

Fiegos producidos por las plantas marinas. Estas plantas, tales como el *fucus*, las *algas*, las *confervas*, etc., son todavía mas estimadas que las otras, donde quiera que se puede adquirir las con pocos gastos. Contienen en abundancia una sustancia mucilaginosa fácilmente separable, y una cantidad de sal marina que aumenta sin duda alguna sus propiedades fecundantes.

En muchas comarcas es un manantial muy importante de fecundidad; y cuando se usan juiciosamente nunca dejan de enriquecer los distritos situados en las costas del mar, ya se vaya á cortar estas yerbas sobre las rocas, ya sea que el mar las arroje á la orilla. Sin embargo, los efectos que producen, estan lejos de ser tan duraderos como los del estiércol, porque no se hacen sentir sino sobre una ó dos cosechas.

Las yerbas marinas, aplicadas á las tierras arables, no pueden ser esparcidas y enterradas demasiado pronto despues de haber sido recogidas. Si no se puede hacerlo inmediatamente, por la estación ó por cualquier otra causa, se deben hacer compostes con tierra y estiércol largo ó cal.

Esparcido estas yerbas sobre antiguos pastos, no solo se aumenta la cantidad, sino que se mejora la calidad de la yerba. Las bestias de cuernos, asi como las de lana, la comen con mas avidez, prosperan mejor y engordan mas pronto. Esta sustancia no conviene tanto como el estiércol, para la avena ó para una cosecha de nabos, pero hace muy buen efecto para la cebada. Cuando se aplica sobre los retoños del trébol despues de la siega, los destruye; se la puede mezclar ventajosamente con estiércol de corral.

Este fiemo presenta diferentes ventajas particulares; no contiene simientes de malas yerbas, se descompone con rapidez, es inmediatamente útil á las plantas, sin exigir un largo procedimiento de preparación. Con su auxilio, el cultivador puede sembrar mas frecuentemente cereales ó cosechas verdes, y aumentar asi la cantidad de sus estiércoles. No pueden ponerse en duda sus buenos efectos, y no puede objetarse nada á su uso, como no sea el que los granos que produce son de inferior calidad.

II. De los fiegos animales.

Los animales son los que ofrecen fiegos mas poderosos; la *carne muscular*, la *sangre*, el *cuerno*, los *pedazos de pieles*, los *tendones*, la *lana*, la *seda*, la *materia fecal*, los *huesos*, y algunas preparaciones de estas sustancias, objeto de grandes explotaciones industriales, tales como el *negro animal*, ocupan el primer lugar; pueden ser enviados á distancias considerables, y ofrecer un complemento indispensable á los fiegos vegetales y á los estiércoles de las caballerizas. Asi puede decirse que los restos de los animales y las deyecciones animales, son los que ofrecen mas ricos agentes de la fertilización de los suelos. Creemos que se debe exponer con alguna extensión esta base sobre que reposa la agricultura, la prosperidad de los pueblos, y aun como veremos muy pronto la salubridad de las grandes ciudades.

De algunas sustancias poco usadas. Ningun experimento cierto autoriza á considerar las materias crasas como á propósito para servir de fiemo directamente.

Los tendones son en general demasiado difíciles de dividir para formar fiegos pulverulentos; seria necesario limitarse á cortar los pedazos menudos.

Cascos, espolones, pezuñas, cuernos. Estos restos de animales constituyen uno de los mas ricos fiegos azoados; pero su fuerte cohesión y la dificultad de dividirlos, tanto como á veces tambien su precio elevado, precisamente en razon de su volumen y de su

menor coloración, hacen reservar la mayor parte para otros usos. Los que son defectuosos ó de corto volumen, se venden á los fabricantes de azul de Prusia: en fin, las rasuras de cuerno, desecho de los torneros, se presentan como fiegos en las condiciones mas favorables; conviene cubrirlos de tierra cerca de las plantas á fin de evitar que el viento se las lleve. Este fiemo, de precio muy subido, se ha usado con buen éxito, lo mismo que los indicados mas abajo, para los olivos moreras y viñas.

Plumas, crinis, pelos, copos de lana y seda. Las plumas defectuosas y todas las que no pueden servir ni para las camas, ni para escribir, ni para mangos de pinceles, asi como las cerdas, pelos, copos de lana y seda que no se pueden ya usar en las obras de sillería, tejidos, etc., serán fácilmente utilizadas tambien como un excelente fiemo, poniéndolas en surcos abiertos cerca de las plantas y cubriéndolas de tierra. Todas estas sustancias, lo mismo que las comprendidas en el párrafo anterior, por mas divididas que esten, presentan aun demasiada resistencia á la descomposición para seguir los progresos de la vegetación y realizar su máximo de efecto; mas adelante veremos que generalmente sucede lo mismo para otra sustancia resistente, los huesos, mientras que la carne, la sangre, y la materia fecal, que se descomponen quizá demasiado pronto, pueden ser colocadas en las condiciones mas favorables y realizar la mayor proporción de su efecto útil.

La carne de los animales muertos, cocida y partida, formaría uno de los mejores fiegos. Para usarla, se la mezcla lo mas íntimamente posible con unas seis veces su peso de tierra de campo, á fin de esparcirla en pequeña cantidad y con igualdad sobre las tierras sembradas de trigo. Este fiemo puesto al pié de la mayor parte de las plantas de verdura, vides, patatas, remolachas, etc., sin estar en contacto inmediato con el tronco, activa la vegetación de una manera notable. Se puede tambien sembrarla como grano, tirándola al aire, para servir de fiemo á las tierras que fertiliza extraordinariamente. Mezclada con dos veces su volumen de tierra pulverulenta, su uso se hace muy fácil, y 1,500 kilogramos de esta mezcla bastan para estercolar una hectárea de tierra. Ensayos comparativos han demostrado que esta sustancia es sensiblemente preferible como fiemo á la sangre seca en polvo.

De la sangre seca. La sangre (sobre todo cuando ha sido sometida á la cocción, que coagulándola, retarda su descomposición en la tierra), se ha reconocido tan útil á la vegetación de las cañas de azúcar, que se envía desde Europa á América. La sangre como quiera que se encuentre y sea el que quiera el animal de que proceda, ofrece pues á los habitantes de los campos un precioso recurso como fiemo, y ya en este concepto forma la base de una especulación.

Véase uno de los procedimientos mas sencillos para utilizarla: se hace secar al horno, inmediatamente despues de cocer el pan, cierta cantidad de tierra sin terrones, que se tiene cuidado de mover de tiempo en tiempo con el hurgon; se necesitan como cuatro ó cinco veces mas que hay de sangre líquida; se saca á la boca del horno aquella tierra caliente y se la riega con la sangre revolviéndola con una pala; despues se vuelve á meter la mezcla en el horno, y se agita de nuevo hasta que la desecación sea completa. Entonces se puede guardar en cubas viejas ó en cajones, al abrigo de la lluvia para usarla cuando se necesite. La tierra en esta preparación, es útil, sobre todo, para presentar la sangre en un estado de división conveniente, y hacer que su descomposición en los campos sea mas regular y mas lenta. Este fiemo es muy superior á casi todos los conocidos, y solo le aventaja la carne seca y en polvo.

Despojos, inmundicias y pedazos de intestinos. To-

das las partes internas de los animales, tales como el hígado, los pulmones, la masa cerebral, el corazón y los pedazos de intestinos, deben ser picados lo mas menudamente posible, y despues mezclados con tierra muy seca, en proporción de seis veces el volumen de las materias animales. Despues de remover bien esta composición con la pala, se esparce en los suelos que se quieren estercolar, en la proporción de un kilogramo por cada metro de superficie.

Este fiemo da muy buenos resultados; y es especialmente muy favorable á la vegetación del trigo. Si no se pudiera esparcirle inmediatamente despues de la preparación, seria preciso conservarle en un foso ó cualquier otro sitio fresco, y en todos los casos, al abrigo ó cubierto de tierra.

Huesos. Explicación de los diferentes resultados de su uso en agricultura. Ninguna de las sustancias duras, restos de la organización animal, ofrece mas ejemplos notables de efectos variados en su acción, que los huesos en sus diferentes estados.

Los huesos que se encuentran en masas bastante importantes á disposición de los agrónomos y de los especuladores, se presentan bajo las diferentes formas siguientes: *frescos*, tales como han sido extraídos de los animales recientemente muertos, mas ó menos divididos y enteros: bajo cada uno de estos tres estados, su descomposición es casi siempre demasiado lenta, activada además por las influencias bien conocidas del aire, de la temperatura y de la humedad; pero en igualdad de circunstancias, se habian observado diferencias enormes y que parecian inexplicables en la duración de la descomposición, y por consiguiente en el efecto útil producido en un tiempo dado.

Experimentos especiales han hecho que pueda demostrarse la causa de estas anomalías aparentes. Los huesos contienen en sus partes celulósas y en diferentes cavidades, una sustancia grasienta, segregada á parte, mas ó menos consistente. Esta sustancia está libre en el tejido adiposo de todas las anfractuosidades que la ocultan, porque basta abrirla un paso, cortándolos, y sumergir los huesos en agua hirviendo, para hacerla salir y verla en el momento nadar en la superficie del líquido. La proporción media que se puede obtener de los diferentes huesos de carnicería, es próximamente 0,1, aunque las partes muy esponjosas y que mas contienen, no pasen de 0,5.

La proporción de la materia grasienta extraída por este procedimiento disminuye gradualmente á medida que los huesos se secan. Esta proporción es casi nula cuando la desecación tiene lugar á una temperatura alta, ya sea al sol ya sea á la estufa. Se concibe en efecto, que segun se ha ido verificando la evaporación del agua que llenaba los intersticios de la sustancia de los huesos, la grasa líquida por el calor ha podido ir ocupando gradualmente su lugar. Uno de los efectos de esta penetración, ha sido impregnar el tejido orgánico que encierra el fosfato y carbonato de cal, este tejido ya poco atacable por su cohesión y su insolubilidad, defendido por otra parte por las sustancias inorgánicas interpuestas, se hace aun mucho menos alterable cuando la materia grasienta, no solamente le impregna y le defiende de la penetración del agua, sino cuando poco á poco acidificada forma con la cal un jabon calcáreo, que Ditreel ha demostrado ser inalterable por las influencias atmosféricas.

Los huesos en este estado tan difícilmente alterables, no deben pues ejercer sino una acción insensible como fiegos, á menos que se hallen muy divididos. Lo que confirma y explica aun la observación práctica que parecia anómala, es que puestos en tierra por cuatro años, estos huesos apenas han perdido 0,08 de su peso, mientras que recientemente extraídos de los animales y privados por medio del agua hirviendo de casi la totalidad de la grasa, dejan fácilmente alte-

rar su tejido orgánico, y pierden al mismo tiempo 25 ó 30 centésimas de su peso.

Los huesos quebrantados de que se ha sacado la gelatina por la acción del agua y de la temperatura de diferentes aparatos, forman un residuo cuya aplicación como fiegos se ha ensayado varias veces. En algunos experimentos, varios agricultores han obtenido de estos residuos, el primer año, mas efecto útil que de los huesos mismos. En otros se ha observado una acción casi igual á la de los huesos, pero poco duradera. En fin, mas generalmente se ha obtenido muy poca ó ninguna influencia favorable sobre la vegetación.

Los huesos tratados al vapor, dejan un residuo variable; unas veces contienen de 80 á 95 céntimos de la materia orgánica azoadá alterable de los huesos, y otros solamente de 25 á 33, y mas comunmente 1 ó 2 por 100; en fin, á veces apenas llega á algunas milésimas. Véanse las causas y los efectos de estas proporciones variadas: la temperatura se halla casi siempre elevada en estas operaciones, hasta el punto de hacer la mayor parte del tejido soluble, y por consiguiente los huesos tienen poca agregación y son fáciles de romper. Pero aunque soluble, la sustancia orgánica alterable puede aun hallarse pegada á los intersticios, bien porque las levaduras propias para arrastrarla hayan sido operadas en proporciones insuficientes ó dirigidas por *falsos caminos*, ó aun que el vapor haya saturado á penas el espacio ó se haya casi exclusivamente condensado en las paredes de los digestores. Esta materia soluble en la proporción de 0,8 á 0,9 de las que contienen los huesos, obrará mas rápidamente como fiemo; puesto que su disolución y su alteración serán mas rápidas bajo las mismas influencias; pero en lugar de prolongarse cuatro ó cinco años, su acción será casi agotada en una estación; la práctica ha confirmado siempre esta deducción racional. Una levadura mejor hecha, pero incompleta, explica fácilmente la presencia y la solubilidad de 0,25 á 0,33 materia gelatinosa en el residuo; del mismo modo se deduce la demostración de la acción pronta, pero menor y menos duradera aun que en el ejemplo precedente. En cuanto á la reducción á 0,01 ó 0,02 lo mas en la proporción de la sustancia azoadá alterable, ocasiona evidentemente la ineficacia de semejante residuo como fiemo orgánico. Pero este estado resulta, de una de las dos circunstancias principales siguientes ó de su concurso.

Cuando se tratan en gran cantidad los huesos á los cuales se han quitado las partes celulósas solamente y extraído la materia grasa, no habiéndose llevado la división bastante lejos, las lavaduras son insuficientes y no se obtiene sino 13 ó 15 céntimos de gelatina seca; deberian pues quedar 15 céntimos de tejido fibroso, ó productos de su alteración; pero apenas se amontonan estos residuos, cuando se desarrolla una viva fermentación y desprende abundantes vapores amoniacales; la mayor parte de la materia orgánica desaparece asi gradualmente.

La segunda circunstancia que produce igualmente un residuo muy pobre, resulta de un tratamiento bien dirigido que se aplique á huesos suficientemente divididos, y agotados por lavaduras metódicas, como se practica habitualmente en los aparatos de los hospitales.

Asi pues, en las fábricas de cola de huesos, no debe en general esperarse encontrar sino residuos muy pobres y sin valor como fiegos. Por esta razon su uso ha sido abandonado hasta por los agricultores que al principio habian obtenido de él resultados ventajosos; estas diferencias son actualmente explicadas con mucha facilidad, y un simple análisis que consistiera en tratar con agua hirviendo una parte de estos residuos secos y hechos polvo, bastaria para indicarlas á priori, puesto que secando y pesando de nuevo la sus-

tancia pulverulenta ensayada, se demostraría la cantidad en que el agua hirviendo habría disminuido el peso total, y por consiguiente la proporción de materia orgánica soluble, quedando el resto enteramente inerte como fiemo y sin poder obrar mas que como abono calcáreo.

Aplicación de los huesos á la agricultura. En su estado natural, los huesos reducidos á polvo, forman un excelente fiemo que se esparce en la proporción de 1,500 kilogramos por hectárea y cuya notable influencia se hace sentir decreciendo de tres á cinco sucesivos, segun el suelo y las estaciones; todos los huesos son por lo demás propios para esta aplicación cuando la distancia ó la falta de medios de comunicación no permite sacar de ellos mejor partido para los industriales, y además cuando se puede adquirir la máquina para triturarlos, que es costosa de establecer, y exige mucha fuerza motriz.

Por lo demás, á falta de esta máquina, se empleará generalmente con ventaja, sobre todo en los intervalos que dejan los trabajos de los campos, los procedimientos de cortar primero los huesos con una hacha pequeña, despachurrándolos despues con un martillo grande.

Ya hemos advertido que es mas fácil romper los huesos muy secos y calentados que en estado fresco; convendría pues, encerrarlos en un horno inmediatamente despues de cocido el pan, y romperlos despues cuando están calientes.

Los huesos en polvo pueden ser depositados en los hoyos con las patatas, ó sembrados sobre las semillas antes de pasar el rastrillo ó rodillo que los cubren de tierra.

Algunas veces se prefiere mezclarlos con la tierra previamente labrada y rastrillada, volviendo á pasar y separar el rastro y el rodillo.

De los fiemos líquidos. La sangre y la orina de los diferentes animales, la gelatina en disolución viscosa, los oleatos, estearatos y otras sales grasientas disueltas y acompañadas de materias orgánicas en disolución ó suspensión emulsiva, las materias mas ó menos fluidas extraídas de los intestinos, y en general todos los líquidos cargados de sustancias orgánicas, puestos en circunstancias atmosféricas en que su descomposición se opere rápidamente y en contacto con las plantas jóvenes, fatigan al principio ó alteran sus débiles órganos, pero al poco tiempo, disipados casi completamente, contribuyen sobremedera al desarrollo ulterior de los vegetales que se han librado de la energía demasiado fuerte de su primera acción.

Sin embargo, todos estos líquidos sin excepcion, y aun los que estan mas cargados de las sustancias mas rápidamente alterables, pueden en circunstancias dadas constituir excelentes fiemos; citaremos algunos ejemplos palpables.

Dilatados en agua hasta el punto de que contengan solo cuatro ó cinco milésimas de su peso total de sustancias orgánicas secas, y usados despues en riegos abundantes, todos pueden producir efectos extraordinarios sobre la rapidez de los progresos de la vegetación; pero á falta de riegos, económicamente practicables, exigirían otros frecuentes y muy dispendiosos.

Los ricos campos de los flamencos y de los belgas, demuestran el partido ventajoso que se puede sacar de los fiemos azoados líquidos mas ó menos dilatados en agua. Veamos cómo se obtienen y usan en esta comarca.

Se construyen depósitos de mampostería á estilo de cisternas, y lo mas al alcance que sea posible para recoger las orinas de los establos, las inmundicias de las letrinas, y por otra parte caminos que conduzcan á los campos cultivados. Estas materias así mezcladas y conservadas en esta especie de vasos cerrados, enterrados en la tierra, se hallan al abrigo de las causas

mas poderosas de su fermentación, esto es, el aire y la elevación de la temperatura.

Cuando se quiere usar en riegos, se saca una porción y se dilata en cinco ó seis veces su volumen de agua, se llenan cubas con esta mezcla que se esparce en la tierra dejándola correr por un tubo agujereado, si el líquido está aposado, y por una tabla cuando está turbio ó espeso.

De esta manera se riegan los campos sembrados y los prados recién segados. La fuerza vegetativa impresa por este fiemo acuoso, aunque de poca duración, puede tener una gran influencia; porque la tierra, una vez cubierta de plantas jóvenes y verdes, se halla defendida de una desecación accidental; y por otra parte, las plantas mismas adquieren también rápidamente la fuerza necesaria para resistir á diversas influencias, y para tomar en la atmósfera y en la tierra su alimento ulterior.

El segundo método para esparcir el fiemo flamenco, consiste en tomarle en la cisterna sin dilatarle en agua, despues llevarle en cubas, y verterle con cubetas. Como este fiemo es entonces muy activo ó muy rápidamente alterable para ser puesto en contacto con las plantas ó sus raíces, se echa sin tocar á los tallos una pequeña porción en cada mata, ó se le hace correr en los surcos entre las filas de plantas alineadas.

El riego, ya sea con orinas ó con las aguas que sobrenadan en las inmundicias, ya con las materias pastosas mezcladas con estos líquidos, ya en fin, añadiendo aun tortas de orujo de semillas oleaginosas, divididas, exige las precauciones siguientes:

Si se esparcen estos fiemos sobre la tierra ya labrada y rastrillada antes de la siembra, se debe elegir un tiempo húmedo ó ligeramente lluvioso, y rastrillar antes de la siembra, con el fin de mezclar el fiemo con la mayor parte posible de tierra, y evitar su contacto inmediato con las semillas.

Con el mismo objeto, cuando se quiere regar despues de haber rastrillado y esparcido la semilla, se necesita aun previamente cubrir la semilla y apretar ligeramente la tierra con el rodillo: el mayor número de semillas estan de este modo defendidas por una capa de tierra comprimida, del contacto del fiemo demasiado activo que haría perecer las radículas y las plúmeas, ó estorbaría quizá la germinación.

Para las plantas separadas, se aísla también el fiemo de los tallos, hojas y raíces, vertiéndole en agujeros practicados entre los pies de la colza, claveles, tabacos, etc., y en la misma línea. Este método permite rastrillar y binar entre las hileras sin tocar al estiércol; por lo demás, se eligen las tardes y tiempos húmedos, á fin de evitar que la descomposición demasiado rápida por el calor del día quemase las hojas.

Cuando acaba de echarse el fiemo flamenco por cualquiera de los medios anteriormente dichos, un fuerte olor pútrido se exhala de las cercanías. Este fenómeno indica un desprendimiento rápido, desproporcionado con la facultad de absorción de las plantas; comunica un sabor desagradable á los productos comestibles del cultivo, y daña algunas veces momentáneamente al desarrollo de la vegetación.

En Suiza se prepara con mucho cuidado un fiemo líquido cuya descripción, segun De Candolle, es la siguiente: se establece en las cuerdas detrás del sitio que ocupan las bestias, una reguera profunda que recibe las orinas; se mezclan allí los excrementos, y aquella reguera puede también recibir el agua de un depósito; varias veces al día, despues de haber hecho esta mezcla con cuidado, se vacía la reguera en un foso con que comunica y que debe tener la suficiente capacidad para contener el fiemo producido en una semana. Este fiemo debe entonces permanecer en reposo en el foso durante un mes, lo cual hace necesario el tener cinco pozos de estos que se van llenando sucesivamente cada semana hasta que el primero

haya sido vaciado, despues el segundo, y así de los demás.

Pero los fiemos líquidos ó muy dilatados en agua no pueden usarse económicamente en todas las localidades en riegos; y por otra parte, tienen algunos inconvenientes reales que las mejoras recientes permiten evitar, como veremos mas adelante.

En lugar de dilatarlos en agua, se puede algunas veces con ventaja reducir por la evaporación los fiemos á un peso menos considerable. Así, para la sangre de los animales, muchos procedimientos de desecación pueden emplearse y ofrecer en igualdad de pesos diferencias notables en las propiedades de los productos obtenidos.

La cohesión, la insolubilidad adquiridas á los productos, tienen entonces indudablemente por efecto el retardar la descomposición de la sangre seca, y asimilarla casi bajo este aspecto, á la carne muscular tratada asimismo á 100° y luego desecada y pulverizada.

La sangre y la carne muscular obtenidas en estado seco, siguen pues mejor y mas gradualmente en su alteración espontánea los progresos de la vegetación, y son muy preferibles como fiemos, á la sangre, que desecada á una temperatura mas baja, ha conservado su solubilidad en el agua. Este último medio de desecación, debe pues ser desechado, aunque mas económico algunas veces, á menos que no se destine la sangre seca á la clarificación de los azúcares de remolacha, caña, fécula, etc.

La experiencia ha demostrado en efecto, que para estercolar una hectárea de tierra en cultivo, si se emplean 850 kilogramos de sangre seca soluble, es decir, desecada al aire ó baja temperatura, bastarán 750 de sangre coagulada insoluble, ó solo 650 de carne muscular; estos dos últimos agentes favorecerán mas los últimos desarrollos de las plantas que mas importan, en las épocas de la floración y fructificación, y permitirán obtener la mayor proporción de los productos que tienen mas valor.

Otra circunstancia propia para retardar la descomposición de las sustancias animales blandas ó líquidas y aumentar considerablemente su efecto realizable como fiemos, resulta de su mezcla con carbones porosos en polvo. Mas adelante daremos algunos pormenores sobre este importante fenómeno.

Fabricación y uso del mantillo. Entre las sustancias líquidas ó blandas que se pueden reducir por la evaporación á un volumen y un peso menores, se debe contar la materia fecal, base del fiemo flamenco de que hemos hablado. Veamos cómo se verifica su desecación hace mucho tiempo en la inmediación de las grandes ciudades: se construyen en un local inmediato á la ciudad, y bastante separado sin embargo de las habitaciones para no darlas mal olor, varios depósitos de gran extensión y poca profundidad, ya sea de mampostería, ya de tierra gredosa. Su capacidad total debe poder contener la inmundicia de seis meses lo menos; deben ser en número de 4 ó 5 dispuestos por escalones, de modo que puedan ser vaciados unos en otros sin gastos de trabajo. El mas elevado recibe cada noche todas las inmundicias, y cuando está lleno hasta cerca de los bordes, se levanta una compuerta que hace correr al segundo depósito la parte mas líquida que sobrenada. Despues de varias decantaciones sucesivas, el líquido deja todavía depositar en el segundo estanque una parte de la materia sólida muy dividida que tenia en suspensión. Cuando este depósito está lleno, se decanta de la misma manera el líquido que sobrenada por medio de una compuerta, en el tercer depósito, donde se vuelve á verificar otra decantación del mismo modo. Finalmente, á la salida del cuarto ó quinto depósito, el líquido que sobrenada corre á medida que llegan los nuevos materiales, y va á perderse ya sea en una

corriente de agua, ya en sumideros, ó como se ha practicado modernamente en pozos artesianos.

Cuando el poso es bastante abundante en el depósito superior, se le deja escurrir todo lo posible bajando la compuerta, y durante este tiempo, las inmundicias diarias son vertidas en una serie de depósitos dispuestos como hemos dicho y al lado de los primeros. La materia escurrida conserva por mucho tiempo una consistencia pastosa; en este estado, se la extrae por medio de palas, y se extiende sobre un terreno apisonado dispuesto en pendiente como un camino en cuesta, de modo, que las aguas llovedizas no puedan acumularse en ella. De tiempo en tiempo se revuelve aquella materia con una pala, á fin de renovar la superficie que se halla en contacto del aire y apresurar la desecación. Esta operación se continúa hasta el momento en que la materia fecal ha perdido bastante agua por medio de esta evaporación espontánea para volverse pulverulenta; en este estado se llama mantillo.

Se la conserva tanto como es posible debajo de cobertizos al abrigo de la lluvia, ó por lo menos se hacen de ella montones de forma piramidal y bien apisonada, de manera, que las aguas llovedizas penetren poco en ella y escurran con rapidez.

La operación que hemos descrito es muy sencilla, pero tiene graves inconvenientes: la desecación practicada irregularmente, dura de 4 á 6 años segun que las circunstancias atmosféricas son mas ó menos favorables; en un tiempo tan largo, el contacto del aire y la humedad mantienen una fermentación constante que desarrolla las emanaciones mas infectas hasta cerca de una legua de distancia. Además del asco profundo que tales emanaciones esparcen en los alrededores, tienen aun el mal efecto de arrastrar en perjuicio de la agricultura, la mayor parte de los gases que debieran haber concurrido á la nutrición de las plantas.

El uso del mantillo en agricultura no presenta por otra parte ninguna dificultad; se esparce por las tierras en el momento de las labores en la proporción de 20 á 30 hectólitros por hectárea; este estiércol activa poderosamente los primeros progresos de la vegetación, y desarrolla mucho las partes verdes de las plantas; pero se consume muy rápidamente, y se le pone el defecto de que falta en el momento de la floración y fructificación de las cereales.

Esparcido en los prados, en la proporción de 18 á 24 hectólitros por hectárea, reanima de una manera notable su vegetación, pero comunica un gusto que es desventajoso para la venta de los productos de la cosecha, así como otros muchos fiemos infectos de que vamos á hablar.

Urato. Se ha dado este nombre á mezclas de orina con yeso en polvo, ó algunas veces creta y marga secas. El fiemo pulverulento que resultaba de ella podía ofrecer cierta actividad; pero tan pasajera, que el efecto producido no podía indemnizar de los menores gastos de transporte. No podía ser de otra manera, porque la orina empleada apenas contenía 3 ó 4 céntimos de materia seca realmente activa, y los 96 ó 97 restantes de agua; ahora bien, esta orina mezclada á la sustancia en polvo, no constituía sino 40 ó 50 céntimos lo mas de la mezcla llamada *urato*; así pues, el producto no contenía mas que 1,5 ó 2 por 100 de materia útil, y aun algunas veces menos cuando la acción del aire y del agua llovediza lo habían empobrecido. Así se explica claramente lo pronto que se desacreditó el urato entre los agricultores; sin embargo, la demostración precedente hubiera podido prevenir aun el ensayo de un fiemo tan poco cargado de principios orgánicos.

Inconvenientes de los fiemos infectos. En los fiemos líquidos usados, la materia útil obra en sentido inverso de los progresos de la vegetación, puesto que, rá-

pidamente descompuesta, sus emanaciones disminuyen á medida que las superficies absorbentes de los vegetales se extienden cada vez mas. La forma, el peso y la inalterabilidad de estos fiemos líquidos, hacen penoso su transporte, por lo cual quedan generalmente en exceso inútil en el punto de su producción.

En fin, la abundancia de sus productos gaseosos ó solubles en contacto á un tiempo con todas las superficies absorbentes de los vegetales, puede ser tal, que estos productos queden en parte interpuestos en ellas, sin descomposición, con sus propiedades, y notablemente su olor especial repugnante. Entre los numerosos hechos que desde hace mucho tiempo han demostrado estos fenómenos, elegiremos tres ejemplos:

Si se deposita tres ó cuatro veces durante la vegetación, junto á diferentes plantas, materia fecal dilatada en agua ú orina, el jugo de estas plantas será fuertemente impregnado de olor infecto particular á este fiemo.

El sabor repugnante debido á la estercoladura en cuestión, es trasmitido también por los lodos de las ciudades, la sangre podrida, y es tanto mas sensible, cuanto que las partes verdes de las diferentes plantas comestibles están mas desarrolladas.

Si se intenta mantener la vegetación de un prado con ayuda de la basura, el forraje que se obtenga podrá contraer un olor desagradable, y en su consecuencia bajar de precio, comparativamente con el producto de los prados vecinos.

Los mismos efectos se observarían sin duda en el uso de los desperdicios de cola fuerte y de las larvas de gusanos de seda, cuya putrefacción rápida desarrolla el olor mas repugnante. Sin embargo, cada uno de estos fiemos da lugar á una vegetación activa, dividiéndolos por su mezcla con un volumen igual de tierra del campo, y esparciéndolos antes de las primeras labores.

Del negro animal y del negro animalizado. A consecuencia de la publicación de una memoria en que se encarecían los buenos efectos de un fiemo, formado por los residuos de los refinados de azúcar, y en el cual la sangre coagulada formaba de 0,10 á 0,15 del peso total, empezó á ensayarse dicho producto, y al poco tiempo se utilizaron todos los residuos de los refinados, que actualmente constituyen el negro animalizado, uno de los fiemos que mas se usan.

La medida de la energía de esta mezcla, ofrece al pronto un resultado asombroso, pero demostrado experimentalmente en los grandes cultivos: las 15 partes de sangre seca que encierra, obran como fiemo de una manera mas útil que 400 partes líquidas, representando unas 100 partes de sangre en estado seco.

Así, la materia orgánica reunida al carbon, obra seis veces mas que usada sola; este hecho explica el gran consumo que se hace de los residuos de refinados, y su precio mucho mas elevado que el de su equivalente en sangre desecada. Por lo demás se esparce con una gran facilidad y una economía de brazos muy notable; porque basta sembrarle despues de la semilla, y cubrirle con ella por medio del rastrillo.

Su acción fertilizadora es constante bajo las condiciones favorables ordinarias.

Sin embargo, se ha reconocido directamente que el carbon no pierde nada de su peso, sometido durante tres meses á las mismas influencias atmosféricas, á la acción del agua destilada y de las raíces de las plantas, aun cuando el desarrollo de estas fuera favorecido á propósito por emanaciones gaseosas de sustancias azoadas en putrefacción.

Otra anomalía aparente, curiosa, se ofrece á nuestras meditaciones, y veremos que presenta una prueba nueva al apoyo de la teoría general que hemos expuesto. Residuos de refinados que contenían proporciones variables entre 5 y 15 centésimos de sangre

seca, han tenido varias veces una influencia desfavorable sobre la vegetación, y sin embargo aumentaron sin adición de fiemo, los productos de una cosecha siguiente. Estas observaciones han determinado á algunos agricultores á dejar que se establezca una fermentación en estos residuos antes de esparcirlos por sus tierras. Buscando cuáles pudieran ser los efectos de esta primera reacción espontánea para los residuos que se decía demasiado cálidos, se ha reconocido la presencia de 5 á 10 centésimos de azúcar alterado, que daba lugar á una abundante producción de alcohol y de ácido carbónico, y despues de ácido acético ó hidro-sulfúrico; á estos primeros productos, sucedieron mucho mas lentamente desprendidos, carbonato y acetato de amoniaco, y todos los resultados de la descomposición de las sustancias azoadas; desde esta época la influencia del fiemo en diversos experimentos, ha sido muy favorable á la vegetación. Entonces pareció probable que las alteraciones del azúcar, podían ser las únicas que ejercieran la desfavorable influencia observada. En efecto, en una serie de hechos especiales, todas las mezclas en diferentes proporciones, de alcohol y ácido acético con el carbon, han sido siempre nocivas á los progresos de la vegetación, y tanto mas, cuanto mayor era la producción del ácido. Queriendo saber si estos fenómenos eran independientes de la influencia del carbon, y si se verificarían en presencia de los productos líquidos azoados como los restos sólidos de animales, se pusieron en vasos cerrados y en vasos abiertos diferentes mezclas de azúcar, á saber: 1.º hasta saturación en albúmina batida; 2.º en albúmina dilatada en partes iguales de agua; 3.º en huevos partidos sin separar nada, y segun se emplean en las clarificaciones; 4.º en el jugo exprimido de la carne muscular, y en fin, en el mismo líquido, conteniendo trozos de carne. Todas estas mezclas, por espacio de dos años, experimentaron mas ó menos lentamente las reacciones que produjeron alcohol, ácido carbónico, y despues ácido acético y señales de hidrógeno sulfurado. Los pedazos de carne bien lavados, no habían perdido sensiblemente nada de sus principios constitutivos ni de sus propiedades. Era pues, indudable, que la presencia del azúcar en los residuos empleados, había ocasionado reacciones desfavorables; que estas debían verificarse en cualquier estado que se encontrase la sustancia azoada, y que era útil eliminar el azúcar, bien por lavaduras, bien por medio de una ligera fermentación, dejando así á la sangre coagulada, interpuesta en la materia carbonosa, nada mas que su acción útil; y en fin, que un ensayo preliminar muy fácil, reducido á una simple lavadura del negro sobre un filtro, permitiría reconocer la presencia del azúcar, y por consiguiente la utilidad de las precauciones ya citadas, ó en fin, la inoportunidad de estas cuando las lavaduras han sido convenientemente hechas en los refinados.

Otros ensayos demuestran que el carbon puede ser útil, no solo para hacer durar mas tiempo y aumentar así el efecto de la sangre, sino también que puede servir de agente intermedio absorbiendo los gases y el calor, trasmitiéndolos en seguida á las plantas. En efecto, si se hacen germinar y vegetar varias plantas, comparativamente, en dos vasijas que contengan carbon en polvo depurado, regado cada dia con agua pura, y se añada á una todos los dias $\frac{1}{100}$ de este carbon, y á otra otro tanto del mismo carbon impregnado de los gases que se desprenden por la fermentación espontánea de las materias animales, en esta última será la vegetación muy hermosa, mientras que en la otra permanecerá débil y lánguida.

III. *De los fiemos mixtos, designados mas particularmente con el nombre de estiércoles.*

Ya hemos visto cuán perjudicial es el método anti-

guo de los fiemos consumidos, relativamente á los restos de animales y á la materia fecal, si se compara este método con el uso de los mismos restos sin pérdida. Vamos á ver que es lo mismo respecto de los estiércoles, y demostraremos que se confunde equivocadamente para estos una fermentación previa, siempre nociva por el desprendimiento de gases que hubieran sido asimilables, con una maceración algunas veces útil.

Las reacciones en los estiércoles y compuestos reunidos en montones, y abandonados mas ó menos tiempo de propósito, se limitan generalmente á una disgregación de las partes sólidas.

Aquí la maceración espontánea, produce uno de los efectos citados de la cal, favoreciendo la disolución de las materias orgánicas; pero casi siempre la pérdida de las sustancias mas alterables, en estas mezclas, no es compensada por el efecto obtenido así de las partes resistentes.

Vamos á demostrar este aserto por medio de hechos en la aplicación mas general. Si se hace una mezcla lo mas regular posible de los estiércoles frescos de cuadras y establos, reunidos en una masa de 10 carros, ó sea unos 12,000 kilogramos, se esparce y cubre inmediatamente por medio de una ligera labor la mitad del monton, ó sea 6,000 kilogramos en 10 áreas de tierra movable, despojada de fiemos y de restos orgánicos; por otra parte se dejan en monton al aire los 6,000 kilogramos restantes durante cuatro meses, y despues se esparcen en una superficie la mitad menor, y en fin, se cultivan comparativamente por órdenes cereales y otras plantas en los dos terrenos así estercolados, haciendo que las circunstancias sean iguales en todo lo demás; segun las muchas experiencias que se han hecho operando de esta manera, las cosechas medidas, y estimadas despues por su equivalente en peso de la sustancia seca contenida, serán con corta diferencia iguales. El efecto útil del estiércol fresco, habrá sido pues, evidentemente doble.

Podrá todavía ser mas de triple del del estiércol amontonado, si las alternativas de una alta temperatura y de una humedad suficiente, han favorecido la acción del aire, la fermentación y el desprendimiento de los productos gaseosos.

En ciertos cultivos en que el aligeramiento de la tierra favorece el desarrollo de los productos, como se observa sobre todo en la producción de los tubérculos de patata, el efecto real podrá ser cuadruplicado.

Parecerá quizá igualmente bien demostrado que haciendo uso de los estiércoles lo mas pronto posible, se tendrá frecuentemente ocasión de distribuir mejor el trabajo de los campos; de reservar á los estiércoles de los establos toda su utilidad no solo como fiemos, sino como agentes físicos de división; de asegurar á los fiemos pulverulentos su maximum de efectos; y en fin de permitir sus transportes á grandes distancias, por efecto de los productos mejor asegurados y mas económicos de su aplicación.

Modo general de usar todos los estiércoles frescos y todos los fiemos infectos ó rápidamente descomponibles. Los fiemos mas activos que por un contacto inmediato dañarian á las semillas y á las raíces de las plantas, pueden todos, sin excepcion, ser directamente aplicados á la agricultura, con tal que una masa suficiente de tierra los separe de las semillas y de las extremidades esponjosas de las raíces, durante los primeros tiempos de la vegetación; los gases producidos rápidamente pueden entonces ser diseminados y en gran parte retenidos en los intersticios del suelo, y despues suministrados poco á poco á la vegetación.

Las labores en arriates ó surcos, que se practican con tanta ventaja en los Estados-Unidos y en Inglaterra, para los nabos, coles, maiz, remolachas y otras plantas, permiten dar á las raíces doble profun-

didad en tierra movable, y mantener bajo esta capa gruesa la totalidad del estiércol. Es indudable que con este método es muy ventajoso usar directamente los fiemos mas activos, y esto sin hacerles sufrir ninguna pérdida.

De los estiércoles de establo. Se pueden dividir en dos clases todos los estiércoles: 1.º los *estiércoles cálidos*; 2.º los *estiércoles frios*. Estos últimos resultan sobre todo del alimento acuoso, consumido abundantemente por las vacas. En efecto, aun despues de la estación de las yerbas, se da á estos animales en algunos países remolachas ó su pulpa procedente de las fábricas de azúcar, patatas ó el residuo de estos tubérculos en las fábricas de fécula. Los excrementos contienen por consiguiente una gran porción de agua que los extiende y hace mas esponjosos, mas capaces de retener la humedad ambiente y de mantener así la frescura cerca de las raíces.

La mayor parte de los otros estiércoles que resultan del alimento de forrajes ó semillas secas, y en particular los de los caballos, gallinas, pavos, etc.; son considerados como estiércoles cálidos; se desecan mas rápidamente y absorben menos agua bajo las mismas influencias atmosféricas que los estiércoles frescos.

Fácil es comprender que los estiércoles cálidos convienen mas á las tierras húmedas y frias, y que los estiércoles frescos son preferibles para los suelos secos, arenosos y cálidos.

Como fiemos, pueden por otra parte, unos y otros, ser utilizados en todos los suelos, salvo la adición previa de los abonos especiales. Con frecuencia se encuentran mezclados en proporciones variables, y los medios de conservarlos y hacer uso de ellos son los mismos.

Se pueden aun dividir los estiércoles en dos especies muy distintas, cuyos usos no son los mismos: los *estiércoles largos* que no han sufrido mas que un ligero principio de fermentación, que ocupan mucho espacio, abultan mucho y duran largo tiempo; los *estiércoles cortos ó crasos*, cuya descomposición está muy adelantada, que son muy pesados, se cortan frecuentemente con el azadon, y su acción es instantánea, pero poco duradera. Los primeros convienen particularmente á las tierras crasas, tenaces, arcillosas y frias; los segundos á los suelos secos, ligeros, arenosos y cálidos; para obtener estos ha sido preciso que las pajas sufriesen en el foso una descomposición casi completa, y al llegar á este estado, el fiemo ha perdido una gran parte de sus gases nutritivos; á fin de sacar de ellos resultados pronto y mayores, se renuncia á efectos duraderos, y se sacrifica una gran parte de los jugos que la lenta descomposición de los estiércoles largos en el suelo mismo, deposita en él sucesivamente en provecho de muchas cosechas.

Recolección y conservación de los estiércoles de los establos. En general, los estiércoles de establos, se reúnen en el corral de la casa, rodeados por las habitaciones, granjas y cuadras, y algunas veces con árboles que les hacen sombra y retardan la desecación del estiércol. Este corral recibe el agua de los tejados, y el estiércol está siempre mojado; el agua que le bana, no suele poder escaparse, y el estiércol se halla en un fondo de tierra aluminosa ó provisto de una capa de greda que impide las infiltraciones y la pérdida de las sustancias orgánicas solubles.

El estiércol se mantiene así á la sombra la mayor parte del dia, siempre húmedo, sin ser lavado en los tiempos de lluvia, pero por lo demás es arrojado sin cuidado; las bestias que le pisotean, las gallinas y palomas que le escarban, ocasionan una pérdida mayor multiplicando las superficies en contacto con el aire y suspendiendo la maceración.

Bajo el punto de vista de la salubridad, esta práctica parece esencialmente viciosa. El agua del estiércol llega frecuentemente hasta las puertas de la habi-