

Partículas flexuosas de aspecto viral aisladas de achira (*Canna edulis* Ker.) afectada por clorosis en Colombia

Flexuous virus-like particles isolated from a *Canna edulis* Ker. plant affected by chlorosis in Colombia

Helena Reichel¹

RESUMEN

Observaciones al microscopio electrónico de extractos de hojas de achira (*Canna edulis*) afectada por una clorosis, precedente del departamento del Huila (Colombia) revelaron la presencia de partículas flexuosas de aspecto viral de aproximadamente 600 nm x 10 nm. Este es el primer reporte de partículas flexuosas de aspecto viral infectando a achira en Colombia.

Palabras clave: fitopatología, partículas filamentosas.

ABSTRACT

Canna edulis plants showing foliar chlorotic symptoms were obtained from the locality of Huila (Colombia). Filamentous, flexuous virus-like particles of ca. 600 nm x 10 nm were observed by electron microscopy. This is the first report of potex-like filamentous particles infecting *Canna edulis* in Colombia.

Key words: plant pathology, filamentous particles.

Introducción

La achira (*Canna edulis* Ker.) pertenece a la familia *Cannaceae* (aparentemente, originaria de Suramérica) y se cultiva en América Latina y el Caribe, Australia y Asia (Corpoica, 2001; Rodríguez *et al.*, 2003) ante todo para extraer de sus rizomas un almidón (fácilmente digestible) que se usa en la elaboración de alimentos como panes, ponqués, pastas, etc. El cultivo de la achira y la extracción de su almidón son actividades importantes para la economía de varios departamentos colombianos (Torres, 2000; Corpoica, 2001; Borray *et al.*, 2003; Torres, 2004). En el oriente de Cundinamarca, la achira se cultiva en áreas de minifundio (Corpoica, 2001; Torres, 2004), el 80% de la producción de su cultivo se destina a la comercialización del almidón y el restante 20% se destina al autoconsumo en las fincas de esa localidad (Torres, 1999; Díaz *et al.*, 2000). En el sur del Huila y en los departamentos de Nariño, Cauca, Tolima y Caquetá, hay importantes cultivos de achira (Díaz *et al.*, 2000; Borray *et al.*, 2003).

Se estima en 1.308 t anuales la producción de almidón de achira en los departamentos de Cundinamarca y Huila;

de los cuales el 95% es producido en Cundinamarca (Corpoica, 2001; Barray *et al.*, 2003). En Colombia, de los rizomas de la achira se extrae un almidón que es usado para la elaboración de panes, bizcochos de achira, el pan de sagú, los bizcochuelos y otros panificados, natillas, dulces, coladas y pastas. Las plantas de achira, también, son ornamentales y forrajeras (Corpoica, 2001). La achira se cultiva entre los 1.600-2.200 msnm y a una temperatura promedio de 18 °C, principalmente en áreas de ladera. Este cultivo no presenta limitantes por plagas ni enfermedades (Torres, 1999; Barray *et al.*, 2003; Torres, 2004). La achira se propaga mediante semillas y como material de propagación se utilizan los rizomas laterales más jóvenes.

Canna spp. es una planta que puede ser infectada por agentes virales, como el *Canna yellow mottle virus* (género *Badnavirus*) (Fauquet *et al.*, 2005; Brunt *et al.*, 1990) y el *Cucumber mosaic virus* (CMV, género *Cucumovirus*). En Colombia, *Canna edulis* es infectada por el CMV (Castaño *et al.*, 1994; Castaño *et al.*, 1995; Reichel *et al.*, 1995), y por un virus baciliforme (Reichel *et al.*, 1997) aún sin caracterizar. También se han observado infecciones mixtas de partículas filamentosas similares en su morfología a

Fecha de recepción: octubre 17 de 2007. Aceptado para publicación: diciembre 13 de 2007

¹ Investigadora, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), Centro de Investigación Tibaitatá, vía Mosquera (Cundinamarca). hreichel@corpoica.org.co

especies del género *Potexvirus* y partículas baciliformes similares a especies del género *Badnavirus* en plantas de achira afectada por síntomas virales, procedentes del departamento de Nariño (Reichel, *sin publicar*).

Se observaron plantas de achira con síntomas de clorosis foliar severa, procedentes del Huila. Teniendo en cuenta la importancia de la achira en Colombia, se determinó su posible relación con un agente viral. El presente estudio se realizó en la Corporación Colombiana de Investigación Colombiana (Corpoica) en Tibaitatá.

Materiales y métodos

Aislamiento

Se observaron síntomas de clorosis en las hojas de una planta de achira (figura 1), procedentes del departamento del Huila. Se utilizó un método de purificación de partículas virales (Lockhart, 1997), con algunas modificaciones. Se homogenizó tejido foliar con síntomas de clorosis (62 g) a 4 °C en una licuadora con 2,5 volúmenes de solución tampón KPO_4 200 mM, pH 6,7 (el cual contenía 0,5%

2-mercaptoethanol y 0,25% Na_2SO_3). La mezcla se filtró a través de gasa; se adicionó Triton X-100 para obtener una concentración final de 2,5% de Triton X-100), se agitó por 90 min a temperatura ambiente, y luego se centrifugó a 10.000 rpm durante 15 min. El sobrenadante se agitó por 2 h a temperatura ambiente con 5% PEG (polyethylen glycol) y luego se centrifugó a 12.000 rpm por 20 min. El precipitado se recubrió con aproximadamente 1/10 del volumen original con tampón KPO_4 10 mM, pH 7,2 que contenía 0,85% NaCl (BF), y luego se resuspendió y clarificó a 10.000 rpm por 10 min. La suspensión se colocó sobre 0,8 mL de un colchón de sucrosa 30% en tampón BF y se centrifugó a 40.000 rpm por 1 hora (en un rotor Beckman TLA 100.3). El precipitado se recubrió con aproximadamente 515 μ L de tampón BF y luego de dejarlo por aproximadamente 24 h, a 4 °C, el precipitado se resuspendió y clarificó por centrifugación a 3.500 rpm por 10 min. Tres días después, la suspensión clarificada se colocó en un gradiente de sucrosa de 10 a 40% (p/v) en tampón BF y se centrifugó a 20.000 rpm en un rotor Beckman TLS-55 por 90 min. El virus se recuperó del gradiente y se diluyó en un volumen final de aproximadamente 3,5 mL tampón BF.



Figura 1A: Hoja de achira (*Canna edulis*) con síntomas de clorosis, procedente de Huila (Colombia).



Figura 1B: Partículas filamentosas de ca. 600 x 10 nm observadas al microscopio electrónico (obtenidas de la purificación parcial de hojas de achira del Huila).

Microscopía electrónica

Se utilizó una muestra de la suspensión viral, para la tinción negativa con ácido fosfotúngstico (PTA) al 2%, para su observación posterior en un microscopio electrónico de transmisión (Hitachi HU-12A).

Resultados y discusión

La hoja sintomática de achira (figura 1A) contenía partículas filamentosas con un diámetro de aproximadamente 10 nm y una longitud de 600 (figura 1B), las cuales fueron observadas al microscopio electrónico.

La morfología de estas partículas aisladas de achira son similares a las descritas para especies del género *Potexvirus* (familia *Flexiviridae*) (Francki *et al.*, 1985; Adams *et al.*, 2004; Fauquet *et al.*, 2005). Es importante realizar la caracterización de estas partículas filamentosas, teniendo en cuenta la importancia económica de este cultivo. Estudios que ayuden a determinar su clasificación taxonómica, distribución geográfica, modo de transmisión, rango de hospederos, patogenicidad, epidemiología, etc., son necesarios con el fin de tomar medidas de control adecuadas. Este es el primer reporte sobre el aislamiento de partículas flexuosas de aspecto viral similares a las descritas para especies del género *Potexvirus*, obtenidas de una planta de achira en Colombia.

Finalmente, se recomienda hacer también hacer la caracterización del virus baciliforme que infecta plantas de achira en Colombia (Reichel *et al.*, 1997), el cual probablemente se trate del *Canna yellow mottle virus* y no del *Banana streak virus* (Reichel, *sin publicar*); y de las infecciones mixtas de virus baciliformes y virus filamentosos (Reichel, *sin publicar*).

Teniendo en cuenta que muchos agentes virales se pueden diseminar mediante propagación vegetativa, o por contaminación mecánica, como medida de control se recomienda el uso de material de siembra certificado, libre de agentes virales.

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), y por Margarita Perea (Departamento de Biología, Laboratorio de Cultivo In Vitro, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá). La autora agradece a Rosalía Pérez (Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá) y a Ricardo Zerda (Fundación Santa Fe de Bogotá) por su colaboración en microscopía electrónica.

Literatura citada

- Adams, M.J., J. F. Antoniw, M. Bar-Joseph, A.A. Brunt, T. Candresse, G.D. Foster, G. P. Martelli, R.G. Milne y C.M. Fauquet. 2004. The new plant virus family *Flexiviridae* and assessment of molecular criteria for species demarcation. *Arch. Virol.* 149, 1045-1060.
- Brunt, A., K. Crabtree y A. Gibas, 1990. *Viruses of tropical plants.* CAB International, Wallingford. 154 p.
- Castaño, M., J. Arroyave, G. Gálvez y F. Morales. 1995. Cucumovirus afectando plantaciones de banano y plátano en Caicedonia (Valle del Cauca). *Ascolfi Informa* 21(1), 14-15.
- Castaño, M., G.E. Gálvez, J.A Arroyave, A.C. Velasco y F. J. Morales. 1994. Aislamiento de una cepa colombiana del virus del mosaico del banano. *Fitopatología Colombiana* 18, 130-134.
- Corpoica. 2001. Análisis socioeconómico y técnico de la minicadena agroindustrial de la achira. Reporte técnico. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (Onudi), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, Bogotá. 97 p.
- Díaz, C.G., R.L. Wilches, y U.B. Ramírez. 2000. La achira, tecnología para su producción y beneficio. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) y Programa Nacional de Transferencia Tecnológica Agropecuaria (Pro-natta). Ibagué. 48 p.
- Fauquet, C.M., M.A. Mayo, J. Maniloff, U. Desselberg y L.A. Ball. 2005. *Virus taxonomy. Eighth report of the international Committee on taxonomy of viruses.* Elsevier, Academic Press. 1259 p.
- Reichel, H., J. Kummert, P. Lepoivre, S. Belalcázar y J. Narváez. 1995. Ingeniería genética para la resistencia al virus del mosaico del pepino (CMV) en especies comerciales de *Musa spp.* en Colombia. *Revista Agrocambio* 2, 9-16.
- Reichel, H., S. Belalcázar, G. Munera, E. Arévalo y J. Narváez. 1997. First report of *Banana streak virus* infecting sugarcane and arrowroot in Colombia. *Plant Dis.* 81, 552.
- Rodríguez, G.A., H.R. García, J.H. Camacho y F.L. Arias G. 2003. El almidón de achira o sagú (*Canna edulis* Ker.). Manual técnico para su elaboración. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria, Bogotá. 33 p.
- Torres, L.J. 2000. Cosecha y extracción de sagú o achira en Colombia. Plegable promocional, Corpoica, Regional Uno.
- Torres, L.J. 1999. Achira cultivo promisorio en Colombia. Corpoica, Regional Uno. Sena, Creced Oriente de Cundinamarca. Productos, Bogotá. 23 p.
- Torres, L.J. 2004. Tecnología para el cultivo de sagú o achira (*Canna edulis* Ker.). Corpoica y departamento de Cundinamarca. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Bogotá. 39 p.