

## Empleo de inhibidores virales para el control de *Papaya ringspot virus* (PRSV) en *Carica papaya* L

### Use of virals inhibitors to control of *Papaya ringspot virus* (PRSV) in *Carica papaya* L

Marlene Pérez López<sup>1</sup>, Ricardo Hernández Pérez<sup>1</sup>, Luís Rene Marín Hautrive<sup>1</sup>, Enrique Casanovas Casio<sup>1</sup> y Dariel Cabrera Mederos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Estudio para la Transformación Agraria Sostenible. Universidad de Cienfuegos. Carretera a Rodas km 3, Cienfuegos, Cuba.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Carretera a Camajuaní km 5,5, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

E-mail: dcabreram@uclv.edu.cu

Hasta el momento se han obtenidos pocos resultados en el control de virus que hayan sido llevados con éxito al manejo en campo de estos patógenos. El Virus de la mancha anular de la papaya (PRSV), impide lograr un elevado potencial productivo en este cultivo, debido a la falta de genes de resistencia en variedades comerciales como Maradol roja.

En la lucha contra estas enfermedades ningún medio conocido ofrece control. Principalmente se basan en el uso de plantas sanas procedentes de viveros, el manejo integrado a base de la señalización y el control químico de vectores, atenciones culturales, movimiento de fechas de trasplante y la selección negativa de plantas enfermas, excluyéndose la posibilidad de resistencia genética natural. (Hernández, 1994)

El objetivo de este trabajo fue la aplicación de una nueva estrategia para el control del PRSV, a partir del formulado del Inhibidor viral denominado I-Cetas 07, el cual fue comparado con el antiviral comercial Q-2000 VI, ajustándose al MIP del cultivo para restablecer el potencial productivo de la variedad Maradol roja.

La detección y verificación del virus se realizó aplicándose inicialmente un ELISA-DAS (Clark y Adams, 1977) y la recomprobación de muestras positivas mediante RT-PCR. Se realizó la extracción de ARN total de hojas de papaya con síntomas visibles de PRSV, usando un kit *RNeasy® Plant Mini Kit* (Qiagen).

Las condiciones para la RT y la Reacción en Cadena de la Polimerasa, así como los oligonucleótidos usados en la amplificación para el gen de la CP-PRSV fueron los utilizados según Portal *et al.* (2006).

Las inoculaciones en plantas sanas se realizaron en la fase de vivero, mediante el macerado de hojas enfermas en tampón sodio-potasio 0,01 M (pH 7,0) y sulfito de sodio 0,1 %, en dilución (1:10) (v/v). (Hernández, 1994)

Se montó un primer experimento con diseño de bloques al azar y 3 réplicas en un marco de plantación a doble hilera (3,00 x 1,50 x 1,50 m), en áreas de la Estación Experimental de La Colmena, Caonao (UCF).

El inhibidor viral I-Cetas 07 fue asperjado sobre plantas enfermas y sanas para determinar dosis y efecto en forma curativa y preventiva del PRSV aislado severo de Villa Clara con una fuente de inóculo provocada.

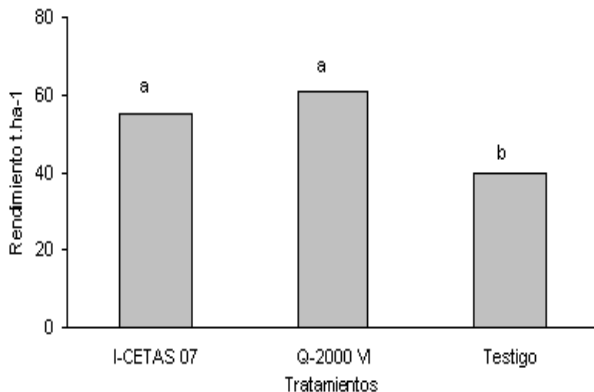
Un segundo ensayo se realizó en la CCS Dionisio San Román del municipio de Cienfuegos, con un diseño experimental de bloques al azar con tres tratamientos y tres réplicas e igual marco de siembra.

Se evaluó la eficiencia técnica del formulado para el control del aislado PRSV-CF, con fuente de inóculo natural, previo diagnóstico del nuevo aislado PRSV-CF (Cabrera *et al.*, 2009). Los resultados fueron procesados mediante el paquete estadístico STATGRAPHIC plus 5.0 sobre Windows.

Los resultados preliminares exponen la posibilidad del uso del Inhibidor, creado por el CETAS, como alternativa comparada con la efectividad del antiviral comercial (Q-2000VI) (Figura 1).

Con el empleo sistemático de los tratamientos se logró prevenir las afectaciones producidas por la enfermedad con un satisfactorio estado fitosanitario de la plantación, hasta el décimo mes de trasplante, tiempo suficiente para que la plantación obtuviera un potencial elevado.

El efecto preventivo del inhibidor produce desde reverdecimiento de las plantas hasta atenuación de los síntomas del virus; permitiendo que las que llegan a infectarse, logren florecer y fructificar.



(a, b): Valores con letras desiguales en una columna difieren según prueba de Tukey a  $p < 0,05$

**Figura 1. Indicadores agroproductivos obtenidos con el uso de inhibidores virales en tratamientos preventivos para el control del PRSV sobre Maradol roja en campo**

La cosecha evidenció el efecto de los tratamientos, el rendimiento expresado en t.ha<sup>-1</sup> con ambos productos alcanzaron los mayores valores de rendimiento, 61,0 t.ha<sup>-1</sup> para el Q-2000 VI y 55,2 t.ha<sup>-1</sup> para el I-Cetas 07. Estos parámetros se encuentran muy por encima del resultado obtenido con el testigo (40,1 t.ha<sup>-1</sup>).

Los rendimientos están por encima de la media histórica obtenida en Cuba (FAO, 2008), donde se señalaron valores de 20,16 y 20,44 t.ha<sup>-1</sup> durante los años 2006 y 2007, respectivamente.

La aplicación en campo de este formulado ofrece una nueva alternativa de combate más eficiente para el control de este potyvirus, lo cual puede incluirse en el programa de defensa, garantizando una fruta de mayor calidad y aceptación en la producción de semilla.

Resultados similares en el control directo de otras familias de virus, han sido señalados por Grossman (1992) con el ribavirin, sustancia que actúa inhibiendo el proceso de Guanilación del RNA mensajero viral.

Otros autores como Hernández *et al.* (1997) han usado inhibidores virales como análogos de base en medio de cultivo contra bacterias y virus y recientemente Jean Claude *et al.* (2005) registraron un producto con efecto antiviral, que estimula la defensa natural de las plantas; similar a lo inferido

por Fangjun, (2007) al utilizar una solución nutritiva antiviral que aumenta la resistencia de las plantas a las enfermedades.

## BIBLIOGRAFÍA

1.Cabrera, D.; O. Portal; M. Cruz; y R. Hernández: Diagnostic and Biological Characterization of a *Papaya Ringspot Virus* Isolate (PRSV-P) from Cienfuegos, Cuba. Abstracts of the VI International Scientific Seminar on Plant Health, September 22-26, 2008, *Phytopathology*, Vol. 99, No. 6 (Supplement) S189, 2009.

2.Clark, M. F. and A. N. Adams: "Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses", *Journal of General Virology*, 34: 475-483, 1977.

3.Fangjun, D.: Antiviral nutrient solution for plants. Patent Reg. Int.: CO5G3/00. Publication: CN 101050145, 2007.

4.FAO. FAOSTAT, FAO Statistics Division. Crops, production quantity, <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx>. 2008.

5.Grossman Laboratorios: *Manual de Productos médicos*, Distrito Federal, México, 35 pp., 1992.

6.Hernández. R.; Y. Igarza; Y. González; E. L. Peralta y otros: "Nuevo método para el saneamiento a virus y bacteria en caña de azúcar (*Saccharum ssp híbrido*)". *Rev. Cuaderno de Fitopatología*, (3): 153-157, 1997.

7.Hernández, R.: Estudio sobre el Virus de la Mancha Anular de la Fruta bomba (*Carica papaya L.*), señalización de vectores, control e integración con otras medidas fitosanitarias. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas, 113 pp., 1994.

8.Jean Claude, Y.; M. Rozenn; K. Serge and F. Bernard: Agent for stimulating the natural defenses of plants, useful as antiviral, antibacterial, antifungal and insecticide, comprise curdian sulfate. Patent Reg Int. AO1N63/02; AO1N43/16;AO1N43/02 (IPC1-7): AO1N63/02. 2005.

9.Portal, O.; D. Cabrera; A. Sánchez; A. L. Darías; J. E. González y R. Gómez: "Molecular characterization of two Cuban isolates of the Papaya Ringspot Virus by means of coat protein analysis", *Commun. Agric. Appl. Biol. Sci.*, 71: 1203-1205, 2006.

Recibido: 09/09/2008

Aceptado: 26/03/2009