

BIOFERTILIZACIÓN > BACTERIAS AMIGAS DE LAS LEGUMINOSAS

Las leguminosas son una importante fuente de proteínas en nuestra alimentación. Asociadas con bacterias del suelo, consiguen fijar el nitrógeno atmosférico. En Aula Dei se investiga este proceso de biofertilización que supone un ahorro en fertilizantes y beneficia al medio ambiente

> **CSIC** Contribuir al desarrollo de una agricultura más productiva y respetuosa con el medio ambiente es el objetivo final de muchas de las investigaciones que se llevan a cabo en la Estación Experimental de Aula Dei que el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) tiene en Zaragoza.

¿Hay alternativas al creciente uso de fertilizantes nitrogenados? Manuel Matamoros y Manuel Becana investigan las posibilidades de la biofertilización o fijación biológica del nitrógeno atmosférico, que se logra gracias a la simbiosis entre las leguminosas y unas bacterias presentes en el suelo y denominadas rizobios.

Pese a que el 78% de la atmósfera está constituida por nitrógeno molecular (N_2), no puede ser utilizado por la mayoría de los seres vivos y la agricultura moderna depende en gran parte del uso de fertilizantes nitrogenados. Esta asociación simbiótica entre las leguminosas y las bacterias del suelo "representa una alternativa económica y respetuosa con el medio ambiente frente a la fertilización química", señalan.

Los investigadores explican que, "en los suelos pobres en nitrógeno asimilable, las plantas emiten señales químicas a través de la raíz que son reconocidas por los rizobios. Estos, a su vez, secretan otras sustancias que facilitan su penetración en las células de la raíz, lo que da lugar a la formación de un nuevo órgano denominado



Raíz de judía y corte de uno de los nódulos que contienen las bacterias que fijan el N_2 . CSIC

ECOLOGÍA Y SALUD

El uso en la agricultura de fertilizantes nitrogenados, cuyos componentes fundamentales son amoníaco y nitrato, va en aumento. "La síntesis industrial de fertilizantes indican los investigadores de Aula Dei conlleva un enorme gasto de energía y contribuye al calentamiento global y la destrucción de la capa de ozono debido a las emisiones de CO_2 y gases nitrogenados". Además, añaden, "se ha demostrado que concentraciones elevadas de nitrato en el agua o en los alimentos pueden dar lugar a una reducción de la capacidad de la sangre para transportar oxígeno, así como que las nitrosaminas, un producto secundario derivado de los fertilizantes nitrogenados, son cancerígenas".

nódulo radicular". En el interior del nódulo, "las bacterias transforman el N_2 en formas asimilables que pasan a formar parte de las proteínas y otras biomoléculas de las plantas". Como contrapartida, "las plantas suministran azúcares a las bacterias y mantienen dentro del nódulo unas condiciones ideales para la fijación de nitrógeno".

ESTRÉS AMBIENTAL La asociación rizobio-leguminosa es responsable de la fijación anual de entre 40 y 60 millones de toneladas métricas de N_2 . Sin embargo, este proceso es menos eficiente bajo condiciones ambientales adversas. Por ello, en Aula Dei se estudia el efecto de la sequía o la alta salinidad de los suelos (los tipos de estrés ambiental más habituales en Aragón) en la fijación de nitrógeno.

"En nuestro laboratorio -señalan Matamoros y Becana- investigamos la implicación de los antioxidantes de las plantas en la respuesta defensiva, identificando los mecanismos que regulan la expresión de genes y proteínas en condiciones de estrés". Comprender el funcionamiento de las plantas y los mecanismos que utilizan para adaptarse a situaciones adversas tiene por finalidad prolongar la etapa funcional del nódulo que contiene las bacterias y potenciar la biofertilización.

MARÍA PILAR PERLA MATEO