

APÉNDICE

GENERALIDADES ACERCA DE LOS ABONOS

Nutrición de los vegetales

Los elementos indispensables para la alimentación vegetal son diez. Unos llamados combustibles o volátiles, que son: el carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno; éstos constituyen la base de la materia orgánica vegetal, desprendiéndose a la atmósfera en forma gaseosa al someter las plantas a la incineración.

Los elementos denominados minerales forman parte integrante de las cenizas vegetales, y son seis, a saber: la potasa, ácido fosfórico, azufre, hierro, cal y magnesia. Como elementos útiles, pero no necesarios, podemos citar la sílice, el manganeso, cloro y sodio.

Elementos que debemos restituir al suelo

De los elementos orgánicos sólo debe merecer nuestra atención el nitrógeno, puesto que el oxígeno lo encuentran las plantas en el aire, constituyendo un inagotable manantial. El hidrógeno es uno de los elementos constitutivos del agua, la cual es absorbida por los pelos radicales de las raíces vegetales. En cuanto al carbono, la planta lo toma directamente de la atmósfera, mediante la función denominada

foto-clorofiliana. Sin embargo, hay plantas, como las leguminosas, que pueden tomar parte de su carbono necesario de la materia orgánica del suelo. Por lo que afecta al nitrógeno, aunque cierta cantidad puede ser absorbida por las hojas en forma amoniacal, y además, teniendo presente el que bajo forma nítrica o amoniacal arrastran al suelo las aguas meteóricas, así como el nitrógeno libre de la atmósfera fijado al suelo por ciertas vegetaciones criptogámicas que viven a expensas de la materia orgánica del suelo, hay un déficit notable con relación al nitrógeno exigido por las cosechas.

Únicamente las plantas pertenecientes a la familia de las leguminosas, así como la cebada, mostaza, pino, orquídeas, etcétera, pueden fijar el nitrógeno atmosférico, mediante ciertos micro-organismos que viven en *simbiosis* (1), en las raíces de las plantas citadas, produciendo aquellas nudosidades que les son características. En esta propiedad está fundado el sistema *Sideral* (2).

Resumiendo, podemos asegurar que, excepto las leguminosas y aquellas pocas plantas que como ellas se portan, todas las demás necesitan mayor cantidad de nitrógeno que el aportado por las fuerzas naturales. De aquí se desprende que los compuestos, nitrogenados constituyen un verdadero abono.

En cuanto a los elementos minerales, debemos preocuparnos del ácido fosfórico, potasa y cal; puesto que los demás elementos ya los contiene la tierra arable en cantidad suficiente.

Enmiendas y abonos

Las enmiendas son correctivos de las propiedades físico-químicas y fisiológicas de las tierras.

(1) Se llama en general *simbiosis* el fenómeno por el cual con ayuda de dos unidades morfológicas se constituye una sola unidad fisiológica.

(2) Sistema fundado en el cultivo de leguminosas para ser enterradas en verde, en substitución de los abonos nitrogenados.

El empleo de los abonos únicamente puede ser remunerador en aquellas tierras que gocen de propiedades físicas y químicas convenientes. Una tierra de labor debe ser medianamente tenaz, permeable al aire y al agua, con frescor suficiente, sin humedad superabundante; debe estar dotada de poder absorbente para fijar las bases solubles, que podrían ser arrastradas por las aguas de lluvia a las capas profundas, y por último, que pueda por su constitución preparar en forma asimilable las sustancias alimenticias que se encuentran en el suelo. En una palabra, debe existir una proporción armónica entre la arcilla, la caliza y el humus.

Los abonos son sustancias que se incorporan al suelo para aumentar la masa de alimentos utilizables por las plantas.

Teniendo en cuenta todas las circunstancias que en la vegetación tienen marcada influencia, tales como la composición de la planta, alimentos, clima, propiedades físicas de las tierras, etc., se han establecido las siguientes leyes agronómicas:

1.^a *Ley de la fuerza colectiva.*—La acción de cada uno de los elementos de fertilidad exige para manifestarse el concurso de todos los demás.

2.^a *Ley de las dominantes.*—Cada uno de los elementos de fertilidad ejerce una función, ya predominante, ya subordinada, respecto a los demás elementos, según la especie de planta.

3.^a *Ley de las mínimas cantidades.* — El elemento de fertilidad y en general las condiciones de vegetación que concurren en menor proporción determinan la cantidad del producto.

4.^a *Ley de las máximas cantidades.*—Cada elemento de fertilidad y en general cada una de las condiciones de vegetación pueden aumentar hasta un máximo, más allá del cual producirá un efecto nulo o nocivo.

5.^a *Ley de la restitución o principio conservador.*—Debemos restituir al suelo, bajo forma de abonos, todas aquellas sustancias que el cultivo extrae bajo la forma de productos, con el fin de mantener la fertilidad de aquél.

CUADRO DE LAS DOMINANTES

por GEORGES VILLE

Planta cultivada	Dominante
Remolacha	Nitrógeno.
Colza	
Trigo	
Cebada	
Avena	
Cáñamo	
Genteno	
Gramíneas de prado.	Potasa.
Leguminosas... ..	
Lino... ..	
Vid	
Tabaco... ..	Acido fosfórico
Patata	
Nabos	
Maíz	
Sorgo	
Rábanos	
Mijo	
Caña de azúcar	

INTERPRETACIÓN DE ESTAS LEYES.—La ley de las fuerzas colectivas nos viene a decir que la supresión de uno cualquiera de los cuatro elementos necesarios, *nitrógeno, ácido fosfórico, potasa y cal*, hace ineficaces a los demás. En una palabra, la acción beneficiosa de los cuatro elementos del abono completo no se manifiesta si no están los cuatro elementos en proporción conveniente.

La ley de las dominantes nos dice que hay para cada planta uno de aquellos elementos llamado *dominante*, cuya influencia supera a la de los demás. Mediante el empleo de los abonos químicos podremos incorporar al suelo en la proporción conveniente ese elemento dominante, cosa del todo imposible si sólo se usan como abonos los estiércoles producidos o importados a la explotación.

Debemos tener muy presente no confundir el *dominante*, es decir, aquel de los cuatro elementos cuya influencia supera a la de todos los demás, con relación a la nutrición vegetal, con las substancias que se hallan en cantidad predominante en las cenizas. Hay plantas que tienen un elemento dominante, y sin embargo, no hay necesidad, en la inmensa mayoría de los casos, de incorporarlo al suelo más que en proporción moderada, pues tienen sus raíces una disposición especial para absorberlo.

En cambio, hay plantas en las que un elemento no es el dominante, y sin embargo debemos proporcionárselo en forma fácilmente asimilable, pues no tienen facilidad para absorber sus raíces este elemento.

La ley de las mínimas cantidades quiere decir, que si una tierra contiene ácido fosfórico, potasa y cal para producir una cosecha de n y el nitrógeno está en proporción suficiente para producir una cantidad m inferior a n , el producto será m , pues la producción la regula el elemento que está en menos cantidad.

La ley de la restitución y del máximo se complementan.

Verdaderamente debemos restituir al suelo cuanto hayan extraído las cosechas con el fin de mantener su fertilidad; es un principio esencialmente conservador; pero no basta, puesto que no sólo debemos restituir, si que también aumentar la masa de alimentos para poder alcanzar el grado máximo de producción; llegado el cual, por exceso de principios alimenticios, pueden enfermar las plantas, si los aumentamos a los contenidos en el suelo.

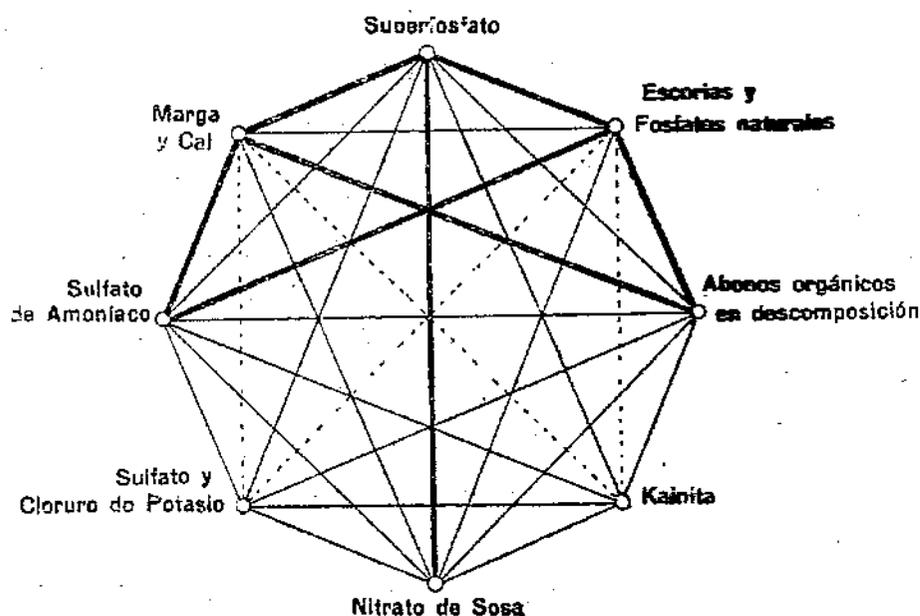
Abonos orgánicos y minerales

Vamos a indicar, aunque muy ligeramente, las diversas opiniones que se han emitido acerca de cuáles son las substancias que deben emplearse para mantener la fertilidad de las tierras.

Podemos reducir a tres estas opiniones: 1.^a Los partidarios de la *teoría del humus* que sostienen la necesidad del

empleo exclusivo de estiércol para conservar la fertilidad. 2.^a La de los que aconsejan el uso exclusivo de los abonos minerales como único medio de sostener la fertilidad del suelo laborable. 3.^a La ecléctica, defendida por los que reconocen la necesidad de la materia orgánica y de los abonos minerales como medio eficaz para que no disminuya la fertilidad de las tierras labrantías. Pero dentro de los partidarios de esta opinión hay dos modos distintos de ver la cuestión: unos aceptan como base el estiércol y como complemento los abonos minerales; otros invierten los términos, es decir, aceptan que la base de los abonos deben ser las sustancias minerales y como complemento la materia orgánica. Nosotros nos inclinamos en el sentido de los que preconizan el empleo de los abonos orgánicos como base y los complementarios en forma de sales minerales. La experiencia propia nos confirma cada día más y más esta opinión.

INCOMPATIBILIDADES EN LAS MEZCLAS DE ABONOS.



Los unidos con línea gruesa, nunca deberán mezclarse.

Los unidos por una línea fina, pueden siempre mezclarse.

Los unidos mediante línea de puntos, pueden mezclarse únicamente en el momento de su empleo.

Abonos compuestos

Siempre que el agricultor se vea obligado a usar abonos complejos, debe procurar adquirir las primeras materias mezclando él mismo los nitratos, sales amoniacales, superfosfatos y sales potásicas; pero para que no resulten incompatibilidades en dichas mezclas, téngase presente la figura que en forma sencilla indica cuáles son las materias que impunemente pueden mezclarse y aquellas que son completamente incompatibles, así como las que son susceptibles de mezcla única y exclusivamente en el momento de su empleo.

Para que las mezclas puedan hacerse con facilidad, es condición indispensable el que estén las primeras materias muy secas. Los superfosfatos recién fabricados son muy húmedos, adquiriendo consistencia pastosa, por lo que resultan muy difíciles de mezclar en tal estado; pero pasados unos tres o cuatro meses se desecan y vuélvense pulverulentos. Así, pues, el agricultor cuidadoso de sus intereses debe adquirir con anticipación suficiente los abonos fosfatados. Hasta que llegue el momento oportuno para efectuar la mezcla, deberemos procurar guardar en lugar seco las materias fertilizantes. Los abonos susceptibles de absorber la humedad, como sucede generalmente con las sales, se aglomera formando terrones que precisan pulverizarse; pues de esto depende su reparto uniforme sobre el terreno, facilitando en cierto modo su asimilación, pues toda substancia se solubiliza, ya sea en el agua o en las soluciones ácidas por contacto, y este contacto es mayor cuanto menor sea el tamaño de sus partículas; en general la solubilidad crece en razón inversa del cuadrado de los diámetros para una misma substancia sólida.

Nosotros verificamos las mezclas del modo siguiente: en una era bien plana disponemos, alrededor del lugar señalado para mezclar los materiales, las primeras materias; luego con una criba metálica hacemos pasar una porción de uno de los componentes, procurando al cribar que formen una

capa de mucha superficie y poco espesor; la parte que no pasa por el tamiz, la separamos para pulverizarla con mazas de madera y se incorpora a la parte cribada; luego se toma otra de las substancias a mezclar y se repite la misma operación hasta haber dispuesto tantas capas superpuestas cuantos sean los materiales a mezclar.

Después, con una pala de madera, se mezclan íntimamente las materias y se reúnen en un montón; vuélvese a repetir la operación de mezcla cuantas veces sean necesarias hasta tener la cantidad conveniente que debemos utilizar. Entonces se pasan los abonos así reunidos, y casi ya mezclados, nuevamente por la criba, y puede tenerse la seguridad que la mezcla resultante es lo más homogénea posible.



EQUIVALENCIA entre las antiguas medidas superficiales de todas las provincias españolas y el área, según el Instituto Geográfico y Estadístico. (1)

Provincias	ANTIGUAS MEDIDAS	Equivalencia en áreas
Alava . . .	Fanega de tierra de 660 estados de 49 pies cuadrados	25'107
Albacete . . .	Fanega de tierra de 10.000 varas cuadradas ...	70'056
Alicante . . .	Jornal de tierra de 5.776 varas cuadradas... ..	48'041
Almería . . .	Fanega de 9.216 varas castellanas cuadradas, para tierras de secano	61'395
	Tahulla de 1.600 varas castellanas cuadradas, para tierras de regadío	11'182
Ávila . . .	Fanega de tierra de 5.625 varas cuadradas ...	39'303
	Fanega de puño de 6.000 varas cuadradas ...	41'924
	Aranzada de viña de 6.400 varas cuadradas ...	44'719
	Huebra de 3.200 varas cuadradas	22'359
	Peonada de prado de 5.600 varas cuadradas ...	39'129
Badajoz . . .	Fanega superficial de 9.216 varas cuadradas...	64'395
Baleares . . .	Quarterada	71'031
	Dostre mallorquín superficial	0'177
Barcelona . . .	Mojada superficial de 2.025 varas cuadradas ...	48'965
Burgos . . .	Fanega superficial	64'395
Cáceres . . .	Fanega superficial de 9.216 varas cuadradas...	64'395
Cádiz . . .	Fanega superficial	64'395
Canarias . . .	Fanega superficial de 7.511 1/9 varas cuadradas castellanas	52'482
	Braza	0'032
Castellón . . .	Fanega superficial de 200 brazas reales	8'310
	Braza real	0'041
Ciudad Real . . .	Fanega superficial	64'395
Córdoba . . .	Fanega superficial de 8.760 5/12 varas cuadradas	61'212
	Aranzada de 5.256 1/4 varas cuadradas	36'727
Coruña . . .	Ferrado superficial de 900 varas cuadradas ...	6'395
	Ferrado superficial de 625 varas cuadradas ...	4'441

(1) La hectárea es un cuadrado de 100 metros de lado, equivalente a 10.000 metros cuadrados. La hectárea contiene 100 áreas. El área es un cuadrado de 10 metros de lado, que equivale a 100 metros cuadrados. El área contiene 100 centiáreas.

Provincias	ANTIGUAS MEDIDAS	Equivalencia en áreas
Cuenca . . .	<i>Fanega</i> superficial	64'395
Gerona . . .	<i>Vesana</i> de tierra de 900 canas cuadradas ...	21'874
Granada . . .	<i>Fanega</i> superficial	64'395
Guadalajara . . .	<i>Fanega</i> superficial de 4.444 $\frac{4}{9}$ varas cuadradas	31'054
Gipúzcoa . . .	<i>Fanega</i> superficial de 4.900 varas cuadradas...	34'327
Huelva . . .	<i>Fanega</i> superficial de 5.280 varas cuadradas...	36'898
Huesca . . .	<i>Fanega</i> superficial de 1.200 varas cuadradas...	7'151
Jaén . . .	<i>Fanega</i> superficial de 8.963 varas cuadradas...	62'627
León . . .	<i>Emina</i> superficial de 1.344 $\frac{4}{9}$ varas cuadradas, para las tierras de secano	9'394
	<i>Emina</i> superficial de 896 $\frac{2}{9}$ varas cuadradas, para las tierras de regadío	6'292
Lérida . . .	<i>Jornal</i> superficial de 1.800 canas cuadradas...	43'580
Logroño . . .	<i>Fanega</i> superficial de 2.722 varas castellanas cuadradas	19'019
Lugo . . .	<i>Ferrado</i> superficial de 625 varas castellanas cuadradas	4'367
Madrid . . .	<i>Fanega</i> superficial, llamada de marco de Madrid, de 4.900 varas cuadradas de Burgos...	34'238
	<i>Fanega</i> superficial de 4.900 varas cuadradas, medidas con la vara de Madrid	34'821
Málaga . . .	<i>Fanega</i> superficial de 8.640 varas cuadradas...	60'370
Murcia . . .	<i>Fanega</i> superficial de 9.600 varas cuadradas...	67'078
Navarra . . .	<i>Robada</i> superficial de 1.458 varas cuadradas.	8'984
Orense . . .	<i>Ferrado</i> superficial de 900 varas castellanas cuadradas	6'288
	<i>Cavadura</i> de 625 varas castellanas cuadradas.	4'367
Oviedo . . .	<i>Día de bueyes</i> , o sean 1.800 varas cuadradas.	12'577
Palencia . . .	<i>Obrada</i> de tierra de 7.704 $\frac{1}{6}$ varas cuadradas	53'831
Pontevedra . . .	<i>Ferrado</i> de sembradura de 900 varas cuadradas	6'288
Salamanca . . .	<i>Fanega</i> de tierra de 9.216 varas cuadradas...	61'395
Santander . . .	<i>Fanega</i> de tierra de 9.216 varas cuadradas...	64'395
Segovia . . .	<i>Obrada</i> de tierra de 400 estadales cuadrados de 15 cuartas de vara de lado	39'407
Sevilla . . .	<i>Aranzada</i> de 6.806 $\frac{1}{4}$ varas castellanas cuadradas	47'557
Soria . . .	<i>Fanega</i> superficial de 3.200 varas cuadradas...	22'359
Tarragona . . .	<i>Cana</i> de Rey superficial de 2.500 canas cuadradas	60'840
Teruel . . .	<i>Fanega</i> de tierra de 1.600 varas castellanas cuadradas	11'179
Toledo . . .	<i>Fanega</i> superficial de 500 estadales o sean 6.722 $\frac{2}{9}$ varas castellanas cuadradas ...	46'970
Valencia . . .	<i>Fanega</i> superficial de 1.012 $\frac{1}{2}$ varas valencianas cuadradas... ..	8'310
	<i>Braza</i>	0'041
Valladolid . . .	<i>Obrada</i> superficial de 600 estadales, o sean 6.666 $\frac{2}{3}$ varas cuadradas	46'582
Vizcaya . . .	<i>Peonada</i> superficial de 544 $\frac{4}{9}$ varas cuadradas	3'804
Zamora . . .	<i>Fanega</i> superficial de 4.800 varas cuadradas...	33'539
Zaragoza . . .	<i>Cuarial</i> superficial de 400 varas aragonesas cuadradas	2'283