

Es probable por otra parte, que el yeso no obre sino cuando está disuelto, y que por consecuencia el sulfato de cal anhídrico (*yeso nativo*), que no contiene agua de cristalización, no puede ser cocido ni amasado, lo mismo que el yeso demasiado calcinado, llamado quemado, no tendrían sino una débil energía. Ahora bien, para que el yeso esté demasiado calcinado, basta que haya sido calentado hasta el rojo pardo; entonces no se puede hinchar ni coger absorbiendo el agua; mezclado en papilla con este líquido, permanece sin hincharse y sin reunirse, como si fuera un polvo grueso de arcilla calcinada, que podría reemplazar sino fuera demasiado caro. El yeso crudo pulverizado, no se hincha tampoco en el agua; permanece arenoso. Se ve, pues, que en los tres estados precedentes, el yeso ofrece al agua menos presa, menos superficie que cuando ha sido cocido hasta un punto conveniente ó mejor desecado á una temperatura inferior al rojo naciente, es decir, entre 150 y 300 grados centesimales.

Cocido entre estos límites, el buen yeso amasado con un volumen igual de agua, empezará á tomar solidez al cabo de siete á diez minutos; si entonces se le deslie en otra igual cantidad de agua y se continúa hasta seis veces, la mezcla puede aun adquirir una débil consistencia. Si se deja secar dividido en terrones al aire, se los puede reducir muy fácilmente á polvo fino. En este estado el yeso obra tanto mejor, cuanto que presenta una gran superficie á la acción del agua.

Cuando por el contrario se usa el yeso muy cocido, no absorbe ni aun un volumen de agua igual al suyo, no se hincha, y no experimenta división alguna ulterior; por esta causa, reteniendo apenas la sexta parte del agua interpuesta que puede contener el yeso bien cocido, se presta menos á la acción disolvente.

Estos fenómenos, que cada cual puede reproducir á voluntad, explican las anomalías aparentes observadas en los efectos del yeso cocido; anomalías que han conducido á algunos agrónomos á creer que el yeso crudo obra tan eficazmente como el cocido. Esto es cierto cuando este último ha sido mal dividido, ya á consecuencia de una mala calcinación, ya por otra causa. En efecto, el yeso crudo pulverizado, cede por lo menos tanto á la acción disolvente del agua, como el yeso demasiado calcinado.

Así, siendo la única utilidad de la cocción del yeso para la agricultura, la grande y fácil división que puede resultar de ella, se debe comprender cuánto importa evitar el exceso de temperatura que produciría el efecto contrario.

Si la mejor piedra de yeso para las construcciones es la que calcinada á punto, necesita menos agua para amasarse, y puede absorber mas en dosis sucesivas, no sucede lo mismo en agricultura; y esto se comprende, supuesto que la división es la principal condición de su mejor efecto.

Resulta evidentemente de esta consideración, que los yesos lamíneos, fibrosos ó de granos muy finos, que calcinados á la temperatura conveniente, exigen mucha agua para amasarse, y apenas pueden recibir segunda vez un volumen igual al primero, son susceptibles de poca solidez en las construcciones; pero que hinchándose con facilidad, y siendo muy fáciles de dividir, ofrecen las propiedades convenientes para la agricultura.

Reuniendo las condiciones precitadas en el uso de las piedras yesosas de que se podría disponer, se obtendrá el maximum de efecto del yeso; y una dosis de 250 kilogramos por hectárea, esparcida cada año, podrá algunas veces producir mas efecto que una cantidad doble ó triple de yeso mal dividido.

Los yesos de escombros pueden emplearse muchas veces con ventaja; no solo su forma esponjosa los hace fáciles de dividir, sino que además las materias

orgánicas y los nitratos que se han introducido poco á poco en ellos ayudan como fiemos y estimulantes del suelo.

Se pueden todavía obtener económicamente efectos análogos de ciertos residuos compuestos de sulfato de cal, y especialmente del producto de la saturación del ácido sulfúrico por el carbonato de cal que queda en exceso en la fabricación del jarabe de fécula.

Se ha dicho, que el uso del yeso sobre las alfalfas, habia dado lugar en algunos puntos á la meteorización de las bestias. Este efecto rara vez observado, nos parece que depende de una vegetación rápida bajo las influencias favorables y reunidas de humedad, de temperatura, de fiemos y de estimulantes; en este caso en efecto, la laxitud del tejido de los vegetales, admite una superabundancia de agua, y debe producir los efectos bien demostrados de los alimentos muy acuosos. Un medio de evitar este inconveniente consiste en mezclar un poco de sal común á los alimentos.

Algunos agrónomos han observado el poco efecto del yeso en los suelos que contienen ya sulfato de cal en proporción notable; es evidente, que cuando esta cal es bastante abundante para que el agua pueda saturarse de ella, un nuevo exceso que se añadiera, sería inútil.

*Cenizas negras, cenizas piritosas.* Se pueden aun considerar como un poderoso auxiliar de los fiemos este estimulante, cuyo uso se extiende cada vez mas.

Su eficacia parece depender de tres causas principales: 1.<sup>a</sup> El color negro mate cuya benéfica influencia hemos demostrado como medio de calentar el suelo; 2.<sup>a</sup> El sulfuro de hierro, cuya combustión lenta aumenta el calor de la tierra y la excitación eléctrica; 3.<sup>a</sup> Los sulfatos ácidos de hierro y de alumina. La acción de estas dos sales solubles sobre el carbonato de cal que encierra el suelo, da lugar á la formación del sulfato de cal, que obra sobre las plantas como acabamos de decirlo, y al desprendimiento de ácido carbónico que ofrece un alimento á las partes verdes de los vegetales. Así pues, la presencia del carbonato de cal en el suelo, es aquí muy útil, y se debe su pérdida por medio de la cal ó la marga.

Sin duda la adición de un fiemo azoado es indispensable despues de esta reacción para asegurar la recolección de los granos, al paso que es mucho menos necesario para obtener el producto de los prados, sobre todo, en las tierras que se hallan en estado de cultivo.

En cuanto á las materias que han formado legías para extraer los sulfatos solubles de alumina y hierro, y preparar el alumbre, obran del mismo modo, pero mas débilmente; porque conservan siempre las mismas sales aunque en menores proporciones.

En fin, las mismas tierras calcinadas en montón, con ayuda de una corta cantidad de combustible, pueden ser de tal manera quemadas por efecto del carbon ó del sulfato de hierro que contienen, que entonces toman un color rojizo debido al peróxido de hierro, y no contienen casi nada soluble. Habiéndose descompuesto los sulfatos de alumina y hierro quedando reducidos al estado de óxidos, las tierras no ofrecen mas que un abono arenoso, análogo á la arcilla calcinada propio para el mejoramiento de los suelos demasiado compactos.

La arcilla calcinada, reducida á polvo, es en efecto un excelente abono de los suelos arcillosos, frios, ó tierras demasiado fuertes; las hace mas permeables por el agua y por las disoluciones nutritivas ó estimulantes. Su mezcla aumenta la porosidad del suelo, y le hace capaz de absorber y de retener mucho mejor los gases útiles á la nutrición de las plantas.

Por esta misma influencia, se usa muy ventajosamente la ceniza de ulla para dividir las tierras fuertes húmedas en Bélgica, mientras que ensayada en los

terrenos ligeros y secos, no ha producido mas que malos resultados.

Ya hemos visto que las cenizas de leña tienen además la ventaja de introducir bases alcalinas, sales estimulantes, y una gran porción de carbonato de cal tan útil en los suelos privados ó poco provistos de cal.

Las cenizas de mar, ó residuos de la combustión de las plantas marinas, contienen además una proporción mas fuerte de cloruro de sodio (sal marina), y de sulfato de sosa y de potasa que de todas las demás; así, su acción estimulante es mucho mas energética.

La acción estimulante de las sales, tan especial en ciertas plantas, y tan bien demostrada respecto al sulfato de cal ó yeso sobre todas las leguminosas, puede ser nacida sobre otras plantas, á lo menos en iguales proporciones. Así, un terreno demasiado salado, por efecto de la evaporación del agua del mar para dar abundantes cosechas de cereales, produce un desarrollo muy notable en las *salsola*, hasta el punto de que pasado en gran parte en estas plantas, el suelo puede quedar bastante desalado para que los trigos prueben bien en él.

Las conchas de ostra, los bancos de conchas, y los varec, contienen además de las sales estimulantes y el carbonato de cal, sustancias animales que constituyen abonos azoados.

Los nitratos de cal, de potasa y de sosa que forman una parte activa de los materiales salitrosos y de los escombros procedentes de las paredes de cuevas, cuajadas, etc., son tambien muy favorables al desarrollo de diversas plantas; algunas pueden absorber enormes cantidades: así es como algunas remolachas cultivadas en un suelo estercolado con lodo de ciudad mezclado con yesos salitrosos, han dado en el análisis una cantidad de nitratos casi igual á la cantidad de azúcar que contenian en un mismo peso. Estas raíces, habiendo encontrado además en el suelo una proporción conveniente de humedad y de fiemo, habían adquirido un gran desarrollo. El cultivo de un año de remolachas, ofreceria pues uno de los mejores medios de desalar un suelo demasiado salitroso.

## ARTICULO II.

### ACCION DE LOS DIFERENTES FIEMOS.

Los diferentes restos de vegetales y de animales que han estado dotados de vida, estan destinados á servir de alimento á las plantas; desorganizándose cada vez mas, ofrecen los productos solubles ó volátiles asimilables. Así, cuando se amontonan plantas arrancadas, se establece una fermentación, calienta la masa, desprende vapor de agua y gases que descubren su olor mas ó menos fuerte; los jugos alterados no hallándose contenidos por los tejidos organizados que se desgarran poco á poco, se pierden ó se disuelven en las aguas llovedizas; estos gases desprendidos con el vapor del agua, y estas sustancias disueltas, son las que pueden servir de fiemos.

Los restos de los animales muertos presentan fenómenos análogos: los productos de su descomposición, solubles ó gaseosos, desarrollan un olor mas fuerte, difieren notablemente por la presencia de una producción de amoniaco mucho mas abundante y por una acción mas viva y mayor que debe hacer reducir su cantidad relativamente á superficies iguales de tierras en cultivo.

En fin, las deyecciones animales dan directamente productos líquidos y gaseosos asimilables por las plantas, y que constituyen la parte mas activa de todos los estiércoles.

Estas descomposiciones espontáneas que favorecen el oxígeno y su temperatura mas elevada, exhalan

TOMO VIII.

notablemente el ácido carbónico libre ó combinado, del cual pueden las plantas extraer el carbono que aumenta sus partes sólidas.

Hemos dicho ya que los fiemos de materias orgánicas obran tanto mas útilmente, cuanto su descomposición espontánea es lenta y mas proporcionada al desarrollo de los vegetales; los resultados siguientes no son menos constantes.

Los fiemos mas activos, lo mismo que los que por una fuerte resistencia á la descomposición son lentos para actuar y casi inertes, pueden ser colocados en condiciones favorables.

Conduciendo al estado mas conveniente los abonos cuya disolución y descomposición espontánea son mas rápidas, se llega á cuadruplicar y aun á restuplicar el efecto realizable.

La carne muscular, la sangre, diferentes detritus de animales, así como los estiércoles que en otro tiempo se dejaban alterarse hasta el punto de perder de 0,5 á 0,9 de sus productos, podrán ser cultivados hoy sin experimentar ninguna pérdida previamente.

La acción energética secante y desinfectante de las sustancias carbonosas ó de los carbones muy porosos, puede ser aplicada á la conservación de los fiemos muy alterables y á la solución de problemas del mas alto interés para la salubridad pública.

Diversas materias orgánicas, disueltas ó en suspensión, en cortísimas proporciones en el agua empleadas en riegos abundantes, pueden asegurar los mas notables efectos de una hermosa vegetación. Los fiemos cuyas emanaciones pútridas no son convenientemente moderadas, pueden pasar en parte sin asimilación en las plantas hasta el punto de mantener en ellas el olor fuerte que las caracteriza. Por medio de la desinfección previa, se puede prevenir este grave inconveniente. Una experiencia directa demuestra además, que ciertos principios olorosos pueden ser segregados del mismo modo en la carne de los animales y notablemente de los peces.

Las anomalías mas sorprendentes en la acción de los huesos usados como fiemos se explican racionalmente, entran en la teoría general, y pueden ser evitadas en la práctica ó reproducidas á voluntad.

Los carbonos mates, en polvo muy poroso, impregnados de sustancias orgánicas muy divididas ó solubles, obran útilmente: 1.<sup>o</sup> por la facultad especial de retardar la descomposición espontánea, y proporcionar mejor así las emanaciones asimilables al poder absorbente de las plantas, porque el carbon solo no cede sensiblemente nada de su propia sustancia á la acción de las extremidades esponjosas; 2.<sup>o</sup> como agente intermedio capaz de condensar los gases y cederlos á las plantas, bajo las influencias de temperatura, de presión y de humedad que hacen variar este poder de condensación; y 3.<sup>o</sup> absorbiendo el calor de los rayos solares y transmitiéndole al suelo, y durante la noche á las partes de las plantas que se hallan fuera de la tierra, compensando así las causas un enfriamiento momentáneo demasiado grande y repentino.

## ARTICULO III.

### DE LOS DIFERENTES FIEMOS.

Despues de haber reasumido los principios generales relativos á los fiemos orgánicos bajo diferentes estados, vamos á aplicarlos á los tratamientos y al uso de las sustancias especialmente destinadas á servir de fiemos en agricultura.

#### 1. *Fiemos sacados del reino vegetal.*

*De las plantas terrestres.* *Fiemos producidos por las partes verdes.* En todos tiempos sin duda se ha sabido utilizar los vegetales como fiemos. Los griegos

35\*

según Teofrasto; los romanos según Plinio, Columela y casi todos los autores que nos quedan de la antigüedad, echaban mano de este medio para el cultivo en grande.

La práctica de los fiemos verdes es aun general en Italia; Filipo Re y su excelente traductor Dupont nos presentan numerosas pruebas. En toda la Toscana se siembra maíz en el mes de agosto para enterrarle con el arado á principios de octubre. En el Bolonés y en el territorio de Cesene, luego que se ha hecho la siega, se aprovecha la primera lluvia para sembrar habas en los arrietes de cada surco en la proporción de cerca de dos hectólitros por hectárea; en el otoño cuando están en flor se entierran con el azadon, para preparar al suelo á recibir en el mes de marzo siguiente, una cosecha de cáñamo. En algunos puntos del Milánés, desde tiempo inmemorial se entierra el nabo cuando está verde, á pesar de los útiles productos que se podrían sacar para el alimento de las bestias. En fin en el valle de Arno, en el país de Reggio, la Calabria, etc., etc., se siembran aun según las localidades, y para el mismo uso, la *galega* ó *ruda cabruna*, la *alberja*, la *algarroba*, el *pipirigallo*, comun y el de España, el *mijo* y el *maiz*.

Según algunos, la haba es el mejor de los fiemos verdes para el trigo y los prados. Esta planta puede con el tiempo fertilizar los terrenos mas medianos; se la riega durante la floración ó poco tiempo despues, y luego se entierra con el arado en el fondo de los surcos.

Los buenos cáñamos del Bolonés son debidos al enterramiento del centeno en flor, y los habitantes de Turin utilizan la misma cereal como fiemo, entre el cultivo del maíz y el del trigo.

A medida que uno se remonta desde el Mediodía hácia el Norte, las ventajas de los abonos verdes son menores; así, á pesar de algunos experimentos felices hechos en Inglaterra y en Irlanda, los cultivadores de aquel país han renunciado en su mayor parte á este género de abono, considerando mucho mas ventajoso convertir las cosechas verdes en estiércol, haciéndolas consumir por las bestias, que enterrarlas.

No siempre ni en todas partes se encuentra bastante tiempo ó un tiempo bastante favorable entre la siega y la sementera, para obtener una cosecha que pueda ser enterrada al acercarse esta segunda época. En semejantes casos los cultivos-fiemos no pueden utilizarse sino sobre barbechos; hacen las veces de una especie de siembra de primavera, pero preparan infinitamente mejor el suelo empobrecido por la de otoño que un barbecho de estío, cuando este hubiera sido necesario, puesto que equivalen á una estercoladura, y esto sin exceso sensible de trabajo ni de gasto, en atención á que las labores no son mas, y con un poco de cuidado es fácil procurarse, sobre la propiedad misma, las semillas necesarias.

Hay circunstancias en que el enterramiento de las plantas verdes precede á las siembras de marzo. Esto sucede, bastante rara vez, cuando en terrenos de mala calidad se entierran sucesivamente varias recolecciones diferentes, de los cuales la última no puede empezar sino á la aproximación de los frios, y cuando se tiene interés en no revolver hasta la primavera un trébol viejo ó cualquier otro prado artificial. Otras veces despues de una ó varias cortas durante la buena estación, se reserva una última para ser enterrada en otoño; por lo comun, se entierran solo las raíces, pero esta práctica no tiene relacion con el asunto que nos ocupa en este momento.

Los vegetales herbáceos no son los únicos que se utilizan como fiemos verdes; para el mismo objeto se usan arbustos y aun arbolillos. Cuando se abren los baldíos cubiertos de retamas, aliagas ó zarzas, en lugar de quemar, ó quemando una parte de estos vegetales sobre el suelo, se entierran algunas veces las

ramas en el fondo de la parte destinada á la labor, para obtener un fiemo duradero y un excelente abono de las tierras fuertes.

Tambien algunas veces se reunen en haces y se transportan á las viñas agotadas por una larga producción para darles fecundidad sin perjudicar á la calidad de sus productos. En tales casos, entre cada fila de cepas, se cava una reguera de 8 á 10 pulgadas de ancho, sin temor de cortar algunas raicillas, y despues de haberla llenado de ramaje, se cubre con la tierra sacada de la reguera siguiente. El electo de esta operacion, aplicable especialmente á las tierras un poco fuertes, se hace sentir durante un gran número de años.

Los fiemos sacados del reino vegetal no tienen tanto como los del animal, el inconveniente de cambiar el sabor de los frutos, por cuya razon las ramas de tejo, las recortaduras de boj, etc., etc., son estimadas casi en todas partes para aumentar el vigor de los árboles frutales. Varios cistos, *gnaphalium* y otras plantas que abundan en los lugares mas áridos de las comarcas meridionales de Europa, son cuidadosamente reunidos en Toscana, y colocados el pié de los olivos despues de haber permanecido en montones bastante tiempo para experimentar un principio de fermentación. Todos los tallos herbáceos ó sub-leñosos y todas las partes verdes de los vegetales, cuando no se les da mejor destino pueden ser transformadas inmediatamente en fiemos; estas partes fermentan tanto mas prontamente, cuanto mas sustancia parenquimatosas y menos partes leñosas contienen, y la descomposición de su fibra se hace mas fácil por la abundancia de materias sacarinas y mucilaginosas.

Hemos dicho que las plantas enterradas como abonos convienen mas á los climas cálidos que á otros. Por la misma razon convienen mas tambien á las tierras secas que á las húmedas. El agua que abandonan progresivamente descomponiéndose, produce una humedad igual y constante sumamente favorable al desarrollo de toda vegetacion, cuando va acompañada de calor y se encuentra como en el caso de que se trata, en contacto con materias solubles. Cuanto mas rica sea una planta en partes herbáceas y arenosas, mejor efecto producirá como fiemo verde, no solo por la razon que acabamos de dar, sino porque se puede inferir del número y del espesor de sus hojas, que habrá tomado en la atmósfera una cantidad mayor de principios nutritivos.

Para las localidades arcillosas y húmedas, se necesitaria por el contrario elegir tallos ramosos, coriáceos y de una lenta descomposición á fin de obtener tambien un abono. Esta verdad no es nueva, puesto que era perfectamente conocida de los romanos.

El mejor momento de enterrar las cosechas verdes es el de la floración. Entonces sobre todo, están hinchadas de jugos sin haber quitado casi nada á la tierra, porque se ha demostrado que no empiezan á gastar, sino desde que se forman las semillas hasta la madurez.

Los fiemos verdes no se aprecian lo bastante en todos los puntos donde podrían ser apreciados ventajosamente.

*Fiemos producidos por las partes muertas ó secas.* Las plantas al secarse han perdido su cualidad nutritiva. Así es que á pocas se las emplea en este estado en la mejora de las tierras, sino despues de haberlas transformado en pajaza. Entonces forman comunmente parte de los fiemos mixtos de que hablaremos despues. Los tallos de maíz, de centeno, las cañas de cereales, las pajas, los henos averiados, se hallan todos en este caso.

Las hojas que toman de la atmósfera una gran parte de su alimento, fertilizan con sus despojos al cabo de algun tiempo los fondos mas ingratos. Si es imposible imitar con ventaja en la práctica del gran cultivo, cu-

briendo de hojas campos enteros, los procedimientos que la naturaleza emplea en los bosques, es por lo menos muy comun utilizar en los jardines, estos preciosos productos de los árboles. Se les transforma de diversas maneras en mantillos ligeros, favorables á la vegetacion de plantas delicadas. Tambien se mezclan con otros estiércoles para aumentar y mejorar la masa, y hay localidades inmediatas á grandes plantaciones de coníferas, donde este uso no es de las menores ventajas de semejantes cultivos.

Los helechos en los terrenos donde abundan; las hojarascas de todas las malas yerbas destruidas en los campos ó en las orillas de los caminos antes de la madurez de sus semillas, que arruinarían los suelos al desarrollarse; los musgos, las hojas que se pueden reunir en abundancia y con tan pocos gastos, empleando niños en amontonarlas en los vallados ó bosques, ofrecen en algunos lugares y podrían proporcionar en otros muchos, por iguales medios, importantes recursos.

A pesar de la fecundidad del mantillo vegetal que se halla en los viejos troncos podridos, no haremos mas que indicarlo aquí, porque su uso no se refiere á la agricultura. Lo mismo sucede respecto al serrín de madera, que su lenta descomposición hace muy á propósito para entrar en la formación de las tierras de matorral artificiales.

En cuanto á las cortezas extraídas de los fosos de los cortidores, han perdido en gran parte á lo menos sus principios astringentes, y se ha reconocido que son sin embargo por sí mismas en este estado, poco favorables á la vegetacion. Algunas veces se mezclan con mantillo muy seco, pero este es un fraude doblemente condenable; porque aumentando la masa, disminuyen la calidad. Las glumas que se desprenden de las espigas en la trilla, las cañamizas, residuos de la preparación de los cáñamos ó del lino, pueden tambien aunque contengan pocas sustancias nutritivas, convertirse en fiemos.

*Fiemos producidos especialmente por las semillas y frutos.* Filipo Re, asegura que ha visto meter en hornos semillas de altramuza para hacerles perder su propiedad germinativa, y usarlas despues como fiemo al pié de los naranjos y de los olivos. El efecto de esta sustancia se hace muy pronto sensible, y debe sorprender tanto menos, cuanto que despues de las materias animales, las semillas son probablemente entre todas las partes vegetales, las que gozan en menor volumen, mas propiedades de fiemo. Aun despojadas de muchos de sus principios, conservan esta facultad en alto grado.

Todos los orujos de frutas, cuando no se les encuentra un uso ventajoso, pueden convertirse en fiemos. El de uva, despues de haber fermentado algun tiempo en masa y á cubierto, sirve para fecundar las viñas, los huertos, los prados, y aun los campos de cereales en el Mediodía de Europa.

El orujo de manzanas y de peras, aunque menos activo, puede ser empleado en los mismos usos; puesto á podrir, mezclado despues por mitad con tierra, y echado en campos secos y áridos, produce en ellos muy buen efecto.

Los orujos de semillas ó frutos oleaginosos, forman sobre todo excelentes fiemos; estos merecen una atención particular. Las tortas ó panes de orujo, se han hecho, por decirlo así, una de las condiciones de buen cultivo en algunos puntos de Europa; se usan en tierras ligeras y francas, principalmente para los cultivos de cereales y para los de colza y lino. En Inglaterra el uso de las tortas de nabina, se ha extendido y su precio se ha elevado, por lo cual se ha disminuido la cantidad, y parece que los resultados son sin embargo muy ventajosos.

No siempre se usan las tortas de orujos oleaginosos de la misma manera. En unas partes despues de ha-

berlas pulverizado mas ó menos finamente, se esparcen á mano pocos dias antes de la siembra, y se cubren al mismo tiempo que ellas. En otros puntos, se espolvorean con ellas las plantas jóvenes ya desarrolladas, como se hace en otras circunstancias, por medio de los estiércoles y de los estimulantes mas poderosos.

Algunos experimentos concluyentes han demostrado que la maceración de las tortas en el agua, produce un fiemo líquido de una gran energía. En Flandes las mezclan tambien con las orinas de los establos y otras sustancias animales.

El orujo de las aceitunas que contiene la piel, el parénquima y los huesos, por bien prensado que esté, aun en los molinos, contiene aun aceite que se saca haciéndole podrir en cisternas; el cieno que deja en el fondo de estas cisternas es un excelente fiemo, y suele usarse en algunos puntos de Europa.

No ha faltado quien haya tratado de sustituir el uso del aceite mismo al de las tortas oleaginosas; pero semejante práctica no puede ser recomendada; porque si las tortas producen tan buenos efectos en las tierras, esto depende sin duda mucho mas de que contienen mucha sustancia azoadá albuminosa, que de que conserven cierta cantidad de aceite. Ademas de esto, no puede dudarse que la economía exige que se desechen enteramente el uso del aceite como fiemo.

*De las plantas acuáticas.* *Fiemos producidos por las yerbas de agua dulce.* Entre las yerbas que crecen en las aguas dulces, deben distinguirse, respecto á su uso como fiemos, las que descomponiéndose bajo el agua, han dado origen á la turba, y las que se arrancan aun verdes para utilizarlas en este estado en la fertilización del suelo.

La turba, de que ya hemos hablado, semejante en esto á todas las sustancias orgánicas é inorgánicas que han estado mucho tiempo sustraídas al contacto inmediato de los gases atmosféricos, es en un principio completamente impropio para la vegetacion. A medida que experimenta una segunda descomposición bajo la influencia del oxígeno del aire, se convierte en un buen fiemo; pero este efecto es de una lentitud excesiva; y así se prefiere generalmente quemarla y esparcir las cenizas á utilizarla directamente. En algunas circunstancias sin embargo, puede convenir, usarla para aumentar la masa de los estiércoles; esto se consigue de diferentes maneras.

En Irlanda, despues de haberla simplemente secado y pulverizado, se usa mas tarde con la adición de un poco de cal, para todos los cultivos económicos, y mas especialmente para el de las patatas.

Como esta sustancia por efecto de su formación química es muy poco soluble, á fin de provocar su fermentación, aconsejan algunos mezclarla con otras sustancias menos fijas, tales como fiemos de fácil putrefacción y ya medio descompuestos, procedimiento que se ha seguido por muchos con buen éxito. El uso de la cal magnésiana, de la cal ordinaria, de las margas calcáreas y de las cenizas alcalinas, ha producido efectos análogos siempre que por su medio se ha tratado ya de hacer las hornagueras cultivables, ya de transformar masas de turba en fiemos.

La mayor parte de los cultivadores ingleses, usan con frecuencia el mantillo de turba, sembrándole en la primavera sobre las plantas ya desarrolladas; siguiendo este método encuentran ganancia en dos conceptos, por la economía de trabajo y de fiemo.

Hay pocas comarcas donde no se recojan plantas acuáticas de los pantanos y de los estanques, para suplir á los estiércoles ó aumentar su masa. Unas veces se dejan estas plantas extendidas en el suelo durante algunos dias, despues de haberlas arrancado, y luego se entierran simplemente con el arado; otras veces se reúnen por montones para que se descompongan, y se las convierte en composturas, mezclándolas con diferentes proporciones de tierra.

*Fiegos producidos por las plantas marinas.* Estas plantas, tales como el *fucus*, las *algas*, las *confervas*, etc., son todavía más estimadas que las otras, donde quiera que se puede adquirirlas 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, están 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. Sino se puede hacerlo inmediatamente, por la estacion ó por cualquier otra causa, se deben hacer compuestas 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, así como las de lana, la comen con más avidez, prosperan mejor, y engordan más 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 más frecuentemente cereales ó cosechas verdes, y aumentar así 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 más 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. Así puede decirse que los restos de los animales y las deyecciones animales, son los que ofrecen más ricos agentes de la fertilización de los suelos. Creemos que se debe exponer con alguna extensión esta ancha 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; sería necesario limitarse á cortarlos en pedazos meudos.

*Cascos, espolones, pezuñas, cuernos.* Estos restos de animales constituyen uno de los más ricos fiegos azoados; pero su fuerte cohesión y la dificultad de dividirlos, tanto como á veces también su precio elevado, precisamente en razón 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 más 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 más abajo, para los olivos moreras y viñas.

*Plumas, crines, 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, así 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 también 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 más divididas que estén, presentan aun demasiada resistencia á la descomposición para seguir los progresos de la vegetación y realizar su máximo de efecto; más 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 más 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 más 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 también 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 un 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 más 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 más 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 más regular y más 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 más 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, sería 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 más 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, más ó menos divididos y enteros: hajo 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 habían observado diferencias enormes y que parecían 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 celulares y en diferentes cavidades, una sustancia grasienta, segregada á parte, más 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 0,4, aunque las partes muy esponjosas, que más 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 á la estufa. Se concibe en efecto, que según se ha ido verificando la evaporación del agua que llenaba los intersticios de la sustancia de los huesos, la grasa liquidada 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 jabón 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 parecía anómala, es que puestos en tierra por cuatro años, estos huesos á penas 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, más 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, más 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 azoada alterable de los huesos, y otros solamente de 25 á 33, y más 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 lavaduras 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 más rápidamente como fiemo; puesto que su disolución y su alteración serán más rápidas bajo las mismas influencias; pero en lugar de prolongarse cuatro ó cinco años, su acción será casi agotada en una estacion; la práctica ha confirmado siempre esta deducción racional. Una lavadura mejor hecha, pero incompleta, explica fácilmente la presencia y la solubilidad de 0,25 á 0,33 de 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 más en la proporción de la sustancia azoada 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 celulares 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 así 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.

Así 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 razón su uso ha sido abandonado hasta por los agricultores que al principio habían 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, bastaría para indicarnos á priori, puesto que secando y pesando de