

LA FERTILIDAD DE LA TIERRA

EL ESTIÉRCOL

Tomando como base los estudios y experiencias realizadas, hace ya años, en la Granja Agrícola de Palencia sobre los principales aspectos del cultivo de secano en estas altas mesetas de Castilla, pretendemos publicar una serie de monografías comenzando por la del estiércol, por requerirlo, a nuestro juicio, la importancia de esta materia y el abandono en que se la tiene.

Luchamos con la sequedad extrema del clima y, por esta causa, no podemos inspirarnos en los trabajos y estudios hechos en el centro de Europa por faltar muchas veces uno de los elementos indispensables para la vegetación. Pero esto no quiere decir, de ninguna manera, que hayamos de renunciar a la lucha en estas condiciones. Hay que observar siempre, e interpretar bien los hechos que a diario presenciamos, para sacar el mejor partido posible, secundando y ayudando a la Naturaleza, en lugar de contrariarla intentando innovaciones que pugnen con el clima y con las condiciones del suelo.

Las lluvias, elemento tan necesario a la vegetación, ni son abundantes ni caen con gran regularidad, sino que difieren de tal manera que, durante siete años, en que hemos recogido observaciones pluviométricas, las mayores precipitaciones se han anotado, indistintamente, en diferentes meses.

Estos hechos nos enseñan que todos los trabajos culturales deben perseguir como fin utilizar toda la lluvia, para lo cual hemos de tener, siempre que se pueda, la tierra en condiciones de poder absorber y retener el agua llovida.

Precisa elegir, además, las plantas que mejor se adapten a estas condiciones de clima y suelo, debiendo haber variedad de cultivos, para que en cualquier época o estación que se sucedan las lluvias puedan ser aprovechadas por unos cultivos aunque perjudiquen a otros, con lo cual disminuiremos los riesgos de perder la cosecha. La monocultura de cereales, que es el cultivo predominante en Castilla, ha tenido y tendrá aún fatales consecuencias, por empobrecer el terreno en el elemento nitrogenado, que es el más caro; por haber disminuido la ganadería al roturar los pastizales sin

haberlos substituido ventajosamente con los cultivos forrajeros, y por no existir cultivos apropiados para utilizar el agua de lluvia, que muchas veces cae en época en que no favorece, sino que perjudica a los cereales.

Tiene capital importancia —según lo que venimos indicando—, todo lo que concierne a los *abonos* para enriquecer el suelo y llegar a producir por unidad de superficie dos o tres veces más de lo que hoy se obtiene; lo que atañe a las *labores*, para dar éstas oportunamente con la mayor perfección, economía y en el número que convenga para conservar la tierra en condiciones de soltura, humedad y limpieza necesarias; y, por último, la alternativa o *alternativas* más convenientes, que resuelvan el problema de sostener económicamente el ganado necesario para la explotación, no disminuyendo en cantidad sino en extensión la producción cereal, y procurando que las labores culturales no se acumulen en épocas determinadas escaseando en otras.

Habiendo de sostenerse el ganado en todo tiempo bien alimentado, conviene que además del trabajo pueda dar como producto secundario carne o crías en las épocas de reposo, en cuyo caso el coste que resulta para el jornal de la yunta se abarata considerablemente. Para lograrlo debemos emplear como animales de trabajo las yeguas, las vacas o los bueyes, según las condiciones de la finca, asegurando previamente la alimentación abundante en todas las estaciones del año.

El ganado de renta conviene que sea lo más numeroso posible porque —además de la utilidad que reporta, siempre que esté bien mantenido y cuidado— nos proporcionará el medio de ir enriqueciendo el suelo con los abonos que nos dé, para aumentar la producción por unidad de superficie.

El problema de la explotación de una finca es muy complejo —difiere en cada caso, aunque no sea más que en pequeños detalles—, y la resolución del mismo es lenta cuando no se dispone de un gran capital, que es lo más frecuente, ni se tiene una mayor seguridad de que la inversión acertada de aquél haya de ser remuneradora en alto grado.

Por estas razones, en esta monografía consignamos los ensayos y experiencias ejecutadas, sus resultados y los procedimientos más en armonía con los conocimientos adquiridos durante siete años de experiencias y observaciones no interrumpidas, en los que hemos podido comprobar las amplias variaciones de un clima tan extremado y la influencia del mismo sobre una tierra de condiciones más extremadas aún.

Confieso ingenuamente que al encargarme de la finca en que se instaló la Granja de Palencia y al observar que las principales máquinas para el cultivo de la tierra eran allí de aplicación general —sin haber logrado más que hacer menos contingente la pérdida absoluta de la cosecha, como acontecía con excesiva frecuencia antes de la aplicación de aquéllas—,

creí que, dadas las propiedades físicas de la tierra y la característica del clima, poco o nada podría conseguirse más de lo logrado hasta entonces en la región. Efectivamente, la condición de la tierra exige una gran oportunidad en las labores y además una rápida ejecución en las mismas, porque de no hacerlo así se pierde aquélla y se hacen casi imposibles por la dureza extremada del suelo en cuanto se evapora parte de la humedad.

Aun haciendo las labores oportunamente, para dejar la tierra y conservarla en condiciones de aireación y soltura, se precisaba constantemente hacer aplicación de otros aparatos que se desconocían, invirtiendo tiempo y ganado en la ejecución de estas labores complementarias. Careciendo, como se carecía, de pastos y forrajes para alimentar económicamente los animales de trabajo, éstos eran una carga para el cultivo, y había que reducir su número a los indispensables, con lo cual se perdía la posibilidad de labrar oportunamente.

La diseminación de la propiedad imponía la aplicación de la mula, único animal que puede soportar las marchas forzadas y continuas para toda clase de trabajo en las tierras, alejadas a lo mejor siete y ocho kilómetros, con el inconveniente gravísimo de que este animal no proporciona más utilidad que la del trabajo, y como consecuencia —en los períodos no cortos y demasiado frecuentes en que la tierra no permite, por su estado de dureza o excesiva humedad, hacer ninguna labor en ella—, este animal consume sin utilidad, y recarga considerablemente los gastos de cultivo, mientras que si hubiese posibilidad de emplear la yegua, la vaca o el buey, podrían haber disminuido aquéllos con el valor de las crías o con el cebo en los períodos de descanso. Estos animales precisan mayor cuidado, no soportan sin quebranto los malos tratos ni un exceso de trabajo en corto tiempo sin resentirse. Y como el dueño no puede ejercer una vigilancia continua desde su casa, por la diseminación de las tierras, se impuso el empleo de la mula, seguramente el animal menos apropiado para los trabajos agrícolas, que exigen los más una igualdad y regularidad en la marcha sólo compatibles con temperamentos más linfáticos y una mansedumbre que no es peculiar de aquélla.

El único cultivo que, con el de cereales, compartía la extensa zona que en Tierra de Campos abarcaba la tierra labrada era el de la vid, que había casi desaparecido por causa de la filoxera y que los agricultores estaban muy reacios para reponer, porque la replantación exigía no pequeños desembolsos, desconocían los procedimientos de repoblación del viñedo y eran de dominio general los más inverosímiles prejuicios sobre la adaptación del patrón americano. Además, el escaso número de los que habían intentado la repoblación lo habían hecho tan a capricho, sin tomar consejo de personas competentes ni aprovechar la experiencia de otras regiones en donde

se había ya realizado, que el fracaso vino a confirmar, según su entender, todos aquellos prejuicios infundados de la mayoría de los agricultores (1).

Sin pastos, aminorada por lo tanto considerablemente la ganadería, perdido el viñedo, sin más cultivo que el de los cereales, exigente en elementos nitrogenados, sin podérselos suministrar por carecer de abonos, la situación no podía ser más deplorable para el agricultor, que iba salvando, gracias a unas regulares cosechas, con precios elevados para el trigo, pero en el momento que aquéllas no fueron tan abundantes, el malestar en todos y la ruina en los pequeños agricultores se hizo manifiesta. Ni siquiera ha podido contenerla la disminución considerable conseguida en los gastos de cultivo con la aplicación más generalizada de la maquinaria agrícola, principalmente en las operaciones de recolección.

En esta situación comenzaron los trabajos de la Granja, en una finca cuya tierra reúne las propiedades físicas de los suelos más tenaces de Campos, con la extensión suficiente para la labor de un par: treinta y una hectáreas, hoy reducidas a veintiséis por las edificaciones y paseos, labradas todas a excepción de un pastizal de sesenta áreas, reservado para expansión del ganado y eras. Tenía un pequeño pozo con agua no permanente, y el alumbramiento hecho permite hoy el riego de cinco hectáreas, cuatro de las cuales están dedicadas a cultivos forrajeros y el resto a cultivos de huerta, selección y ensayo.

En los siete años que llevamos trabajando con empeño e interés, hemos conseguido demostrar que la producción media por unidad de superficie es tres veces mayor que la obtenida en Campos; que hay posibilidad de sostener bien alimentado durante todo el año en la finca, en estabulación permanente, más de diez veces el peso en vivo por unidad de superficie que el mal alimentado en la comarca; y que la explotación de la oveja, bien alimentada durante el invierno con forrajes henificados, es remuneradora en alto grado, como puede verse en la Memoria publicada por la Granja referente al ganado lanar.

La producción de forrajes en secano, y en relativa abundancia, se ha demostrado que es posible económicamente con las dos plantas: alfalfa de Provenza y esparceta, con la ventaja inmensa de quedar enriquecida la tierra en el elemento más caro e indispensable para el cultivo de cereales, que es el nitrógeno.

(1) Sobre el problema vitícola en Castilla la Vieja realizó CASCÓN diversos trabajos, que se resumen en las *Notas sobre el campo experimental vitícola y observaciones sobre la repoblación del viñedo con vid americana*, publicadas por la Granja de Palencia en 1906. Publicó también un estudio sobre *El cultivo de la vid y la elaboración del vino en Ciudad Rodrigo*. (*Revista Agrícola de la Asociación de Ingenieros Agrónomos*, Año IV, núm. 11. Madrid, 1895.)

Sólo así se explica que esta finca, en donde el dueño no pudo obtener nunca un beneficio mayor de 1.500 pesetas, explotada por él mismo o arrendada, y no vendiendo ahora de las cosechas vegetales más que el trigo y parte de la cebada para simiente, haya podido hacerse un ingreso medio en la Hacienda desde el año 1908 de 8.912 pesetas, comenzando por 1.885 en el año citado y llegando a 11.294 pesetas en 1914, ingresos que aún pueden superarse desde el momento en que se amplíen las edificaciones para sostener todo el ganado que se puede alimentar con los forrajes hoy producidos. En los primeros años hubo que reservar todas las crías para aumentar la ganadería y, por consecuencia, las ventas eran nulas.

Esta es la demostración más categórica del aumento no imaginado que puede alcanzarse en una explotación, siempre que ésta se base en el enriquecimiento de la tierra, en el equilibrio entre la ganadería y el cultivo, y en el aprovechamiento de todos los productos de la misma, por el desarrollo de las pequeñas industrias — como son la avicultura, los conejos, las palomas, las colmenas, preparación y conservación de frutas y obtención de frutos tempranos en pequeña escala —, que son fuente de ingresos no despreciables, porque todas estas operaciones dan ocupación a la gente joven y a las mujeres, instruyéndolos al propio tiempo para que ellos en reducidas extensiones puedan explotarlas, allegando algunos recursos a los escasos e inciertos del jornal.

El agricultor, en general, no se preocupa más que de los cultivos extensivos y de los ganados de gran talla, por el prejuicio de que estas pequeñas industrias son matenidas no más que como medio de entretenimiento de las mujeres de la casa y las reputan como antieconómicas, cuando es todo lo contrario, desde el momento que por medio de ellas pueden tener lucrativo aprovechamiento muchos residuos de productos que de otra manera irían a parar al estercolero, y cuando los alimentos necesarios pueden obtenerse con la mayor economía en la finca, sin perjuicio para los cultivos principales.

Todas estas pequeñas explotaciones pueden fundarse y sostenerse con gran ventaja, siempre que se puedan producir con economía los alimentos necesarios, se elijan razas de gran producción y haya el número suficiente de aves para que, además de poder sostener una mujer cuidadosa encargada del corral, del palomar, etc., quede un remanente de beneficio.

No cabe en Europa explotar a la americana, donde el trigo se cultiva sólo por el grano, tirando la paja, y el lino por la linaza, sin aprovechar la fibra, porque allí sobra tierra y falta mercado, y aquí ocurre precisamente lo contrario.

I

El estiércol ha sido la materia fertilizadora de toda la vida, desde que el hombre, al someter a cultivo la tierra, agotó con el transcurso del tiempo la riqueza acumulada por los restos de la vegetación espontánea. Aun hoy existen países, como la China, en donde el cultivo del arroz y otras plantas se viene haciendo desde hace muchos siglos sobre las mismas tierras todos los años, sin que hasta la fecha hayan hecho aplicación de los abonos llamados minerales y sin que la producción haya disminuido, por el cuidado escrupuloso de recoger y conservar en las mejores condiciones de aplicación, todas las deyecciones del hombre y de los animales, así como toda la materia orgánica no utilizable en otra forma.

Pero no es necesario ir tan lejos, basta tender la vista por los terrenos más inmediatos a los centros de población para convencerse de su fertilidad comparada con las tierras más alejadas, aun siendo idéntica su composición mineralógica en la mayoría de los casos, y no debiéndose aquélla más que al depósito continuo, abundante y de mucho tiempo de todos los restos y basuras de la población, hasta formar una capa mantilosa de más o menor espesor, en relación con el tiempo transcurrido y los depósitos de basura acumulados, pero siempre suficiente para obtener cosechas abundantes, continuas y remuneradoras.

Aunque este procedimiento de restituir a la tierra los elementos que extraen de ella las cosechas sólo con el estiércol tiene inconvenientes para algunos cultivos, el cereal entre otros, pues pudiera ocurrir que la acumulación de elementos fertilizantes en las proporciones en que se encuentran en los estiércoles trajera como consecuencia un exceso de nitrógeno, que daría como resultado la tendencia a volcarse o encamarse la cosecha, por el excesivo desarrollo foliáceo, y a no granar bien. En las huertas no es de temer este desequilibrio, sino que se busca, porque en la mayor parte de las plantas hortícolas las partes aprovechables para alimento son las hojas y no la semilla, como ocurre con los cereales.

En las huertas de los alrededores de París, entre las condiciones del arriendo hay una que permite al arrendatario, al terminar el contrato, retirar una capa del suelo de un espesor de 0,50 m., porque éste es, cuando menos, el espesor de la capa de mantillo o tierra vegetal que ha llevado a la huerta en el transcurso del tiempo que ha durado el contrato.

Antes de que se hiciera aplicación de los llamados abonos minerales —y esta fecha no se aleja más allá de medio siglo, porque, si bien el em-

pleo de los guanos de América en las comarcas de cultivo intensivo (Valencia) es anterior, éstos no son más que abonos orgánicos compuestos de restos y deyecciones de aves marinas —, no se conocía otro medio de sostener y aumentar la fertilidad de la tierra que el empleo de los estiércoles.

Cuando comenzó la aplicación de las materias fertilizantes, el interés comercial poco o nada escrupuloso, con el fin de extender el comercio de aquéllas, abusando de la ignorancia de los agricultores, pretendió que bastaba el empleo de los abonos minerales, prescindiendo de los estiércoles, para aumentar la producción.

Vino hasta cierto punto a confirmar este engaño el éxito obtenido con la sola adición de los abonos fosfóricos — superfósforos de diferente riqueza, escorias, etc., — en los terrenos roturados, donde la materia orgánica, restos de vegetales y basuras de los animales, se movilizaban por la cal contenida en aquéllos, y porque además de este elemento movilizador llevaban a la tierra el ácido fosfórico, poco abundante en los terrenos primitivos y primarios, graníticos y pizarrosos.

Fuera de estos casos, y a medida que la materia orgánica se consumía por las cosechas, el efecto del abono mineral desaparecía visiblemente, quedando poco menos que inerte, y sin efecto alguno el empleo de aquél, por faltar el agente movilizador y regulador por excelencia: el *estiércol*. Cuanto más estiércol bien hecho se lleva a la tierra, cuanto más abundante es la materia orgánica que se ha ido acumulando en la misma, mayor efecto visible producen los abonos minerales; y, al contrario, éste desaparece desde el momento que la tierra se halla privada de abono orgánico.

Una de las investigaciones que se emprendieron últimamente en el Laboratorio de la Granja de Palencia por el Ingeniero Agrónomo D. Juan Díaz Muñoz, fué elegir muestras de tierra reconocidas y acreditadas como de escaso rendimiento, aun con adición de abonos minerales, y en todas ellas se comprobó que la cantidad de materia orgánica era tan exigua, que escasamente acusaban indicios de ella al verificar su análisis. Al contrario, las tierras fértiles, aun sin abonos de ninguna clase, estaban abundantemente provistas de materia orgánica.

Cuando ésta, transformada en humus con el transcurso del tiempo, y combinada con las materias minerales existentes en la tierra — cal, ácido fosfórico, potasa — forma parte de las tierras laborables, en este caso la fertilidad parece inagotable, y buena confirmación de ello son las tierras negras de Rusia, las del delta del Nilo, nuestras tierras de Barros, en Extremadura, muchas comarcas de Andalucía y de Castilla, y todas las regiones donde, en épocas remotas, se desarrolló una vegetación exuberante que desapareció más tarde, descomponiéndose la materia orgánica hasta convertirse en humus o mantillo, que es un compuesto complejo de la ma-

yor fijeza y estabilidad que puede hallarse en aquélla, luego que la vida desaparece.

Estas investigaciones referentes a la materia orgánica, tan inexcusable en las tierras cultivadas, debieran ser constantes, y ellas quizá nos dieran la clave de muchos hechos que no tienen satisfactoria explicación para el agricultor.

Comprobado el hecho por los más eminentes agrónomos, en el terreno y en el laboratorio, se comprende y explica que se hayan preocupado de la conservación y elaboración de los estiércoles, hasta afirmar que, para darse cuenta del atraso o progreso de la agricultura en un país, basta observar el estado de los estercoleros. Nada más cierto, según veremos más adelante con observaciones y notas tomadas por mí en varias localidades.

La mayor parte de los agricultores suponen que la formación de un estercolero exige grandes desembolsos, lo cual es un error, como demostraremos ampliamente, porque basta conocer el proceso de la transformación de los estiércoles para disponer el emplazamiento y disposición con el menor gasto, a fin de conseguir que aquélla se efectúe con las menores pérdidas y en las mejores condiciones.

11

Ante todo conviene resumir y aclarar bien los múltiples y beneficiosos efectos del estiércol en la tierra, para llevar a todos los agricultores al convencimiento de la necesidad, utilidad y conveniencia de cuidar con todo el esmero posible los estiércoles, única manera de enriquecer la tierra, asegurar y aumentar las cosechas hasta un extremo increíble.

Hoy la generalidad, la inmensa mayoría de los agricultores, con la sola excepción de los que cultivan pequeñas superficies de riego, lo que hacen — sabiéndolo o sin saberlo — es empobrecer la tierra, aminorar la producción, arruinándose ellos, siendo causa principal la desproporción entre la superficie cultivada y la producción de estiércol, así como el abandono del mismo.

A medida que el estiércol se descompone en el terreno, va transformándose en una substancia muy estable que los agrónomos llaman humus o mantillo, cuyas propiedades son ventajosísimas e indispensables. Este humus es el elemento de *corrección* — de desagregación en las tierras fuertes y de agregación en las sueltas —, *disolución*, *absorción* y *nutrición*.

Como elemento de corrección es el único que conocemos para transformar las tierras tenaces en francas o de consistencia media, porque las enmiendas aconsejadas en los libros, empleando la arena para mezclarla con la arcilla, y viceversa, para darle más o menos soltura o consistencia, ni son

económicas por las masas que precisan mezclarse ni producen ningún efecto, porque las labores, las lluvias y los riegos deshacen la mezcla separando los materiales por orden de densidades. Sólo con el humus se consigue, a la larga, modificar las condiciones físicas de las tierras, dando consistencia a las muy sueltas y soltura a las muy tenaces.

En la tierra arable, una doble transformación se efectúa: *desagregación*, por una parte; *movilización*, por otra. Las acciones de disagregación, debidas sobre todo al agua cargada de anhídrido carbónico y sales diversas, se efectúan sobre los restos rocosos todavía íntegros o muy poco alterados. Las acciones *movilizantes*, provocadas por los mismos agentes, se transmiten a los productos de la degradación de las rocas, que tienen inmovilizados temporalmente, por una tendencia natural regresiva, los principios fertilizantes solubilizados durante el primer fenómeno.

Cuando el humus, fuente de ácido carbónico y de nitrógeno, falta en absoluto, el trabajo químico se suspende disminuyendo la fertilidad.

Esto es lo que acontece en las roturaciones de terrenos de propiedades físicas y químicas poco apropiadas para un cultivo continuo. Una vez consumida la materia orgánica —el humus, que la Naturaleza ha ido acumulando en los largos períodos en que estas tierras estuvieron abandonadas a la vegetación espontánea—, la fertilidad desaparece, disminuyendo las cosechas, y hay necesidad de abandonarlas nuevamente por ser antieconómico su cultivo, a menos de restituir con los estiércoles el humus consumido por las plantas cultivadas.

Las tierras pobres no tienen más que trazas de humus; las buenas tierras, de 0,10 a 0,50, y las tierras de huerta, de 0,5 a 1 por 100.

El poder absorbente del humus está comprobado por los más eminentes agrónomos y es mayor que el de todos los elementos que constituyen la tierra laborable.

En cuanto al agua, que tan grande importancia tiene en estos climas secos, 100 kg. de mantillo absorben 1.600 kg. de agua, tardando en evaporarse cuádruple tiempo que la absorbida por la arena caliza fina. La propiedad de retener la humedad es en el humus tan pronunciada, que, según SCHLÆSING ha demostrado, una parte de humus produce el mismo efecto que quince partes de arcilla.

Igual acontece con el gas carbónico y el vapor de agua, de modo que ejerce la función de almacenarlos.

Este poder retentivo se ejerce también con las substancias minerales que sirven de alimento a las plantas, y se encuentran en la tierra o se las suministra el agricultor en las diferentes combinaciones que el comercio pone a su disposición con el nombre de abonos minerales.

Por último, este mismo humus o mantillo, combinado con el ácido

fosfórico y con la potasa, forma los humatos y humofosfatos de potasio, que se asimilan directamente por las plantas cultivadas consumiéndose en el terreno. Por consecuencia, hay necesidad de reponer constantemente y en la mayor cantidad posible esta materia orgánica en las tierras de labor. Por desgracia, el agricultor tiene en tan grande abandono este asunto que lo mejor de aquélla se ha perdido cuando lleva los estiércoles a la tierra.

En más de una ocasión intentamos seguir paso a paso las transformaciones del estiércol, sometiéndolo periódicamente al análisis en el laboratorio, cuidándolo esmeradamente en unos montones preparados para el efecto y en otros abandonados a usanza del país, intento que no pudimos realizar, bien a pesar nuestro, por carecer de personal técnico en la mayor parte del tiempo y por exceso de trabajo y labor apremiante en todo el que estuvimos encargados de la dirección de la Granja de Palencia.

A falta de estos datos valiosísimos, aprovechamos los que nos ha enviado nuestro compañero D. Cristóbal MESTRE, director de la Estación Enológica de Villafranca del Panadés, en cuyo Centro se han efectuado los análisis.

Sus investigaciones —emprendidas por la costumbre de abonar los viticultores de Villafranca sus viñedos principalmente con estiércol— se encaminaron a lograr dos fines: primero, riqueza del estiércol y su valor comparado con el precio normal de los abonos minerales, y segundo, criterio seguido para valorar los estiércoles adquiridos. Los estiércoles a que se refieren los análisis tienen una composición compleja, porque están formados por basuras de la población de Barcelona y deyecciones de caballo, vaca y cerdo.

La composición, tomando el promedio de cinco años, ha resultado la siguiente:

Humedad a 100°.	59,30	por 100.
Cenizas.	17,50	>
Nitrógeno orgánico	0,49	>
Ácido fosfórico total	0,38	>
Potasa anhidra	0,56	>

Precio medio de este abono por 10.000 kg., o sean, 10 toneladas, puesto en la estación de Barcelona, 68,50 pesetas (1). Incluyendo los gastos de transporte desde Barcelona a Villafranca, descarga, acarreo y distribución en la viña, el coste total de las 10 toneladas era de 140,44 pesetas, o sean, 1,40 pesetas los 100 kg.

(1) Los precios consignados en este trabajo, publicado en 1918, se refieren a época normal anterior a la guerra europea.

Los abonos minerales en esta época, antes de la guerra, costaban por 100 kg.:

Superfosfatos 18-20	9,65 ptas.
Sulfato amónico 20-21	40,15 >
Sulfato potásico 98 por 100 de pureza	30,60 >

Y si a esto se añaden los gastos de acarreo, mezcla y distribución, en este caso el precio por unidad de la materia fertilizante puesta en la viña resulta:

Nitrógeno	2,06 ptas. por kg.
Ácido fosfórico.	0,60 >
Potasa.	0,66 >

Valorando el estiércol analizado con arreglo a estos precios, tendremos para el valor de los 100 kg.:

0,49 kg. de nitrógeno a 2,06 pesetas	1,00 ptas.
0,38 de ácido fosfórico a 0,60 pesetas	0,23 >
0,56 de potasa a 0,66 pesetas	0,37 >
<i>Total por 100 kg.</i>	<u>1,60 ></u>

Como el coste total ha sido de 1,40, comparado con el de los abonos minerales, resulta beneficioso. Aunque el valor fertilizante de los principios nutritivos difiere de uno a otro, hay todavía la ventaja de la mayor duración del estiércol y de aportar éste la materia orgánica, insustituible, y que no se ha valorado.

El segundo aspecto de esta cuestión, que dejamos anotado, es la relación entre el precio del estiércol y su riqueza. Al efecto se analizaron dos muestras de estiércol adquirido, y cuyo coste, incluidos todos los gastos que hemos indicado hasta distribuirlo por la viña, en un caso fué de 142,87 pesetas por vagón de 10 toneladas, y de 123,52 pesetas por igual unidad en otro.

El análisis químico de las dos muestras dió el resultado siguiente:

COMPONENTES	Estiércol de 142,87 ptas.	Estiércol de 123,52 ptas.
Humedad a 100°.	61,95	59,50
Cenizas.	15,87	17,84
Nitrógeno	0,44	0,48
Ácido fosfórico	0,26	0,51
Potasa	0,56	0,53

Si se aplican a las unidades fertilizantes los precios asignados más atrás, tendremos que el estiércol cuyo coste total fué de 142,87 pesetas no vale más que 137 pesetas, y por el que se pagaron 123,52 pesetas vale 156 pesetas, de donde se saca la enseñanza de que el agricultor compra sin conocer el valor de la materia.

Otra de las enseñanzas obtenidas fué que, por las malas condiciones que en general tienen los estercoleros cuando el estiércol permanece mucho tiempo en ellos expuesto a los agentes atmosféricos, principalmente la lluvia, durante el otoño e invierno, apenas contienen nitrógeno amoniacal, y cuando han permanecido poco tiempo en primavera, el nitrógeno amoniacal asciende a 0,2 por 100.

III

Hemos anotado en el capítulo anterior las múltiples beneficiosas e insustituibles acciones del estiércol en las tierras laborables. Nos proponemos ahora indicar las transformaciones que sufre aquél por efecto de los agentes atmosféricos y los perjuicios y pérdidas que se ocasionan con el abandono en que, por lo común, le tienen nuestros agricultores.

Luego que el estiércol sale de las cuadras o establos y se amontona en el campo, comienza una serie de transformaciones en el mismo que, según las condiciones en que se coloque, darán por resultado que se conserven las materias o cuerpos más necesarios para la alimentación de las plantas — reduciendo las pérdidas a lo menos posible, en cuanto al peso del estiércol y sus componentes —, o que, al contrario, sean mayores de las dos terceras partes en peso del mismo con la desaparición de gran parte, la casi totalidad, de la materia nitrogenada que es la de mayor valor.

La transformación del estiércol se verifica en la siguiente forma: en la capa superior la temperatura se eleva a más de 70 grados, poco después de depositarlo en el estercolero. Entonces, si hay agua, conviene regar para rebajar aquélla y evitar las pérdidas de nitrógeno, tanto más fáciles cuanto más elevada es la temperatura de fermentación en el estiércol, porque el ácido carbónico producido por ella se marcha y tras él, con suma facilidad, el carbonato amónico. Es importantísimo, pues, evitar la elevación de temperatura, puesto que, cuanto más baja sea ésta —dentro de la necesaria para que se verifiquen los procesos de fermentación—, las pérdidas de nitrógeno serán más pequeñas; además, cuando la temperatura es elevada, se desarrolla con facilidad el hongo blanco, cuyos filamentos blanquecinos parecen de algodón, que es consumidor de nitrógeno.

En caso de no tener agua, conviene comprimir el estiércol, haciendo

pasar los ganados por encima del montón, así como los carros que lo conducen. De este modo se dificulta el acceso del aire para que la fermentación no sea tan rápida en la capa superior, y como consecuencia la temperatura no se eleve a 70 grados o más.

En un estercolero bien dispuesto debe haber agua para regar el estiércol reciente, porque las aguas de lluvia de invierno y primavera, al atravesar las capas del mismo disolviendo muchas materias, deben recogerse en pozos o letrinas bien acondicionados para que ni se filtren ni se evaporen, disponiéndose de ellas cuando sea necesario dar nuevos riegos.

Luego que llegue el verano, que es la estación más seca en estas comarcas, si no hubiera agua y se hubiese agotado la existente en la letrina, conviene apisonar el estiércol y cubrirlo con una capa de tierra, para evitar que los fuertes calores lo desequen, que se pierda el carbonato amónico que contiene y que, según el período en que se halle de transformación, se reduzca a materia terrosa o pajiza seca, de escaso valor ambas. Desecada la masa, la fermentación se paraliza, los gases producidos con anterioridad se pierden en la atmósfera, y no queda más que la materia mineralizada o parte de la materia orgánica sin transformar y completamente seca.

Cuando el estercolero está bien cuidado, en la parte superior del estiércol amontonado que está en contacto con el aire, se produce una fermentación *aerobia* (fermentos que necesitan aire para desarrollarse) que está caracterizada por la destrucción de las materias azucaradas y la goma de la paja. Analizado el gas que se desprende de la masa se halla ácido carbónico y nitrógeno, éste en la misma proporción que en el aire. El oxígeno es el que ha desaparecido, gastado en quemar las materias hidrocarbonadas.

En el centro del montón, al contrario, los fermentos trabajan al abrigo del aire, la fermentación es *anaerobia*, y la temperatura oscila de 30 a 35 grados, no debiendo pasar de 50. La celulosa y la materia leñosa de los vegetales es la que desaparece, originando un gas combustible (el formeno o metano) y ácido carbónico. Estas transformaciones se continúan, todavía con más lentitud, en la capa inferior del montón del estiércol, donde la temperatura es de unos 25 a 35 grados; aquí la fermentación se encuentra considerablemente debilitada.

Los cuidados que hay que tener con el estiércol han de encaminarse a favorecer estas transformaciones y evitar las pérdidas de nitrógeno.

El carbonato amónico producido por la descomposición de la urea existente en las deyecciones, es una sal muy volátil que se descompone fácilmente, y para evitar estas pérdidas se ha aconsejado una porción de remedios que están desechados. No hay más que uno, que es el riego, de preferencia con las aguas sucias que se recogen en el pozo o letrina del estercolero; éstas son las que aceleran la humificación y las que dificultan, según

las investigaciones del agrónomo francés DEHERAIN, la descomposición del carbonato amónico, porque ésta no se produce en atmósfera donde abunde el gas carbónico, el que, según hemos dicho, se produce en la fermentación del estiércol.

De esta manera, regando frecuentemente el estiércol con las aguas negras del estercolero recogidas en la letrina o pozo, siempre que la capa superior del montón alcance la temperatura de 60 a 70 grados, conseguimos los dos fines: acelerar la formación de la materia húmica e impedir las pérdidas de nitrógeno.

Los cuidados que hayan de darse al estiércol quedarán reducidos a depositarlo regularmente por capas en el estercolero, luego que se saque de las cuadras, establos, apriscos y cochiqueras; regarlo con las aguas de la letrina frecuentemente cuando la temperatura de la capa superior sea elevada; no moverlo en ningún tiempo ni mezclarlo con ninguna materia (cal, superfosfato, sulfato de hierro, etc.), *una vez depositado en el estercolero*; no echarlo en las hondonadas y sitios bajos, adonde afluyen las aguas de lluvia, porque éstas, mojando constantemente el estiércol, impiden el acceso del aire necesario para las fermentaciones que hemos indicado.

El agua, repetimos, debe suministrarse en riegos continuos que, atravesando todas las capas del montón, facilitan el acceso del aire, y activan las fermentaciones en el interior y capas inferiores, que es donde la basura fermenta con más lentitud.

Cuando el agua escasea, la atmósfera es muy seca y, por lo tanto, la evaporación es grande —en verano—, entonces conviene apisonar bien las capas superiores para que en éstas la fermentación sea menos activa, y cubrir el montón con tierra arcillosa, a ser posible, para evitar que pierda la humedad de las deyecciones líquidas de los animales al sacar el estiércol de las cuadras para conducirlo al estercolero.

El estiércol bien cuidado, a los tres o cuatro meses sin moverlo, bien regado con las aguas sucias, presenta el aspecto de una masa compacta, untuosa, húmeda, negra, en la que todo vestigio vegetal ha desaparecido; a esta masa, que se puede cortar, es a la que los franceses llaman manteca negra.

IV

Aun cuando se refieren a un país muy al norte de Europa, lindando con Dinamarca, y en el que por consecuencia las condiciones meteóricas difieren esencialmente de las nuestras, por tratarse de unas experiencias sistematizadas para averiguar la pérdida sufrida por el estiércol según las

condiciones en que se colocó, la influencia sobre el mismo de su mezcla *en el establo* con diferentes materias y las conclusiones deducidas para la aplicación de aquél según la constitución de las tierras, creemos que no huelga hacer un resumen de las mismas.

En numerosas experiencias en las explotaciones agrícolas de Schlewig Holstein (Alemania), el agrónomo HOLDEFLEISS, ha obtenido en lo que concierne a la pérdida total de peso, en materia orgánica y nitrógeno en el estiércol, las conclusiones siguientes:

1.^a El estiércol expuesto al aire en montones de 6.000 a 7.000 kg. durante siete meses, sin ningún riego con el purin, o aguas sucias, ha experimentado las pérdidas siguientes:

En peso el 31,7 por 100.

En materia orgánica el 31,2 por 100 de la materia seca que tenía al comienzo de la experiencia.

En nitrógeno el 23,4 por 100.

Este estiércol, al cabo de los siete meses no estaba seco, efecto de haber sido apisonado convenientemente y de que las lluvias sobrevenidas durante este tiempo lo habían mantenido húmedo. (Esto no hubiera ocurrido en nuestras secas comarcas).

2.^a El estiércol depositado en montones como los precedentes durante el mismo tiempo, o sean siete meses, pero regado varias veces con las aguas negras, perdió solamente:

En materia orgánica el 29 por 100 y en nitrógeno el 13,6 por 100.

Las pérdidas en el primer caso — o sea en el del estiércol abandonado — pueden fijarse, para una producción anual de 18 toneladas de aquél por cabeza mayor (1), en 16 kg. de nitrógeno y 1.140 kg. de materia orgánica que, a precios medios en el mercado, representan una pérdida de 52 pesetas como mínimo. En nuestras regiones secas del interior de España éstas pérdidas son mucho mayores por la falta de lluvias.

El mismo agrónomo HOLDEFLEISS, estudió también los procedimientos de conservación del estiércol cubriendolo de tierra, mezclándolo con yeso, yeso fosforado, escorias de desfosforación, superfosfato de cal y sales de potasa. Al efecto dispuso montones de estiércol de 6.000 kg., ocupando un área cada uno de 3 m. de largo, 3 m. de ancho y un metro sesenta centímetros de altura y los cubrió con 2.800 a 3.000 kg. de tierra, conservándolo en esta forma desde el 12 de Junio al 6 de Enero, o sean unos siete meses escasos. Las pérdidas se redujeron a 26,2 en materia seca y en nitrógeno al 2 por 100, de manera que la diferencia en la pérdida del nitrógeno se redujo desde 23,4 por 100 en el estiércol abandonado al 2 por 100 en el

(1) En estabulación permanente y con cama frecuentemente renovada.

aterrado. Además la transformación en nitrato en el primer caso fué de 1,7 y en el aterrado de 18,6.

Mezclando diariamente el estiércol en el establo con yeso fosforado y con superfosfato de cal en cantidad de 500 a 600 g. diarios por cabeza mayor, las pérdidas se redujeron al 22 por 100 en cuanto al peso total, conservando todo el nitrógeno que se transforma en nitrato en la cantidad de un 11 por 100.

Con las escorias mezcladas en la misma cantidad con el estiércol, se perdió el 31,6 de materia seca y el 15,5 de nitrógeno; de modo que no conviene de ninguna manera distribuir escorias en los establos y cuadras. Parécenos que, en general, no convendrá agregar ninguna sal ácida ni ningún compuesto muy alcalino porque favorecen la pérdida del amoníaco almacenado.

El empleo de las sales de potasa en bruto, sin concentrar, se recomendaron con mucho interés por el Doctor FRANK, y las experiencias realizadas por HOLDEFLEISS, adicionando de 750 g. a 1 kg. diarios de kainita o carnalita, por cabeza mayor, dieron por resultado que, regada la masa de estiércol con 6.000 kg. de las aguas negras, o purin, las pérdidas se redujeron al 22,5 en cuanto al peso, al 13,7 en cuanto a la substancia seca y a cero el nitrógeno, del cual se transformó en amoníaco y ácido nítrico el 10 por 100. Conviene repetir que todas estas experiencias se ejecutaron con montones de estiércol de igual peso — las 6 toneladas que hemos mencionado —, colocados en idénticas condiciones y conservados durante el mismo tiempo, o sea siete meses.

Hay que notar una particularidad en cuanto a la adición de las sales de potasa y es que, con éstas, se conserva tan fresco después de los siete meses como al comienzo, presentando la paja unida a las deyecciones sin haber sufrido ninguna transformación, lo cual no sucede con los otros procedimientos de añadir tierra, yeso fosforado o superfosfato de cal, en los cuales durante ese tiempo se transforma en una masa negra donde no se distinguen componentes. Si a esto se agrega que la transformación del nitrógeno orgánico en amoniacial y en nítrico se efectúa en proporciones variables, como hemos visto, el labrador inteligente hará muy bien en aplicar estos ertiércoles teniendo en cuenta las condiciones de las tierras y, al efecto, vamos a transcribir las conclusiones deducidas por HOLDEFLEISS:

1.^a Cuando se quieran abonar tierras fuertes, humíferas, con estiércol cuya acción sea a la vez rápida y energética, pero menos rico en materias orgánicas capaces de transformarse en humus, se dará la preferencia al estiércol conservado por una capa de tierra.

2.^a Si se pretende abonar tierras arcillosas fuertes, pobres en humus, con estiércoles que contengan la mayor cantidad posible de materia orgá-

nica, se aplicará el estiércol conservado por el yeso fosfatado o el superfosfato de cal.

3.^a Si se pretende abonar tierras ligeras muy permeables, en las cuales el estiércol ya hecho se quemaría rápidamente, y conviene por lo tanto emplear los de descomposición lenta, entonces hay que acudir a los conservados por las sales de potasa. Las tierras fuertes carecen generalmente de fósforo y casi siempre son más ricas en potasa, mientras que esta base falta casi siempre en las tierras ligeras, ya sean calizas o silíceas.

Hay que tener muy presente en todo lo que llevamos transcrita respecto a las experiencias de HOLDEFLEISS que el ambiente en que éste las realizó es muy distinto al que rodea al labrador castellano, por lo que se refiere a la cantidad de lluvia y humedad atmosférica. Faltando ésta, ni el yeso fosfatado ni las sales de potasa, ni el aterramiento, producirán ningún resultado, por lo cual concedemos muchísima más importancia a los riegos continuos con las aguas negras, o el purin, y el cubrirlo de tierra durante el verano, siempre que conserve bastante humedad, que al empleo de estas materias prescindiendo de los continuos riegos. Aun abundando éstos, la pérdida en peso de materia orgánica será aquí siempre mayor, por la gran sequedad de la atmósfera.

Esto no es obstáculo para que el agricultor inteligente utilice estas indicaciones a condición de no olvidarse ni un momento del medio en que se encuentra, para suministrar la humedad necesaria siempre que sea preciso.

V

No ofrece duda, al menos para nosotros, que la abundancia de materia orgánica en la tierra no tan sólo aumenta la producción, haciéndola más regular, sino que — al modificar las condiciones físicas de la tierra, dando soltura a los suelos compactos y mayor cohesión a los excesivamente sueltos; esto es, convirtiendo a ambos en la tierra ideal para la agricultura, que es la llamada tierra franca —, facilita, por la posibilidad de dar labores oportunas en todo tiempo, la reducción y quizás la supresión del barbecho (1), a cuyo sostenimiento contribuyen además del clima la falta de ganado de trabajo y de tiempo en ciertas estaciones (durante la recolección) y el endurecimiento del suelo después de levantadas las cosechas, que hace imposible cualquier labor, aun con la máquina de mayor potencia.

(1) El ideal de suprimir el barbecho desnudo de todo el año, en secano, es una realidad en algunas tierras de fertilidad excepcional. (J. CASCÓN: *La Armuña*. «Bol. Agr. Técnica», XII, núm. 143. Madrid, 1920.)

Por esto nuestros insistentes consejos para que los agricultores procuren por todos los medios aumentar los estiércoles, cuidarlos para evitar pérdidas y precipitar su descomposición, suministrándoles la humedad necesaria y aterrándolos en las estaciones secas.

Para no omitir nada de cuanto la experiencia y los libros nos han enseñado, reseñaremos los trabajos del profesor STUTZER, de la Universidad de Breslau, hechos con el fin de averiguar, en vista de las transformaciones que sufre el estiércol luego que se deposita en el estercolero, cuál es la oportunidad mayor para llevarlo a las tierras y producir el mejor efecto posible.

Se ha indicado ya que los cambios que sufre el estiércol en el estercolero consisten en la desaparición del estado pajoso, en la formación del humus, la aminoración notable en peso y volumen del montón y, por último, la formación de lo que se ha llamado manteca negra, en cuyo caso ha perdido sus caracteres exteriores primitivos.

La masa de la sustancia que forma el humus procede de la celulosa de la cama de los animales y de las deyecciones de los mismos.

Las bacterias que viven en el estiércol son numerosas, algunas transforman los compuestos nitrogenados y forman nitratos; otro grupo de microorganismos, las bacterias desnitrificantes, utilizan el oxígeno del nitrato y ponen el nitrógeno en libertad ocasionando una pérdida.

Para que las bacterias desnitrificantes actúen necesitan hidratos de carbono solubles, que provienen de la descomposición de la celulosa. Si el estiércol permanece bastante tiempo en el estercolero, en el primer período, estas materias hidrocarbonadas, sometidas a la acción de las bacterias que originan la putrefacción, se transforman lentamente en materias solubles, que son las utilizadas por las bacterias desnitrificantes para su desarrollo. Pero si el estiércol se ha cuidado bien, regándolo y apisonándolo para impedir el acceso del aire, entonces no se producen los nitratos, y, por lo tanto, no tienen materia sobre que actuar aquéllas. El segundo período de formación del estiércol se caracteriza por la solubilidad de parte de estas materias hidrocarbonadas; otra parte ha quedado aún sin solubilizar y por lo tanto el estiércol está *a medio consumir*. Si en este estado se lleva a la tierra y se cubre, los principios nitrogenados que contiene se transforman en nitratos lentamente, y como las bacterias desnitrificantes están privadas de los elementos necesarios para su alimentación, la tierra se apodera de esta rica materia.

Consecuencia: *El estiércol a medio consumir llevado a la tierra y cubierto produce buenos efectos.*

Si el estiércol se echa *reciente* en la tierra, poco antes de la siembra, la evolución que hemos anotado se verifica en forma tal que la planta no

puede aprovecharse de los compuestos nitrogenados, por desarrollarse éstos cuando ha pasado el período vegetativo; sobre todo, tratándose de cultivos anuales, cuando son más necesarios, que es al comienzo del desarrollo de la planta.

No conviene, pues, echar el estiércol reciente poco antes de la siembra, porque la planta no puede utilizar el elemento de más valor en el mismo.

Cuando se entierra bastante tiempo antes de la siembra, dando lugar a las transformaciones indicadas, los efectos son beneficiosos para los cultivos ulteriores, y en vista de ello cree STUTZER que el mejor aprovechamiento del estiércol consiste *en enterrarlo fresco bastante tiempo antes de las siembras*. Conviene, sin embargo, advertir que, siendo indispensable para que el estiércol sufra estas transformaciones, que tenga cierto grado de humedad y hallándose nuestras tierras, aun en los barbechos desnudos, privadas de humedad suficiente en la estación de verano — que es cuando pudiera llevarse el estiércol fresco a la tierra — éste se desecaría, a menos de enterrarlo a gran profundidad, operación que no puede hacerse con el arado romano, generalmente usado, y una vez seco no hay transformación posible. El autor a que nos referimos, haciendo sus estudios y observaciones en un país donde no falta por lo general la humedad en la tierra, ha podido sacar estas enseñanzas, que no son aplicables, a nuestro entender, a la meseta castellana.

Creemos, pues, que el tiempo más adecuado para aplicar el estiércol a las tierras es poco antes de la siembra, y el estado preferible del mismo, a medio consumir — o sea, medio convertido en humus o mantillo — y con la humedad conveniente que revele los cuidados necesarios en el estercolero.

VI

Se han indicado ya las transformaciones que sufre el estiércol luego que se deposita en el estercolero. La conveniencia de extenderlo por capas uniformes, de apisonarlo y regarlo, con el fin de contener las fermentaciones demasiado activas de las capas superiores y activar las de las capas medianas e inferior. Y por último, la necesidad de vigilar constantemente para impedir la formación del hongo blanco, consumidor del nitrógeno, que es el elemento más caro y más necesario a los cereales.

Veamos ahora las prácticas más generalizadas entre los labradores. En primer lugar, a la elección del estercolero no preside la sencilla idea de pretender que se conserve esta materia indispensable para la tierra. Por lo general se va extendiendo en los corrales, donde las gallinas se encargan de desparramarlo, para que se deseque y no se pudra. Otras veces se deposita

no lejos de las casas, a costa de sufrir las emanaciones desagradables y perjudiciales, originadas por su putrefacción. O se instala el estercolero en sitio elevado para que los vientos lo aireen, y las aguas sucias que han atravesado el estiércol se pierdan después de la lluvia, arrastrando lo más sustancial del mismo. Por último, también es frecuente echarlo en las hondonadas, que permanecen encharcadas durante todo el invierno, con lo que se impide el acceso del aire y, por consecuencia, toda ulterior descomposición.

Lo expuesto revela que se carece del conocimiento más elemental referente al cuidado de materia tan útil y necesaria en el cultivo. De todas las regiones españolas que conocemos, tan sólo en Cataluña, en algunas fincas de agricultores inteligentes, hemos visto los estercoleros bien cuidados, todas las aguas sucias recogidas y conducidas con el mayor esmero para regar directamente las tierras, sin abandonar por eso el riego de los estercoleros, por la persuasión de aquellos labradores de que no hay medio de llegar a grandes y remuneradoras producciones si no es abonando la tierra con grandes estercoladuras.

En confirmación de este abandono y desconocimiento, en lo que se refiere al estiércol, se observa la falta de camas en todos los locales donde se albergan los ganados; y la no renovación de las mismas, luego que están humedecidas con las deyecciones líquidas y sólidas de aquéllos, para aumentar considerablemente la cantidad de estiércol.

Careciendo, como se carece, de albergues en condiciones, la mayor parte de los ganados — sobre todo los de renta — duermen en cobertizos durante el tiempo frío, sin más cama que el terrizo desigual de los mismos, por cuyo abandono se pierden la mayor parte de las deyecciones líquidas de los animales, con perjuicio para su salud; y en cuanto a las sólidas, quedan también en condiciones de aprovecharse lo menos posible. En el buen tiempo todos los ganados duermen en el campo, perdiéndose también la mayor parte de los estiércoles, con evidente perjuicio para los pastizales y praderas donde se acumulan. Hay que advertir que nos referimos a las fincas explotadas a pasto y labor, porque en las destinadas tan sólo a pastizales el ganado vive y duerme constantemente en el campo, perdiéndose casi en absoluto todo el estiércol producido por el mismo.

Otra de las prácticas que convendría ir desterrando en beneficio del ganado y por lo tanto del bolsillo del ganadero, es la del *redileo* en el ganado lanar, con las corralizas a la intemperie en todas las estaciones, cuyas consecuencias durante el invierno son fatales para el ganado, especialmente para las ovejas de vientre y los corderos, que mueren en gran número efecto de los temporales, que no pueden resistir al aunarse la escasa alimentación con el frío extremado y la humedad de la tierra. Esta práctica, que debe desecharse en toda explotación regularmente llevada, no tiene en su abono

más ventaja que el evitar los jornales invertidos en conducir el estiércol a las tierras. Pero, en cambio, los perjuicios son grandísimos, no tan sólo por la pérdida que representa la muerte de madres y crías, sino por la escasa cantidad de estiércol que queda en la tierra, comparado con el que se podría fabricar en corrales espaciosos con cobertizos y cama abundante, seca y constantemente renovada.

Efectivamente, si se toman los promedios de peso del ganado de este país, la producción del estiércol por noche y el espacio medio que se le asigna a cada cabeza, teniendo en cuenta la reducción de la corraliza en invierno y su ampliación en primavera y verano, puede fijarse para cada oveja una superficie abonada por año de 730 metros cuadrados, y la cantidad de estiércol depositada en los mismos, de 300 a 350 kilogramos, que equivalen a unos 4.800 kilogramos por hectárea.

La tonelada de peso en vivo, que podemos calcular la forman unas 30 cabezas, puede abonar durante el año, por el sistema de redileo, una extensión de unas dos hectáreas —unas cinco fanegas de 40 áreas— con una cantidad en peso de 10 a 11.000 kilogramos, que es una estercoladura escasa. Ya veremos, más adelante, cómo este peso se duplica con exceso en los encerraderos y cobertizos apropiados, cuando para ello se agrega la cama necesaria.

Quizás a la misma causa, o sea la de carecer de albergues, y al escaso interés por aumentar la producción de abono orgánico, sea debido también el que, en los años de abundante cosecha, la paja sobrante, que no ha encontrado mercado, se abandona en el campo en grandes montones para que se pudra a fuerza de tiempo por la acción de los agentes atmosféricos, especialmente del agua, con unas pérdidas en peso que no bajarán seguramente de los dos tercios del peso inicial. Esta paja debiera aprovecharse para camas y en el momento en que estuviera empapada por los orines del ganado conducirla al estercolero, con lo que se mejoraría el estiércol producido y se reduciría al mínimo la pérdida de peso.

Aunque cada día se utiliza más la paja y el agricultor tiene interés en aprovechar la mayor parte de la caña de los cereales, sin embargo, calculando por lo bajo, no será menor de dos a tres toneladas por hectárea el peso de la rastrojera, que aun no pudiendo de momento enterrarse debido al estado de endurecimiento de las tierras por causa de la sequedad extremada después de levantada la cosecha, debiera hacerse esta operación en cuanto la humedad de la tierra lo permitiese. El paso de los ganados después de levantada la cosecha tritura y rompe la paja fuera de la tierra, y los vientos y las lluvias arrastran estos restos de la recolección antes de que la labor de alzar los entierres, perdiéndose con grave quebranto para las ulteriores cosechas.

En las provincias donde la rotación es trienal con barbecho, a la cosecha cereal sigue la de una leguminosa, por lo general la algarroba, que se siembra sobre pajas — como dicen —, sin ninguna labor previa, hendiendo los cerros con el arado romano para cubrir la semilla, y dejando al descubierto no tan sólo la paja del rastrojo sino parte de las raíces que los agentes atmosféricos van destruyendo y, arrastrados por las aguas de invierno, se depositan en las partes bajas de las tierras o en los remansos de los arroyos, perdiéndose sin provecho para nadie. Estas malas prácticas debieran modificarse en la forma que indicamos, con beneficio incalculable para los agricultores.

En los sitios en que abundan los helechos, la retama, juncos, turba, hojas, serrín y cuantas materias vegetales puedan aprovecharse — sobre todo cuando hay escasez de paja y vale cara — se deben utilizar para camas, aunque sea picándolas previamente, para precipitar la descomposición de las mismas, facilitar la absorción de las deyecciones animales y aumentar la cantidad de estiércol producido.

Por último, hay otra práctica que debe desecharse en absoluto, que consiste en traspalar el estiércol — mullir, que dicen los agricultores — cuando es más activa la descomposición del mismo, cuando está «cociendo», según ellos, con cuya práctica aumentan considerablemente las pérdidas de los elementos amoniacales que existen en el estiércol, activando considerablemente las fermentaciones que en su proceso de transformación se verifican y dando lugar a que se implanten los filamentos blanquecinos que son verdaderos ladrones de nitrógeno. Repetimos que es una de las peores prácticas: que el estiércol no debe moverse más que para llevarlo al estercolero, y extenderlo por capas iguales sobre el mismo; cuando se saque de las cuadras, si la descomposición es muy activa se riega o se apisona bien, si no hay agua, pero de ninguna manera se debe traspalar ni mover luego que se haya depositado en buenas condiciones en el estercolero.

VII

En confirmación de todo lo que venimos exponiendo, respecto a los daños que sufren los agricultores por el abandono y las malas prácticas en los estercoleros, vamos a transcribir unas notas recogidas en nuestras observaciones y ensayos.

Los promedios hallados del peso del metro cúbico de estiércol mezclado de toda clase de ganados, en las muestras tomadas en la Granja Experimental de Palencia, han sido los siguientes: estiércol recién sacado de cuadra, establo, aprisco y cochiqueras, todo mezclado, 375 kilogramos; el mismo

a medio consumir, 610 kilogramos; muy bien conservado y en condiciones de llevarlo a la tierra, 830 kilogramos.

En diferentes sitios de Tierra de Campos y en otras comarcas castellanas, abandonado en el estercolero sin ningún cuidado, el peso medio es de 304 kilogramos, después de varios meses de llevado al basurero.

En una experiencia hecha en la Granja de Palencia se depositaron en el estercolero, en el mes de Agosto, 132 toneladas de estiércol sacadas de las cuadras del regimiento de Caballería, y, después de regado dos veces con el agua de la letrina, se sacaron desde Octubre hasta mediados de Noviembre, 101 toneladas. La pérdida en peso fué de un 23 por 100 y el estado del estiércol inmejorable, en las condiciones que aconseja STUTZER.

En otra ocasión se depositaron 244 toneladas y, aun cuando se regaron durante todo el año, al sacarlas quedaron reducidas a 143. Habían perdido, en peso, el 58 por 100. Esto en buenas condiciones de conservación, tan sólo por haberlo retenido excesivo tiempo en el estercolero, hasta convertirse todo en puro mantillo.

Las pérdidas en peso no deben pasar de un 35 por 100 en este clima seco, siempre que se riegue, apisone e impida la desecación, cubriéndolo con tierra en las épocas de solanera y llevándolo a la tierra en el estado que hemos indicado.

Abandonado — como lo tienen la inmensa mayoría, por no decir la totalidad, de nuestros agricultores — las pérdidas en peso son enormes, y creo que no hay temor de equivocarse si se fijan en un 70 u 80 por 100, que es aproximadamente la humedad que tiene el estiércol al sacarlo de las cuadras y establos. En estas pérdidas hay que incluir el elemento más caro y necesario para el cultivo cereal, que es el nitrógeno, del cual no queda ni rastro en estos estiércoles mal cuidados.

Estas pérdidas resultan más de relieve cuando se distribuye el estiércol, como vamos a demostrar.

La manera más generalizada de distribuir el estiércol en las tierras es ir formando montones del mismo a distancias variables, pero que en los cultivos de secano suelen variar de 8 a 10 metros en la línea y otro tanto en las calles, o sea, entre las filas de montones. Estas distancias no deben ser mayores de siete metros en la calle y otros siete en la línea, porque de esta manera, al repartir el montón con la horca o pala, queda un área para cada uno de 49 ó 50 metros cuadrados, que es un espacio donde el obrero puede distribuir el montón con alguna uniformidad.

En el supuesto de que se hiciera la distribución en la forma indicada, asignando a cada montón una superficie de 50 metros cuadrados, resultarán para la hectárea 200 montones y, como con cada carro se hacen de siete a ocho montones, se necesitan unos 25 carros por hectárea.

Cada carro puede cargarse con un volumen aproximado de un metro cúbico y cuarto; por lo tanto, el peso del mismo con estiércol abandonado podrá ser, término medio, de 370 a 380 kilogramos y la estercoladura de 9.500 a 10.000 kilogramos, a lo sumo, siendo el peso de cada montón de unos 30 kilogramos.

Si en lugar de tener el estiércol abandonado se cuida con todo esmero, de manera que el metro cúbico tenga un peso de 800 kilogramos, en este caso, los 25 carros equivaldrán a una estercoladura de 25.000 kilogramos y cada montón tendrá un peso medio de unos 125 kilogramos.

Las pérdidas, en lugar de ser un 80 por 100 más, se reducirán a un 25 ó 30 por 100, con la ventaja inmensa de llevar una materia en condiciones de reaccionar inmediata y ventajosamente en la tierra laborable. Y nada decimos del perjuicio que supone el abandono de estos montones en la tierra durante dos o tres meses, expuestos a todas las influencias atmosféricas.

Creemos que lo dicho persuadirá a todos los agricultores que lean estos renglones de la necesidad y conveniencia de vigilar constantemente el estercolero, regando el abono siempre que lo necesite y pueda hacerse, apisonándole y cubriéndole con turba, materia curtiente de las tenerías, serrín de madera o a falta de estas materias con tierra, a ser posible arcillosa y exenta de cal.

Cuando se emplea la palomina para abono en el cultivo cereal — como hemos visto aplicarla en Palencia para la cebada, sin parar mientes en lo caro que resulta — la distribución se hace a voleo en la proporción de dos cargas, o sean ocho fanegas, por cuarta de siete áreas.

En esta proporción, se echan en la hectárea 114 fanegas, con un peso medio de 3.135 kg. (la fanega colmada pesa como promedio 27,500 kg.). Como la carga suele venderse a 12 pesetas, los 100 kg. resultan a unas 11 pesetas aproximadamente y el valor de la estercoladura unas 344 pesetas, que nos parece excesivo e inapropiado para este cultivo (1).

En la Granja de Palencia, las estercoladuras para el cultivo cereal se hacen en cantidad de 20.000 kg. por hectárea. Los carros llevan, por término medio, de 1.000 a 1.300 kg. y con cada carro se hacen de 20 a 25 montones, espaciándolos de cinco a seis metros en línea, y 10 a 11 en la calle. Pero todo esto depende, más que de otra cosa, de la costumbre de distribuir el estiércol en las tierras en cada comarca. Lo que se debe de procurar a toda costa es no rebasar el límite de siete metros en cuadro, o lo que es lo mismo, un área de 49 metros cuadrados para una buena distribución, reduciendo las distancias cuando las estercoladuras sean más abundantes.

(1) Todos los precios consignados se refieren a época normal, anterior a la guerra europea.

La manera de calcular la distancia a que han de ponerse los montones es muy sencilla: supongamos que se pretende dar una estercoladura de 40.000 kilogramos por hectárea y que los montones han de colocarse a cinco metros de distancia en la línea o fila y a seis metros las líneas o calles. Evidentemente, con cada montón tenemos que abonar al esparcirlo una superficie de 30 metros cuadrados y en la hectárea habrá que depositar $10.000 : 30 = 333$ montones.

Si el peso del carro de estiércol es de 1.200 kg. habrá que transportar $\frac{40.000}{1.200} = 33$ carros y, por lo tanto, con cada carro se harán diez montones de un peso medio de 120 kg. cada uno. Claro es que se parte del supuesto de un peso medio de 800 kg. por metro cúbico.

Si admitimos para la composición media del estiércol de la granja, procedente de las cuatro especies de ganado y en un estado medio de descomposición, la riqueza en elementos nutritivos que se anotará a continuación y con arreglo a la cantidad de estos mismos elementos necesarios para la producción de una cosecha de trigo con la paja correspondiente que se indicará, y se hace un balance para hallar la diferencia entre lo aportado por las 20 toneladas de estiércol y lo consumido por la cosecha, veremos que con estas estercoladuras periódicas la tierra laborable se enriquece paulatinamente, mejorando su productividad.

ELEMENTOS FERTILIZANTES APORTADOS POR UNA ESTERCOLADURA DE 20.000 KILOGRAMOS POR HECTÁREA.

ELEMENTOS NUTRITIVOS PARA LA VEGETACIÓN	Por tonelada. Kilogramos.	En 20 toneladas. Kilogramos.
Nitrógeno	5,800	116,000
Ácido fosfórico (P_2O_5)	3,000	60,000
Potasa (K_2O)	5,000	100,000
Cal	8,800	176,000

ALIMENTOS CONSUMIDOS POR UNA COSECHA DE TRIGO DE 2.400 KG. DE GRANO Y 3.000 KG. DE PAJA POR HECTÁREA.

ELEMENTOS NUTRITIVOS	ALIMENTOS CONSUMIDOS POR				Consumo total por grano y paja. Kilogramos.
	1.000 kilogramos de grano. Kilogramos.	1.000 kilogramos de paja. Kilogramos.	2.400 kilogramos de grano. Kilogramos.	3.000 kilogramos de paja. Kilogramos.	
Nitrógeno	20,800	5,600	49,920	16,800	66,720
Ácido fosfórico.	7,900	2,000	18,960	6,000	24,960
Potasa	5,200	11,000	12,480	33,000	45,480
Cal	0,500	2,600	1,200	7,800	9,000

BALANCE.

ALIMENTOS APORTADOS POR 20.000 KILOGRAMOS DE ESTIÉRCOL	Consumidos por la cosecha. Kilogramos.	DIFERENCIA	
		Superávit. Kilogramos.	Déficit. Kilogramos.
Nitrógeno Kg. 116	66,720	49,280	»
Ácido fosfórico > 60	24,960	35,040	»
Potasa > 100	45,480	54,520	»
Cal > 176	9,000	167,000	»

El saldo, según se ve, es favorable para la cosecha calculada, pero hay que tener en cuenta que los elementos aportados por el estiércol no están en condiciones de asimilación inmediata y esto explica que, aun con estas estercoladuras, haya que adicionar en algunos años el nitrato en la primavera para vigorizar la vegetación y el superfosfato en otoño para prevenir el falso escalde («ermaldo» o «sobrecogido», que dicen los agricultores).

La materia orgánica del estiércol, aun en las tierras calizas, cuando las estercoladuras son periódicas y más aun cuando son anuales, perdura en el suelo laborable durante mucho tiempo y con ella se enriquece la tierra, aumentando su fertilidad. No se olvide que partimos del supuesto de una cosecha tres veces mayor que la media en Campos, y sin embargo, menor que la media obtenida en la Granja de Palencia en los seis años de 1908 a 1913, ambos inclusive (1).

Procediendo en igual forma que lo hicimos para la estercoladura de la Granja veamos la riqueza en principios nutritivos de la palomina y los alimentos consumidos por una cosecha de cebada de 3.000 kg. de grano y 2.700 de paja.

COMPOSICIÓN MEDIA DE LA PALOMINA.

ELEMENTOS NUTRITIVOS PARA LA VEGETACIÓN	En 1.000 kilogramos.	En 3.135 kilogramos.
Nitrógeno.	17,600	55,176
Ácido fosfórico	17,800	55,803
Potasa.	10,200	31,977
Cal.	16,000	50,160

(1) Véase *En favor del secano* (pág. 147).

ALIMENTOS CONSUMIDOS POR UNA COSECHA DE CEBADA DE 3.000 KG. DE GRANO
Y 2.700 KG. DE PAJA.

ELEMENTOS NUTRITIVOS	ALIMENTOS CONSUMIDOS POR				Consumo total por grano y paja. Kilogramos.
	1.000 kilogramos de grano. Kilogramos.	1.000 kilogramos de paja. Kilogramos.	3.000 kilogramos de grano. Kilogramos.	2.700 kilogramos de paja. Kilogramos.	
Nitrógeno . . .	16,000	6,400	48,000	17,280	65,280
Ácido fosfórico.	5,600	1,900	16,800	5,130	21,930
Potasa . . .	2,800	10,700	8,400	28,890	37,290
Cal . . .	0,100	3,300	0,300	8,910	9,210

BALANCE.

ELEMENTOS NUTRITIVOS	Suministrados por la palomina. Kilogramos.	Consumidos por la cosecha de cebada. Kilogramos.	DIFERENCIA	
			En más. Kilogramos.	En menos. Kilogramos.
Nitrógeno.	55,176	65,280	>	10,104
Ácido fosfórico	55,803	21,930	33,873	>
Potasa	31,977	37,290	>	5,313
Cal.	50,160	9,210	40,950	>

Vemos, pues, que hay un gran desequilibrio entre el abono y el consumo, a pesar del elevado coste del primero, por cuya razón convendría mucho más aplicarlo a la dosis conveniente en los cultivos hortícolas, cuyas producciones son muchísimo mayores por unidad de superficie.

VIII

Dado el sistema del pastoreo, casi permanente de toda clase de ganado — y nos referimos especialmente a la provincia de Salamanca —, la falta de camas en los albergues, como son los cabañales o chozones, que se utilizan exclusivamente en el rigor del invierno, y lo exiguo de la alimentación, es sumamente difícil dar cifras, ni aun aproximadas, de la cantidad o peso de estiércol hecho por unidad de peso de las diferentes clases de ganado en vivo.

Podemos, sí, dar las cifras correspondientes a las cuatro especies de ganado — vacuno, caballar, lanar y de cerda — refiriéndolas a la tonelada de peso en vivo, por lo que respecta a la Granja en Palencia. Pero las condiciones son tan diferentes en la casi totalidad de las fincas, que habría necesidad

de reducir estas cifras lo menos en un 90 por 100. El ganado de la Granja Agrícola de Palencia vive en estabulación permanente, tiene siempre cama abundante y seca, porque una vez empapada de orines y estiércol se renueva, y además los animales están bien alimentados todo el año. No se pierde más que el estiércol producido en las horas de trabajo, o de pastoreo en el campo, durante el día, de las ovejas y crías de las otras clases de ganado.

Aun cuando al final de estos artículos daremos una serie de estados con las cifras completas de cama, estiércoles y pesos de cada clase de ganado en cada uno de los siete años a que se refieren estos resúmenes — que son los de 1909 a 1915, ambos inclusive —, adelantaremos aquí las cifras medias para cada especie de ganado:

PRODUCCIÓN DE ESTIÉRCOL.

Resumen de los datos obtenidos en la Granja de Palencia durante siete años (1909 a 1915).

CLASE DE GANADO	Vacuno.	Caballar.	Lanar.	Cerdas.
Peso medio de cama, por tonelada de peso vivo . . .	4.046 kg.	3.304 kg.	4.716 kg.	6.366 kg.
Estiércol producido por idem.	19.196 >	17.114 >	25.666 >	31.885 >
Relación del peso vivo al estiércol producido. . . .	1 : 19,1	1 : 17,1	1 : 25,6	1 : 31,8
Relación de cama a estiércol.	1 : 4,7	1 : 5,1	1 : 54	1 : 5

El peso medio de cama por tonelada de peso vivo para las cuatro clases de ganado, durante los siete años anotados, resulta ser 4.608 kg. y el estiércol producido en iguales condiciones 23.465 kg. . .

Es evidente que estas cifras medias variarán, según la proporción en que se encuentren las diferentes clases de ganado en la explotación y el régimen del mismo, con más o menos pastoreo.

Todos estos datos se colecciónan con el mayor interés y cuidado en el extranjero, y por su conocimiento se juzga la explotación de la finca, puesto que se sabe el número y peso de ganado de trabajo y renta que se mantiene en la misma por hectárea con los forrajes y granos que en ella se cosechan, y el estiércol que aquél produce.

A título de curiosidad y de enseñanza, hemos ido reuniendo — tomados de diferentes publicaciones — los estados que a continuación se copian, incluyendo entre ellos el correspondiente a la Granja de Palencia en 1915, el de una explotación ganadera y otra de cultivo cereal en la provincia de Salamanca y, por último, otra también cerealista en Tierra de Campos, que ponen bien de relieve las diferencias entre unas y otras.

ESTADO COMPARATIVO ENTRE FINCAS PREMIADAS EN EL EXTRANJERO, LA GRANJA AGRÍCOLA DE PALENCIA Y OTRAS EXPLOTACIONES ESPAÑOLAS EN LO REFERENTE AL GANADO SOSTENIDO POR UNIDAD DE SUPERFICIE.

SITUACIÓN Y NOMBRE DE LA FINCA	Superficie. — Hectáreas.	Clase de ganado y número de cabezas.	Peso total en vivo del ganado. — Kilogramos.	Peso vivo por hectárea. — Kilogramos.
Granja de Santa Susana (Francia, Aisne) (1)	349	17 caballos, 81 bueyes y vacas, 726 ovejas .	62.700	180
Granja de Montigny (Francia, Seine et Oise) (1)	285	8 caballos, 60 reses entre bueyes y vacas, 800 ovejas.	66.000	231
Granja de Chantemerle (2)	380	24 caballos, 73 reses bueyes y vacas, 875 ovejas y crías.	90.700	239
Granja de M. Bachellier, en Mormant (Francia, Seine et Marne) (3).	26	5 caballos, 9 reses vacunas, vacas y crías, 93 ovejas y 6 cerdos.	11.018	424
Granja de Dombasle, premiada (Francia, próxima a Nancy) (4).	153	50 vacas, 26 caballos, 31 potros, un caballo semental, 2 yeguas, 180 ovejas, 160 corderos, 2 carneros padres y 8 cerdos .	81.500	532
Granja de Steinbruck (Alemania, alrededores de Brunswick).	300	16 caballos, 30 bueyes de trabajo, 39 ídem de engorde, 30 vacas de leche, 700 ovejas y 75 cerdos .	106.500	355
Granja de Von Heldorf (Alemania, Harz).	600	28 caballos, 70 vacas holandesas, 60 bueyes de trabajo, 30 ídem de engorde, 900 ovejas; se engorda además por temporada 1.000 ovejas y 60 cerdos	218.800	364

(1) Datos tomados de los «Annales de l'Institut National Agronomique», de Francia. — Segunda serie, tomo VII, fascículo 2.^o

(2) «Journal d'Agriculture pratique», núm. 49, 3-XII-1908.

(3) Del mismo, núm. 25, 23-VI-1910.

(4) Estiércol producido: 500 toneladas; compra: 2.100 toneladas; abona en la proporción de 70 toneladas por hectárea. — Praderas naturales, 42 hectáreas; temporales, 4; artificiales, 27; cultivos forrajeros, 6; remolachas, 11 (que dan de 50 a 60.000 kg. por hectárea); patatas, 17 (que producen de 18 a 20.000 kg.); trigo, 28 (con un producto de 2.200 a 4.000 kg. de grano); avena, 14 (que dan 5.500 kg. por igual unidad); viña, 3 hectáreas; y huerta, 1.

SITUACIÓN Y NOMBRE DE LA FINCA	Superficie. — Hectáreas.	Clase de ganado y número de cabezas.	Peso total en vivo del ganado. — Kilogramos.	Peso vivo por hectárea. — Kilogramos.
Granja de Norderfeld, (Alemania, Hannover) (5)	90	7 caballos, 30 vacas holandesas, 4 bueyes de trabajo, 9 vacas de cría y algún cerdo .	29.600	328
Granja de Münchsdorf (6).	100	9 caballos, 24 bueyes cebados, y en invierno se ceban 100 bueyes más.	78.900	789
Granja de Domburg sur-Saale (Alemania) (7)	350	24 caballos, 14 bueyes de trabajo, 80 vacas y 1.200 ovejas . . .	145.200	415
Granja de Trotha (Alemania, próxima a Halle) (8)	1.600	315 vacas, 2 toros, 234 bueyes, 124 caballos y 3.000 ovejas . . .	438.500	274
Granja de Gross-Holdenstedt (Alemania, Hanover)	70	6 caballos, 50 vacas, 47 cochinos de cinco meses a un año. Se engordan en invierno 130 ovejas de 40 a 45 kg. para que aumenten 10 kg.	36.320	519
Granja de Palencia (9)	26	11 yeguas y potros, 7 cabezas de ganado vacuno, 155 fdem lanares y 5 cerdas de cría.	14.291	549
Explotación de cuatro parres en Tierra de Campos (10).	172	9 mulas, un caballo, 110 ovejas y 2 cerdos .	7.870	45

(5) En esta finca se producen de 4.000 a 5.200 kg. de trigo por hectárea, y se siembra en la porción de 250 kg. por hectárea. ¡Una enormidad!

(6) Alternativa: trigo o centeno, remolacha azucarera, cebada o avena, trigo de primavera, trébol, habas y patatas en la parte abonada.

(7) Tiene 20 hectáreas de alfalfa, esparceta y trébol y 30 hectáreas de praderas naturales.

(8) Alternativa trienal, sin barbecho: trigo, remolacha, cebada y avena.

(9) En esta Granja hay 4 hectáreas de riego con alternativa forrajera, y además 6 hectáreas de secano para cultivos forrajeros anuales y temporales. (Peso tomado en 1914, antes de la venta de las crías.)

(10) Este ganado está casi todo el año en la finca, pero con hambre casi permanente.

SITUACIÓN Y NOMBRE DE LA FINCA	Superficie. Hectáreas.	Clase de ganado y número de cabezas.	Peso total en vivo del ganado. Kilogramos.	Peso vivo por hectárea. Kilogramos.
Dehesa en la provincia de Salamanca en la que el 82 por 100 de la superficie son praderas y pastizales y, por lo tanto, la explotación es más bien ganadera (11) . . .	652	{ 18 bueyes, 2 vacas lecheras, 60 ídem del país para carne, 1.800 ovejas y 70 cerdos . . .	100.300	153
Dehesa en la provincia de Salamanca en la que el 80 por 100 de la superficie está labrada a tres hojas y sólo tiene el 20 por 100 de praderas (12)	466	{ Ganado vacuno (vacas, bueyes y crías), 60 cabezas; ovejas y crías 700 cabezas . . .	34.900	74

(11) Se han consignado todos los ganados que se alimentan en la finca, pero nada más que temporalmente, no todo el año.

(12) En esta finca la ganadería se ha reducido al mínimo y el desequilibrio entre el cultivo y la ganadería no puede ser más patente, con perjuicio incalculable para ambos.

Para que resalte la diferencia, representaremos gráficamente algunas de estas cifras:

Peso vivo de ganado sostenido, por hectárea, en diferentes explotaciones agrícolas españolas:

1	549 KILOS	
2	45K	1. Granja de Palencia.
3	153 KILOS	2. Cultivo de año y vez (Tierra de Campos).
4	74 K	3. Dehesa de pasto (Salamanca). 4. Dehesa de labor (Salamanca).

Comparando las cifras del estado que antecede, es como se pone de manifiesto la diferencia tan colosal que basta para explicar nuestro atraso. En efecto, en las fincas destinadas a pastos naturales, se mantiene escasamente un peso vivo de 140 a 150 kg. por hectárea; en las de labor y pastos esta cifra no pasa de 50 a 60 kg. en las mejores condiciones, y esto estando el ganado en los huesos la mayor parte del año.

Si con estos datos hacemos un cálculo para una finca de 300 hectáreas, en la que se cultiven por el sistema trienal 100 hectáreas, tendremos anualmente 33 hectáreas de siembras sobre barbecho, que necesitarían para una estercoladura de 20 toneladas por hectárea, 660 toneladas anuales. Esta cantidad de estiércol representa el sostenimiento en la finca de 28 a 30 toneladas de peso vivo de toda clase de ganado bien alimentado, provisto de cama y cuidando el estiércol en la forma que aconsejamos.

Según esto, el peso vivo que se había de mantener en toda la finca por hectárea de superficie sería de 90 a 100 kg., es decir, casi el doble del que hoy se mantiene. Esto sin tener en cuenta la merma del estiércol depositado por algún tiempo en el estercolero y en las condiciones corrientes.

Para ponerse al nivel de la Granja de Palencia, necesitaría aumentar la cifra actual de 50 kg. diez u once veces, lo cual no es factible en tanto que no se dediquen grandes superficies al cultivo de plantas forrajeras apropiadas. Hay que advertir que no se pretende más que abonar anualmente la tercera parte de la superficie cultivada, cuyo abono han de utilizar dos cosechas, la de trigo en barbecho y la de leguminosas en rastrojo. La mayor parte de la finca no recibe ningún estiércol.

Si la distribución de la finca no es la supuesta, sino que se cultivan los dos tercios o el total de la misma, como acontece con las tierras diseminadas, entonces el déficit de estiércoles es enorme y no hay manera de amigarlo.

En el supuesto de la finca de 300 hectáreas, manteniendo un promedio de 20 ó 22 toneladas de peso vivo de toda clase de ganados, sin alimentación abundante, ni cama, ni cuidado el estiércol, seguramente la cantidad de éste no pasa de 60 ó 70 toneladas anuales y, por lo tanto, existe un déficit para las tierras en barbecho de 1600 toneladas!

La consecuencia que se deduce de este proceder desacertado y ruinoso es que las tierras se van empobreciendo en un elemento tan inexcusable en las mismas como es la materia orgánica, y que, desde el momento que ésta se aminora grandemente o desaparece de las tierras, es insustituible ni por los abonos minerales, ni por las labores, ni por ningún procedimiento que al presente ofrezca garantías.

En cambio, en las tierras ricas en mantillo los abonos minerales producen su máximo efecto y las cosechas remuneradoras se suceden sin interrupción, o con riesgos de pérdida muy reducidos.

IX

El problema de acumular y producir estiércol para las necesidades del cultivo en la cantidad necesaria para sostener y enriquecer las tierras en mantillo o humus, parece insoluble, porque pretender que de los 80 ó 90 kg. de peso vivo de toda clase de ganado, por hectárea, sostenido en las explotaciones agrícolas más equilibradas, pase a 200 y hasta a 500 kg., es hoy algo difícil para el agricultor. Estas evoluciones en el cultivo no se dan de momento por la carencia de conocimientos técnicos, de capital y hasta de semillas de las plantas pratenses necesarias para la transformación.

Pero se hace preciso, cada día con mayores apremios, encaminar todos los esfuerzos en el sentido de equilibrar la ganadería y el cultivo. Y, aun cuando en la explotación agrícola, menos que en otra cualquiera, sea expuesto aconsejar una solución única aplicable a toda una región — porque las condiciones de la tierra, la finalidad de las explotaciones, los arriendos, el estado de las fincas cultivadas, por su diseminación y otras circunstancias que pueden modificar en cada caso la aspiración general de aumentar la ganadería de renta, son variaciones que han de tenerse muy en cuenta para la solución del problema —, sin embargo, ello no ha de ser obstáculo para que propongamos más adelante el medio de aumentar la ganadería sin disminuir la producción cereal y sin dejar de utilizar todos los medios más factibles y económicos para proveer a las tierras cultivadas de abundante materia orgánica.

Hay un depósito permanente de abono orgánico, de gran importancia y muy mal aprovechado en España, a excepción de Cataluña, que es la basura de todas clases de los centros de población. Aun siendo, en general, la más rica en elementos nitrogenados, va a perderse por el alcantarillado en los ríos próximos con gran perjuicio de las poblaciones ribereñas.

No olvidaremos la impresión que nos produjeron, viajando por Francia, los grandes anuncios que se leían perfectamente desde el tren, en una explanada cascajosa de aluviones modernos del Ródano, cerca de Nîmes. Los anuncios decían: «Sociedad Anónima de Abonos Orgánicos. — Capital, 2.000.000 de francos», y, efectivamente, se veían desde el tren grandes depósitos de basuras procedentes de las poblaciones limítrofes y conducidas hasta aquella extensa planicie por el ferrocarril, que, por lo menos desde el cruce con la línea general, la vía no debía tener más fin que estos arrastres, puesto que terminaba en los sitios de descarga.

Este hecho basta, por sí solo, para demostrar la importancia que conceden en los países de agricultura progresiva a este elemento fertilizador insustituible, por lo que hoy se sabe.

Otro hecho anotado por nosotros, que demuestra el escaso interés para el aprovechamiento de las basuras de las poblaciones, fué el de la adquisición de una finca en la provincia de Palencia, en su límite con la de Burgos, por un bilbaíno y para cuya explotación formó sociedad con un agrónomo francés. Lo primero que preocupó a éste fué la adquisición de grandes cantidades de materias orgánicas, de basuras, y al efecto contrató con el Ayuntamiento de Burgos todas las que se recogieran en aquella capital, que venían a ser en la cantidad de tres vagones diarios. Los agricultores de la capital no se habían preocupado de aprovechar estas materias, tan necesarias para la fertilización de la tierra. Algo de esto acontece en el mismo Madrid, donde se adquieren los abonos de cuadra por tan escaso precio que pueden transportarse con ventaja hasta la provincia de Orense.

En Valladolid, las basuras de las calles, mezcladas con las de las limpiezas de las letrinas y pozos negros, se vendían por metros cúbicos a 3,50 pesetas metro cúbico, depositándolas los carros del Ayuntamiento en los egidos y predios comunales que indicaba el agricultor al hacer la petición en las oficinas de aquél, y consignando la cantidad que pedía se le reservaba con sujeción al turno de solicitudes. En Palencia se depositan en los predios comunales y por medio de edictos se anuncia la subasta en lotes ya calculados por volumen.

Este podría ser un capítulo no despreciable de ingresos para los Municipios y al propio tiempo una enseñanza práctica para los agricultores si, en lugar de abandonar en campo abierto las basuras con perjuicio para la salud, se construyeran estercoleros en donde se les prestase los cuidados necesarios para su descomposición, evitando los malos olores y los peligros de infección.

La composición media de las basuras de las poblaciones es la siguiente:

COMPONENTES	Por 1.000 kilos de basura.
	— Kilogramos.
Agua	974
Materia orgánica	15
Nitrógeno	4,5
Ácido fosfórico (P_2O_5)	1,9
Potasa (K_2O)	2,0
Cal	0,6

Aun aprovechando todo lo codiciosamente posible estas basuras, que se acumulan y pierden en la mayor parte de los centros de población, es innegable que la necesidad más urgente es la del cultivo de las plantas fo-

rrajeras de raíz potente, que puedan resistir los períodos de sequedad extraordinaria, sin perecer en donde no se disponga de más agua que la procedente de la lluvia. Así ocurre con la esparceta y la alfalfa de Provenza, que necesitan terrenos de mucho fondo — de dos, tres y cuatro metros, cuanto mayor sea éste mejor —, labrados todo lo profundamente posible. Si carecen de cal, conviene adicionarles un par de toneladas por hectárea de yeso crudo.

Las tierras de poco fondo — de subsuelo rocoso o inaccesible por su tenacidad a las raíces, o cascajoso, que establece una solución de continuidad por la cual la humedad de las capas inferiores no puede ascender por capilaridad (1) —, son impropias para el cultivo de estas plantas, porque teniendo que vegetar en las capas superiores, de escaso espesor, agotan la humedad de éstas en los períodos de sequía y desaparecen en muy poco tiempo. Estos terrenos, impropios para estas plantas, deben dedicarse para el cultivo de Gramíneas (bromos, poas, festucas) o de trébol de las arenas, haciendo resiembras anuales. Pero, siempre que dispongamos de tierras de fondo, los cultivos forrajeros preferibles son las leguminosas mencionadas, esparceta y alfalfa, porque — además de sostenerse en el mismo campo (a condición de suministrarles los cuidados necesarios) durante cinco o seis años, tanto más tiempo cuanto mejor es el suelo y más uniforme — tienen la ventaja inmensa de enriquecer la tierra en nitrógeno, el elemento más caro y de mayor necesidad para el cultivo de cereales, y por lo tanto nos da medios de obtener pingües cosechas después de levantados aquellos cultivos y sometidas las tierras que los han llevado a la alternativa cereal.

Hay otro medio de suministrar a la tierra la materia orgánica necesaria, pero que no excluye, en manera alguna, el ya indicado, que debe ser norma constante de todos los agricultores de secano, hasta llegar a rebasar las cifras anotadas. Este medio es el empleo de los *abonos en verde para enterrar*. Hemos escrito y dicho repetidas veces, que aconsejar al agricultor cultive plantas para enterrar en verde, las cuales pueda aprovechar, desde luego, para alimentación del hombre o de los animales, es exigirle un sacrificio al que no se resigna, siempre que las promesas de una buena cosecha se presenten con probabilidades de verlas realizadas.

Se precisa que sean plantas cuyo aprovechamiento desconozca o que rechace el ganado, de escasas necesidades en cuanto a cultivo y terreno, y pertenecientes a la familia de las Leguminosas, que utilizan el nitrógeno atmosférico por sus raíces y enriquecen la tierra en este elemento. Existen estas plantas, aunque no se adaptan a todas las clases de tierra, y es intento vano pretender cultivarlas en terrenos calizos. En éstos, siendo de fondo, se

(1) Véase *La influencia del subsuelo en climas secos* (pág. 137).

dan en cambio muy bien las que hemos mencionado más atrás, aunque con distinto fin, puesto que se utilizan para alimento del ganado.

En cambio, en las tierras desprovistas del elemento calizo — como son las procedentes de la descomposición de granitos y pizarras —, vegetan espontáneamente y es, por lo tanto, fácil y económico su cultivo. Estas plantas son el altramuz amarillo y el azul (*Lupinus luteus* e *bispanicus*, respectivamente), de los que he visto cultivado el primero en grandes extensiones desde Francia hasta el Sur de Italia, para enterrarlo en verde, y el segundo, es espontáneo en la provincia de Salamanca y en otras comarcas.

En los terrenos apropiados se dan espontáneamente (el altramuz azul, sobre todo), y aun en este mismo año he cultivado el amarillo, sembrándolo en primavera por carecer de semilla en otoño, y ha vegetado con una lozanía admirable. El cultivo se hizo para obtener semilla, y lo mismo este amarillo que el azul, cuando se cultiven con este fin, conviene recogerlos antes de que se seque la legumbre o vaina, porque una vez seca, se abre con violencia, se retuerce y la simiente se desparrama por el suelo, perdiéndose la mayor parte. Repetimos que conviene anticipar la recolección, llevar las matas a las eras y dejarlas hasta que estén bien secas, en cuyo estado basta pasar un rodillo o trillo para que se desgranen.

Cuando la siembra se haga con el fin de enterrar en verde, el momento preferible es cuando muestren la flor, y la mejor manera de hacerlo es pasar un rodillo por el campo sembrado, esparcir a seguida 400 ó 500 kg. por hectárea de escorias Thomas — y, a falta de éstas, yeso crudo o cal viva, un par de toneladas — y enterrar todo bien con el arado de vertedera. Si la tierra tuviera humedad suficiente puede hacerse rápidamente con un trisurco o cuatrisurco, y siendo terrenos sueltos, basta con la grada de discos. En un ensayo hecho, en pequeño, en terreno suelto, la planta se descompuso en menos de dos meses sin dejar rastro. En cambio, en tierra fuerte, caliza, en la que se sembraron guisantes como abono verde, enterrados en Junio, todavía no se habían descompuesto en Noviembre, si bien es cierto que después de enterrados no volvió a llover hasta el último mes citado.

Conviene, siempre que sea posible, enterrar el abono verde cuando la tierra conserve alguna humedad o haya probabilidades de lluvia. Cuando ocurra lo referido en el segundo caso de los citados, habría que esperar para hacer la siembra a la primavera, cultivando con preferencia un cereal.

La cantidad de semilla que se necesita según que el cultivo se haga con el fin de obtener grano o enterrar en verde, oscila entre 75 a 80 kg., en el primer caso, y 150 a 200 en el segundo. La siembra debe hacerse con la sembradora, esparciendo las rejillas, en el primer caso, de 30 a 35 cm. y en el segundo, a 25, con el fin de dar labor entre líneas.

Como son semillas duras, es muy conveniente tenerlas en remojo (vein-

ticuatro o cuarenta y ocho horas) y sembrarlas en otoño, cuando la tierra conserva la humedad y temperatura convenientes. La siembra puede hacerse en la rastrojera de trigo o de centeno, después de darle una labor, aprovechando las primeras lluvias de otoño si no ha llovido durante el verano, y en este caso, claro es que hay que sacrificar la cosecha de leguminosas, que sucede a la cereal en la alternativa de tres hojas. Puede también hacerse en la hoja o campo que se ha de barbechar, con una labor previa en el otoño, antes de la siembra y retrasando la de alzar o barbechar hasta tanto que hayan de enterrarse, pero dándole la mayor profundidad posible, puesto que ha de ser la única de preparación para la futura cosecha, aparte de los gradeos u otras labores superficiales complementarias que se precisen.

Nuestro compañero DÍAZ DE MENDIVIL aplicó este abono en la provincia de Alava a una tierra abandonada, de escasísima fertilidad, y obtuvo 12 ó 14 simientes por una de trigo en la siembra hecha después de enterrado el abono en verde. La planta empleada fué la veza o alverja (*Vicia sativa*). En Valencia hemos visto cultivar con el mismo fin, para abonar las tierras en las que ha de sembrarse el arroz, las habas y la alholva (*Trigonella foenum-græcum*). Luego que florecen las siegan y distribuyen por la tierra y después la entierran con una labor honda dada con arado Brabante, con bueyes.

X

Llegamos al final de estas notas para indicar la forma y condiciones de los estercoleros, según la situación en que se encuentre cada agricultor para que, con el menor gasto posible, pueda conservarse el estiércol de modo que sufra las menores pérdidas, en peso y riqueza, de sus principales elementos.

En los libros que se ocupan de esta materia suelen presentarse dibujos de diferentes modelos que, en la generalidad de las circunstancias, no son aplicables. Conviene siempre aprovechar la situación topográfica de las fincas para facilitar su construcción.

En este clima seco el estercolero debe airearse lo menos posible, y para conseguir esto se precisa hacerlo en desmonte, de ninguna manera en plataforma o sobre el nivel de la tierra. Porque en aquella situación no queda más superficie ventilada que la capa superior, mientras que en la plataforma todo el montón del estiércol está expuesto a los agentes atmosféricos.

Ha de tener fácil acceso para los ganados y carros por todas partes, siempre que sea posible, con el fin de que puedan apisonarlo cuando sea conveniente.

El suelo debe estar bien apisonado, para impermeabilizarle, con el fin de que no se filtren las aguas sucias que escurren del estiércol amontonado

y regado. Donde el suelo sea muy permeable, si fuera fácil y económico, convendría afirmarlo, enlosándolo o enguijándolo con guijarros o morrillo; pero sin mortero de cal ni cemento, pues, además de elevar el coste, ni uno ni otro resisten la acción destructora de las aguas sucias.

Las pendientes y canales de conducción hacia la letrina deben ser bastante pronunciadas, con la inclinación necesaria para que no se detengan las aguas escurridas del estiércol y vayan inmediatamente a la letrina o letrinas.

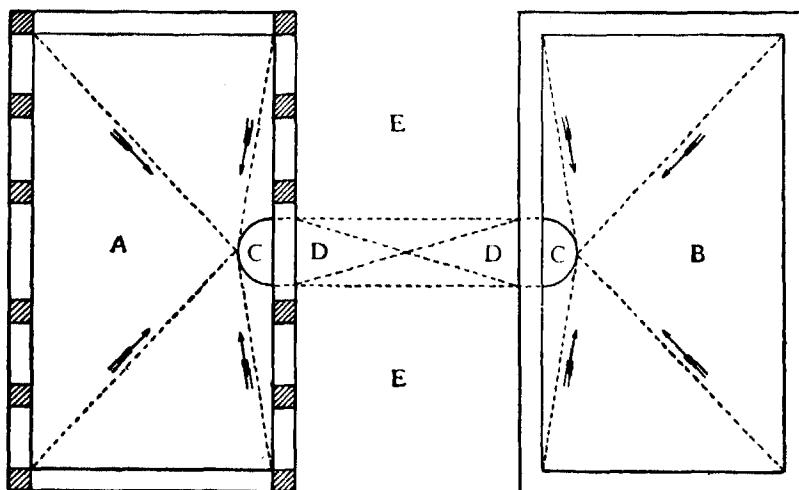
Estas deben ser de capacidad suficiente para contener las aguas sucias procedentes de la limpieza de la casa —que siempre deben aprovecharse para conducirlas al estercolero—, y las mismas deyecciones líquidas de los ganados, cuando no se absorban por las camas, que es el mejor medio de aprovecharlas. En el extranjero, se consideran necesarios tres o cuatro metros cúbicos de volumen en la letrina por cada cabeza mayor, pero hay que tener en cuenta que allí casi todo el ganado está en estabulación permanente, sobre todo en invierno, y la lluvia anual es doble de la de aquí. Por lo tanto, la capacidad de la letrina, en nuestras comarcas de secano, puede y debe reducirse considerablemente a un sexto o un octavo de la indicada. Ha de estar en relación con la cantidad de estiércol producido anualmente, para que en todo caso pueda recogerse el agua escurrida después de atravesado el estiércol por el agua de una lluvia abundante, porque estas reservas se aplicarán después para los frecuentes riegos, cuya conveniencia hemos indicado. Esto en el caso de que el estercolero no estuviese cubierto, pero si no fuera así convendría recoger las aguas de la cubierta dirigiéndolas a la letrina, con el fin ulterior indicado.

Es evidente que si el suelo y las paredes de la letrina son permeables habrá que revestirlos con ladrillo o piedra y mortero de cal o cemento porque, aun siendo destruidos por los líquidos depositados, no se conoce otro medio más económico de afirmarlas e impermeabilizarlas. Esto tendrá un gasto de conservación pero sin duda es remunerador, por la necesidad de conservar estas aguas sucias para regar constantemente, cuando convenga, el estiércol únicamente amontonado.

En cuanto a las dimensiones del estercolero, sabiendo el peso medio del estiércol recién sacado de las cuadras y la altura que ha de tener el montón —que se ha fijado en dos o dos y medio metros—, un cálculo sencillo bastará para conocer la superficie necesaria para depositar todo el que se obtenga en el año, o en el tiempo que haya de estar en el estercolero. Cada metro superficial con dos y medio metros de altura, contiene dos y medio metros cúbicos, que pesarán —recién sacados de las cuadras— de 300 a 400 kg., y conociendo el peso vivo de toda clase de ganado que existe en la finca, será fácil hallar las toneladas de estiércol que se pueden producir y el

número de metros cúbicos que representan, para acotar los metros cuadrados que sean necesarios.

Los estiércoles bien fabricados pueden estar en las mejores condiciones de llevarse a la tierra en tres o cuatro meses, a lo sumo, de permanencia en el estercolero, y como, generalmente, la distribución del mismo suele hacerse en esta región en dos períodos, que son otoño y primavera, en el mismo estercolero pueden hacerse dos montones separados, con suficiente holgura para que pasen los carros y puedan cargar con toda comodidad.



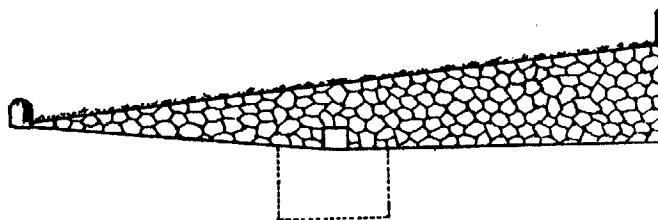
Estercolero de la Granja Agrícola de Palencia.

A. Mitad cubierta. — B. Mitad descubierta. — C. Bombas. — D. Letrina subterránea. — E. Paso de carros. — Las flechas indican las pendientes.

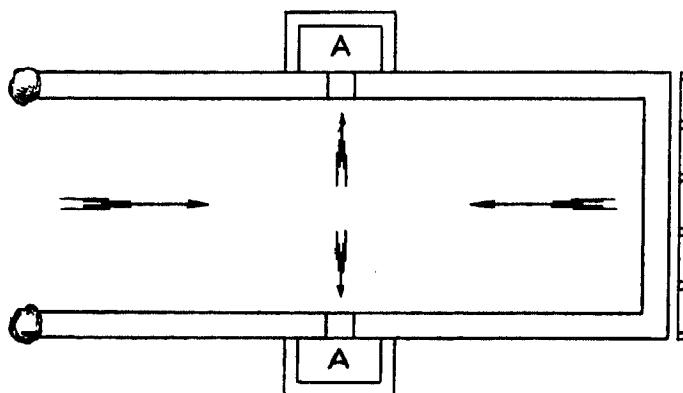
La disposición dependerá siempre de la topografía del campo donde se establezca. Una de las más apropiadas es aprovechar una ladera en que la excavación pueda hacerse en forma que la parte más alta resulte con una altura de dos metros y medio a tres, y venga por el otro extremo al nivel del suelo. En esta disposición pueden vaciarse los carros por la parte más alta de la excavación y cuando ya el montón llegue a la superficie, pasar aquéllos por encima del montón, apisonándolo al mismo tiempo y vaciándolos más adelante, en igual forma que se hacen los terraplenes en la construcción de las vías.

Cuando el terreno es sensiblemente horizontal no hay otra solución que desmontar el área del estercolero a metro y medio por bajo del nivel

del suelo, y el muro que se construya alrededor elevarlo sobre el mismo 60 u 80 cm., para completar los dos metros, facilitando la carga y descarga del estiércol. En esta forma se hizo en la Granja de Palencia el doble estercolero, uno cubierto y otro descubierto, para hacer experiencias sobre la conservación del mismo; de las cuales se sacó la enseñanza de que siempre que sea



Fachada lateral, con canal y sección de una de las letrinas.



Planta: A, letrinas. — Las flechas indican las pendientes.

Estercolero en terreno pendiente.

factible debe cubrirse, sin perjuicio de conducir las aguas lluvia a las letrinas. Adjuntamos diseños de ambas soluciones, que creemos no precisan aclaración.

Resta aun otro extremo, que es esencialísimo para la buena transformación y conservación del estiércol: es el del riego con las aguas de la letrina o letrinas. Las casas anunciadoras de maquinaria agrícola ofrecen diferentes clases de bombas para estos usos, y hasta el día no conocemos ninguna que resista mucho tiempo a la acción corrosiva de estos líquidos. Por

esto conviene que sean muy baratas, para poderlas substituir con frecuencia, o valerse del aparato más primitivo, que es el cigüeñal o la polea, cadena y cubo.

La distribución del agua en la masa de estiércol tampoco es cosa fácil — aunque, aparentemente, parezca lo contrario — si se pretende que el riego sea uniforme por toda la masa. Porque, como ésta es muy porosa, resulta que donde cae la vena líquida o chorro, allí mismo desaparece, sin extenderse por la masa y no es nada fácil extender con igualdad el líquido vertido de un cubo.

En Cataluña (1) vimos los estercoleros cubiertos con una capa uniforme de corteza de las tenerías, ya usada — que además de ser un gran abono resulta una capa preservadora muy buena — y, en ésta, trazadas unas regueritas para que en los riegos escurriese el agua por las mismas y las aguas de la letrina se filtrasen en toda su longitud. Claro es que para cada riego se variaban estas regueras.

Pueden también utilizarse tablas unidas en forma de canal, canalones de hoja de lata o chapa, agujereados en el fondo en toda su longitud para que el líquido vaya saliendo en forma de surtidores pequeños y distribuyéndose por toda la masa. Es claro que habría que sostenerlos encima de la misma con pequeños soportes y que han de hacerse de trozos desunidos, que puedan acoplarse según las necesidades y por este medio extender el riego a donde sea necesario.

Parecerá, sin duda, que entre el abandono más absoluto en que se tiene hoy el estiércol y la serie de cuidados y vigilancia que aconsejamos hay una distancia que se traduce en gastos de instalación y jornales. Pero entre perder materia tan necesaria para conservar y acrecentar la fertilidad de las tierras cultivadas o aprovecharla de la manera más codiciosa para conseguir aquellos fines existe una diferencia, que es la característica del progreso agrícola.

XI

Cumpliendo la promesa hecha referente a la producción de estiércoles en la Granja de Palencia en los años de 1909 a 1915, ambos inclusive, camas empleadas y peso en vivo de las diferentes clases de ganado sostenido en la misma, se copian a continuación los resúmenes que se han hecho en demos-

(1) J. CASCÓN: *Notas agrícolas de Barcelona*. «El Progreso Agrícola», números 859 y 861. Madrid, 1914.

tracción del interés que nos inspiró, desde que nos encargamos de la dirección de aquélla, el problema fundamental del estiércol.

PESO MEDIO DE CAMAS POR TONELADA DE PESO EN VIVO DEL GANADO CABALLAR, VACUNO, LANAR Y DE CERDA.

AÑOS	Ganado caballar. Kilogramos.	Ganado vacuno. Kilogramos.	Ganado lanar. Kilogramos.	Ganado de cerda. Kilogramos.
1909.	4.608	5.671	9.016	9.482
1910.	4.716	4.573	5.973	5.861
1911.	3.710	4.018	4.720	6.952
1912.	2.930	4.357	3.552	6.091
1913.	2.520	3.587	3.722	6.513
1914.	2.316	2.958	2.652	4.165
1915.	2.328	3.161	3.380	5.496
Media en los siete años .	3.304	4.046	4.716	6.366

PESO MEDIO DE ESTIÉRCOL OBTENIDO POR TONELADA DE PESO EN VIVO DEL GANADO CABALLAR, VACUNO, LANAR Y DE CERDA.

AÑOS	Ganado caballar. Kilogramos.	Ganado vacuno. Kilogramos.	Ganado lanar. Kilogramos.	Ganado de cerda. Kilogramos.
1909.	17.118	20.039	30.584	29.451
1910.	21.858	19.847	26.480	32.635
1911.	15.607	20.338	23.556	31.052
1912.	17.768	21.776	28.383	32.592
1913.	15.784	17.135	26.760	35.920
1914.	15.860	17.695	22.923	26.822
1915.	14.817	17.542	20.976	34.724
Media en los siete años .	17.114	19.196	25.666	31.885

Las diferencias existentes en el peso medio anual de camas y estiércoles para la misma unidad de peso vivo de los animales obedece a la distinta clase de camas—serrín, paja averiada, etc.—y a la mayor o menor lluvia, pues el agua impregna las camas cuando los animales llegan mojados del campo.

**CONSUMO DE CAMAS Y PRODUCCIÓN DE ESTIÉRCOL EN LAS DISTINTAS CLASES
DE GANADO.**

(Granja de Palencia, años de 1909 a 1915, ambos inclusive.)

AÑOS	Peso medio del ganado en el año.	Peso total de cama para el ganado.	Estiércol total producido por el ganado.	Peso medio de cama durante siete años.	Peso medio de estiércol en los siete años.
	Kilogramos.	Kilogramos.	Kilogramos.	Kilogramos.	Kilogramos.
Ganado caballar.					
1909	2.613	11.884	44.714		
1910	2.285	10.776	49.904		
1911	2.400	8.499	45.734		
1912	2.909	8.512	51.657	8.806	49.205
1913	3.139	7.910	59.633		
1914	3.019	6.883	48.038		
1915	3.085	7.181	44.757		
Ganado vacuno.					
1909	2.791	15.852	34.495		
1910	3.407	15.536	67.580		
1911	3.745	15.010	75.949		
1912	3.522	15.342	76.668	13.309	61.546
1913	3.275	10.711	56.120		
1914	3.833	11.315	67.798		
1915	2.978	9.398	52.210		
Ganado lanar.					
1909	2.908	25.614	85.635		
1910	3.865	23.657	126.007		
1911	4.213	19.869	132.507		
1912	4.221	14.993	137.571	20.293	126.970
1913	5.049	19.620	181.240		
1914	5.698	17.778	198.094		
1915	6.085	20.518	127.638		
Ganado de cerda.					
1909	654	5.563	19.996		
1910	965	5.572	25.376		
1911	1.074	7.462	25.346		
1912	1.374	8.959	38.994	7.071	29.301
1913	1.220	7.935	30.041		
1914	1.185	7.693	25.952		
1915	1.132	6.316	39.406		

ESTADO-RESUMEN, POR AÑOS, DEL PESO TOTAL DE GANADO DE TODAS CLASES MANTENIDO EN LA GRANJA DE PALENCIA, CAMAS EMPLEADAS Y ESTIÉRCOL PRODUCIDO.

AÑOS	PESO TOTAL		
	Del ganado en vivo.	De cama empleada.	De estiércol producido.
	Kilogramos.	Kilogramos.	Kilogramos.
1909	8.966	58.913	184.840
1910	10.513	55.521	268.867
1911	11.432	50.840	279.536
1912	13.022	47.806	304.890
1913	12.683	46.176	327.134
1914	13.755	43.667	339.852
1915	13.280	43.413	264.011

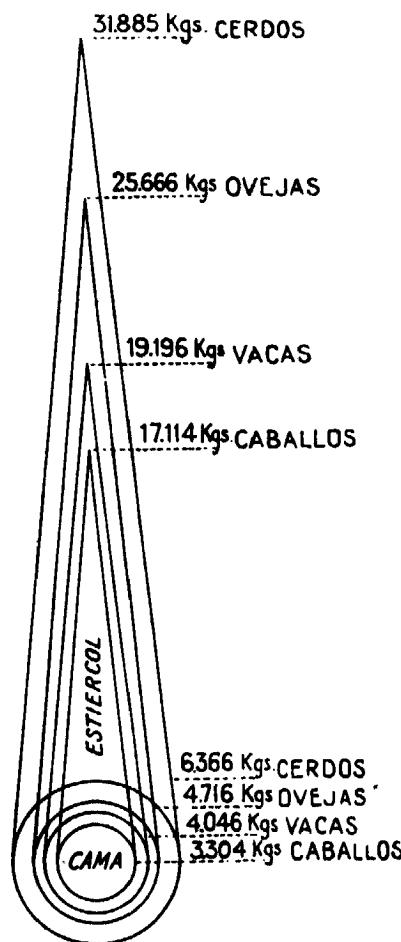
NOTAS: 1.^a — El mayor peso de las camas en los primeros años fué debido al empleo de serrín de madera, entonces más barato que la paja, y las oscilaciones en la cantidad de estiércol producida dependen de la mayor o menor lluvia en el año.

2.^a — No se incluyen los ganados de la Ampelográfica, cuyos campos están distantes, y que dependen de la finca. Aunque mantenidos con los piensos que se producen en ella, las camas y estiércoles quedan en esta finca, separada de la Granja.

PESO VIVO DE CADA ESPECIE DE GANADO MANTENIDO EN LA GRANJA DE PALENCIA EN CADA UNO DE LOS AÑOS QUE SE ANOTAN.

CLASE DE GANADO	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915
	Kgms.	Kgms.	Kgms.	Kgms.	Kgms.	Kgms.	Kgms.
Caballar	2.613	2.285	2.400	2.907	3.139	3.019	3.085
Vacuno.	2.791	3.407	3.745	3.522	3.275	3.833	2.978
Ovejas	2.908	3.865	4.213	4.321	5.049	5.698	6.085
Cerdos	654	956	1.074	1.374	1.220	1.185	1.132
Totales de peso vivo .	8.966	10.513	11.432	13.022	12.083	13.735	13.280
Peso vivo por hectárea.	344	404	439	500	488	528	511

NOTA: Hay que advertir que desde que se estableció la Ampelográfica, hay allí tres yeguas con sus crías, que suman casi otras dos toneladas, y que se mantienen también, como hemos dicho, con los productos de la Granja. La superficie útil de la finca es de 26 hectáreas.



Cama necesaria y estiércol producido por tonelada de peso en vivo de las diferentes clases de ganado.

XII

El promedio del estiércol producido anualmente en la Granja de Palencia en los siete años que hemos registrado ascendió a 281.451 kg., que —descontada la pérdida de un tercio por la permanencia en el estercolero, sobre todo en la mitad descubierta, donde aquélla es mayor— se redujo a 187.634 kg., o sea, en cifras redondas, a 187 toneladas. Como las estercoladuras anuales consumían 287, había un déficit de 100 toneladas que se

suplían con estiércol de los caballos del regimiento de Caballería que, en épocas normales, producían este peso durante un mes. A medida que fué aumentando el peso del ganado, el del estiércol seguía la misma progresión, y en los últimos años, el déficit se aminoró muchísimo.

Como sobraban forrajes, hubieran bastado aumentar el número de cabezas mayores, o su equivalente en ovejas, hasta completar las que fueran precisas para producir el estiércol necesario. Con dos o tres toneladas más de peso vivo hubiera bastado, pero se carecía de los albergues necesarios y hubo que desistir del empeño.

Los forrajes, en la última época, ocupaban poco más de un tercio de la superficie utilizable de la Granja — que, como hemos anotado, no pasa de 26 hectáreas — pues las parcelas dedicadas a cultivos forrajeros anuales, temporales y permanentes no pasaban de 10 hectáreas, de las cuales cuatro se sembraban, sobre el rastrojo de trigo, de guisantes forrajeros mezclados con un quinto de avena.

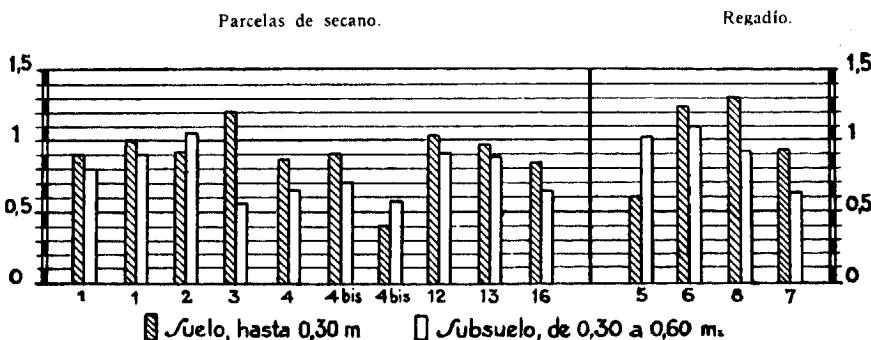
De las seis restantes, tres constituían una alternativa forrajera de riego en cuatro parcelas, y las otras tres, en secano, la pradera permanente, las eras, para solaz del ganado grande, y la alfalfa de Provenza y esparceta la mayor extensión. Ocupada gran parte de la superficie de la Granja por estos cultivos, las lluvias retrasadas para la cosecha de cereales — como suele acontecer muchos años en aquella comarca — eran una bendición para la producción forrajera y, en breve tiempo, a beneficio del calor, aseguraban un segundo corte en la alfalfa de Provenza. Nuestro pensamiento, que no pudimos realizar, fué haber sembrado otra hectárea de una mezcla de leguminosas y gramíneas de las que mejor resultado habían dado en los ensayos previos (bromo y dáctilo, mezclados con alfalfa y esparceta) para haber comparado su producción con la hectárea de alfalfa de Provenza.

Quizá no falte algún agricultor que se sorprenda por parecerle excesiva la cantidad de estiércol consumido durante el año en la Granja, acostumbrado a esas estercoladuras sórdidas de estiércoles pajosos, mal cuidados o ya consumidos del todo, oscilando en uno y otro caso entre 6.000 y 12.000 kilogramos por hectárea, que no producen efectos visibles sobre los cultivos ni en las condiciones de la tierra. Hay, sin embargo, muchos agricultores que prefieren concentrar las estercoladuras en limitadas superficies de la explotación — las tierras limítrofes al casco del pueblo — que, como se dice, «sacan de hoja» para sembrarlas tres o cuatro años seguidos sin barbecho anual, con el fin de utilizar estas estercoladuras abundantes que suelen pasar de 60 toneladas por hectárea.

En la Granja, en la rotación de cuatro años con tres cosechas y un barbecho desnudo de todo el año, se aplicaban treinta toneladas por hectárea: 20 al trigo, primera cosecha después del barbecho, y 10 toneladas a la ce-

bada, tercera cosecha, después de los guisantes forrajeros. En la alternativa de riego, las estercoladuras eran de 60 toneladas cada dos años.

La influencia sobre las cosechas y las condiciones físicas del suelo ha sido bien perceptible, a pesar de que los análisis apenas han acusado diferencia en la riqueza en nitrógeno en el transcurso de estos años, y la mayor parte de las parcelas, como puede verse en el gráfico, no han alcanzado aún la riqueza que se considera suficiente en las tierras regularmente fértiles.



Riqueza en Nitrógeno de diversas parcelas de la Granja Experimental de Palencia.

La escala representa tantos por mil.
(En las parcelas 1 y 4 bis hay dos clases de tierra.)

Cuando se llega a enriquecer la tierra en materia orgánica, el complemento de los abonos minerales se hace más necesario y remunerador. Y, lo que es una ventaja inapreciable, las labores hechas en sazón, ponen la tierra en unas condiciones tan ventajosísimas para las cosechas como acreditaban sus resultados ulteriores. Los labradores demuestran su satisfacción después de las labores oportunas, diciendo que la tierra ha quedado hecha ceniza. Esto lo hemos comprobado en tierras de condiciones físicas totalmente opuestas, unas excesivamente tenaces, compactas y otras ligeras, sueltas en extremo. En ambas, después de unos años de estercoladuras regulares, no excesivas, las condiciones físicas se han mejorado, y aprovechando la oportunidad de la labor se han podido ver los efectos beneficiosos de la materia orgánica al desmenuzarse la tierra sin un solo terrón al hendirla con el arado o golpearla con la azada.

¡Cuán cierto es que la tierra la hace el hombre! Los pequeños labradores, aquellos que para sostener la familia les basta con una hectárea de tierra, que apenas poseen más capital que su trabajo y algún pequeño animal para mover la noria y llevar los productos al mercado; al comienzo de esta-

blecer el riego en estos pequeños predios, su mayor preocupación consiste en allegar estiércol, aunque sea caro, porque han experimentado el empobrecimiento en la materia orgánica de estas tierras, a las que el riego suministrado sin aumentar aquélla las deslabaza, como ellos dicen. Además de la escasa producción, las labores son más costosas y difíciles, no consiguiendo, a pesar de todo su esfuerzo, conservar el suelo en condiciones apropiadas para los cultivos. No les habléis de abonos minerales porque ya han ensayado su ineficacia sin la materia orgánica; lo primero es saturar, a ser posible, la tierra de ésta y después vendrá la aplicación lucrativa de aquéllos.

Estos hechos pequeños, desapercibidos para los que no miran más que superficialmente las cosas, son los que acusan el verdadero progreso agrícola y no el asombroso trabajo de complicadas y potentes máquinas, que ni añaden un átomo de fertilidad a la tierra — fuente inagotable de casi todo lo necesario para satisfacer las necesidades del hombre, corporales y espirituales — ni pueden, ni deben aplicarse más que en países despoblados, donde falte el hombre. Porque allí donde éste demande trabajo, el mejor medio, el más seguro y más beneficioso para todos, por el aumento incalculable de riqueza que produce, es adjudicar a cada familia la tierra necesaria para su sustento con la aplicación continua de su trabajo.

LOS CULTIVOS DE RAPIÑA

EL sentido práctico sacrifica el porvenir, y si a mano viene la moral, por el presente. Si a muchos labradores les dieran la fórmula para enriquecerse, dejando la tierra agotada para las futuras generaciones, seguramente que los más, encantados por el presente venturoso, no se percatarían del negro porvenir que dejaban a los sucesores. El hombre de ciencia, en general, prescinde del presente, por las impurezas del mismo, y porque antepone la seductora atracción de aquélla al bien particular inmediato, esperanzado por el bien general, que ha de redundar en beneficio de todos, única satisfacción de las almas grandes. De aquí la antinomia que surge en el momento que se encuentran el hombre práctico y el teórico, antinomia que subsiste y subsistirá, porque el primero se conforma siempre con aprovechar las enseñanzas del segundo que son inmediatamente cotizables, y el segundo aspira constantemente a una mayor ventura para todos, aunque de momento sus ideas no tengan valor en el mercado.

Decimos esto por creer que encaja perfectamente en el hecho, generalizado en Castilla, de extenderse la aplicación de los abonos minerales, y más especialmente de los superfosfatos y escorias Thomas.

La adición de estos abonos en suelos desprovistos de cal, y aun calizos, en donde la materia orgánica abunda — debido al abandono de estos terrenos, exentos de cultivo por espacio de largos períodos e invadidos por la vegetación espontánea —, ha sido una lección imborrable para el agricultor castellano, al ver la producción acrecentada desde el momento que hizo aplicación de aquéllos, asociándolos al mantillo existente en la tierra, movilizando esta riqueza acumulada por espacio de muchos años. En las tierras de mucho tiempo cultivadas, y, por consecuencia, pobres, en general, de materia orgánica, a no ser que carecieran de alguno de los elementos más esenciales, cal o potasa, los efectos de los abonos minerales han sido menos sorprendentes; si las tierras son naturalmente fértiles, apenas notados. De aquí que el agricultor, en general, haya buscado con preferencia estas tierras pobres, agrológicamente consideradas, ácidas, con gran riqueza en mantillo. En un Congreso agrícola escuchamos una calurosá defensa de los su-

perfosfatos, por haberse ensayado con éxito en estas tierras; y si bien la defensa era interesada, porque el que la hacía se dedicaba a la venta de los superfosfatos, creía de buena fe que el éxito obtenido en estas tierras pobres habría de ser aumentado en proporciones desconocidas en tierras generalmente fértiles.

Aquí está — a nuestro juicio, apoyado en los estudios de eminentes agrónomos — el error de los agricultores. La fertilidad de la tierra estriba en la asociación del humus o mantillo con los superfosfatos y la potasa, que dan lugar a una no interrumpida serie de reacciones en la tierra, produciendo los compuestos húmicos fosfatados y potásicos, asimilables por las plantas. Mientras esta fertilizante asociación dura, las producciones son asombrosas; pero en el momento que se agotan las existencias húmicas — agotamiento tanto más rápido cuanto mejores sean las cosechas —, éstas amilanorán en proporción tanto mayor cuanto más endeble y desequilibrada sea la composición mineralógica de la tierra. Este es el verdadero *cultivo de rapiña*, que se sostiene merced a la riqueza acumulada, hasta agotarla; pero que no se preocupa de conservar ésta y de acrecentarla, único medio de sostener y aumentar la producción.

Los vendedores de abonos, no versados en estas materias y movidos por el interés particular, han inculcado en la generalidad de los labradores la creencia de que pueden y deben prescindir de los estiércoles, por encontrar fácil y económica substitución en los compuestos industriales que les ofrece el mercado. Y de aquí se origina un mal grave, cual es el de que aquéllos no se preocupen de producir, en una u otra forma, la mayor suma posible de estiércoles para conservar en las tierras cultivadas la proporción de mantillo conveniente y necesario al mejor aprovechamiento de los abonos minerales.

Lo raro y casi inexplicable es que este labrador, en la mayoría de las ocasiones, de un simple hecho pretende deducir una ley, generalizando con excesiva precipitación. Y en otras, aunque una sucesión no interrumpida de hechos le demuestre la conveniencia de generalizar, no lo hace, cuando pudiera hacerlo. Una demostración que se toca a toda hora es la preferencia que siempre ha tenido el agricultor por las tierras que dedica a la siembra de la cebada; preferencia, a mi juicio, fundada en el temor de encontrarse sin pienso para las mulas de la labor, riesgo que trata de alejar cuanto le es posible haciendo buenas labores de preparación, echando buena y abundante semilla y abonando copiosamente. Dedica a este cereal las tierras más suaves, de mejores condiciones físicas, y pretende justificar su predilección afirmando que el producto total obtenido de la cebada en estas condiciones es superior al que pudiera conseguir del trigo; lo cual no es cierto, porque la comparación la establece siempre entre el producto obte-

nido en buena tierra, bien preparada y abonada, y la que, no siendo tan buena, no se le dan las labores ni las estercoladuras que a la primera.

Una superior cosecha de cebada en Tierra de Campos es la de 20 cargas por obrada de 54 áreas, equivalente a 4.741 kg. por hectárea, y es claro que a la tierra que produce aquella cantidad de cebada no hay exageración en asignarle 3.300 kg. de trigo, cuyo valor total, incluyendo la paja, es para el trigo 1.042 pesetas, y para la cebada, 1.002 pesetas, asignándole a ésta el precio de 20 pesetas quintal métrico, y al trigo 28 pesetas igual unidad (1).

Estas tierras buenas no lo son naturalmente, sino que, de siglos — por estar más próximas al pueblo o por haber pertenecido al que las cultiva — las han abonado constantemente con largueza (hemos visto estercoladuras que rebasaban la cifra de 80.000 kg. por hectárea); además de lo cual las han saneado, si lo precisaban, y las han labrado con esmero.

Por otra parte, el labrador parece estar persuadido de los insustituibles y beneficiosos efectos del abono orgánico, cuando afirma que el sostenimiento de la ganadería, en la forma que la tiene, obedece, más que a la utilidad que puede quedarle, a la necesidad que tiene del estiércol. Y aquí está la incongruencia: a pesar de los hechos y de la persuasión de los beneficiosos efectos del abono orgánico, ni endereza su explotación en este sentido, ni cuida como debiera los pocos estiércoles que produce, ni intenta llenar el déficit, cuando le sea posible, con el cultivo de leguminosas para enterrar en verde. Desde hace siglos, la mayoría de sus tierras no han recibido más estiércol que la paja de la rastrojera, que hoy activa su total transformación y agotamiento con los abonos minerales. (Recordamos, a este propósito, que un rico agricultor de los más cultos, quizás el primero de los que habían aplicado en esta región los abonos minerales, se lamentaba del descenso tan persistente de sus cosechas — después de la aplicación, durante veinte años, de aquéllos, sin adición ninguna de estiércol — comparadas con las que había conseguido en los primeros años de su aplicación.) El barbecho, en estas tierras, contribuye a que el agotamiento de la materia húmica no sea tan rápido; pero en las roturaciones a que nos hemos referido al comienzo, éste queda suprimido, y los efectos del empobrecimiento son patentes en un cortísimo período, tanto más corto cuanto menor o más pobre es la capa del terreno laborable.

En el Extranjero, con una lluvia media doble, por lo menos, de la de aquí — que permite cultivar, de secano, plantas raíces y forrajeras — la distribución de los cultivos en la explotación suele ser, en general, la si-

(1) Este artículo se escribió en 1910 y se publicó en el «Boletín de Agricultura Técnica y Económica» (Año II, núm. 18).

guiente: las tres cuartas partes de la superficie dedicadas a crear alimentos para el ganado, en praderas naturales, artificiales y cultivos forrajeros, y tan sólo el resto, o sea, la cuarta parte, se dedica al cultivo cereal, mejorando el suelo constantemente con las abundantes estercoladuras y los abonos minerales, que es la manera de sostener y aumentar la fertilidad de la tierra.

Nosotros vivimos en constante desequilibrio. Ya es el labrador de Campos, que cultiva 30 hectáreas por pareja por el sistema de año y vez, sin más ganado que la yunta de mulas, y, a lo sumo, 20 ovejas, que apenas puede sostener, produciendo escasamente estiércol suficiente para abonar media hectárea, de las 15 que siembra todos los años. Ya es el ganadero rico de Salamanca, que acota 4 ó 5.000 hectáreas de praderas naturales, con monte, sin prestar cuidado alguno a su numeroso ganado, cuyo sostenimiento se halla a merced de los agentes atmosféricos, sin ninguna reserva ni aprovechamiento de las condiciones del suelo y de los elementos con que, en muchos casos, la Naturaleza le brinda, como es el agua de arroyos y manantiales, para acrecentar los productos necesarios al sostenimiento regular de sus ganados y para la explotación económica de los mismos.

En el primer caso, si el agricultor abonara por turno, éste sería de sesenta años para el que labra 30 hectáreas. Y en el segundo, la acumulación ininterrumpida, en un mismo sitio, de los estiércoles, esteriliza temporalmente el suelo, por ser contrarios los intereses del propietario y del ganadero. No hay más que recorrer las fincas dedicadas de antiguo a pastaderos para convencerse de ello.

Hay que inculcar a toda hora el desacierto que acusan estos procedimientos de explotación de la tierra y los perjuicios inmensos que acarrea para la sociedad semejante proceder, para ir persuadiendo a los agricultores de que lo más conveniente y económico es armonizar la agricultura y la ganadería, para enriquecer la tierra y aumentar la población ganadera.

Palencia, 31 - V - 1910.

LA FIEBRE DE LAS ROTURACIONES

No hay cosa más difícil que el justo medio. De nada sirve al hombre reflexivo llamar la atención del agricultor sobre los perjuicios que puede acarrear, en no largo plazo, la ruptura del equilibrio en las explotaciones rurales; la exposición grandísima a las grandes plagas, cuando un mismo cultivo ocupa extensiones dilatadas; la desaparición de esa riqueza inmensa y única perdurable en ciertos terrenos que es el árbol. Desde el momento que un hecho no observado antes, una variación en el mercado o una demanda excesiva de un producto, repercute en el bolsillo del labrador, se entrega con la fiebre de toda especulación lucrativa, sin pensar lo que pueda dejar tras de sí. Esto mismo, crudamente, nos lo decía un propietario ganadero al llamarle la atención sobre un terreno que trataba de adquirir, endeble, de escasa fertilidad, prefiriéndolo a otro labrado de antiguo, tierra de más cuerpo y con monte, por el solo hecho de que el primero había estado siempre de pastizal: «Mire usted: roturándolo ahora, en veinte años que yo puedo vivir le saco más utilidad que su valor y, después, Dios dirá».

La asociación de los abonos minerales con la materia orgánica ha demostrado, con hechos, a los agricultores, que terrenos abandonados de antiguo por su escasa fertilidad producen mucho más, por unidad de superficie, que las tierras buenas y de largo tiempo empobrecidas por el cultivo sin abonos. Esta enseñanza ha trascendido a los propietarios, que se han sorprendido al encontrarse con ofertas de 60, 80 y aun 112 pesetas por hectárea (1) en terrenos adehesados, que no les rentaban por encima de 10 ó 12: esto es — hay que fijarse bien — por el solo hecho de la roturación, sin tener que adelantar capital en mejoras ni emplear inteligencia, por el solo trabajo del colono. Igual que ocurre en América, con la diferencia de que allá la maquinaria agrícola y la abundancia y economía del trabajo animal viene a suplir la falta de hombres, y aquí es este, desvalido, el que, agotando sus fuerzas y la de su desmedrada yunta, hace el milagro. Para que,

(1) Se publicó este artículo en Agosto de 1912 (Número 44 del «Boletín de Agricultura Técnica y Económica»).

en fin de cuentas — por no echarlas este desgraciado — se encuentre con que el aumento de producto obtenido ha pasado íntegro al bolsillo del propietario, en forma de renta, decuplicando el valor del predio. Es el hallazgo de una mina, para cuya explotación no ha necesitado más que percibirse de ello y llenar el bolsillo con el producto obtenido. Así se explica que, en el transcurso de diez años, en una región limitadísima — en la pequeña cuenca de un río afluente del Duero, en la provincia de Salamanca — se hayan roturado más de 50.000 hectáreas dedicadas antes a pastizales, donde no se cosechaba un solo grano, y ahora pasen de 50.000 toneladas de cereales las que se cosechan anualmente.

Lo que allí ocurre es lo que sucede en toda Castilla la Vieja y Extremadura. Y, si nos lamentamos de ello, no es por reputarlo un mal en sí, sino todo lo contrario. En principio nos parece un bien el aprovechamiento de esta riqueza húmica acumulada, pero a condición de que ésta sirviera para fijar nuestra escasa población agricultora, puesto que ésta era la que con su trabajo aumentaba los productos; de que no desalojara por completo a la ganadería, consagrando parte de estas roturaciones — en una racional alternativa — a la producción de forrajes, para sostener por lo menos igual número de cabezas que había antes de la roturación; y, por último, que no descuajara el arbolado allí donde, por las condiciones del suelo, no pueda subsistir otra riqueza permanente.

La petrificación del Código civil, en lo que respecta al derecho de propiedad, admitiendo como inconcuso el principio del *jus utendi et abutendi*, es el causante de que una transformación que no debiera producir más que bienes se convierta en males gravísimos, sin más compensación que el colosal e inmerecido aumento de la riqueza de cuatro afortunados insaciables.

Efectivamente — por no existir, cuando menos, una Ley de Arrendamientos —, el propietario, sin poner nada de su parte, se queda con todo el aumento de riqueza obtenido por el trabajo del colono. Como no da derecho ni consentimiento para que éste se fije en la finca, sino que su estancia en ella es — por lo regular — limitada al tiempo que invierte en poner la tierra en buenas condiciones de cultivo, estorba la fijeza y asiento de esta clase agricultora. Por su mal entendido egoísmo, al dedicar todo el terreno roturado a la producción cereal, rompe el equilibrio inexcusable entre éste y la ganadería, haciendo imposible la subsistencia de ésta. Y, por último, el mismo error hace que en muchas ocasiones descuaje los montes, que, como hemos dicho, es la única riqueza permanente posible en ciertos terrenos, para substituirlos por un cultivo agotante, que no resulta económico más que durante cortos períodos, después de abandonada la tierra por otros más extensos y prolongados.

Si los propietarios que esto hacen se dieran cuenta exacta de los males que engendra su conducta, quizá algunos la modificaran en parte. Pero, cuando no ocurre esto, no creo que caiga fuera de los deberes del Estado sacrificar los intereses particulares ante el interés social del aumento y bienestar de la clase agricultora, concediendo a ésta derecho para fijar su residencia y aprovecharse de la riqueza que ella ha creado, utilizando la enseñanza que el hecho de la movilización de la materia húmica, por los superfosfatos o escorias, le ha deparado.

Bien al contrario de esto, el beneficio de este aumento de producción pasa íntegro al propietario, como vamos a demostrar con un caso típico anotado en nuestras excursiones.

Se trata de la roturación de una vega cubierta, hasta hacer difícil el paso, por maleza de espinos, zarzas, retama, fresno y roble. La capa superior del terreno se halla materialmente tejida de raíces de toda esta vegetación arbustiva y arbórea, y, por lo tanto, la roturación es costosa. Se ha hecho ésta arrendando a los vecinos de un pueblo próximo, en pequeños lotes, la referida vega. El contrato es por cinco años, y la renta de cinco fanegas por huebra de tierra (44,72 áreas) y año, con la obligación de sacar toda la maleza y troncos de los árboles entresacados, que el dueño es quien aprovecha.

Aun suponiendo la producción exagerada de 20 fanegas por huebra, he aquí sintetizados los gastos y productos, referido todo a la hectárea:

Gastos.

	Pesetas.
Renta de la hectárea	112
Coste medio de la roturación	268
TOTAL GASTOS DE CULTIVO	380

Productos.

1.923 kg. de trigo por hectárea, a 23 pesetas los 100 kg.	442
3 toneladas de paja	24
TOTAL PRODUCTOS	466

La diferencia — con la que tiene que acudir a los gastos de siembra, cultivo y recolección — es, en el primer año, de 86 pesetas, cantidad insuficiente a todas luces para cubrir estos gastos. Es que en los cuatro años res-

tantes, se dirá, suprimidos los de roturación, la diferencia es de 354 pesetas por hectárea, que es más de tres veces la renta, si no se tiene en cuenta que el completar la preparación de la tierra — muy imperfecta en el primer año, por no disponer de aparatos adecuados — resulta forzosamente más cara que de ordinario, y que los otros gastos de cultivo, recolección y abonos minerales han de reducir esa suma en más de sus dos terceras partes; sin perder de vista el supuesto de una producción media anual de 20 fanegas por huebra, ó 1.923 kg. por hectárea, que es bastante expuesto a equivocación en perjuicio del productor.

En síntesis: este desgraciado colono no logra una remuneración debida a su penoso esfuerzo, y menos aun al pequeño capital que constituye todo su haber, que es el par de bueyes con el que araña la tierra — cuyos animales somete a un trabajo excesivo y no puede siquiera soltar para que pasten en la finca — y los cuatro artefactos primitivos de que se vale para todas las operaciones de cultivo. Razón tiene Henry GEORGE al afirmar que existe una irritante injusticia en la distribución de los productos de la tierra.

COMENTARIOS A UNA ESTADÍSTICA DE CONSUMO DE SUPERFOSFATOS

UNO de los servicios que viene prestando la Federación Mirobrigense a los Sindicatos agrícolas federados es la adquisición anual de los abonos minerales, consumo reducido hoy casi exclusivamente al superfosfato. Dicho servicio ofrece las ventajas de adelantar el dinero para la compra, aplazando el reintegro hasta después de hecha la recolección; mejorar los precios por unidad al sacar a concurso, entre fabricantes e intermediarios, el suministro, que en el año actual ha rebasado la cifra de 800 toneladas; y, por último, garantizar la riqueza, sometiendo al análisis las muestras del abono (1).

Esta compra en común de los abonos comenzó a hacerse en 1911, año en que alcanzó la cifra de más de 1.200 toneladas, y ha continuado sin más interrupción que la del año 1914, al comienzo de la maldecida guerra. Restablecida después —aunque el precio por unidad ha triplicado—, viene aumentándose anualmente la cifra global, a pesar de haber disminuido el número de Sindicatos que hacen los pedidos a la Federación, debido, más que a otra causa, a carencia de personal instruído y entusiasta que dirija la acción social de estas asociaciones.

Al formar la estadística del pedido de cada Sindicato en cada uno de los años, he elegido los diez Sindicatos más constantes en el consumo anual, y al mismo tiempo, en los que la cifra del pedido ha sido mayor, porque esta selección pudiera suministrar alguna enseñanza sobre el cultivo, composición de la tierra laborable y pertenencia de la misma.

En lo que se refiere al cultivo, estos diez pueblos elegidos figuran con un promedio anual para todos de 450 toneladas, y como la superficie cultivada en los mismos abarca 18.291 hectáreas —de las cuales son de riego 1.074, que se siembran todos los años con una alternativa de patatas y cereales — resulta que, no abonando anualmente más que el tercio de la

(1) Artículo publicado en Enero de 1921 (Número 145 del «Boletín de Agricultura Técnica y Económica»).

superficie sembrada en barbecho desnudo y la superficie regada, la cantidad de superfosfato que le corresponde a la hectárea no rebasa la cifra de 57 kg. De manera que, para llegar al promedio de 300, que es lo aconsejado para el cultivo de secano, faltan aún cerca de cinco sextas partes. Éste, que es el caso más favorable — por el empleo constante en el período anotado y por la mayor cantidad empleada — demuestra bien a las claras el cultivo empobrecedor del terreno cultivado. Porque conviene advertir que en estos diez pueblos es en donde las roturaciones recientes se han extendido más.

Esta parquedad en el empleo de materias fertilizantes puede afirmarse que, a excepción de limitadísimas comarcas, se extiende a toda la Península. Porque sumadas la producción de fosfatos naturales (en el año que más, el 1917, que fueron 28.000 toneladas), la importación mayor, que fué de 288.328 toneladas, en 1916; y la fabricación de superfosfatos dentro del país (que alcanzó en el mismo año la cifra de 315.177 toneladas), estas tres partidas hacen un total de 631.505 toneladas, que, distribuidas entre los 20 ó 21 millones de hectáreas cultivadas, no corresponden más que de 25 a 30 kilogramos por hectárea, un promedio menor aun que el hallado para los diez pueblos anotados.

A nuestro entender, no toda la culpa de este mínimo consumo hay que cargarla a la cuenta del agricultor, sino a que el Estado no impulsa aún suficientemente el desarrollo de la principal riqueza del país — como lo demuestra la imposibilidad de la explotación económica de la rica fosforita de Logrosán, debido a carecer de vías de comunicación, por hallarse las minas a más de 80 km. de distancia del ferrocarril más próximo — y a la confabulación de fabricantes e importadores para elevar los precios del superfosfato y de la fosforita, circunstancias que son quizás, y sin quizás, las causas eficientes de este insignificante consumo. En este mismo año, al pedir precio a uno de los fabricantes de superfosfatos de la fosforita molida simplemente, me contestó que no era menor de 250 pesetas la tonelada, cuando el superfosfato se estaba vendiendo a 300 pesetas; de modo que el margen de fabricación quedaba reducido a cinco pesetas, hecho inverosímil.

La solución del problema creo que se hallaría en fundar fábricas regionales por las Federaciones de Sindicatos agrícolas, porque el consumo sería tan enorme, desde el momento que fuera económico su empleo, que bien puede afirmarse que no habría posibilidad de saturar el mercado, aumentando insospechadamente la demanda de estas materias inexcusables en todo cultivo intensivo y enriquecedor del suelo.

Por lo qué se refiere a la formación de los suelos laborables de estos diez pueblos mayores y más constantes consumidores de superfosfatos, en uno de ellos se trata de tierras procedentes de rocas graníticas; cuatro, del

Silúrico inferior, y los cinco restantes, de la época cuaternaria (diluvial), y, como éstas son las formaciones geológicas que abarcan más extensión en la provincia de Salamanca, puede afirmarse que en la mayor aplicación del superfosfato no influye la constitución de la tierra laborable.

La segunda causa que pudiera influir en el consumo de abono mineral de los diez pueblos a que hace referencia la estadística, es la intensificación en el cultivo; pero ni éste ha variado en los pueblos donde no hay terreno de riego, ni en aquellos donde existe éste de tiempo inmemorial, porque la rotación del cultivo en ambos no se ha alterado en lo más mínimo, sino que perdura en las mismas condiciones que en los otros pueblos, en los cuales el consumo de los abonos no es tan constante ni en gran proporción. Y aun cuando la ventaja obtenida por los primeros es el mayor producto por unidad, no es suficiente estímulo para contrarrestar el temor de que, enterrado el dueño de la mayor producción, exija el aumento de la renta.

La tercera causa que puede influir —y que de hecho influye— en el empleo de superfosfatos, es la pertenencia de la propiedad de la tierra cultivada. Efectivamente; en los diez pueblos elegidos, ésta pertenece íntegramente a los agricultores, que viven en los mismos pueblos. Y se explica razonablemente que tengan interés en conservar la fertilidad del suelo, y hasta aumentarla, a medida que pueden comprobar el buen resultado que se obtiene restituyendo a la tierra los elementos extraídos por las cosechas. No hay el temor de aumentar los gastos de cultivo con la compra del superfosfato para exponerse a despertar la codicia de los convecinos y del propietario, que atento tan sólo al aumento de la renta, da la preferencia al que más le ofrezca, sin tener en cuenta las condiciones de los agricultores, ni la conveniencia de conservar la fertilidad de la tierra.

Como los lazos materiales que sostienen a los Sindicatos, en su inmensa mayoría, son las ventajas que les reportan la adquisición de los abonos minerales y otros productos de general consumo, y el auxilio valioso de la Caja rural para los préstamos, no ejerce influencia ninguna el verdadero espíritu de unión y solidaridad. Lo están demostrando a cada momento las luchas intestinas que sostienen para quitarse unos a otros las tierras que llevan en arriendo, forzando las rentas; los precios exagerados que pagan por ellas cuando les ofrecen su adquisición, y la falta de cumplimiento de los compromisos adquiridos en varios pueblos, de palabra y por escrito, obligándose a no rebasar los límites fijados de común acuerdo en el importe de la renta por unidad, y a respetarse unos a otros en las fincas que llevan en arrendamiento.

No hay hasta ahora, en general, seguridad en la permanencia de las fincas en colonia y, como consecuencia, falta el estímulo al colono para la mejora de la producción por cualquier medio que equivalga a invertir

mayor suma de dinero o de trabajo. Este estímulo no existe en tanto que la posesión de la tierra no se halla garantida para el que la cultiva.

Resumiendo lo expuesto, se pueden sentar fundadamente las dos afirmaciones siguientes:

1.^a El consumo de superfosfatos, aun en los pueblos que hacen mayor y más constante aplicación de estos abonos, es a todas luces deficiente.

2.^a En el mayor o menor empleo de los superfosfatos no influyen ni el cultivo ni la composición de la tierra, y está sólo en razón directa del derecho que sobre ella tiene el que la cultiva.

Atendiendo a la composición de todos estos terrenos, en lugar de los superfosfatos, debieran emplearse las escorias Thomas, por la mayor cantidad de cal que contienen, cuyo elemento falta casi en absoluto en todas las tierras procedentes de las citadas formaciones geológicas.

Tales son las enseñanzas que, a nuestro juicio, se desprenden de los datos que dejamos apuntados.
