

vechosamente los intereses de los agricultores, como acabo de probároslo nuevamente.»

II. TORTAS DE ORUJOS, ETC. § 377. Las tortas ó panes del residuo de las materias que han servido para obtener aceite por compresion y que reciben una forma redonda comprimiéndolas de nuevo en un molde circular, suelen servir para abonos agrícolas en la forma que vamos á indicar.

Los residuos de las plantas oleaginosas contienen ázoe y fosfato de cal en muy notables proporciones.

§ 378. Valor agrícola de 100 kilogramos de diversas tortas de burujo:

Clase de burujo.	Contiene por 100.	
	Azoe.	Fosfato.
Colza. . . . .	5'50	6'50
Lino. . . . .	6'00	4'00
Camelina. . . . .	5'57	4'20
Cañamo. . . . .	6'20	7'10
Adormideras. . . . .	7'00	6'30
Fabuco. . . . .	4'50	2'10
Cacahuetes. . . . .	6'07	1'20
Algodon. . . . .	4'50	6'50

§ 379. El burujo de algodon es muy buscado desde algun tiempo en Inglaterra á causa de su proporción en ázoe, conteniendo de 4'50 á 6'50 por ciento. El químico inglés de la Sociedad de agricultura *Woelker*, que hizo un estudio particular de ese abono y de su constitucion, aconseja no emplear más que los granos descortezados.

§ 380. Segun *Gossin*, toda clase de burujos debe molerse y esparcirse con las semillas ó sobre las plantas en vegetacion.

El efecto es inmediato; rara vez se deja sentir más de una cosecha; no es completo sino para los suelos calcáreos, y se encuentra vivamente activado si se mezcla 1 parte de cal viva con 4 de burujo. Esas mismas sustancias liquidadas componen un rico abono.

Las proporciones de ese abono líquido que se aplican por hectárea varian mucho segun sea el clima. Así, pues, mientras que en los países de clima templado 400 kilogramos de burujo de sésamo serian una dosis que tal vez pondrian en peligro las cosechas de trigo en Andalucia, por ejem-

plo, las tierras del Norte de Europa como Inglaterra, Escocia, Noruega, etc., no tendrían quizás demasiado abono para el mismo cereal con 1.000 ó 1.200 kilogramos de burujo de colza. En las plantas de lino y tabaco la dosis puede ser aun mucho mayor.

§ 381. Se cita el experimento de un agricultor francés del departamento del Norte que pretendia haber recogido por espacio de 22 años, en una tierra mediocre, más fuerte que liviana, sin caliza, mas no estéril, alternativa y consecutivamente, cosechas de habas y trigo: once veces habas, estercoladas únicamente con 1.600 kilogramos de burujo de colza por hectárea, y once veces trigo sin abono alguno. Hacia labrar la tierra á su parcero, no compraba ningun estiercol, no estercolaba sino con burujo en la proporción indicada, y vendia sus cosechas en la misma tierra. Aseguraba que el producto de los últimos años era tan pingüe como el de los primeros, y que este experimento de 22 años le probaba que su tierra podia sostenerse con la estercoladura de 1.600 kilogramos de burujo por hectárea cada dos años.

§ 382. El director de la granja-modelo del Charmoise, que cuenta esa anécdota en el *Journal d'agriculture*, confiesa que tal experimento habia causado vivísima impresion en su ánimo. Sin esfuerzo lo creemos, pues el resultado citado era absolutamente imposible.

Con efecto, 1.600 kilogramos de burujo representan 88 de ázoe y 104 de fosfato de cal, y dos cosechas alternativas de trigo y habas suponen:

	Azoe.	Fosfato de cal.
Trigo. . . . .	38	104 kilogramos.
Habas. . . . .	145	48 —
	183	152 kilogramos.

Lo que se infiere de lo dicho es que hay fanfarrones en agricultura lo mismo que en cuestion de caza ú otra cualquiera.

*Cenizas y cernadas.* § 383. Al conside-

rar que las cenizas son el último producto de la desorganizacion de los vegetales, natural es pensar en que encierran los restos de las sustancias que, habiendo pertenecido á la planta misma, son indudablemente aptas para formar un abono que contenga parte de los principios constituyentes de que dimanen. En tésis general las cenizas de los hogares contienen siempre carbonatos y sulfatos de sosa y de potasa, de los cuales puede decirse *à priori* la naturaleza, sabiendo de qué carbon ó de qué clase de leña provienen.

§ 384. Hé aqui la proporción que tienen poco más ó menos en potasa las siguientes maderas carbonizadas:

Carbon de encina. . . . .	0'80 por 100.
— de haya. . . . .	0'50 —
— de olmo. . . . .	2'00 —
— de pobo. . . . .	0'60 —
— de pino. . . . .	0'20 —

Ahora bien, dando el carbon de encina, despues de la combustion completa, 3'35 por ciento de cenizas, un simple cálculo de proporción basta para observar que 100 kilogramos de tales cenizas dan 24 de potasa.

§ 385. El análisis directo de las cenizas de leñas de carbon quemadas en los hogares domésticos da:

	Haya.	Pino.
Carbonato de potasa. . . . .	11'72	11'30
— de sosa. . . . .	12'37	7'42
Sulfato de potasa. . . . .	3'49	»
Carbonato de cal. . . . .	49'54	50'90
Magnesia. . . . .	7'74	5'60
Fosfato de cal. . . . .	3'52	3'43
— de magnesia. . . . .	2'92	2'90
— de hierro. . . . .	0'76	1'04
— de alúmina. . . . .	1'51	1'75
— de manganeso. . . . .	1'59	»
Silice. . . . .	2'46	13'37
Varios y pérdida. . . . .	2'38	2'29
	100'00	100'00

§ 386. Las cenizas producidas por la combustion del carbon de piedra distan mucho de tener el valor agrícola que tienen las de leña y de los carbonos de leña.

El siguiente análisis demuestra que esos residuos no contienen ninguno de los álcalis importantes que encontramos en estos vegetales.

Arcilla inatacable por los ácidos. . . . .	62
Alúmina. . . . .	5
Cal. . . . .	6
Magnesia. . . . .	8
Oxido de manganeso. . . . .	3
Oxidos y sulfuro de hierro. . . . .	16
	100

§ 387. En cuanto al residuo de la combustion de la turba, presenta diferencias análogas á las variedades de composición de aquel combustible, variedades que hemos explicado al tratar de su empleo.

§ 388. Los tres siguientes análisis fueron practicados por *Guépin Leloup*:

	Turbas de		
	Catiau.	Briguen.	Montoire.
Sales de potasa. . . . .	1'77	»	»
— de sosa. . . . .	»	»	29'28
— de cal. . . . .	13'30	17'00	20'78
— de hierro. . . . .	28'30	20'00	13'84
Alúmina y silice. . . . .	51'68	58'20	33'59
Magnesia. . . . .	0'05	2'00	0'45
Agua y pérdida. . . . .	4'90	2'80	2'06
	100'00	100'00	100'00

§ 389. La combustion de la leña, de los carbonos de leña y en general de los vegetales secos, al suministrar cenizas vivas, disipa por el aire todos los principios volátiles, máxime el ázoe y el carbono, que se convierten en óxido de carbono y ácido carbónico: el ázoe exhalado varia entre 1'50 y 2 por ciento. Los elementos minerales del vegetal quedan intactos y forman solamente nuevos compuestos básicos despues de abandonar al aire los ácidos que los saturaban.

§ 390. Es forzoso, pues, renunciar á encontrar el ázoe y las sales amoniacaes en las cenizas; pero en cambio, las sales alcalinas y los fosfatos de cal, magnesia y potasa, se encuentran en aquéllas con bastante abundancia, y esto es lo que avalora mucho el empleo de las cenizas vivas como complemento de ciertos abonos incompletos.

§ 391. El principio salino de las cenizas, que se disuelve en el agua de lejía, se debe á la sosa y la potasa unidas al ácido carbónico.

§ 392. Como se ve, tales cenizas pue-

den ser de suma utilidad para el agricultor, que encuentra en ellas las sales alcalinas que le faltaban para sus tierras. Por esto las busca y adquiere donde haya. Las de los hogares domésticos son de primera clase, pero no se hallan en gran cantidad. Muchos labradores queman en su mismo terreno pajas y hojarasca; otros compran las cenizas lejiadas (*cernadas*) que han servido para lejar la ropa blanca, y que no son más que las cenizas domésticas privadas de las sales solubles.

§ 393. Las cenizas de leña lejiadas que toman propiamente el nombre de *cernadas*, han perdido, como indicamos, una parte de las sales alcalinas; pero generalmente son aun muy ricas en fosfatos diversos.

§ 394. Los tres análisis siguientes son debidos á *Bobierre* y *Moride*:

	Nantes.	La Rochela.	La Flotte.
Materias orgánicas. . . . .	9'80	6'00	2'90
Sales solubles en el agua. . . . .	1'05	2'00	3'40
Sílice. . . . .	13'60	42'70	50'20
Oxido de hierro, alúmina y fosfato de cal. . . . .	27'30	12'35	10'90
Carbonato de cal. . . . .	47'10	34'80	26'60
Magnesia y pérdida. . . . .	1'15	2'15	6'00
	100'00	100'00	100'00

§ 395. En el Soissonés, Normandía y Picardía existen cenizas negruzcas, ricas en azufre combinado con el hierro, que no tardan á producir sulfato de hierro cuya propiedad de absorber el amoníaco hemos espresado. Esas tierras, que se designan con el nombre de cenizas ó tierras piritosas, son negruzcas y por consiguiente muy idóneas para retener el calor solar. Comunmente contienen 0'65 por ciento de ázoe.

§ 396. Un análisis de las cenizas piritosas de Forges-les-Eaux dió:

Solubles. . . . .	4'53	Materia orgánica ó humus soluble. . . . .	2'74
		Sulfato de hierro. . . . .	1'79
Insolubles. . . . .	95'47	Arena fina. . . . .	38'92
		Humus insoluble. . . . .	49'83
		Sulfuro y óxido de hierro. . . . .	6'72
	100'00		100'00

§ 397. Tales cenizas son poco ricas en

materias agrícolas y no forman una base de abono muy importante; pero *Girardin* y *Bidard*, que las analizaron, les descubrieron la enorme cifra de 2'72 por ciento de ázoe.

§ 398. Dos análisis de cenizas piritosas dieron á *Sowage*:

	CENIZAS NEGRAS DE	
	Tarzy.	Ennelles.
Piritas. . . . .	15'00	1'50
Materias organizadas. . . . .	3'00	20'00
Arcilla y arena. . . . .	76'00	74'00
Sulfato de cal. . . . .	3'00	2'00
Carbonato de cal. . . . .	2'00	1'00
Sulfato de hierro. . . . .	1'00	0'90
Acido sulfúrico libre. . . . .	»	0'60
	100'00	100'00

§ 399. El mismo analista encontró en las cenizas margosas naturales de Flise (Aisne):

	CENIZAS	
	negras.	rojas.
Materias bituminosas. . . . .	17'60	»
Piritas de hierro. . . . .	6'00	»
Arcilla y arena. . . . .	40'80	67'00
Peróxido de hierro. . . . .	3'80	1'60
Carbonato de cal. . . . .	23'60	13'00
Sulfato de cal. . . . .	3'40	7'00
Carbonato de magnesia. . . . .	4'80	6'20
Agua. . . . .	»	5'20
	100'00	100'00

§ 400. Las cenizas piritosas ofrecen realmente una riqueza agrícola importante de la cual se hacen considerables explotaciones estrayendo aquéllas con muy poco coste. Son buenas para completar, en el concepto de las materias que les faltan, los abonos agrícolas incompletos. Antes de emplearlas se dejan espuestas al aire y á la humedad, á fin de transformar su sulfuro en sulfato de hierro.

12. ABONOS MINERALES. § 401. El ácido nítrico que satura sustancias minerales, máxime álcalis, desempeña cierto papel en la produccion de los cereales. Ese ácido que resulta de la union del ázoe con el oxígeno, no puede formarse sino por intervencion del agua, puesto que no se combina directamente con las bases; y aun es preciso hacer pasar una série de chispas á la mezcla húmeda de los dos gases. Acerca de él nos vemos reducidos á hipótesis más ó menos

probables sobre la formacion de las sales de esta especie, que sin embargo, parecen coadyuvadas en su produccion por el contacto de los álcalis y de las tierras alcalinas, puesto que se encuentran en la naturaleza nitratos de potasa, de sosa, de cal y de magnesia.

§ 402. En verdad el empleo de las dos primeras sales influye en el producto de los cereales, y tocante á esto los esperimentos de *Sim* han demostrado que el nitrato de sosa es más ventajoso que el de potasa: 142 kilogramos de cada uno de ellos empleado dieron, respecto del primero, 42'70 hectólitos de trigo y 3.408 kilogramos de paja, y con respecto del segundo, 35 hectólitos y 1.975 kilogramos respectivamente.

§ 403. *Kulmann* disolvió diferentes proporciones de nitrato de sosa en 325 hectólitos de agua, y mandó regar con esa agua una hectárea de prados en las cercanías de Lilla. Los resultados que obtuvo en 4 años seguidos de practicar el esperimento son:

Año 1.º, sin abonos, cosecha 4.000 kilogramos de heno.			
— 2.º, — — — — —	3.820	—	—
— 3.º, — — — — —	4.486	—	—
— 4.º, — — — — —	3.830	—	—

Y empleando

	Kilogramos de heno.
En el 1.º, 265 kilóg. nitrato de sosa, cosecha	5.727
— 2.º, 250 — — — — —	5.690
— 3.º, sin abono, — — — — —	4.390
— 4.º, 200 kilóg. nitrato de sosa, — — — — —	5.383

Si consideramos la cuestion económica ó financiera, con *Rohart*, aun aplicándola al trigo, encontramos que hay pérdida en el precio de venta del nitrato; pero no deben considerarse esos resultados como concluyentes, en atencion á no referirse más que al empleo de un abono aislado, cuya accion no puede compararse con la de un abono completo. El empleo del fosfato de cal *solo*, puede dejar de producir efecto, mientras que junto con otros elementos de un abono completo, da muy distinto resultado.

§ 404. Segun *Boussingault*, pueden asignarse á los nitratos tres orígenes diferentes:

«1.º Terrenos mal estudiados todavia dejan brotar en su superficie ó dan por lixiviacion, cantidades enormes de nitrato de potasa (nitro, salitre). Tal es la fuente del salitre importado de las Indias. En España la tierra de ciertas comarcas de la provincia de Zaragoza forma una mina inagotable de nitrato de potasa.

»2.º El nitro procedente de materiales salitrosos.

»La mayor parte de las tierras espuestas á las emanaciones de animales, los escombros de edificios habitados por mucho tiempo, el suelo de las caballerizas, establos, sótanos, contienen casi siempre nitratos en las comarcas en que las lluvias escasean, y donde por lo tanto, se acumulan en el terreno las sales solubles. En Egipto, por ejemplo, las ruinas de las antiguas ciudades son verdaderos nitrales. De la formacion del salitre en tales condiciones debemos aquí ocuparnos con preferencia.

»Esta sal manifiesta su presencia en nuestras explotaciones agrícolas: toma origen durante la confeccion de los estercoleros, en medio de los campos en cultivo; lo encontramos en las plantas, y tenemos tanto más interés en descubrir su existencia, en comprobar su accion, cuanto que en el estado actual de nuestros conocimientos, nos es imposible decir si el nitro interviene como auxiliar en los fenómenos de la vegetacion ó si contribuye á la produccion de los principios azoados que pertenecen á la organizacion vegetal.

§ 405. »Para que se formen los nitratos no basta la presencia de las materias orgánicas azoadas; es preciso además que dichas materias se encuentren durante su descomposicion en contacto con carbonatos alcalinos, calcáreos ó magnésicos.

»Por esto se ha observado que las rocas cristalinas no se vitrifican tan fácilmente