



**RED POR UNA AMÉRICA LATINA
LIBRE DE TRANSGÉNICOS**

BOLETÍN N° 817

SE QUIERE USAR HERRAMIENTAS DE EDICIÓN GÉNICA PARA ENFRENTAR UNA NUEVA ENFERMEDAD EN EL BANANO

Crispr podría ser la única esperanza del banano contra un hongo mortal. Investigadores están utilizando la herramienta de edición de genes para aumentar las defensas de la fruta y evitar la extinción de una gran variedad comercial.

La carrera para diseñar la banana de próxima generación está en marcha. El gobierno colombiano confirmó el mes pasado que un hongo que mata bananos ha invadido las Américas, la fuente de gran parte del suministro mundial de bananos. La invasión ha dado nueva urgencia a los esfuerzos para crear fruta que pueda resistir el flagelo.

Con estas palabras, se anuncia que frente a la posible emergencia de una nueva enfermedad para el banano, la raza 4 del hongo *Fusarium*, la alternativa sería el uso de herramientas para la edición genética en el banano.

Lo primero que hay que señalar en torno a esta noticia es que el *Fusarium R4* no está invadiendo las Américas. Ha sido localizado en unas 150 hectáreas en la Guajira Colombiana.

Por otro lado hay que señalar, que el surgimiento de enfermedades como ésta, obedece a una percepción de desarrollo a través de la cual, se pretende solucionar los problemas causados por el paquete tecnológico de la revolución verde, con más tecnología. Las plantaciones de banano en los distintos países tropicales han sido infestadas por plagas y enfermedades justamente por la forma como se lo cultiva: extensos monocultivos, uniformidad genética, intenso uso de insumos químicos.

Los científicos que están utilizando estas tecnologías, son un equipo en Australia que ha insertado un gen de plátanos silvestres en la variedad comercial Cavendish, y actualmente está probando estos plátanos modificados en ensayos de campo.

En realidad, el 99% del banano que se comercializa a nivel internacional proviene de clones de la variedad Cavendish, lo que implica que los monocultivos son genéticamente idénticos, con una base genética muy estrecha, y por lo mismo muy susceptibles a enfermedades.



Randy Ploetz, un patólogo de plantas en la Universidad de Florida en Homestead, consideran que la única forma de enfrentar al Fusarium TR4 en Cavendish es modificando su genoma.

James Dale, biotecnólogo de la Universidad Tecnológica de Queensland en Brisbane, Australia, comenzó a recibir consultas sobre sus bananas genéticamente modificadas (GM) en julio, cuando surgieron los primeros rumores de que TR4 había llegado a Colombia. "Entonces Colombia declaró una emergencia nacional", dice Dale, "y ahora la cantidad de interés está por las nubes".

La nota donde se anuncia esta nueva investigación señala que esta no es la primera vez que una variedad de banano comercial se enfrenta a la extinción. En la primera mitad de la década de 1900, otra cepa del hongo Fusarium llamada TR1 casi aniquiló al mejor plátano de la era, el Gros Michel. Pero los agricultores tenían un respaldo en Cavendish, que era resistente al TR1, lo suficientemente resistente como para soportar el manejo durante la exportación y tenía una textura y sabor ampliamente aceptables. En la década de 1960, los grandes productores de banano como Chiquita, ahora con sede en Fort Lauderdale, Florida, se cambiaron a Cavendish.

No hay alternativa fácil esta vez, dice Rodomiro Ortiz, un genetista de plantas de la Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas en Alnarp, dice que ninguna especie de banano natural tiene las cualidades que han hecho al Cavendish tan popular y la capacidad de resistir el TR4.

Haciendo uso de la doctrina del shock, los investigadores señalan que el hongo es un oponente duro. No se puede matar con fungicidas, y puede permanecer en el suelo por hasta 30 años. Eso ha ayudado a TR4 a extenderse lentamente por todo el mundo, probablemente enganchándose en equipos contaminados o en el suelo. La cepa comenzó a destruir los cultivos de banano en la década de 1990 en Asia antes de invadir Australia y los países de Oriente Medio y África. Ahora TR4 está en las Américas, y los investigadores dicen que Cavendish podría extinguirse virtualmente en las próximas décadas a menos que puedan modificarlo para resistir al hongo.

El equipo de Dale se ha centrado en alterar las plantas de Cavendish mediante la inserción de un gen del plátano silvestre *Musa acuminata malaccensis* que confiere resistencia a TR4. Después de publicar resultados prometedores en 2017 de una pequeña prueba de campo, comenzó un estudio más amplio hace 15 meses. Dale y sus colegas han plantado Cavendish transgénico en media hectárea de tierra infestada con TR4 en el norte de Australia. Los plátanos transgénicos están bien, dice Dale, mientras que aproximadamente un tercio de los plátanos regulares que plantó para la comparación están infectados con el hongo.

Planea solicitar la aprobación de los reguladores australianos para comercializar un plátano Cavendish transgénico después de que finalice el estudio en 2021. Pero es imposible predecir si los funcionarios darán el visto bueno, o cuánto tiempo podría tomar la aprobación.

Yendo a las bananas con CRISPR

En un intento por hacer que las bananas biotecnológicas se salten las medidas regulatorias, y tengan una mayor aceptación en el mercado, Dale también está



editando el genoma de Cavendish con CRISPR para aumentar su resistencia a TR4, en lugar de insertar genes extraños, pero en realidad, se trata de bananos manipulados genéticamente, cuyos impactos son impredecibles.

El desarrollo de estas nuevas tecnologías obedece al fracaso de la primera generación de transgénicos, que se concentró en cultivos resistentes a insectos y herbicidas, lo que ha dado como resultado la emergencia de súper-malezas y súper-insectos, muy difíciles de controlar. Estas nuevas tecnologías moleculares tienen sus propios riesgos e incertidumbres.

Otros investigadores están utilizando CRISPR en banano. Leena Tripathi, bióloga molecular del Instituto Internacional de Agricultura Tropical en Nairobi, Kenia, está utilizando la herramienta de edición de genes para suprimir los genes Cavendish que parecen hacer que la planta sea vulnerable a TR4. Hasta ahora, solo ha editado tejido cavendish en el laboratorio. El siguiente paso será hacer crecer el tejido en retoños y luego ver si las plantas sobreviven a la exposición a TR4. Investigadores en Filipinas se han ofrecido para ayudar a probar Cavendish editado por Tripathi en su país; TR4 está presente allí, pero no en Kenia.

Y una nueva empresa de biotecnología, Tropic Biosciences en Norwich, Reino Unido, está tratando de usar CRISPR para estimular el sistema inmunológico de Cavendish. Todas las plantas producen pequeñas cadenas de ARN que controlan la actividad de algunos de sus propios genes. Y estudios recientes sugieren que algunas de estas cadenas de ARN a veces pueden suprimir genes en patógenos, paralizando a los invasores. La compañía de biotecnología está utilizando CRISPR para editar cadenas de ARN en Cavendish para silenciar genes en TR4.

Pero hay otras alternativas para la producción del banano, como trabajar en su diversidad genética: es decir, dejar de usar clones; incursionar en la agroecología o por lo en la agricultura orgánica, con asociación y rotación de cultivos

Fuente: Amy Maxmen. Nature Research Journal 24 de septiembre de 2019

Referencias

Paul, J. Y. et al. Plant Biotechnol. J. 9, 1141-1148 (2011).

Huang, C. Y. et al. Cell Host Microbe 26, 173-182 (2019).