercoles de las camas de los establos y de las caballerizas, es menester tambien tener en consideracion la naturaleza de las tierras que se quiere abonar: si son compactas, arcillosas, y frias, los estiercoles calientes (2) no fermentados convienen mejor; producen entonces dos grandes efectos; el primero consiste en que abonan la tierra, la benefician, y la hacen mas permeable al aire y al agua; y el segundo, en que la calientan por los progresos sucesivos de la descomposicion y de la fermentacion: si, al contrario, la tierra es ligera, porosa, calcarea, y caliente, los estiercoles frios (3) son preferibles, porque se calientan menos, se ligan mejor con la tierra, y en lugar de facilitar la filtracion del agua, lo que no se necesita por ser esta clase de tierra demasiado porosa, modifican el escurrimiento de este liquido: los agrónomos observadores han conocido estas verdades por una larga esperiencia.

Quando se trata de aplicar los estiercoles á tal ó cual clase de terreno, se puede operar con arreglo á las observaciones que se han hecho: los estiercoles del ganado lanar son los mas calientes; á estos siguen los de los caballos, siendo los menos calientes de todos los del ganado vacuno. (4)

Las sustancias animales blandas ó fluidas son mas faciles á alterarse: los progresos de su descomposicion son tanto mas rapidos, quanto que contienen menos sales terrosas: su putrefaccion produce gas amoniaco con abundancia; este resultado las distingue de las materias vegetales, cuya descomposicion no dá nacimiento á este gas sino en quanto contienen un poco de albumina (5).

Es principalmente á la formacion de este gas, el cual se combina con la gelatina para pasar dentro de la planta, que creemos de poder atribuir el efecto maravilloso que producen

sobre la vegetacion algunas partes secas de los animales, como lo veremos pronto.

Despues de los estiercoles de que acabamos de hablar, los orines de los animales de asta y el de los caballos forman el abono mas copioso que pueda ser habido para la agricultura, y sin embargo de esto vemos todos los dias con dolor el poco cuidado que se tiene de recogerlos.

Hé hecho ya observar que, en los paises en donde la agricultura se halla mas ilustrada, todos los establos, caballerizas, &c., están empedrados, formando un leve declive, por el cual todos los orines van á parar á un deposito en el que se reunen; se deslie en ellos unas tortas hechas con nabina (nabos silvestres), semilla de lino ó de colsa, ó escrementos humanos, &c. &c., y luego que se desarrolla la vegetacion en la primavera, se transportan al campo para regar con ellos las plantas.

Pocas sustancias animales hay que varien tanto en su composicion como los orines: la naturaleza de los alimentos y el estado de salud, producen notables diferencias: los animales, que pacen plantas mas ó menos secas ó acuosas, dán orines mas ó menos abundantes y mas ó menos cargados; los que son alimentados con forrages secos dán menos orines que los que lo son con yerbas frescas, pero los primeros son mas salados que los ultimos: los orines que se producen inmediatamente despues de haber bebido, están menos animalizados que los que son separados de la sangre por los organos urinarios.

Éstos diferentes estados del individuo esplican porque hay tan poca conformidad en los resultados de numerosas analisis que se han hecho de este licor.

Los orines de vaca han dado á Brandt:

Agua	65
Fosfato de cal	5
Muriato de potasa y de amoniaco	15
Sulfato de potasa	6

Carbonato de potasa y de amoniaco.	4
Urea.	5
M. M. Fourcroy y Vauquelin han estraído de los del caballo:	
Carbonato de cal.	11
Carbonato de potasa.	9
Benzoato de sosa.	24
Muriato (hidroclorato) de potasa.	9
Urea.	7
Agua y Mucilago.	940
La analisis de los orines humanos han dado á Berzelius:	
Agua.	933
Urea.	30,1
Acido urico.	1
Muriato (hidroclorato) de amoniaco, acido lactico libre, lactato de amoniaco, y materia animal.	17,4

Los demas se componen de fosfatos, sulfatos, y muriatos (hidrocloratos).

Resulta de estas analisis, que los orines varían mucho entre ellos, pero que todos contienen sales que pueden ser transmitidas á la planta con el agua que las tiene en disolucion, y acarrear en ella las partes animales, igualmente que la urea, que son muy solubles y que se descomponen facilmente.

Entre los principios contenidos en los orines (6), hay algunas sales indescomponibles por los organos digestivos del vegetal; tales son los fosfatos de cal, los muriatos, y los sulfatos de potasa; estos no pueden servir sino á escitar, y estimular los organos; pero por lo que hace á la urea, el mucilago, el acido urico, y las demas sustancias animales se pueden considerar como eminentemente nutritivas.

Los orines no deben ser empleados para abono luego que son producidos por el animal, porque obrarian con demasiada energia y podrian hacer perecer la planta, secandola; conviene de desleirlos antes en agua y de hacerlos fermentar.

Los orines son muy eficaces para humedecer todas las sustancias que se hace entrar en la formacion de los *composts*; (*) aumentan la virtud fertilizante de cada una de ellas, y facilitan la fermentacion de las que deben ser descompuestas para poder servir para la nutricion.

Los orines se combinan con el yeso, la cal, &c., y de esta mezcla resultan abonos muy activos, esencialmente para las tierras *frias*.

Los huesos presentan en la actualidad, entre las manos del agricultor, un medio muy poderoso para fecundar las tierras.

Estas partes animales son compuestas principalmente de fosfato de cal y de gelatina.

Los huesos que mas se puede emplear, contienen generalmente la mitad de fosfato de cal y la otra mitad de gelatina; de los huesos de buey se saca de cincuenta á cincuenta y cinco por ciento de gelatina, de los de caballo de treinta y seis á cuarenta, y de los de cerdo de cuarenta y ocho á cincuenta.

Los huesos contienen tanta mayor porcion de gelatina cuanto el animal es mas joven y que el tegido de los huesos es menos compacto: los huesos de los pies de la danta, del ciervo, del corzo, de la liebre, dan, por la analisis, ochenta y cinco hasta noventa por ciento de fosfato.

Para poder abonar las tierras con los huesos, es preciso molerlos bien con una muela, amontonarlos, y hacerles experimentar un principio de fermentacion: luego que el olor, que echalan estos huesos cuando fermentan, empieza á ser penetrante, se deshace el monton, y se estiende esta materia sobre el terreno para enterrarla inmediatamente; se puede tambien, si

(*) Se llama *compost* la mezcla, por capas, de diferentes especies de abonos, de que hablaremos mas adelante.