

La biotecnología al servicio del cultivo de la papaya

Hawai es un ejemplo de cómo la biotecnología ha dado respuesta a un grave problema en la agricultura local



La papaya, fruta tropical de alto valor nutritivo, tiene en el virus de la mancha anular uno de sus mayores enemigos. A finales de la década de los 80 se empezó a investigar un tipo de papaya MG, consiguiéndose en 1991. Sin embargo, hasta 1998 no comenzó la comercialización de semillas en Hawai. Otros países aún están esperando su aprobación.

● Isabel Cartón. Fundación Antama.

El pasado 4 de noviembre se entregó el premio Alexander von Humboldt para Agricultura 2002, un galardón que recae en la persona o equipo responsable de la contribución más relevante a la agricultura de Estados Unidos durante los cinco años anteriores a su concesión. Este año, esta distinción ha querido recompensar la obtención de papaya modificada genéticamente que resiste el ataque del virus de la mancha anular. Este avance ha permitido al estado norteamericano de Hawai recuperar un cultivo cuya viabilidad estaba en trance de desaparición a causa de este virus.

Los premiados son el patólogo Dennis Gonsalves (Universidad de Cornell), el fisiólogo Maureen M. Fitch, del Servicio de Investigación Agrícola del Centro de Investigación Agrícola de la Cuenca Pacífica de EE.UU. en Hawai. Junto a ellos, Richard M. Manshardt, de la Universidad de Hawai y Jerry L. Slightom de la empresa Pharmacia en Kalamazoo (Michigan).

El cultivo de la papaya en el mundo

La papaya, una fruta tropical de alto valor nutritivo (es rica en vitamina A y C), es el segundo cultivo en importancia de Hawai. Según datos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, Hawai produce casi toda la cosecha de papaya de este país. En 2001 la producción superó las 121.000 toneladas y un valor de 14 millones de dólares. La superficie cultivada fue de 4.700 hectáreas.

La papaya también posee una gran importancia económica en países como Brasil (responsable de aproximadamente el 40% de la producción mundial), Tailandia, Venezuela, Taiwán o México. En total 48 países de todo el mundo cultivan esta fruta con fines comerciales y casi todos ellos han sentido la huella del virus de la mancha anular en forma de pérdidas incalculables. Los árboles afectados presentan unos frutos de aspecto irregular, falta de vigor y decaimiento generalizado.

La historia de un descubrimiento contada por sus protagonistas

El virus de la mancha anular (también conocido como ringspot o PRSV, siglas de Papaya Ringspot Spotty Virus) es uno de los enemigos más peligrosos de este cultivo en todo el mundo y se transmite con suma rapidez por varias especies de pulgones.

El PRSV fue descubierto en Hawai en los años 40. Una década más tarde, destruyó una gran parte de la producción de papaya de la isla hawaiana de Oahu, obligando a los productores a reubicar el cultivo en el distrito de Puna a comienzos de los 60. El régimen de lluvias, la disponibilidad de tierras y, sobre todo, la ausencia del virus PRSV hacían de Puna un lugar ideal para relocalizar el cultivo de papaya. Su aislamiento geográfico y una vigilancia estricta permitieron que en esta isla se concentrara el 95% de la producción de papaya de Hawai durante los años 80.

Sin embargo, el zarpazo del virus y las enormes pérdidas que había provocado animaron a varios expertos a investigar en las posibles soluciones. Puna estaba libre de la temible enfermedad, pero «era razonable pensar que Puna podría resultar infectada», según afirma este equipo de investigadores.

A finales de la década de los 80 iniciaron un proyecto de investigación para desarrollar un tipo de papaya modificada genéticamente utilizando el nuevo concepto de «resistencia derivada

del patógeno". De acuerdo con esta técnica, se modifica una planta con un gen del organismo patógeno (en este caso el virus de la mancha anular) con el fin de que la planta transgénica sea inmune. «En otras palabras –aclaran los descubridores– un gen de un patógeno se utilizaba para luchar contra el propio patógeno».

La investigación, según afirman ellos mismos, avanzó con rapidez. En la buena marcha del proyecto tuvo mucho que ver la participación del doctor John Sanford, de la Universidad de Cornell, que había inventado recientemente el "acelerador de partículas", un dispositivo que puede literalmente "disparar" información genética obtenida de un tipo de organismos dentro de las células de otro.

Mediante este procedimiento, en 1991 se consiguió una línea de papaya transgénica (55-1) que mostraba resistencia al virus. En embriones obtenidos de semillas de la variedad de papaya "Hawaian solo Sunset" se introdujo el gen que expresa la proteína de la cubierta del virus.

El éxito de los ensayos

Los ensayos con esta prometedora papaya comenzaron en la isla de Oahu en abril de 1992. Sólo un mes después, el virus empezó a dejarse notar en el distrito de Puna. En diciembre de ese mismo año, los resultados de los campos de ensayo de Oahu mostraron que la línea 55-1 de papaya era muy resistente al PRSV. Mientras, todas las plantas de control (convencionales) resultaron infectadas en el plazo de 77 días.

La calidad de la fruta y el crecimiento de las plantas modificadas genéticamente era similar a la variedad "Sunset". Esto dio confianza a los investigadores, ya que significaba que la línea 55-1 podía ser cultivada con fines comerciales.

La situación era bien distinta en el distrito: el virus de la mancha anular se había extendido rápidamente en Puna. A finales de 1994, casi la mitad de la superficie cultivada de papaya estaba infectada y un gran número de agricultores tuvieron que abandonar su cultivo.

Evaluaciones de la papaya transgénica

En 1994, el doctor Steve Ferreira se unió al equipo de investigadores y dirigió una gran cantidad de campos de ensayo cerca de las áreas abandonadas donde antes se cultivaba la papaya convencional. Estos ensayos se hicieron bajo las normas establecidas en el permiso otorgado por el Servicio de Inspección Sanitaria de Animales y Plantas (APHIS) de Estados Unidos.

En estos ensayos se cultivaron dos variedades: por una parte la llamada "UH SunUp" (denominación de la línea original 55-1) y "UH Rainbow", un híbrido resultante de cruzar la anterior con la variedad convencional "Kapoho", el tipo de papaya más cultivado en Hawái.

Al igual que en el primer campo de ensayo, los resultados fue-

ron espectaculares. Todas las plantas convencionales fueron infectadas, mientras que las transgénicas –excepto tres de ellas– resistieron el ataque del virus incluso 35 meses después de iniciado el ensayo. La calidad de la fruta "UH SunUp" y "UH Rainbow" era buena y los agricultores, conocedores del éxito de los científicos, pidieron cultivar esta papaya transgénica. El tiempo, aliado del virus de la mancha anular, corría en su contra y aún faltaba la autorización del Gobierno.

Aprobación de las nuevas variedades

Para conseguir la aprobación de las nuevas variedades, los padres de la nueva papaya iniciaron en 1995 los contactos con diversas instituciones: APHIS (mencionada anteriormente), la Agencia de Protección Medioambiental (EPA) y la Food & Drug Administration (FDA). El trabajo de estos organismos concluyó en septiembre de 1997, según reconocen los científicos implicados en el proyecto «gracias a la excelente cooperación de estas agencias».

El paso siguiente antes de la comercialización implicaba obtener las licencias de los titulares de los derechos de propiedad intelectual. Los trámites con el Comité Administrativo de la Papaya, organismo dependiente del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) y en el que están representados gran parte de los productores de papaya de Hawái.

Debido a la gravedad del problema del virus de la mancha anular, este Comité creó un programa para producir semillas de las variedades modificadas

genéticamente UH SunUp y UH Rainbow, de forma que ambas estuvieran a disposición de los agricultores. La distribución de estas semillas comenzó en mayo de 1998.

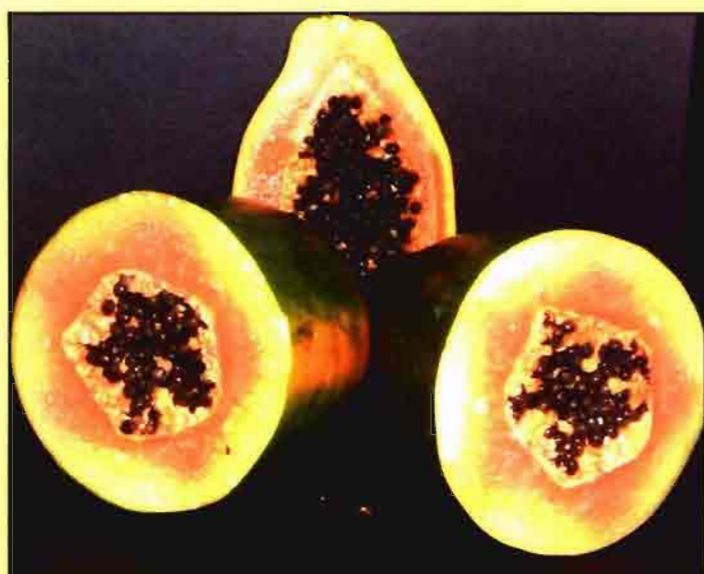
El futuro de la papaya transgénica

«El impacto de la papaya transgénica para recuperar la superficie de cultivo de papaya en el distrito de Puna se verá en los próximos años», reconoce el equipo científico que ha hecho posible esta nueva planta. Mediante un juego de palabras, se muestran esperanzados en que «la papaya hawaiana encontrará la buena suerte al final del arco iris (en inglés Rainbow, nombre de una de las variedades de papaya transgénica)».

Uno de los responsables de este avance agronómico, Dennis Gonsalves, está desarrollando árboles de papaya transgénicos resistentes al virus para los cultivos de subsistencia en Asia y Sudamérica. Sin embargo, los distintos Gobiernos han puesto algunas trabas a su trabajo. «Quizá la gente no me crea pero mi intención es ayudar a esta gente. No tienen qué comer», asegura.

En Brasil, por ejemplo, el virus de la mancha anular ha frenado en buena medida las exportaciones de papaya, a pesar de ser uno de los mayores productores mundiales. El agrónomo Manoel Beixeira Souza, de EMBRAPA (Empresa Brasileña de Investiga-





Un tipo de papaya modificada genéticamente es resistente al virus de la mancha anular, uno de los enemigos más peligrosos de este cultivo en el mundo.

ción Agropecuaria, vinculada al Ministerio de Agricultura), afirma que «si no se utiliza ninguna forma de control, un campo puede presentar un 100% de plantas infectadas en un periodo de 4 a 7 meses después de la plantación».

Jamaica también conoce el zarpazo del virus. En 1993, las plantaciones de fruta —en particular las de papaya— se vieron devastadas por la mancha anular. Según Piers Harvey, productor y vicepresidente de la Asociación de Productores de Papaya de Jamaica, «en la época en que las plantaciones jamaicanas fueron afectadas por el virus, más de 800 hectáreas, de las 1.200 en producción, fueron devastadas en un año. Además de eso, grandes áreas de cultivo tuvieron que ser destruidas para controlar la expansión de la enfermedad».

Es posible que en 2003 los agricultores de Jamaica puedan por fin plantar la variedad resistente a esta enfermedad. De momento, continúan las pruebas de campo y se ha desarrollado un banco de semillas. La Fundación Jamaicana para el Desarrollo Agrícola ha hecho importantes inversiones en esta variedad de papaya modificada genéticamente, en el marco de un proyecto que comenzó en 1993 en colaboración con la Universidad de Cornell, la misma institución que ha hecho posible la recuperación del cultivo en Hawái.

De momento, el caso de Hawái sirve como ejemplo de cómo la Biotecnología ha dado respuesta a un problema grave para la agricultura local, cumpliendo así uno de los objetivos que ha planteado la FAO. Es necesario un «enfoque hacia problemas puntuales y no para competir con otras tecnologías disponibles», afirma Juan Izquierdo, responsable de la Oficina Regional de América Latina y Caribe en Santiago de Chile y Secretario Técnico de Redbio, una red de cooperación en Biotecnología creada bajo el auspicio de la FAO en 1990 y que agrupa a más de 600 laboratorios y más de 2.000 investigadores expertos en biotecnología agraria. Izquierdo considera que esta tecnología debe plantearse «objetivos claros sobre cultivos y características de particular importancia para la región o el país». ■

FUENTES UTILIZADAS

Plant Health Progress – Plant Health Reviews, 21 de junio de 2000
Servicio de Investigación Agrícola (Departamento de Agricultura de Estados Unidos).

Checchi & Magli

I T A L I A



TRASPLANTADORA TRIUM *De control Total*

Distribuidor de 10 vasos,
paralelogramo...



TRASPLANTADORA DUAL 12 PLUS *Un operador vale por 2*



Distribuidor de 12 vasos a alta productividad

PREGUNTEN NUESTRO CATALOGO:

ACOLCHADORAS
TRASPLANTADORAS TAMBIEN COMBINADAS
ENTABLONADORAS • PLANTADORAS DE PAPAS
APORCADORES • ARRANCADORAS DE PAPAS

Via Guizzardi, 38 • 40054 Budrio BOLOGNA ITALIA

Tel. 051 80.02.53 • Fax 051 69.20.611

www.checchiemagli.com