

1918
Octubre.

SERVICIO DE PUBLICACIONES AGRÍCOLAS
Estas «Hojas» se remiten gratis a quien las pide.

Año XII.
Número 20.



MINISTERIO
DE FOMENTO

Hojas divulgadoras

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, MINAS Y MONTES

El estiércol,

por JOSÉ CASCÓN Y MARTÍNEZ.
Ingeniero agrónomo, Vocal de la
Junta Consultiva Agronómica (1).

Ventajas incalculables de enriquecer la materia orgánica en las tierras.—No ofrece duda, al menos para nosotros, que la abundancia de materia orgánica de 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 amonación, y quizá la supresión del barbecho, a cuyo sostenimiento contribuyen, además del clima, la falta de ganado, de trabajo y tiempo en ciertas estaciones, durante la recolección, el endurecimiento del suelo, después de levantadas las cosechas, que hace imposible cualquier labor que se intente con el aparato de mayor potencia.

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, suministrándole la humedad necesaria y aterrándolos en las estaciones secas.

No omitiremos nada de cuanto la experiencia y los libros nos han enseñado, y, al efecto, reseñamos los trabajos que el profesor M. Stutzer, de la Universidad de Breslau, hizo con el fin de averiguar, en vista de las transformaciones que sufre el estiércol luego que se deposita en el estercolero, cuál era la

(1) Párrafos reproducidos de los capítulos V, VI y VII de la obra *El estiércol y la producción animal*, recientemente publicada por el autor.

oportunidad mayor para llevarlo a las tierras y poder producir el mayor efecto posible, e intentaremos resumirlas para conocimiento de nuestros lectores.

Origen del humus o mantillo. Bacterias nitrificadoras y desnitrificadoras.—Se ha indicado ya que los cambios que sufre el estiércol, luego que se deposita en el estercolero, consisten en la desaparición del estado pajoso, en la formación del humus, la aminoración notable del 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 y 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.

Estado en que el estiércol debe ser llevado a la tierra.—Si el estiércol permanece bastante tiempo en el estercolero en el primer período de estas materias hidrocarbonadas sometidas a la acción de las bacterias, que originan la putrefacción, se transforman lentamente en materias solubles, que son las que necesitan 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; pero 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 en los dos períodos 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, en el que 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, entonces, dando lugar a las transformaciones indicadas, los efectos son beneficiosos para las siembras ulteriores, y en vista de ello, M. Stutzer cree 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, privados 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, que es el de uso general, y una vez seco, no hay transformación posible. El autor a que nos referimos, haciendo sus estudios y observaciones en un país en el que no falta, por lo general, la humedad en las tierras, ha podido sacar estas enseñanzas que no son aplicables, a nuestro entender, a esta elevada meseta.

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

Prácticas que conviene desterrar en absoluto. Lamentable extensión de las mismas.—Se han indicado ya las transformaciones que sufre el estiércol luego que se deposita en el estercolero, la conveniencia y necesidad de extenderlo por capas uniformes, de apisonarlo y regarlo, con el fin de mantener las fermentaciones activas de las capas superiores y activar las de las capas media e inferior, y, por último, vigilar constantemente para impedir la formación del hongo blanco, consumidor del nitrógeno, que es el elemento más caro y más necesario en el cultivo de los cereales.

Veamos ahora las prácticas más generalizadas entre los labradores. En primer lugar, a la elección del estercolero no preside la idea más sencilla 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, para sufrir la desagradable influencia de sus emanaciones, fuertes y perjudiciales, originadas por la putrefacción del mismo, o se instalan en sitios elevados para que los vientos lo aireen, y las aguas sucias que han atravesado el estiércol después de la lluvia se pierden, arrastrando lo más sustancial del mismo, y, por último, también es frecuente echarlo en las hondonadas, que permanecen enchar-

cadadas 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. En todo lo que hemos recorrido, 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.

Carencia de camas y albergues para los ganados. Consecuencias fatales para el cultivo.—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; la no renovación de las mismas, luego que están humedecidas con las deyecciones líquidas y sólidas de aquéllos, que aumenta 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 pierde la mayor parte de las deyecciones líquidas de los animales, con perjuicio para los mismos, por las emanaciones continuas, y en cuanto a las sólidas, quedan también en condiciones de aprovecharse lo menos posible. En el tiempo bueno, los ganados todos 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 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.

Práctica del redileo en el ganado lanar. Pérdidas que se originan.— Otra de las prácticas que convendría ir modificando 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 malos 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 de evitar jornales invertidos en conducir el estiércol a las tierras; pero, en cambio, los perjuicios son grandísimos, no tan sólo por la mermada utilidad, y aun me-

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 y seca y constantemente renovada.

Efectivamente: si se toman los promedios del 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 la expansión en la primavera y verano, resulta que se puede fijar 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 kilos, que equivalen a unos 1.800 kilos por hectárea.

La tonelada de peso en vivo, que puede calcularse que la forman 30 cabezas, puede abonar durante el año, por este sistema, una extensión de unas dos hectáreas, unas cinco fanegas de 40 áreas, con una cantidad en peso de 10 a 11.000 kilos, que es una débil estercoladura. 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.

Abandono de la paja sobrante sin aprovechamiento.—Quizás la misma causa, o sea la de carecer de albergue, y el escaso interés por aumentar la producción de abono orgánico, sea debido también a que en las abundantes cosechas, la paja sobrante, que no ha encontrado mercado, se abandona en el campo en grandes montones para que se pudra a fuerza de tiempo y de la acción de los agentes atmosféricos, especialmente del agua, con unas pérdidas en peso que no bajarán seguramente de los $\frac{2}{3}$ del peso inicial. Esta paja debiera aprovecharse para camas en el momento que estuviera empapada por los orines del ganado y conducirla al estercolero, con la que se mejoraría el estiércol producido y se reducirían al minimum las pérdidas en peso.

Rastrojeras.—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, aun 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 enterrar, debido al estado de endurecimiento de las tierras por causa de la sequedad extremada, después de levantada la cosecha, debiera hacerse esta operación en el momento en que 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 el entierre, perdiéndose, con grave quebranto para las ulteriores cosechas. En las provincias en que 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 dejan 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.

Vegetación espontánea.—En los sitios en que abunda el helecho, la retama, juncos, turba, serrín y cuantos arbustos y materiales 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, porque la carencia del mismo se deja sentir en todas las naciones de Europa, incluso en la misma Inglaterra, que es la nación de mayor densidad ganadera y con exceso de humedad, que favorece la formación del *humus* con los restos de la vegetación espontánea abundante.

Traspaleo del montón de estiércol. Perjuicios irreparables que ocasiona.—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 llevarle al estercolero, extenderlo por capas iguales sobre el mismo, y 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 traspalarlo ni moverlo luego que se haya depositado en buenas condiciones en el estercolero.

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 más adelante unas notas recogidas en nuestras observaciones y ensayos.

Peso del estiércol en diferentes períodos de descomposición.—Los promedios hallados del metro cúbico del estiércol mezclado de toda clase de ganados, en las muestras tomadas en la Granja 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 esta comarca y en otros de fuera de la provincia, abandonado en el estercolero, sin ningún cuidado, 304 kilogramos. Este peso después de varios meses de llevado al basurero.

En una experiencia hecha en la Granja citada 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 letrina, se sacaron en octubre, hasta el 16 de noviembre, 101 toneladas. La pérdida en peso fué de un 23 por 100, y el estado del estiércol, inmejorable, en las condiciones y estado que aconseja M. Stutzer.

En otra ocasión se depositaron 214 toneladas, y aun cuando se regaron, permaneciendo todo el año, al sacarlas quedaron reducidas a 113. 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 insolación y llevándolo a distribuirlo en el estado que hemos indicado.

Pérdidas probables en peso y en nitrógeno de los estiércoles abandonados. — Abandonado como hemos visto que lo tienen la inmensa mayoría, por no decir la totalidad de nuestros agricultores, las pérdidas en peso tienen que ser 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.

Prácticas usuales en la distribución del estiércol. Cálculo de una estercoladura. — La manera más generalizada de distribuir el estiércol en las tierras es ir formando montones del mismo a distancias variables, pero que generalmente en los cultivos de secano suelen variar de 8 a 10 metros en la línea y otros tantos en las calles, o sea entre las filas de montones. Estas distancias no deben de ser mayores de 7 metros en la calle y otros 7 en la línea, porque de esta manera, al repartir el montón con la horca o pala, queda un área para cada uno de 19 ó 50 metros cuadrados, que es un espacio en que 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 7 a 8 montones, resulta unos 25 carros por hectárea.

Cada carro puede cargarse con un volumen aproximado de un metro cúbico y un cuarto; y, 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, y 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 que el metro cúbico tenga un peso de 800 kilogramos, en este caso los 25 carros equivaldrían 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 reducirían 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 expuesto persuadirá, a todos los agricultores que lean estos renglones, de la necesidad y conveniencia de vigilar constantemente la marcha en el estercolero, regándolo siempre que lo necesite y pueda hacerse, apisonándolo, mezclándolo y cubriéndolo con turba, materia curtiente de las tenerías, serrín de madera, y, a falta de estas materias, con tierra, a ser posible, arcillosa y exenta de cal.

Empleo de la palomina y cálculo de este abono. — Cuando se emplea la palomina para abono en el cultivo cereal, como hemos visto aplicarla en el mismo Palencia para la cebada, sin parar mientes en lo caro que resulta, la distribución se hace a voleo en la proporción de 2 cargas, o sea 8 fanegas por cuarta de 7 áreas.

En esta proporción, con un peso medio en la fanega colmada de 27.500 kilogramos en la hectárea, se echan 114 fanegas con un peso medio de 3.125 kilogramos. Como la carga suele venderse a 12 pesetas los 100 kilogramos, resultan a unas 11 pesetas aproximadamente, y el valor de la estercoladura unas 34,4 pesetas, que nos parece excesivo e inapropiado para este cultivo.

En la Granja de Palencia, las estercoladuras para el cultivo cereal se hacen en la proporción de 20.000 kilogramos por hectárea; los carros llevan, por término medio, de 1.000 a 1.300 kilogramos; con cada carro se hacen de 20 a 25 montones, espaciándolos de 5 a 6 metros en línea y 10 a 11 en la calle.