

MADRID

NUMERO 12-48 H

JUNIO 1948



EL ESTIERCOL

Por JOSE CASCON

Ingeniero Agrónomo.

MINISTERIO DE AGRICULTURA
Servicio de Capacitación y Propaganda

El ESTIERCOL es el abono fundamental para mejorar las tierras demasiado sueltas o muy tenaces y aumentar su poder retentivo para el agua, factor decisivo de la fertilidad en las comarcas de lluvias escasas y mal repartidas.

Por el general abandono en el tratamiento de los estiércoles, se pierde gran parte de sus beneficios, tanto en cantidad como en calidad. De un estiércol bien hecho a otro mal cuidado hay una diferencia que puede cifrarse, por tonelada, en 3 kg. de nitrógeno, 1 kg. de potasa y 0,5 kg. de fosfórico. Por este solo concepto, se pierden cada año en España 500 millones de pesetas.

Don José Cascón—el gran agrónomo castellano y director que fué de la Granja Agrícola de Palencia—planteó el problema del estiércol como uno de los primordiales en la Agricultura española. De sus publicaciones hemos seleccionado las enseñanzas de más necesaria divulgación sobre el estiércol.

INTERESA SABER QUE...

El Instituto Nacional de Colonización (avenida del Generalísimo, 31, Madrid) ayuda a los agricultores y Ayuntamientos rurales facilitándoles consejos técnicos y auxilio económico para la construcción de estercoleros.

EL ESTIERCOL

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.

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 por mucho tiempo de todos los restos y basuras de la población, hasta formar una capa mantillosa 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.

Antes de que se hiciera aplicación de los llamados abonos minerales, no se conocía otro medio de sostener y aumentar la fertilidad de la tierra que el empleo de los estiércoles.

Cuando comenzó el empleo de las materias fertilizantes, el interés comercial, poco o nada escrupuloso, con el fin de extender el comercio de aquéllas y 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—superfosfatos de diferente riqueza, escorias, etc.—en los terrenos roturados, donde la materia orgánica, restos de vegetales y basuras animales, se movilizaban por la cal contenida en aquéllos, y porque además de este elemento mo-

vilizador llevaban a la tierra el ácido fosfórico, poco abundante en los terrenos primitivos y primarios, graníticos o 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 del abono orgánico.

Cuando la materia orgánica, 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 vegetal hasta convertirse en *humus* o mantillo.

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.

Beneficios del estiércol en las tierras.

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 y descuido del mismo.

A medida que el estiércol se descompone en el terreno, va transformándose en una sustancia muy estable que los agrónomos llaman *humus* o mantillo, cuyas propiedades son ventajosísimas e indispensables.

Como elemento de corrección es el único que conocemos para transformar las tierras tenaces en francas o de consistencia media, porque las enmiendas, 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 efectos duraderos, 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 las roturaciones de terrenos de condiciones 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.

El poder absorbente del humus 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 kilogramos de mantillo absorben 1.600

kilogramos de agua, tardando en evaporarse cuádruple tiempo que la absorbida por la arena caliza fina.

Igual acontece con el gas carbónico y el vapor de agua.

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. Por desgracia, el agricultor tiene en tan grande abandono este asunto que lo mejor de aquella materia orgánica se ha perdido cuando lleva los estiércoles a la tierra.

Producción de estiércol.

El estiércol se compone de una mezcla irregular de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado, junto con sus "camas". Las camas cumplen un múltiple objeto: facilitan el reposo del ganado en sus alojamientos, absorben las deyecciones líquidas de los animales y aumentan considerablemente la materia orgánica de los estiércoles.

Cuando el ganado vive en estabulación permanente, tiene siempre cama abundante y seca, y se trata de animales bien alimentados, podemos citar estas cifras medias de producción de estiércol y cama, obtenidas en la Granja Agrícola Experimental de Palencia, promedios de las anotaciones de siete años (de 1909 a 1915):

CANTIDAD media anual de	CLASE DE GANADO				Media
	Vacuno	Caballar	Lanar	Cerda	
Cama, por Tm. de peso vivo...	4.046 kg.	3.304 kg.	4.716 kg.	6.366 kg.	4.604 kg.
Estiércol por Tm. de peso vivo...	19.196 kg.	17.117 kg.	25.666 kg.	31.885 kg.	23.465 kg.
Relación peso vi- vo: estiércol....	1 : 19,1	1 : 17,1	1 : 25,6	1 : 31,8	1 : 23,4
Relación cama : estiércol	1 : 4,7	1 : 5,1	1 : 5,4	1 : 5	1 : 5

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

La producción total de estiércol dependerá, evidentemente, del número de cabezas que en total mantiene la ex-

plotación; o bien, en otros términos, de su superficie y del peso vivo mantenido por unidad superficial. De la producción total de estiércol, a su vez, dependen: la intensidad con que fertilicemos nuestras tierras, los rendimientos unitarios de éstas y, cerrando el ciclo, el peso vivo de ganado que podamos mantener.

El problema de acumular y producir estiércol en la cantidad necesaria para sostener y enriquecer las tierras parece insoluble. Pretender que de los 80-90 kilogramos de peso vivo de toda clase de ganado, por hectárea, se pase a los 200 y hasta 500 kilogramos, es hoy algo difícil para el agricultor. Pero se hace preciso encaminar todos los esfuerzos en el sentido de equilibrar la ganadería y el cultivo.

Hay otro depósito permanente de abono orgánico, de gran importancia y muy mal aprovechado en España, que es la basura de los centros de población. Este podría ser un capítulo no despreciable de ingresos para los Municipios, si en lugar de abandonar en campo abierto las basuras, con perjuicio para la salud, se construyeran estercoleros donde se les prestase los cuidados necesarios para su descomposición, evitando malos olores y los peligros de infección.

Elaboración del estiércol.

Nos proponemos ahora indicar las transformaciones que sufre el estiércol 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.

En la parte superior del estiércol amontonado, en contacto con el aire, se produce una fermentación aerobia con alta temperatura, 70° ó más, que está caracterizada por la destrucción de las materias hidrocarbonadas de la paja. En el centro del montón, los fermentos trabajan al abrigo del aire, la fermentación es anaerobia y la temperatura oscila de 30 a 35°, no debiendo pasar de los 50 grados, y la celulosa desaparece. Estas transformaciones continúan con más

lentitud en el fondo del montón, donde la temperatura es de 20 a 35°.

Los cuidados que hay que tener con el estiércol han de encaminarse a favorecer estas últimas transformaciones y evitar las pérdidas de nitrógeno que se producirían si la temperatura se elevase por encima de los 50°. El carbonato amónico, producido por la descomposición de la urea existente en las deyecciones, es muy volátil. Para evitar esta pérdida no hay más que un remedio: el riego, de preferencia con las aguas sucias que se recojan en el pozo o letrina del estercolero. Por otro lado, aceleran la humificación y dificultan la descomposición del carbonato amónico.

Regando frecuentemente el estercolero con las aguas negras, siempre que la temperatura de la capa superior del montón alcance la temperatura de 60 a 70 grados, conseguimos los dos fines: humificación del estiércol y evitar 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 del 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 és-

tas 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.

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.

Algunas de las bacterias que viven en el estiércol transforman los compuestos nitrogenados y forman nitratos; pero otras, las bacterias desnitrificantes, utilizan el oxígeno del nitrato y ponen el nitrógeno en libertad, ocasionando una pérdida. Para que las bacterias desnitrificantes actúen necesitan consumir hidratos de carbono solubles, que provienen de la descomposición de la celulosa. Si el estiércol se ha cuidado bien, regándolo y apisonándolo para impedir el acceso del aire, entonces no se producen los nitratos y tampoco se solubiliza toda la celulosa 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 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*, pero se ha de echar bastante tiempo antes de la siembra, dando lugar a las transformaciones indicadas.

Los promedios hallados del peso del metro cúbico de estiércol, mezclado de toda clase de ganado, según el grado que haya alcanzado en su elaboración, son:

Estiércol recién sacado de la cuadra, establo, aprisco y cochiqueras, todo mezclado, 375 kilogramos.

El mismo estiércol a medio consumir, 610 kgs./m³.

Bien conservado y en condiciones de llevarlo a la tierra, 830 kgs./m.³

El estiércol mal conservado en estercoleros sin cuidado alguno pesa unos 300 kgs./m³., después de varios meses en el basurero.

Las pérdidas en peso no deben pasar del 35 por 100, siempre que se riegue, apisone e impida la desecación; el estiércol abandonado experimenta pérdidas enormes de peso: un 70 u 80 por 100; aproximadamente, la humedad que contiene al sacarlo de las cuadras y establos.

Distribución del estiércol.

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 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 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.



La mala costumbre de dejar el estiércol en el campo sin enterrar, a veces durante dos o tres meses, es motivo de que pierda gran parte de su valor fertilizante.

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.

En la Granja de Palencia, las estercoladuras para el cultivo cereal se hacían en cantidad de 20.000 kilogramos por hectárea. Los carros llevan, por término medio, de 1.000 a 1.300 kilogramos 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 su buena distribución, reduciendo las distancias cuando las estercoladuras sean más abundantes.

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 kilogramos, 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 kilogramos cada uno. Claro es que se parte del supuesto de un peso medio de 800 kilogramos por metro cúbico.

Hay que producir más estiércol.

Para resolver el problema de producir estiércol en la cantidad necesaria para sostener y enriquecer las tierras en mantillo se hace preciso, cada día con mayor apremio, encaminar todos los esfuerzos en el sentido de equilibrar la ganadería y el cultivo, aumentando el peso vivo sostenido por unidad superficial. Esto puede conseguirse, sin merma de la producción cereal, con los pequeños regadíos en alternativa forrajera y el cultivo de la veza y otras forrajeras de secano. Así se logró en la Granja Agrícola de Palencia mantener 549 kilogramos de peso vivo por hectárea, contra los 140-150 kilogramos que mantienen escasamente las dehesas de pastos, cifra que se reduce a 50-60 kilogramos en las de pasto y labor, siendo aún menor en la mayoría de las explotaciones castellanas de secano.