

Mayor producción agrícola con menor emisión de óxido nitroso

Los inoculantes que fijan nitrógeno también pueden emitirlo como gas de efecto invernadero. El proyecto identificó los genes responsables y obtuvo cepas que reducen esa emisión hasta en dos órdenes de magnitud.



Principales Donantes



Mejorando la genética de los inoculantes tradicionales

Iniciativa

El proyecto reunió a instituciones de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, España y Uruguay para mejorar el desempeño ambiental de los inoculantes sin resignar su eficacia agronómica. El trabajo partió de secuenciar y analizar los genomas de los inoculantes comerciales y regionales más utilizados en la región, lo que permitió priorizar los de soja y

alfalfa como blancos de mejoramiento. Sobre esa base se obtuvieron mutantes espontáneas y, en una segunda etapa, cepas editadas mediante CRISPR/Cas9 en genes clave de la vía de desnitrificación, en particular napA y napC, asociados a la actividad nitrato reductasa. Cada cepa mejorada se evaluó después por su comportamiento agronómico.

Editar un gen del inoculante, no introducir material genético ajeno

Solución tecnológica

La estrategia interviene sobre la ruta metabólica por la que la bacteria transforma el nitrógeno en óxido nitroso. Al introducir sustituciones puntuales en genes como napA, la cepa pierde actividad nitrato reductasa y deja de emitir, conservando su capacidad de nodular y de fijar nitrógeno. Como la edición no incorpora material genético de otra especie, el producto resultante no es un transgénico: la Comisión Nacional Asesora de Biotecnología

Agropecuaria de Argentina resolvió que uno de los inoculantes editados en el proyecto no contiene una nueva combinación de material genético y puede considerarse material no regulado. Esa resolución es tan relevante como el resultado biológico, porque define la vía por la que estos bioinsumos pueden llegar al mercado, y sentó un precedente para el desarrollo de inoculantes editados en la región.

MÁS INFO



Impactos y Resultados

Las cepas mejoradas redujeron la emisión de óxido nitroso en aproximadamente dos órdenes de magnitud en rizobios de alfalfa y cerca de un 90 % en rizobios de soja editados en napA. Entre los clones de soja editados mediante CRISPR/Cas9, el 36 % mostró una reducción marcada de la actividad nitrato reductasa. La mejora ambiental no se pagó con rendimiento: en alfalfa las mutantes

de baja emisión conservaron productividad y nodulación equivalentes al inoculante comercial, y en soja cepas como GR5 y MGD1 mejoraron el contenido de nitrógeno y la tolerancia al glifosato. Se obtuvieron más de 50 cepas tolerantes a glifosato, se amplió el uso de cinco microorganismos beneficiosos a nuevos cultivos y se publicaron 20 artículos con referato.

Organizaciones participantes

