

Biotecnología | 26 de febrero de 2025

El INTA avanza en el desarrollo de un algodón resistente al picudo

Gracias a una innovadora tecnología basada en el ARN de interferencia, un equipo de especialistas del INTA evalúa plantas de algodón diseñadas para bloquear el crecimiento y desarrollo del insecto al interferir en su metabolismo. Se trata de una herramienta que ayudará en el manejo del cultivo y a reducir el uso de insecticidas.



El algodón representa uno de los principales cultivos para las economías regionales de Chaco, Formosa, Santa Fe y Santiago del Estero. Sin embargo, su producción enfrenta dificultades en el manejo de insectos perjudiciales, como el coleóptero *Anthonomus grandis* (denominado comúnmente picudo del algodonoero), debido a que es la plaga más destructiva del algodón por múltiples factores, entre los que se destacan su alta tasa reproductiva, la falta de enemigos naturales y la falta de efectividad de los materiales biotecnológicos actuales que no le otorgan resistencia. De hecho, su incidencia puede ocasionar pérdidas en el rendimiento del cultivo de hasta un 80 %, según la campaña. Por esto, especialistas del INTA trabajan en el desarrollo de plantas de algodón que tengan la capacidad de resistir los ataques del picudo. Para esto,

firmaron un convenio científico-tecnológico con representantes de las cuatro provincias algodoneras.

En 2019, un equipo de investigadores del Instituto de Genética del INTA generó las primeras plantas transgénicas de algodón en la Argentina. Estas plantas llevan en su genoma un sistema para producir una molécula de ARNi dirigida a controlar el avance del picudo del algodonero, bloqueándole el metabolismo de una enzima crucial para su crecimiento y desarrollo.

Resultados preliminares del módulo encargado del desarrollo de plantas ARNi indicaron que las plantas tienen una arquitectura y un desarrollo normales y son fértiles. “Los análisis a nivel molecular demuestran que las moléculas de ARNi que interfieren con el metabolismo del picudo, se producen correctamente en las células de la planta”, expresó Laura Maskin, investigadora del Instituto de Genética del INTA.

En este sentido, la investigadora del INTA señaló: “Estos alentadores resultados nos permiten avanzar hacia la siguiente etapa, centrada en analizar el impacto de estas plantas en los insectos que se alimentan de ellas”. Específicamente se evaluará su crecimiento, desarrollo, capacidad reproductiva y viabilidad. Para ello, se iniciaron bioensayos de desafío (exponiendo las plantas ARNi a los insectos) en condiciones controladas en el invernáculo de bioseguridad del Instituto de Genética.

“El desarrollo de la tecnología del ARNi para anular la acción de genes específicos dirigida al control de plagas refleja una apuesta decidida por la innovación”, puntualizó Maskin. En ese sentido, la especialista remarcó que “el INTA reafirma su compromiso, aprovechando su talento humano y su excelencia en investigación para beneficiar a los productores agropecuarios locales y fortalecer el sistema agropecuario argentino”.

A la par, investigadores del INTA Sáenz Peña (Chaco) avanzan en la multiplicación a campo y en invernáculos de bioseguridad de los materiales obtenidos en el Instituto de Genética para aumentar la semilla del material y asegurar la permanencia de la molécula ARNi a través de las generaciones de plantas. A su vez se realizan ensayos que proporcionarán información sobre la capacidad de estas plantas para resistir al picudo en condiciones naturales de campo.

El equipo que desarrolló las primeras plantas de algodón transgénico en la Argentina está compuesto por Laura Maskin, Mariana Turica y Dalia Lewi del Instituto de Genética del INTA, junto con Ricardo Salvador, Analía Pedarros, José Niz del Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola del INTA y la colaboración de Esteban Hopp, del IABIMO (INTA-CONICET).

Este trabajo se realiza en el marco de un convenio científico-tecnológico, firmado entre el INTA y representantes de Chaco, Formosa, Santa Fe y Santiago del Estero para hacer frente al ataque del picudo en el cultivo del algodón.

En la última reunión, de la que además participaron representantes de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, María Gabriela Pacheco -directora del Instituto de Genética del INTA y coordinadora técnica del convenio- presentó los avances de los cinco módulos que componen el convenio y brindó información sobre los pasos a seguir. Asimismo, gracias al progreso del proyecto, confirmaron que se continuará con el convenio con el aporte de fondos provinciales.



ARN de interferencia, nueva generación de bioinsecticidas

En la actualidad, existe una demanda creciente de prácticas agrícolas sustentables basadas en tecnologías que combinen eficacia en el control de plagas con una huella ambiental mínima. En este sentido, el desarrollo de bioplaguicidas y/o modificaciones genéticas de plantas que utilicen ARN de interferencia (ARNi o RNAi, en inglés) está cobrando impulso a nivel mundial como una alternativa a los pesticidas convencionales, con menos impacto ambiental y mayor especificidad en su acción biológica.

“Esta tecnología es un mecanismo natural de las células, que consiste en la generación de pequeñas moléculas de ARN que tienen la capacidad de modular o evitar la expresión de genes específicos”, explicó Maskin. Este fenómeno fue identificado principalmente en plantas e insectos. Se ha aplicado para controlar plagas mediante la supresión de la expresión de genes esenciales de insectos.

En plantas, uno de los ejemplos exitosos del uso de ARNi en el control de las plagas es la generación de una variedad de maíz transgénico con la tecnología ARNi para controlar al gusano de la raíz, el coleóptero *Diabrotica virgifera*. Este maíz, desarrollado por Bayer, ya existe en el mercado y se comercializa en Argentina desde 2018 (pionera en la adopción de esta tecnología), en los Estados Unidos desde 2022 y en Canadá desde 2023.

Compañías como Syngenta y GreenLight Biosciences realizaron exitosas pruebas en campo de productos basados en la aplicación de ARNi mediante pulverización, como tratamiento para combatir el escarabajo de la papa. Estos avances sugieren un crecimiento de productos con tecnología ARNi en el mercado global en los próximos años. Entre ellos, se destaca un grupo de investigación chino que logró prometedores avances utilizando ARNi para combatir plagas del algodón: esta molécula evita que el gusano cogollero (*Helicoverpa armígera*) active mecanismos que le permitan tolerar los efectos tóxicos de un metabolito defensivo natural del algodón.