



Los investigadores de la UNAM destacan que la bacteria *Azospirillum* puede ser útil en otros cultivos, sobre todo sorgo, trigo, cebada, caña de azúcar y nopales, plantas en las que también actúa como fertilizante biológico

El frijol es el segundo producto agrícola más cultivado en México, después del maíz, pero el primero en importancia en cuanto al aporte de proteínas de excelente calidad, vitaminas y fibra en la dieta de la población.

Sin embargo, la producción nacional de esta leguminosa enfrenta dificultades por variaciones climáticas, rezagos técnicos, disminución del consumo en el país y crecimiento de las importaciones. Son condiciones difíciles que requieren alternativas viables en favor de los agricultores.

En el Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM, localizado en Cuernavaca, Morelos, han demostrado las ventajas del uso de un biofertilizante en cultivos de frijol, creado a partir de una bacteria. La conclusión es que aumenta el rendimiento de la planta hasta 40 por ciento y la semilla obtenida tiene 50 por ciento más nutrientes.

"*Rhizobium etli*, es una bacteria que vive en el suelo de los cultivos de frijol. Hemos registrado aproximadamente mil de estas bacterias en cada gramo de tierra donde crece la planta. Su importancia radica en que tienen la cualidad de ser fijadoras de nitrógeno, es decir, pueden tomar este elemento del aire, asimilarlo y transformarlo en amonio, un nutriente esencial para el crecimiento de la leguminosa", explica el académico Humberto Peralta.

Biofertilizantes

alternativa agrícola

Microorganismo benéfico

Desde hace más de dos décadas, un grupo de científicos del Centro de Ciencias Genómicas, encabezado por el doctor Jaime Mora, estudia la relación benéfica entre *Rhizobium etli* y el frijol, en especial la manera en que la bacteria lleva a cabo el proceso de fijación de nitrógeno y la posibilidad de mejorarlo mediante la modificación genética del microorganismo.

Fue así como lograron optimizar sus funciones sobre la planta y desarrollar un biofertilizante que fue probado en invernadero, campo experimental y en tierras de cultivo de distintos estados del país, con resultados alentadores en las variedades de frijol que más se consumen: Pinto, Negro, Flor de Mayo y Azufrado.

"*Rhizobium etli* es un fertilizante natural, sin el cual la planta no tendría posibilidad de germinar y dar semillas.

La bacteria por sí sola permite un rendimiento de

630 kg de cultivo por hectárea, mientras que con la mejorada genéticamente en el laboratorio, podemos alcanzar hasta 1 tonelada por hectárea", señala el doctor Humberto Peralta.

Desde 2004 el biofertilizante está a la venta a bajo precio en México, gracias a un convenio entre la UNAM y una empresa nacional. Actualmente el doctor Peralta, continúa colaborando con los fabricantes para alargar la vida de la bacteria en el empaque y sustituir a la turba (elemento utilizado como soporte para adicionarla a los cultivos) por otros materiales locales.

Además lo promueven a través de programas estatales de biofertilización. En Zacatecas, estado líder en producción de frijol, se evaluará en 20 mil hectáreas durante el presente año, y en 2009 se prevé hacerlo en 200 mil hectáreas para valorar el potencial de esta tecnología en el campo mexicano.

Mayor rendimiento de maíz

La bacteria *Azospirillum*, que se encuentra de manera natural en las raíces del maíz, proporciona importantes beneficios a la planta, ya que no solo transforma el nitrógeno atmosférico en amonio, sino también puede producir hormonas vegetales y vitaminas que favorecen el desarrollo y rendimiento del grano.

Los estudios sobre este microorganismo, que realiza el investigador Jesús Caballero-Mellado, en el Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM, permitieron la creación del primer biofertilizante empleado en México, destinado a incrementar el rendimiento del cultivo más importante del país. Desde 2002, el producto está en el mercado luego de que la UNAM suscribió un acuerdo con una empresa mexicana de Cuautla, Morelos.

En los últimos años, la demanda por el biofertilizante a base de *Azospirillum* ha crecido considerable-

mente. En 2007 rebasó las 100 mil hectáreas de aplicación con ventajas notables en la producción de maíz, pues las semillas germinaron más rápido que aquellas cultivadas sin el producto biológico, debido a que la bacteria produce una hormona vegetal capaz de favorecer la formación de raíces de la planta y en consecuencia la asimilación de nutrientes del suelo.

Cabe señalar que el biofertilizante sustituye 50 por ciento de los fertilizantes químicos en los cultivos donde se aplican estas sustancias, obteniéndose el mismo rendimiento de grano, mientras que en las regiones en la que no se fertiliza la planta con químicos, el producto incrementó el rendimiento hasta 90 por ciento. Asimismo es de fácil transportación, solo se requieren de 400 a 800 gramos por hectárea, y para su elaboración no se necesitan recursos no renovables, como los derivados del petróleo empleados en la fabricación de los fertilizantes químicos.

La biofertilización es el uso de organismos vivos o sus materiales como abono para las plantas. Además puede sustituir en gran medida a los fertilizantes químicos nitrogenados.

Fuente: Dr. Jesús Caballero-Mellado y Dr. Humberto Peralta. Centro de Ciencias Genómicas. UNAM.

Escribenos a cienciaunam@servidor.unam.mx o llámanos en el D.F. al 5669-2481 o al 5622-7303

UNAMirada a la Ciencia es una colaboración de la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM, a través de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia. Coordinador: Dr. Carlos Arámburo de la Hoz, Director General: Dr. René Drucker Colín, Idea Original y Edición: Ángel Figueroa, Asistente: Mariana Fuentes, Reportera: Claudia Juárez, Diseño: Adolfo González, Investigación: Xavier Criou, Fotografía: Dirección General de Comunicación Social UNAM