

La Nitragina

EMPLEO DE CULTIVOS PUROS DE BACTERIAS DE LAS LEGUMINOSAS

(Por M. J. A. Voeleker)

Se sabe por qué fases ha pasado esta cuestión de la nutrición azoada de las leguminosas, desde las primeras investigaciones de Boussingault hasta las de d'Hellriegel y Wilfartg, que arrojaron una luz casi completa sobre este asunto. Como dignos continuadores del malogrado d'Hellriegel, es necesario citar á Beyerinck, que precisó la naturaleza de las nudosidades, y á Nobbe que ha procurado utilizar el descubrimiento del agrónomo de Pernbourg.

Trabajando con los datos de d'Hellriegel, Nobbe ha visto que cada leguminosa posee una bacteria particular, ó mejor dicho, una modificación particular del *Bacillus radicicola* de Beyerinck, y se convenció que es necesario suministrar á tal ó cual planta las bacterias que le convienen, de modo que se realicen todas las condiciones que permiten á los cultivos de tomar el ázoe en la atmósfera y no necesitar en absoluto de abonos azoados. Las experiencias de Salfeld y otros, mucstran que en la naturaleza no siempre sucede así, y que si en los terrenos largo tiempo cultivados, se puede fácilmente producir trébol y arvejas sin ninguna precaución particular, las leguminosas no siempre encuentran en una tierra nueva los microorganismos necesarios para su vida normal.

A eso se ha puesto remedio con la inoculación del suelo, es decir, mezclándole una cierta cantidad de tierra que ya ha producido en buenas condiciones las leguminosas que se desea cultivar.

Este trabajo puede ser costoso y difícil de ejecutar, por no encontrarse siempre á mano una tierra conveniente para la inoculación.

Nobbe ha pensado que sería mucho mas ventajoso para los cultivadores, encontrar en el comercio fermentos puros apropiados á las leguminosas que desean cultivar, y que á la vez el empleo de cultivos puros, encerrando gran número de bacterias en pequeño volumen, sería de un manejo mas cómodo que el transporte de cantidades considerables de tierra inoculante.

Fué pues, en el mes de Febrero último que la Sociedad de Agricultura de Berlin ha sido informada oficialmente de que los trabajos de Nobbe habían llegado hasta la producción industrial de bacterias para la agricultura; y se anunciaba además, que á consecuencia de un acuerdo con la Usina de Productos Químicos de Hóshst-sur-le-Mein, esta casa estaba encargada de la preparación de los cultivos puros, y que próximamente estaría en estado de entregarlos al público.

A este producto se le ha dado el nombre de *Nitragina* (que vuelve activo al ázoe), y que es bajo esta designación, que ha sido privilegiado por Nobbe é Hiltner.

M. Voelcker ha visitado la usina de Höchst y ha visto á Nobbe, el cual le ha suministrado los datos que hoy nos comunica.

Los cultivos de diversas bacterias y su separación en estado de pureza, fueron hechos sobre placas de gelatina; las investigaciones se concretaron á tres puntos principales.

I—¿Por qué procedimiento las plantas que tienen nudosidades pueden asimilar el ázoe atmosférico?

II—¿De qué modo es influenciado el trabajo de las bacterias de las nudosidades, por la cantidad de ázoe existente en el suelo?

III—¿Son idénticas las bacterias de las diversas especies de leguminosas, ó bien cada planta posee una bacteria particular?

Respecto del primer punto Nobbe dá una teoría que está lejos de satisfacernos, como la planta sola, las bacterias son incapaces de asimilar por sí mismas, el ázoe libre; en las nudosidades ellas toman gradualmente la forma de bacteroides, se agrupan en redes en las células de modo que presentan una gran superficie; podrían así absorber el ázoe libre del jugo celular y hacerlo asimilable á la planta.

En segundo lugar, Nobbe reconoció que las nudosidades no presentan su máximum de eficacia sinó cuando la planta no encuentra mas ázoe soluble en el suelo.

Cuanto mas ázoe asimilable contiene un terreno, mas débiles son las diferencias que se observan entre las plantas inoculadas y las que no lo están.

Por consecuencia, las leguminosas de crecimiento rápido, como las arvejas comestibles y las forrageras que exigen en seguida grandes cantidades de ázoe y utilizan en poco tiempo el que encuentran en estado asimilable en el suelo, aprovechan mucho mejor de la inoculación; sobre todo, al principio de la vegetación—que el trébol, el *lathyrus*, etc.

Las investigaciones de Nobbe, así como las experiencias culturales de Salfeld, han dilucidado completamente el tercer punto. Si con el microscópio es absolutamente imposible diferenciar los organismos provenientes de plantas diferentes, está bien demostrado que cada leguminosa no es influenciada sinó por una modificación particular del microbio. Sin embargo, las bacterias que viven en sociedad con variedades vecinas pueden reemplazarse en cierta medida; pero los microorganismos no pueden formar nudosidades sobre las raices de una leguminosa perteneciente á una familia lejana de aquella á que pertenece la planta de que ellos son originarios; en algunos casos hay formación de pequeñas nudosidades que no influyen de una manera apreciable la nutrición azoada de la planta.

No se puede establecer distinción absoluta en lo que concierne á la actividad de las bacterias de diverso origen, no hay mas que diferencias de grado.

Los cultivos puros provenientes de leguminosas diferentes, pueden, en grado débil entrar en sociedad con todas las familias, la adaptación á una planta determinada es posible, y el microbio es influenciado en seguida bastante enérgicamente por el medio que lo recibe para volverse incapaz de beneficiar á plantas de familias diferentes.

Nobbe é Hiltner han preparado y entregado al comercio cultivos puros de organismos provenientes de diez y siete leguminosas diferentes, comprendiendo diversas variedades de arvejas comestibles y forrageras, lupino, trébol, pipirigallo, serradela y *lathyrus*. Los cultivos son encerrados en frascos de vidrio de una capacidad alrededor de 300 centímetros cúbicos; en el fondo se encuentra una jalea, con base de gelosis cubierta de una vegetación blanquecina. Cada frasco lleva una etiqueta de color particular y en ella está inscrito el nombre alemán y el botánico de la planta á la cual está destinado el producto.

El contenido puede servir para la inoculación de 20 áreas próximamente, y como el frasco se vende actualmente á 2 marcos 50, ó sea un poco mas de 3 francos, la inoculación de una hectárea cuesta 13 francos.

Se debe cuidar de que este producto no sea expuesto á una temperatura superior á 33°, y sea conservado en la obscuridad, por ser funesta para las bacterias la acción de una luz viva; observadas estas precauciones, las propiedades de la preparación se conservan indefinidamente.

El nombre alemán es *Impfdünger für Leguminosen «Nitragin»* (abono inoculante para leguminosas).

Hay dos modos de servirse de la *Nitragina*, se puede inocular el grano que se desea sembrar, ó bien la tierra misma.

Se comienza por liquidar la jalea, sumergiendo el frasco en el agua tibia sin exceder de 33°, y despues se mezcla con agua. He aquí por otra parte las indicaciones que acompañan cada muestra:

I—INOCULACIÓN DEL GRANO DIRECTAMENTE

Para cada medio acre de terreno (20 áreas), echar el contenido del frasco en 1 á 2 litros de agua en un vaso cualquiera, enjuagar el frasco con nueva agua y agregarla al mismo vaso. Con el líquido así preparado rociar completamente los granos y removerlos á fin de que todos queden impregnados.

Dos litros de agua bastan para los granos pequeños; para los grandes se pone un poco más.

Se secan los granos mezclándoles arena seca ó tierra proveniente del campo que debe ser sembrado.

Evitar una desecación demasiado completa, y no exponer los granos á la luz viva del sol. Sembrar como de ordinario.

II--INOCULACIÓN DEL SUELO

Este método es preferible, al precedente. Por cada 20 áreas del terreno á sembrar, tomar 20 kilos de tierra del campo en cuestión y derramar sobre ella el contenido del frasco diluido como se dice mas arriba, empleando mucha mas agua. Se mezcla bien, y se deja secar al aire ó se le agrega una nueva cantidad de tierra seca.

Se desparrama todo con mucha igualdad sobre la superficie que debe ser sembrada, y se trabaja el suelo hasta la profundidad de 8 á 10 centímetros.

Sembrar el grano como de ordinario.

Nobbe considera, pues, la inoculación del suelo como preferible á la del grano aunque esta última practica sea mas cómoda; si los organismos quedan en la superficie del grano, puede suceder que las raices escapen á la infección; lo que es mas difícil que suceda cuando tienen que atravesar una capa de tierra cargada de bacterias. La experiencia nos enseñará cual es el mejor método.

La preparación industrial de la *nitragina* es demasiado reciente para que se la haya utilizado en grande escala; se hacen actualmente algunas experiencias en terrenos pertenecientes á la usina, y en algunas propiedades particulares.

M. Voelcker no nos dice si esta *nitragina* ha producido ya efectos apreciables, y careciendo de documentos, podemos preguntarnos si no sería algo prematura esta empresa comercial. M. Voelcker mismo, piensa que debe hacerse un gran número de ensayos antes de poder asegurar que el empleo de esta sustancia es práctico y útil. Ha llevado á Inglaterra un cierto número de muestras con las cuales ha inoculado una docena de especies de leguminosas en el campo de experimentos de Woburn.

Es necesario considerar tambien que en Alemania se cultiva las leguminosas, no solamente en mas extensas superficies, sino tambien en mayor número que en Inglaterra (y probablemente tanto como en Francia).

Hay, en efecto en Alemania pocas praderas permanentes, y en ellas no se hace el cultivo del nabo para las ovejas; hay pues la tendencia á formar prados artificiales.

Como además, hay poco abono, la práctica de los abonos verdes está bastante extendida como preparación á los cultivos de cereales, y bajo este punto de vista, las leguminosas son preferibles á todas las otras plantas.

Estas consideraciones se aplican naturalmente también á los otros países en mayor ó menor medida.

¿Ejercerá este descubrimiento una influencia notable en la agricultura? Es permitido pensar que eso es dudoso para las empresas agrícolas ya existentes: los suelos cultivados encierran generalmente las bacterias fijadoras del ázoe en bastante abundancia para que la mayor parte de las leguminosas puedan prosperar sin inoculación

especial. Pero se puede esperar buenos efectos sobre las tierras nuevas, y tal vez existen en mayor número que lo que se cree, terrenos en que faltan las bacterias apropiadas.

Es posible que sea á esta causa que se atribuyan los fracasos que se sufren á veces en el cultivo de las leguminosas, y sobre todo del trébol. Habrá también ocasión de ensayar la *nitragina* en las tierras en que una leguminosa deja de vegetar muchos años seguidos.

Se nos abre un nuevo campo de investigaciones, y si este año no se puede aun decir nada de este descubrimiento, es de esperar que en el curso del año próximo los experimentos serán numerosos y nos informarán de un modo satisfactorio sobre los méritos de la *Nitragina*.



Propagación de la Tuberculosis

POR LA LECHE DE LAS VACAS TUBERCULOSAS

(Por el médico veterinario Augusto Eloire)

Hemos tenido ocasión de sostener la tesis de la prohibición absoluta de la venta de la leche natural de toda vaca que no tenga patente limpia en lo que concierne á la enfermedad tuberculosa.

En efecto, tenemos, desde largo tiempo la convicción de que la enfermedad contagiosa que nos ocupa no tiene fuente mas eficaz y mas favorable á su propagación que la leche cruda, consumida por el hombre, *mil veces mas peligrosa que la carne*, y aun que la de los *animales enfermos decomisados* en los mataderos por causa de tuberculosis.

Se me ha objetado que las vacas tuberculosas, no teniendo lesiones graves en las mamas no podian dar una leche peligrosa.

Teoricamente, la objeción ha podido tener algun valor, pero en la práctica es absolutamente falsa. No necesito para probarlo, sino los detritus numerosos y variados, que se encuentran á menudo aun en las vacas que viven á campo, sobre las paredes de las desnatadoras centrifugas, después del desnatamiento de la leche recién ordeñada.

Esta leche está, en efecto contaminada por una multitud de materias extrañas, provenientes de afuera (no hablando de las otras) que se puede distinguir á primera vista, y mejor aun con el microscopio.

Entre estas materias, que no salen directamente de las mamas, citaré: granos y restos de heno, pelos, insectos ó partes de ellos, boñiga de vaca, y detritus provenientes del estiércol ó de los pesebres,