

# EVALUACIÓN DEL EFECTO DE BIOESTIMULANTES SOBRE LA BROTAÇÃO DE *Murraya paniculata* L. ANTES Y DESPUÉS DE LA PODA

Heyker L. Baños<sup>✉</sup>, J. Alemán, María de los Á. Martínez, Jennifer Ravelo, Moraima Surís, Ileana Miranda y H. Rodríguez

**ABSTRACT.** *Murraya paniculata* species is used as a host plant in the mass rearing of *Diaphorina citri*. The objective of this study was to evaluate the effect of different concentrations of Liplant, Fitomas-E®, indolacetic acid (AIA) and indolbutiric acid (AIB) on the behavior of *M. paniculata* bud sprouting before and after pruning, to continue a previous work. At the beginning of this experiment, height and bud amount were measured in six-month-old plants; later on, the first pruning was performed and products were then applied. After several prunings, bud amount and sprouting performance were determined. The highest bud sprouting stimulations were achieved by applying Fitomas-E® at 0.5 mg.L<sup>-1</sup>, indolbutiric acid at 0,5 and 1 mg.L<sup>-1</sup> and Liplant at 0,4 mg.L<sup>-1</sup>. The use of these products along with systematic prunings induce a greater bud sprouting in *M. paniculata* plants.

**RESUMEN.** La especie de *Murraya paniculata* se usa como planta hospedante en la cría masiva de *Diaphorina citri*. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de diferentes concentraciones de Liplant, Fitomas-E®, ácido indolacético (AIA) y ácido indolbutirico (AIB) sobre el comportamiento de la brotación de *M. paniculata* antes y después de la poda, como continuación del trabajo realizado con anterioridad. A plantas de seis meses de edad se les midieron la altura y cantidad de brotes al inicio del experimento; posteriormente se procedió a realizar la primera poda y a continuación se aplicaron los productos. Se determinaron la cantidad de brotes y el comportamiento de la brotación después de varias podas. Las mayores estimulaciones en la brotación de las plantas se lograron con el empleo del Fitomas-E® a una concentración de 0.5 mg.L<sup>-1</sup>, ácido indolbutírico a 0,5 y 1 mg.L<sup>-1</sup> y Liplant a razón de 0, mg.L<sup>-1</sup>. El uso de los productos y la práctica de podas sistemáticas inducen a una mayor brotación de las plantas de *M. paniculata*.

**Key words:** *Murraya paniculata*, plant growth stimulants, sprouting, pruning

**Palabras clave:** *Murraya paniculata*, estimulantes del crecimiento vegetal, brotación, poda

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de los cítricos está plagado de numerosas enfermedades causadas por diferentes agentes etiológicos. De todas las enfermedades descritas hasta el momento, el enverdecimiento de los cítricos, también conocida como Huanglongbing o Likubin en chino, probablemente sea la más destructiva y letal para este cultivo (1).

Es transmitida por el psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri* (*Sternorrhyncha: Psyllidae*), que se considera una grave plaga en el mundo entero, debido a su habilidad para transmitir eficientemente el agente de la enfermedad (2, 3, 4).

Para la obtención de crías de este insecto, se debe contar con disponibilidades del primer nivel trófico (plantas hospedantes del psílido); para la cría del fitófago se

recomienda el uso de plantas de *M. paniculata*, como hospedante preferencial, debido a que resulta de más fácil manipulación en el insectario en comparación con otras como la lima persa, el naranjo y la toronja (5).

Es conocido que los brotes jóvenes constituyen el sustrato ideal para la puesta de los huevos y el desarrollo de los primeros instares ninfales de *D. citri*. Sin embargo, las semillas de *M. paniculata* presentan aproximadamente un 50 % de germinación, mientras que su crecimiento y brotación resultan prolongados, por lo que se hace necesaria la búsqueda de soluciones que favorezcan estos indicadores, disminuyendo el tiempo de duración de tales eventos.

Es por ello que el presente trabajo consistió en evaluar el efecto de la aplicación de los productos Liplant, Fitomas, ácido indolacético (AIA) y ácido indolbutírico (AIB), a diferentes concentraciones, sobre plantas de *M. paniculata* procedentes de semillas obtenidas de un vivero existente en una finca del municipio San José de las Lajas, para evaluar el comportamiento de la brotación y el número de brotes.

Heyker L. Baños, Dr.C. J. Alemán, Dra.C. María de los Á. Martínez, Jennifer Ravelo, Dra.C. Moraima Surís, Dra.C. Ileana Miranda y Dr.C. H. Rodríguez, Investigadores del grupo de Plagas Agrícolas, Dirección de Protección de Plantas, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Apartado 10, San José de las Lajas, La Habana, Cuba.

✉ hlellani@censa.edu.cu

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se desarrolló en una casa de malla con temperaturas y humedad relativa variables entre 18-34°C y 55-89 %, respectivamente. Las plantas de *M. paniculata* se sembraron en macetas de 5 L de capacidad, con la mezcla de suelo y materia orgánica descrita anteriormente. Se conformaron nueve grupos de cinco plantas cada uno, a los cuales se les midió la altura y se les contó el número de brotes iniciales, para realizar a continuación una poda capital y a media savia. Los productos se aplicaron con un atomizador por toda la planta, haciendo énfasis en las áreas donde se localizaban las zonas de crecimiento activo (Tabla I).

Se realizaron observaciones diarias para determinar y registrar el momento de inicio de la brotación. Siete días después se iniciaron las mediciones, con frecuencia semanal hasta que el brote alcanzó su madurez. La segunda y tercera podas se realizaron a los 14 y 28 días respectivamente. Las observaciones se mantuvieron hasta los 35 días.

Se probó el comportamiento normal de estos indicadores mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov. Los datos se transformaron según la función  $\sqrt{x+0.5}$ . Para comparar la cantidad de brotes en cada tratamiento y después de cada poda, se realizó un análisis de varianza apoyado en el paquete estadístico SAS System para Windows, versión 8. Las medias se compararon mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según se muestra en la Tabla II, a los siete días del tratamiento ya existían diferencias estadísticamente significativas en relación con el número de brotes entre plantas de *M. paniculata* tratadas y el control. La mayor cantidad de brotes durante esta primera observación se encontró en las plantas tratadas con F1, AIB2, AIB1 y L2, sin diferencias significativas entre ellas. A partir de los 14 días no se encontraron diferencias significativas entre las plantas tratadas y el control.

Esto indica claramente que se puede utilizar la menor concentración de ácido indolbutírico, lo que se traduce en ahorro del producto y corrobora los resultados anteriores de los efectos positivos sobre la germinación de semillas cuando se aplica Fitomas-E y ácido indolbutírico. Con el empleo de estos bioestimulantes se adelanta la brotación, de manera que a los siete días ya pueden ser utilizados para la cría de *D. citri* (Figura 1); de lo contrario (sin aplicación), habría que esperar el doble del tiempo para poder usarlas.

En las plantas sometidas a estos tratamientos se observó una coloración verde intensa en los brotes ya maduros.

En cuanto a la duración en el tiempo del efecto de los productos aplicados sobre la brotación, no se observaron diferencias en comparación con el testigo, lo cual indica que no hubo efecto sobre la cantidad de brotes emitidos.

**Tabla I. Productos y concentraciones utilizados en el experimento**

| Productos                 | Concentración                          | Leyenda | Procedencia   |
|---------------------------|--|---------|---|
| Fitomas                   | 0.3 mL.L <sup>-1</sup>                 | F1      | Instituto de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA)     |
|                           | 0.5 mL.L <sup>-1</sup>                 | F2      |   |
| Liplant                   | 0.2 mL.L <sup>-1</sup>                 | L1      | Universidad Agraria de La Habana (UNAH)   |
|                           | 0.4 mL.L <sup>-1</sup>                 | L2      |   |
| Ácido indolbutírico (AIB) | 0.5 mg.L <sup>-1</sup>                 | AIB1    | Instituto de Investigaciones de Fruticultura Tropical (IIFT), Estación Alquízar |
|                           | 1 mg.L <sup>-1</sup>                   | AIB2    |   |
| Ácido indolacético (AIA)  | 10 <sup>2</sup> mg.L <sup>-1</sup>     | AIA1    | Reactivo Merck  |
|                           | 2 * 10 <sup>2</sup> mg.L <sup>-1</sup> | AIA2    |   |
| Control                   | Agua                                   | C       | -   |

**Tabla II. Efecto de los diferentes productos sobre el número de brotes en plantas de *M. paniculata***

|         | Día 7     |                  | Día 14 (2 <sup>da</sup> poda) |                  | Día 21    |                  | Día 28 (3 <sup>ra</sup> poda) |                  | Día 35    |                  |
|---------|-----------|------------------|-------------------------------|------------------|-----------|------------------|-------------------------------|------------------|-----------|------------------|
|         | $\bar{x}$ | ES ( $\bar{x}$ ) | $\bar{x}$                     | ES ( $\bar{x}$ ) | $\bar{x}$ | ES ( $\bar{x}$ ) | $\bar{x}$                     | ES ( $\bar{x}$ ) | $\bar{x}$ | ES ( $\bar{x}$ ) |
| Control | 0 d       | -                | 4,2 ab                        | 0.86             | 5,8 a     | 1.39             | 5,4 ab                        | 0.97             | 7,8 ab    | 0.66             |
| AIA1    | 1,6 c     | 0.4              | 3,8 b                         | 0.48             | 5,6 a     | 1.66             | 2,6 c                         | 0.24             | 7,8 ab    | 0.73             |
| AIA2    | 2,4 bc    | 0.51             | 3 b                           | 0.31             | 3,4 a     | 0.40             | 3,6 bc                        | 0.24             | 7 ab      | 0.70             |
| AIB 1   | 3,4 abc   | 0.51             | 6 ab                          | 0.89             | 4,4 a     | 2.0              | 4,4 abc                       | 0.40             | 10,4 a    | 1.96             |
| AIB2    | 3,8 ab    | 0.73             | 5,6 ab                        | 0.81             | 5,8 a     | 1.15             | 6,2 a                         | 0.86             | 8,8 ab    | 1.49             |
| F1      | 5,2 a     | 1.24             | 7,6 a                         | 1.96             | 7,4 a     | 2.97             | 4,8 ab                        | 1.43             | 7,6 ab    | 2.44             |
| F2      | 2,8 bc    | 0.73             | 3,8 b                         | 0.80             | 6,2 a     | 1.15             | 3,4 bc                        | 0.50             | 4,8 b     | 0.37             |
| L1      | 2,2 bc    | 0.37             | 6,2 ab                        | 2.08             | 7,8 a     | 2.22             | 6,4 a                         | 0.81             | 9,6 a     | 0.81             |
| L2      | 3,4 abc   | 0.4              | 4,8 ab                        | 0.48             | 6,8 a     | 0.20             | 3,2 bc                        | 0.37             | 6,6 ab    | 1.02             |
|         |           |                  |                               | ES ( $\bar{x}$ ) |           | 0.46             |                               |                  |           |                  |
|         |           |                  |                               | CV (%)           |           | 39.43            |                               |                  |           |                  |

\*Medias con letras diferentes difieren significativamente entre columnas para  $p > 0.05$  según prueba de Duncan



**Figura 1. Planta con brotes aptos para la oviposición de *D. citri***

Los productos bioestimulantes se han empleado en diversos cultivos, como por ejemplo la caña de azúcar, donde el uso de Fitomas en dosis de 0.5-0,7 L.ha<sup>-1</sup> se lograron los mejores indicadores de grosor y altura del tallo, número de ramificaciones, número de flores, número de frutos y rendimiento (6, 7).

Por otra parte, se ha informado que el uso de ácido indolbutírico estimula la producción de raíces, lo cual está relacionado directamente con la altura del tallo y emisión de hojas (8). El AIB se informa como enraizador y no como un estimulante de la brotación, aunque su eficacia como estimulante de la brotación quedó evidenciada durante el desarrollo de estos experimentos.

Tampoco se hace referencia en la literatura consultada al uso de este tipo de productos, para estimular la brotación de plantas de *M. paniculata*, aunque sí aparece indicado el empleo de ácido indolbutírico en la reproducción asexual de esta planta, en relación con el aumento del número de raíces en las estacas de esta planta (8, 9, 10, 11), por lo que estos ensayos resultan particularmente novedosos, con el fin de obtener esta especie de interés para las investigaciones que se ejecutan sobre *Diaphorina citri*.

En general, se aprecia un incremento en la emisión de nuevos brotes en todas las variantes empleadas, desde la primera hasta la última evaluación, siendo esta superior en las menores concentraciones y obteniéndose un mayor número de brotes después de los 14 (segunda poda) y 28 días (tercera poda).

Se conoce que los brotes más maduros limitan el crecimiento de las yemas de crecimiento activo, fenómeno que se conoce como dominancia apical (12). La realización de podas sistemáticas favoreció, en gran medida, la aparición de un mayor número de nuevos brotes, los cuales aumentan a medida que se incrementan las podas (Tabla II).

El uso de los productos y las dosis recomendadas, así como el establecimiento de un sistema periódico de podas, inducen a una mayor brotación de las plantas de *M. paniculata*.

Estos resultados al igual que otros anteriores complementan un estudio realizado para obtener un sistema de mejoramiento y labores, encaminado a lograr plantas de forma rápida y con una brotación frecuente, para ser usadas en la cría artificial de *D. citri*, la cual deposita sus huevos en los brotes más jóvenes de esta planta, que es importante como sustrato para la ovoposición y sobrevivencia de *T. radiata* en condiciones de cría artificial.

## REFERENCIAS

1. Tsai, J. H. Enverdecimiento de los cítricos y su vector Psílido. Universidad de Florida, Centro para la Investigación y la Educación de Fort Lauderdale. 3205 College Ave. Fort Lauderdale. 2006. FL 33314.
2. Halbert, S. E.; Niblett, C. L.; Manjunath, K. L.; Lee, R. F. y Brown, L. G. Establishment of two new vectors of citrus pathogens in Florida. En: Proc. International Soc. Citriculture IX Congress, ASHS Press, Alexandria, VA. 2002. p. 1016-1017.
3. Tsai, J. H. y Liu, Y. H. Biology of *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) on four host plants. *J. Econ. Entomol.*, 2000, vol. 93, p. 1721-1725.
4. Tsai, J. H.; Wang, J. J. y Liu, Y. H. Seasonal abundance of the *Asian citrus psyllid*, *Diaphorina citri* (Homoptera: Psyllidae) in southern Florida. *Florida Entomol.*, 2002, vol. 87, p. 446-451.
5. Costa, N. B. Greening. Nueva enfermedad pone en riesgo a la citricultura argentina [en línea] Crónica Rural en Entre Ríos, 29 de Abril de 2007. [Consultado el 9 de marzo de 2008]. Disponible en: <<http://www.cronicarural.com.ar/index.asp?ver=2&Id=5451>>
6. Creach, I.; Angarica, E.; Reynosa, G.; Díaz, J. C.; Rojas, O.; García, N. y Sosa, L. Evaluación agro-económica, momentos de aplicación y dosis de dos estimuladores del crecimiento en retoños de caña de azúcar. [en línea] ETI-CA Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar "Oriente Sur". [Consultado el 29 de julio de 2008] Disponible en: <<http://www.inica.minaz.cu/trabajos/40ANIVERSARIO/tec/t21.htm>>.
7. Montano, R.; González, A.; Gómez, A. y López, R. Diferentes dosis de Fitomas en el cultivo del tomate var. Amalia en la provincia de Guantánamo, Cuba. Disponible en: [www.monografias.com](http://www.monografias.com), 2003. [En línea]. [Consultado: abril, 2007].
8. Poliszulk, H.; Silva, W.; Ferrer, M.; Betancourt, E. y Rivero, G. Efectos de distintos tratamientos hormonales en la inducción de raíces adventicias en estacas apicales de «Búcaro» *Bucida buceras*. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 1999, vol. 16, no. 1, p. 71-75.
9. Ramírez-Villalobos, M.; Urdaneta-Fernández, A. y Vargas-Simón, G. Tratamientos con ácido indolbutírico y lesionado sobre el enraizamiento de estacas de icaco (*Chrysobalanus icaco* L.). *Agronomía Tropical*, 2004, vol. 54, no. 2, p. 203-218.
10. Santelices, R. y García, C. Efecto del ácido indolbutírico y la ubicación de la estaca en el rebrote de tocón sobre la rizogénesis de *Nothofagus alessandrii* Espinosa. *Bosque*, 2003, vol. 24, no. 2, p. 53-61.
11. Cetina, A. V. M.; Ruiz, G. R.; Vargas, H. J. J.; Villegas M. Á. Efecto del ácido indolbutírico (AIB) y tipo de estaca en el enraizado de *Gmelina arborea* Roxb. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 2005, vol. 28, no. 4, p. 319-326.
12. Devlin, R. Fisiología Vegetal. La Habana: Pueblo y Educación. 1979. 468p.

Recibido: 31 de julio de 2008

Aceptado: 8 de abril de 2009