Parque Ecológico Jaguaroundi

•

La taxonomía de bacterias y los biofertilizantes

•

Microbios, fermentaciones y biotecnología

•

El cerebro y la conciencia

el faro

la luz de la ciencia

Boletín informativo de la Coordinación de la Investigación Científica
Ciudad Universitaria, julio 3 de 2003, Año III, Número 28

La taxonomía de bacterias y los biofertilizantes

Por Sara Aguilera Ríos

entrevista

Los fertilizantes químicos representan uno de los insumos agrícolas más utilizados en los países industrializados. Su producción y uso se ha incrementado enormemente en las últimas décadas ocasionando serios daños al planeta. Estos productos, además de resultar cada vez más costosos, alteran el equilibrio de los suelos y modifican las actividades metabólicas de diferentes poblaciones microbianas presentes en dichos ecosistemas. Además de estos problemas está la volatilización de óxidos de nitrógeno a la atmósfera que conlleva a la destrucción de la capa de ozono, el agotamiento de recursos renovables y en general el desequilibrio del ciclo global de nitrógeno y de otros ciclos biogeoquímicos. Los problemas económicos y ecológicos del mundo actual han revitalizado la idea de utilizar otro tipo de recursos como alternativa a los fertilizantes químicos. Los biofertilizantes o fertilizantes biológicos se basan en microorganismos (hongos y bacterias) que a través de diversos mecanismos promueven y benefician la nutrición y el crecimiento de las plantas. En el Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno de la UNAM (CIFN) se han desarrollado biofertilizantes para sustituir los fertilizantes químicos y aumentar el rendimiento de cosechas a través de procesos biolológicos. Por este motivo se estudia la simbiosis entre las bacterias fijadoras de nitrógeno como Rhizobium etli, que forma nódulos en las raíces de las leguminosas, y Azospirillum, que además produce hormonas vegetales y se asocia con las raíces de cereales y muchas otras plantas de importancia agrícola. En el CIFN existen diferentes líneas de investigación que tienen como objetivo desarrollar biofertilizantes para diferentes cultivos agrícolas. Por tal motivo El faro conversó

recientemente con el doctor Jesús Caballero-Mellado que investiga la taxonomía y diversidad de las bacterias fijadoras de nitrógeno y su uso en los cultivos de cereales.

El faro ¿Cuál es el propósito de estudiar la taxonomía de las bacterias fijadoras del nitrógeno?
Jesús Caballero-Mellado Esto nos permite darle una mejor utilidad, como en la elaboración de biofertilizantes. Nos dedicamos a la búsqueda de bacterias asociadas naturalmente con diferentes plantas, algunas viven sobre la superficie o alrededor de las raíces y otras dentro de las plantas, ya sea en la raíz, el tallo o las hojas.

EF Podría explicar, ¿ cuál es el proceso para determinar la taxonomía de bacterias?
JCM En la actualidad conocemos muy poco de la diversidad microbiana, menos del 5% del total considerado, pero sobre esa base lo que hacemos es desarrollar estrategias de microbiología para aislar grupos de bacterias fijadoras de nitrógeno. A partir de esto, comparamos, por ejemplo, sus perfiles de ADN, secuencia de bases nucleotídicas de algunos genes y estudiamos su distribución, es decir, con qué plantas se asocian estas bacterias y cuáles son los ambientes en los que se

encuentran. Hasta ahora hemos estudiado la bacteria llamada Azospirillum que ya conocemos bastante y de la que hicimos una selección de las mejores cepas para promover el crecimiento de las plantas, así como para incrementar el rendimiento de los cultivos. Las pruebas abarcaron diferentes cultivos como maíz, trigo, sorgo y cebada, en diversas condiciones climáticas y de fertilización. Actualmente estudiamos un grupo muy grande de bacterias del género Burkholderia que se creía que sólo tenía una especie fijadora de nitrógeno, pero hemos visto que existe una gran diversidad. De hecho, estamos por enviar a una revista internacional, especializada en taxonomía, la propuesta de una nueva especie que llevará el nombre de nuestra Universidad, Burkholderia unamae, pues fue aislada justo en el año en que la UNAM cumplió 450 años. Actualmente evaluamos la capacidad que tienen estas bacterias para promover el crecimiento de los cultivos. Ya lo hicimos con el maíz, una planta con la que se asocian naturalmente estas bacterias y los resultados son muy prometedores.

EF En el caso de la bacteria Azospirillum ¿cuál ha sido el alcance obtenido?

JCM De las investigaciones realizadas se obtuvo un biofertilizante de Azospirillum para maíz y otras gramíneas. En un convenio de colaboración con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para producir este inoculante y a través del Programa Alianza para el Campo se aplicó en medio millón de hectáreas con material biológico seleccionado y bajo circunstancias muy variables. Así aumentó la producción de los cultivos, en promedio de un 26%.

EF ¿El biofertilizante está a la venta?

JCM Recientemente se ha puesto en el mercado. La UNAM firmó un convenio con la iniciativa privada para producirlo comercialmente, pues una estrategia tecnológica desarrollada en el CIFN está al alcance de la sociedad, muy particularmente la rural. Las investigaciones en el laboratorio del doctor Jesús Caballero actualmente continúan la línea de la taxonomía de las bacterias del género Burkholderia, de las cuáles han encontrado que algunas de éstas incrementan en un 30% el crecimiento de las plantas. Probablemente las nuevas especies de bacterias conseguirán un mayor rendimiento en los cultivos. Asimismo, estas bacterias tienen otras habilidades, como la capacidad para producir sustancias llamadas sideróforos que inhiben el crecimiento de fitopatógenos. Este descubrimiento permitirá que además estas bacterias se utilicen para controlar algunas enfermedades evitando así el uso de funguicidas tóxicos para la comunidad microbiana del suelo, los animales y el hombre.