

REVISTA

DE LA

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

PUBLICACIÓN MENSUAL

Año V.

La Plata, Junio 1901

Núm. 1.

ESCORIAS DE DEFOSFORACION Ó FOSFATOS THOMAS

POR EL PROFESOR INGENIERO AGRÓNOMO

D. JUAN PUIG Y NATTINO

Con este nombre conocemos en el comercio agrícola un producto de origen mineral y cuya importancia como abono ha tomado en Europa en estos últimos años un desarrollo considerable.

Antes que se les diera esta utilización agrícola, estas escorias no tenían valor alguno y las fundiciones metalúrgicas no sacaban ningún provecho; pero hoy—como decimos—su consumo es grande y como su precio es relativamente menor que los otros abonos de la misma categoría, esta es la causa de su gran producción.

Como los minerales de hierro contienen generalmente ácido fosfórico en cantidades bastante elevadas, así como otras impurezas, como el magnesio, aluminio, carbono, azufre, etc., impurezas que pasan á la fundición y de la cual es indispensable eliminarlas, y como la fabricación de acero con estas clases de fundiciones presentaría serios inconvenientes, la metalurgia se vé en la necesidad de eliminar el fósforo, carbono, azufre, etc., por oxidación, trasformándolos en ácido correspondiente, los cuales se combinarán á una base que se agrega á la fundición para saturarlos, empleándose generalmente la cal y la magnésia.

En estas condiciones mezclando á la fundición cal en exceso y haciendo pasar por la masa en fusión una corriente de aire, se obtie-

ne la oxidación de los cuerpos indicados anteriormente y su fácil eliminación bajo la forma de escorias.

Estas escorias calcareas, obtenidas después de la depuración, son las que se destinan para abonos fosfatados, los cuales son molidos finamente y librados al comercio.

Debido á la amabilidad del director-administrador de la Societé des Acières de Longwy en el departamento de Meurthe-et-Moselle, en la comuna de Mont-St-Martin, que me ha remitido una muestra de las escorias preparadas en ese establecimiento, es que puedo dar un análisis que he practicado, cuyos datos concuerdan con la riqueza que garante la sociedad al entregarlas al comercio.

Al mismo tiempo veremos la importancia y aplicación en agricultura.

El procedimiento analítico seguido es el indicado por Mr. Grandeau en su tratado de química analítica.

COMPOSICIÓN CENTESIMAL

Anhidrido fosfórico total.....	18.67
Oxido de calcio.....	41.72
Oxido férrico.....	13.85
Oxido aluminico.....	11.16
Anhidrido silícico.....	7.00
Cuerpos no desados (óxido de magnesio y manganeso, etc.).....	7.60

100.000

Anhidrido fosfórico soluble en el citrato de amonio (Wagner).

1 ^{er} análisis.....	10.02 por %
2 ^o ».....	16.88 »
3 ^o ».....	17.39 »

La casa garante la riqueza mínima siguiente:

15 á 16 % de anhidrido fosfórico total. Estado de pulverización pasan 75 % al tamiz número 100 con una tolerancia en menos de 5 por %.

Y el 75 por % de anhidrido fosfórico total es soluble en el citrato de amonio ácido (Wagner) con una tolerancia en menos de 5 por %.

Vemos por los datos anteriores, que la riqueza fosfórica total es de 18.67 %, mayor que la que garante la casa, y la riqueza en ácido fosfórico soluble en el citrato de amonio, según el procedimiento de Wagner, es algo menor en el primer análisis y mayor en los otros dos, pero esto estriba en que para efectuar este dosage es necesario una agitación mecánica y enérgica para lo cual se emplea el agitador Bartmann, y como he tenido que hacer esta agitación con la varilla y simplemente á mano, es esta la razón del porqué no se ha disuelto en el reactivo mayor cantidad de anhídrido fosfórico

Para comprobar que esa era la causa he repetido este dosage por dos veces más, operando de distinta manera, y me ha dado el resultado que buscaba, el que se aproxima á la verdad. Para reemplazar á la agitación mecánica pesé dos nuevas dosis de un gramo de escorias, mas 100 c. c. de solución B de citrato ácido de amonio para cada uno, colocandouna dosis en un balon tarado de 110 c. c. y la segunda en otro balon de cuello corto de 150 c. c. de capacidad más ó menos; agitando el segundo algo más que el primero obtuve de esta manera una solubilidad mayor por el contacto y agitación más prolongada de la escoria con el reactivo.

Los resultados obtenidos en estos dos análisis varían poco entre ellos, correspondiendo á una solubilidad comprendida entre 90 y 93 por cierto del anhídrido fosfórico total, lo que comprueba una vez más, la bondad del abono por la fácil absorción de este elemento, por el sistema radicular de los vegetales, cuya solubilidad es explicada por Stulzer, Hilignstock y Otto de que en las escorias se forma un fosfato cristalizado considerado por ellos como un tetrafosfato que tiene la propiedad de ser sumamente soluble en los ácidos orgánicos (cítrico, acético, etc.) así como en un medio líquido que contenga anhídrido carbónico en libertad.

Esos abonos por la alta temperatura que han sufrido se encuentran en un estado tal, que su asimilabilidad es muy elevada y actúan con energía, porque sus elementos nutritivos son fácilmente atacables y transformados en cuerpos sumamente asimilables por el sistema radicular de las plantas

En el abono fosfatado de que tratamos se comprueba lo que decimos, porque la cantidad de anhídrido fosfórico soluble en el citrato de

amonio alcanza al 90 y 93 por ciento, y como el poder asimilable de un abono fosfatado se aprecia por su solubilidad en este reactivo, como también en el ácido acético, queda demostrado que el estado de combinación del anhídrido fosfórico es fácilmente descomponible por los elementos que se encuentran en el suelo.

A más el calcio que contiene en gran cantidad ejerce una influencia muy benéfica en la vegetación y según la naturaleza física del suelo actúa al mismo tiempo como enmienda; esto sucede, por ejemplo, en los suelos humíferos en que domina el ácido húmico libre por carecer de bases para saturarlo, se pierde pues la acidez nociva del suelo y la descomposición de la materia orgánica es activada en beneficio real y positivo de los vegetales cultivados.

La cantidad de hierro que se encuentra es bastante elevada y casi en total al estado de sal ferrosa, lo que induce á creer que su acción en la vegetación podría traer trastornos graves, pero la práctica ha demostrado que no hay que temer esos inconvenientes, pues la oxidación de la sal ferrosa se hace con tal rapidez que no se notan los efectos apuntados.

Le importancia que tienen las escorias en la agricultura europea es hoy relativamente grande; Alemania y Bélgica consumen cantidades enormes y Francia ha seguido á aquellas dos naciones, viendo las ventajas innegables de este rico abono. Su aplicación racional en el gran cultivo, es relativamente nueva en Francia, pues se puede considerar solo en dos lustros el tiempo en que han empezado á emplearse y al finalizar el siglo pasado podía calcularse su consumo anual en un millon de toneladas, cifra verdaderamente respetable y que rápidamente vá en aumento, desalojando otros abonos fosfatados debido á sus ventajosas condiciones económicas y culturales.

Los cereales en primera línea y entre estos el trigo, es uno de los cultivos que más escorias utilizan, siguiendo luego las plantas industriales en general, praderas, plantas raíces, cultivo hortelano, árboles frutales, etc.

La producción anual de las usinas de la Societé des Acéries de Longwy se ha elevado al finalizar el siglo á 50.000 toneladas anuales, habiendo en diez años casi triplicado su producción, debido á la salida incesante del producto. Existen á más en Francia otras importantes usinas que elaboran grandes cantidades de abono.

Las muchas experiencias comparativas hechas con los diferentes abonos fosfatados en los vegetales cultivados, sobre todo en los cerea-

les, trigo, avena, cebada, etc., han demostrado la superioridad de las escorias de defosforación.

Grandeau, Deherain, Garola, Andouard y otros agrónomos en Francia, Petterman en Bélgica, Wagner en Alemania y tantos otros químicos-agrónomos han contribuido á la aplicación en agricultura de estos abonos.

Nuestro gran maestro L. Grandeau; fundador de las estaciones agronómicas francesas y director de la estación del Este en el Parque des Princes, y á quien la ciencia agronómica debe innumerables descubrimientos conseguidos con trabajos incesantes en el campo de experimentación y en el laboratorio químico, los que han tenido por consecuencia una revolución agrícola en los métodos de cultivo y un aumento real y positivo para la riqueza nacional, es uno de los primeros agrónomos que han estudiado—en Francia—la aplicación de las escorias comparativamente con otros abonos y demostrado sus ventajas.

Con el cultivo intensivo que se practica en las naciones europeas, debido á la división necesaria del suelo y su natural agotamiento por los largos años que soporta la extracción de los elementos nutritivos, el empleo de los abonos se hace indispensable, pues se busca un máximo de rendimiento en las cosechas con un mayor gasto de cultivo. El empleo racional de las mezclas de abonos azoados, fosfatados, potásicos, calcáreos, es hoy un punto muy estudiado y que la práctica lo aplica y aprecia sus excelentes resultados.

Entre nosotros en que el sistema de cultivo es en general extensivo y en que el suelo está dotado de una gran fertilidad,—una buena preparación del suelo sobre todo, auxiliada del empleo de maquinaria agrícola apropiada y de los residuos de cosechas é industrias auxiliares, de los estiércoles producidos en la explotación, así como de un sistema racional de rotación adaptado á las condiciones generales de la explotación y del mercado,—hace de que en general no sea por ahora necesaria la aplicación de los abonos en gran escala, como lo exigen sistemas de cultivos más adelantados.

En embargo, la aplicación de los abonos es de práctica—allá como acá—en todos aquellos cultivos de índole intensiva, como el cultivo horticola, de plantas industriales, frutales, etc., en que para obtener resultados halagüenos es necesario el empleo de abonos en cantidades convenientes, práctica que requiere una elección juiciosa del abono que se debe utilizar mirado bajo el doble punto de vista agri-

cola y económico, de manera que la aplicación del abono de que tratamos estaría indicada en estos cultivos intensivos, teniendo siempre en cuenta las condiciones apuntadas.

Sin embargo, vemos que estas prácticas racionales del cultivo extensivo en general é intensivo en particular, son entre nosotros muy poco extendidas, y la prueba la tenemos en los rendimientos bastante débiles que observamos en vegetales cultivados en grande escala, que no corresponden á lo que debían ser, debido á que son mal cultivados. Esto se debe mucho á la falta de preparación en los encargados de ejecutarlos y á más en que poco son oídos los consejos que—por la prensa en general y en particular la agrícola—dan los hombres conocedores de la materia, que tratan por todos los medios de divulgar la manera como deben hacerse las cosas para que obtengan los resultados esperados. Pero sucede que los que así lo hacen y que han aprendido de los grandes maestros de la agricultura, son desoídos y no falta quienes traten de criticar á los que así proceden, como hemos visto en un artículo titulado «Rutina» del señor J. M. Buyo, aparecido en *La Agricultura* del 31 de enero próximo pasado—que tendremos ocasión de tratarlo en otra oportunidad para destruir los cargos gratuitos que hace á la *ciencia agrícola*, lo que demuestra una carencia completa de preparación en las cosas agrícola y de las leyes que las rigen declarándose partidario decidido de la *rutina agrícola*, sistema retrógrado que es la causa del estado estacionario ó de atraso de todas las naciones que no tratan de eliminarlo; y como la difusión de la enseñanza agrícola es la que influye en hacer desaparecer esa rémora de la agricultura y ganadería, es porque las naciones más adelantadas son aquellas en que dicha enseñanza se encuentra más esparcida y en cuyos presupuestos figuran con sumas enormes. No crea él ó los que opinan de otra manera, que por haber estudiado en una facultad de agronomía, instituto, escuela de agricultura, etc., no se tiene la preparación para *saber cultivar* racionalmente; están en un error los que así piensan, pues lo que verdaderamente se trata de destruir, en el aula y el campo de la experimentación, es la rutina, demostrando por los hechos que la *agricultura racional es la que debe practicarse*, y que los que no siguen esta ruta van al fracaso seguro.