

da por todo el mundo, y sería inútil insistir más sobre este punto. El aplastamiento de la avena ó de la cebada exige, sin embargo, una corta explicacion. Los animales engullen con frecuencia sin mascar una parte del grano que se les da. Los granos así tragados, atraviesan las vias digestivas sin provecho para el animal. Para evitar este inconveniente, se tritura groseramente el grano antes de darle á comer. Pero como se forma siempre cierta cantidad de harina durante la trituracion, y esta harina levantada por la respiracion podria introducirse en la garganta y hacer toser á las bestias, se añade agua ó materias muy acuosas á los granos triturados. Este método, muy conveniente para bestias de cuernos ó carneros, no se puede aplicar á los caballos, cuyo estómago poco desarrollado tiene necesidad de alimentos muy nutritivos en pequeño volumen. Los aplastadores para avena y cebada tienen por objeto resolver esta dificultad; no producen harina y hacen la masticacion de la avena mucho más fácil, de suerte que los caballos, áun los más viejos, ó aquellos á quienes su servicio no les deja tiempo de comer bastante lentamente, asimilan la totalidad de la racion, en lugar de perder una parte, que la echan, como se ve con frecuencia, sin haberla digerido. Los aplastadores de avena no son muy generales en Francia; sí en Inglaterra.

La coccion de los alimentos de las bestias permite obtener muchos resultados diferentes. No añade nada evidentemente á la cantidad de elementos orgánicos contenidos en la planta, pero puede hacer asimilables ciertas sustancias que hubieran escapado por su demasiada cohesion á la accion del estómago. La coccion puede, pues, prestar grandes servicios, permitiendo hacer consumir pajas, raíces, forrajes averiados, tortas, algarrobas, diversos granos inferiores muy duros, otros productos que los animales no consumirían sin esta preparacion, ó que no digerirían sino imperfectamente. Se debe advertir, en fin, que los alimentos cocidos pueden darse áun templados, lo que evita la pérdida del calor consumido para calentar en el estómago, los alimentos frios.

Todos los experimentos hechos sobre el empleo de los alimentos cocidos confirman las indicaciones precedentes. Para los cerdos, la coccion duplica ó triplica el efecto útil de sus alimentos. Para la raza bovina cebona, la economía que se realiza, utilizando en lugar de forrajes y granos elegidos, alimentos medianos, pero sometidos á la coccion, se eleva á 50 por 100 próximamente.

M. Reiset, alimentando carneros con remolacha cruda y cocida, ha hallado que la economía á favor de esta última era 15 por 100, resultado ya muy notable, pero inferior á las cifras precedentes, porque se trata de un experimento en el que la alimentacion no estaba compuesta de sustancias variadas, de calidad secundaria en su mayor parte.

La division mecánica, la coccion y el condimento de las raciones permiten utilizar para alimentacion de los animales de servicio ó de engorde muchas sustancias de poco valor, porque cuasi no tienen empleo hasta el presente. Faltan muchas investigaciones sobre este punto, en el que nunca fijarán demas su atencion los agricultores y trabajadores cuidadosos é inteligentes.

## CAPITULO XX.

### Preparacion de abonos y máquinas diversas.

APARATOS PARA LA PREPARACION DE ABONOS. Desde que los abonos comerciales han ocupado en el cultivo un lugar importante, los propietarios de las grandes explotaciones agricolas han comprendido que tiene interés general para ellos el procurarse directamente las materias primeras en su estado de pureza natural, hacerles sufrir las preparaciones mecánicas necesarias y efectuar ellos mismos las mezclas de estas sustancias en las proporciones que juzguen convenientes. El propietario está así seguro de la composicion de sus abonos. Puede además asegurar un empleo ventajoso de sus máquinas y de su motor, y prestar al mismo tiempo verdaderos servicios á sus vecinos cediéndoles mercancías, cuya pureza y valor están garantidos por su origen y por la honradez que preside á la preparacion de sus mezclas. Seria de desear vivamente que hubiese algunas grandes granjas en cada comarca ó en cada partido en posesion de máquinas de triturar y mezclar abonos, como se ve en Inglaterra y en el Norte de la Francia; para facilitar estas instalaciones darémos aquí algunas noticias sobre las máquinas que les componen, sin detenernos, entiéndase bien, en el estudio químico de los abonos, que tendrá lugar en otro tratado.

Los huesos naturales triturados son un abono de los más preciosos, de que desgraciadamente se hace poco uso á causa de su precio elevado en el comercio. Los huesos son, en efecto, vendidos á muy bajo precio en los campos, ó más bien, dados á cambio de objetos cuasi sin valor. Los traperos al por menor que los reciben los venden á los de los pueblos de segundo orden, que los expenden á su vez á los en gran escala de las grandes poblaciones donde están las fábricas de fósforos, cola ó negro animal. Los huesos no empleados en los usos industriales son triturados para servir de abonos y expedidos de las grandes poblaciones á los comerciantes de abonos de los pueblos secundarios, que los revenden por fin á los cultivadores. Los huesos pasan así por las manos de cinco ó seis comerciantes, que deben obtener cada uno un beneficio sobre el producto, sufren necesariamente por ferrocarril un doble transporte de ida y vuelta, y alcanzan inevitablemente un precio elevado. Si los grandes cultivadores pudiesen triturar ellos mismos los huesos que hicieran recoger en sus alrededores, obtendrian á un precio relativamente moderado una de las materias fertilizantes más útiles á la mayor parte de los vegetales.

Un molino de triturar huesos, utilizando la fuerza de una locomóvil de cinco á seis ca-

ballos, cuesta en España de 1.800 á 2.000 pesetas, y puede triturar por día de seis á ocho toneladas de huesos. Las personas que tomáran el trabajo de comprar el precio de los huesos comprados en sus alrededores al de venta de los triturados, y al verdadero valor de este abono en estado puro, reconocerán bien pronto que el capital de la máquina puede cubrirse en algunos meses de trabajo, y que, deducidos los gastos de trituración, aún queda un beneficio considerable al operador.

En las grandes fábricas de fósforo, de negro animal ó de abonos, la trituración de los huesos se ejecuta por máquinas de gran potencia, que utilizan algunas veces ellas solas 50 ó 60 caballos de fuerza. Para las explotaciones agrícolas se construyen trituradores de huesos ménos potentes, muy sencillos, montados en fuertes batientes de fundición que no exigen ningun cimientó especial y que se venden dispuestos ya á recibir la correa del motor. La trituración de los huesos se obtiene por dos cilindros formados de discos dentados de acero pasados por su centro sobre un árbol cuadrado de hierro, cuyas extremidades torneadas descansan en coginetes. Los coginetes de uno de los cilindros son fijos, y los del otro sostenidos por resortes muy fuertes, que pueden, sin embargo, ceder un poco y permitir á los cilindros trituradores separarse ligeramente, caso de necesidad, para dejar pasar sin romperse el aparato, un cuerpo muy duro que se encontrara mezclado entre los huesos.

Segun su fuerza, los trituradores de huesos están dotados de un solo par ó de dos de cilindros trituradores. El par más elevado es más separado que el otro, y comienza á triturar, y el segundo par de cilindros, ménos separados y de dientes más finos, está encargado de terminar. Siempre al salir los huesos del cilindro caen sobre una criba que separa primero los fragmentos demasiado gruesos, que se hacen repasar por la máquina despues sobre una segunda criba que deja pasar el polvo y que da los fragmentos más ó ménos gruesos, de la magnitud ordinaria de 1 á 2 centímetros.

Los fosfatos minerales naturales, como los notabilísimos de Logrosan (Cáceres), empleados hoy en gran escala, deben ser reducidos á polvo impalpable antes de esparcirse sobre el suelo ó entrar en la composición de los abonos comerciales. No se sabrá recomendar bastante á los cultivadores ejecuten ellos mismos esta operación, cuando están en disposición de emprenderla. Esta pulverización se ejecuta fácilmente y con una gran perfección por medio de los molinos de harina ordinarios. Se da á la muela un poco más de entrada que de costumbre y se la levanta un poco más.

Los fosfatos de cantera son primero cascados en pequeños fragmentos, mitad más pequeños próximamente que los materiales de entretenimiento de los caminos, y despues se entregan al molino.

Los excrementos secos, bien lavados y secados, pueden ser molidos sin ninguna preparación, á no ser que sean excesivamente gruesos y que exijan se les casque primero. Cuando se pueden calentar los excrementos viejos á 150° ó 200°, y se les muele antes que se enfrien, el trabajo se hace mejor y más pronto. El producto de la molienda se pasa por una criba muy fina, y el polvo grueso vuelve á pasarse por la máquina.

El polvo de los fosfatos minerales debe ser excesivamente fino y dulce al tacto, como el de arcilla triturada. Cuando es duro y se sienten granos entre los dedos, la pulverización está mal hecha y se debe rechazar la mercancía.

El trabajo de un par de muelas varía con la dureza de la materia; está comprendido entre 50 y 100 kilogramos por hora y fuerza de caballo.

En molinos en que se hallan reunidos muchos pares de piedras, se emplea ordinariamente un cascador análogo á los trituradores de huesos, en que primero se hace pasar los excrementos antiguos para comenzar la división de la materia, facilitar y acelerar el trabajo ulterior de las piedras.

El rompedor puede operar sobre 400 á 500 kilogramos por hora y fuerza de caballo de vapor; uno basta, por consiguiente, para alimentar lo ménos cuatro pares de piedras.

Los coprolitos se encuentran, como se sabe, envueltos en una arcilla extremadamente tenáz, de la que es necesario desembarazarles por un lavado. Esta operación se ejecutaria muy bien en un aparato análogo á los lavadores de raíces, de que se ha hablado; pero en general se opera más sencillamente. Se echan en una vasija rectangular de 0<sup>m</sup>.30 próximamente de profundidad y 6 á 8 metros de superficie, despues se agitan fuertemente en la corriente de agua producida por un arroyo que se hace llegar al depósito. Cuando la limpia está bastante avanzada y la arcilla está bien remojada, se hace pasar la materia poco á poco á otra vasija mucho más pequeña que la primera, y cuyo fondo está formado por una rejilla de hierro. El agua arrastra á través de esta rejilla toda la arcilla que estaba adherida á las piedras, y éstas, extraídas de la vasija, se ponen á secar, esperando á ello para triturarlas.

Los huesos en polvo ó en pequeños fragmentos y el polvo de los fosfatos minerales, se mezclan con frecuencia al estiércol ó se reparten sin preparación sobre la tierra trabajada antes de pasar la grada; pero en otras circunstancias, estas materias se mezclan con ácido sulfúrico para constituir lo que se vende en el comercio bajo el nombre de super-fosfatos.

Los agricultores encontrarán en los precios actuales de las materias primeras, sobre todo si están un poco lejos de las fábricas del ácido, una gran economía en hacer ellos mismos esta mezcla. La operación es de las más fáciles.

Si se dispone de un gran canal de granito ó de piedra arenisca (las calcáreas serian atacadas), se pone en ella una cantidad de fosfato en polvo igual al tercio ó cuarto de su capacidad; despues se vierte encima la cantidad de ácido sulfúrico reconocida necesaria, y que varía ordinariamente de la mitad á los dos tercios del peso del fosfato. Se agita hasta que la mezcla sea bien homogénea, con un instrumento parecido á los empleados para hacer mortero. La masa se calienta durante el trabajo, se la deja enfriar un poco, despues se saca con una pala y se la pone en montones bajo un cubierto, para volver á empezar en la canal una nueva operación. A falta de canal se hace un depósito en tierra arcillosa (no calcárea), bien batida, ó mejor un cerco de greda ó de ladrillos duros. Se dispone el polvo del fosfato sobre este depósito de manera que forme una vasija como la que hacen los albañiles con arena para extender la cal. Se vierte el ácido sulfúrico en este hueco y se hace la mezcla como en el primer caso.

Esta mano de obra es muy sencilla y no cuesta más que la del mortero. Hay que tener cuidado que no haya exceso de ácido, lo cual sería muy perjudicial en el abono.

Si se tuviera que preparar en una granja muy grandes cantidades de super-fosfato, se emplearia, como en las fábricas, un canal semi-cilíndrico de granito ó de fundición, en cuyo eje gira un árbol de hierro armado de cuchillos dispuestos en hélice. Los fosfatos y el ácido llegan de una manera continua y en proporción conveniente á la cabeza de la canal, y la mezcla sale por la otra extremidad. El aparato se pone en movimiento con un hombre ó por un motor. Se desprenden durante la mezcla de los fosfatos minerales y del ácido sulfúrico vapores acres, á los que es necesario exponerse lo ménos posible.