

EL VIRUS DE LA TRISTEZA EN LOS CÍTRICOS

Por:

MÓNICA GUZMÁN

Profesora Asistente, Facultad de Medicina-Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional.

A PARTIR DE LA DÉCADA de los años treinta el Virus de la Tristeza de los Cítricos (CTV) ha sido considerado el agente causante de una de las enfermedades más drásticas y devastadoras que aquejan a los cítricos de diferentes especies.

Arboles de toronja, naranja dulce o lima son infectados por diferentes cepas de CTV cuyos vectores son pequeños áfidos. Especialmente, se reconoce al áfido *Toxoptera citricidus* como el vector más eficiente en la transmisión de diferentes cepas de CTV.

Se ha estimado que en el mundo, en un período aproximado de 60 años, se han perdido alrededor de cincuenta millones de árboles de cítricos como consecuencia de la infección con CTV. Solamente, en Argentina se ha estimado que en un período de 9 años, han muerto 10 millones de árboles o son agrónomicamente inactivos. En el Brasil, las cifras alcanzan los 12 millones de árboles durante ese mismo lapso de tiempo. En Colombia, sin embargo, todavía no se tiene ningún estimativo glo-

bal sobre los efectos del CTV en los cultivos cítricos. Los informes preliminares de Peñaranda y colaboradores (1992) muestran que el 95% de las regiones cítricas analizadas están infectadas por el CTV. En el 95% de estas regiones las cepas de CTV severas son los predominantes, mientras que, las cepas suaves de CTV son exclusivas de la región de Mompox.

Los síntomas producidos por diferentes cepas de CTV se han



agrupado en seis grandes categorías:

- 1.- cepas de CTV que producen aclaramiento de las venas
- 2.- cepas de CTV que producen amarillamiento de las plántulas
- 3.- cepas de CTV que producen acanalamiento en el tallo de toronja



4.- cepas de CTV que producen acanalamiento en el tallo de naranja

5.- cepas de CTV que producen caída rápida ("quick decline").

6.- cepas de CTV que no producen síntomas especiales

Las cinco primeras categorías corresponden a la acción biológica de cepas de CTV severas, mientras que la sexta categoría corresponde a la acción biológica de cepas suaves. La conjunción de diferentes cepas severas y suaves en un mismo árbol puede llevar a una caída gradual o rápida de la planta, dependiendo también del tipo de cítrico y de otros factores como la temperatura, la humedad y de otras enfermedades.

Desde el punto de vista biológico el CTV es un virus complejo. De una parte, es una partícula flexuosa, filamentososa que pertenece al grupo de los Closterovirus. Este grupo viral está conformado por los virus más largos que pueden infectar a las plantas. El CTV está limitado al floema de la planta por lo cual puede recorrer largas distancias. A su paso, el virus va destruyendo los vasos conductores de la misma. Por esta razón, se produce el resecamiento parcial o total de la planta.

De otra parte, el genoma de CTV está constituido por RNA de cadena sencilla, el cual puede actuar directamente como RNA mensajero. El RNA genómico contiene 20.000 nucleótidos (20 kb) que podrían codificar para unos 10 a 15 productos génicos. Es llamativo, entonces, que también a este nivel el CTV se diferencie significativamente de otros virus que infectan a las plantas los cuales pueden completar su ciclo de multiplicación con un contenido de 5Kb que puede codificar para 5 o 6 productos génicos.

De otra parte, el CTV presenta un gran número y diversidad de cepas si se compara con otros virus que infectan a las plantas. Se ha postulado que pueden existir entre 16 y 20 cepas diferentes y alrededor de 16 epítopes para el reconocimiento por anticuerpos.

También, el CTV muestra diferencias en la secuencia del gen de la proteína de la cápside al comparar entre sí aislamientos virales de diferentes países. Solamente, hasta 1990 apareció el primer informe sobre la secuencia del gen de la proteína de la cápside de CTV. El gen consta de 669 nucleótidos que codifican para una proteína de 223 aminoácidos. Entre diferentes aislamientos virales del CTV que han sido secuenciados, incluyendo cuatro aislamientos virales colombianos, se han detectado cambios de algunos nucleótidos, al igual que se han detectado cambios en la secuencia putativa de aminoácidos.

Recientemente, se ha demostrado que el aminoácido fenilalanina localizado en la posición 124 de la secuencia de la proteína de la cápside es un aminoácido característico de las cepas severas de CTV, mientras que, el aminoácido tirosina, en esa misma posición 124, es característico de cepas suaves de CTV.

Para el diagnóstico del CTV se cuenta en la actualidad con anticuerpos policlonales y monoclonales con los cuales se realiza la detección serológica del virus. De otra parte, se han desarrollado sondas de cDNA que ubican ciertas secuencias de nucleótidos del gen de la proteína de la cápside de algunas cepas de Israel, España y la Florida. También algunas cepas severas colombianas, de la región del norte del Valle del Cauca, presentan secuencias del gen de la proteína de la cápside que son exclusivas. Por lo tanto, en un fu-

turo próximo se considera importante desarrollar sondas de cDNA que sirvan para detectar específicamente a éstas cepas severas colombianas.

Las cepas severas de CTV producen el decaimiento de cualquier tipo de cítrico que haya sido injertado en un patrón de naranja agria (patrón susceptible). Sin embargo, una mezcla de razas o cepas virulentas pueden atacar también a otro tipo de patrón (patrón tolerante). Uno de los sistemas más eficaces que se están utilizando en la actualidad para combatir la acción biológica de estas cepas severas de CTV, es a través de protección cruzada. Los injertos se realizan sobre patrones a los cuales previamente se les ha inoculado cepas suaves de CTV. Es decir, que la inoculación de determinadas razas suaves de CTV tiene como objeto la protección del cítrico frente a la acción deletérea de las cepas severas. Este fenómeno se conoce como protección cruzada o preinmunización. En el campo, la protección cruzada se ha desarrollado con éxito utilizando como inóculo algunas cepas suaves de la Florida (USA) T-30, como también, una cepa suave de Suráfrica (B7) y otra de Brasil. Vale la pena anotar, que no todas las cepas suaves de CTV son aptas para planes de protección cruzada. Otro aspecto novedoso que se está implementando, a nivel de laboratorio, es el desarrollo de plantas de cítricos transgénicas. Son plantas de cítricos a las cuales se les introduce el gen de la proteína de la cápside de cepas suaves de CTV escogidas. Los investigadores esperan que, de esta manera, el efecto protector sea igual o mayor que los resultados obtenidos con protección cruzada en el campo.