

# Comunicación corta

## EFECTO QUE EJERCEN LAS ASPERSIONES FOLIARES DE UNA MEZCLA DE OLIGOGALACTURÓNIDOS (PECTIMORF) Y LA FORMULACIÓN A BASE DE UN ANÁLOGO DE BRASINOESTEROIDES (BIOBRAS-16) EN DOS ESPECIES DE ORQUÍDEAS (*Cattleya leuddemmanniana* Y *Guarianthe skinneri*)

L. Suárez<sup>✉</sup>

**ABSTRACT.** The present work was carried out with the objective of evaluating the effect of foliar sprayings of two national substances, PECTIMORF and BIOBRAS-16, on two orchid species from *Cattleya* genus. The experiment was conducted in El Cotorro, Havana city, from 2002 to 2004. A direct foliar spraying was applied to the plant in the morning (10:00 am), at the same concentrations, 0.5 mg.L<sup>-1</sup> PECTIMORF and 0.05 mg.L<sup>-1</sup> BIOBRAS-16, besides the control (foliar spraying with water) at 30 and 60 days, up to a total of 24 and 12 foliar sprayings for two years respectively. At the end of the experiment, the total number of pseudobulbs and roots was evaluated, also considering plant color, flowering time and its characteristics. There was a significant increase of the variables analyzed as well as better plant color and flower quality.

**Key words:** *Orchidaceae*, *Cattleya*, foliar application, plant growth substances

**RESUMEN.** El presente trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el efecto que ejercen las aspersiones foliares de dos sustancias de producción nacional, PECTIMORF y BIOBRAS-16, en dos especies de orquídeas pertenecientes al género *Cattleya*. El experimento se desarrolló desde el 2002 hasta el 2004 en El Cotorro, ciudad de La Habana. Se aplicó en el horario de la mañana (10:00 am), en aspersión foliar directa a la planta, con iguales concentraciones, 0.5 mg.L<sup>-1</sup> de PECTIMORF y 0.05 mg.L<sup>-1</sup> de BIOBRAS-16; el testigo (aspersión con agua) y los momentos de aplicación fueron a los 30 y 60 días para un total de 24 y 12 aspersiones respectivamente durante los dos años del experimento. Al final del experimento se evaluó el número total de pseudobulbos o tallos y raíces formadas; además, se tuvieron en cuenta la coloración de la planta, época y características de la floración. Se produjo un aumento significativo en las variables analizadas, así como mejoras en la coloración de las plantas y calidad de sus flores.

**Palabras clave:** *Orchidaceae*, *Cattleya*, aplicación foliar, sustancias de crecimiento vegetal

### INTRODUCCIÓN

Las orquídeas son plantas herbáceas, originarias de las regiones tropicales y subtropicales, aunque pueden encontrarse en cualquier parte del mundo (1). Esta familia botánica *Orchidaceae* (orquídeas) es la que mayor número comprende en el reino vegetal; se estima que debe haber alrededor de 35,000 especies pertenecientes a unos 750 géneros distintos. En Cuba, se cuenta con más de 320 especies nativas y autóctonas distribuidas por los diferentes ecosistemas geográficos (2).

Las condiciones naturales de Cuba hacen de esta región un excelente hábitat para el desarrollo y la producción en general de orquídeas que, sin lugar a dudas,

merecen una especial atención dentro del marco de la floricultura, debiendo considerarse este tipo de producción de modo muy especial, como línea exportable de mercado seguro (3).

Varias investigaciones en Cuba y otros países han revelado el efecto beneficioso de un grupo de sustancias estimuladoras del crecimiento, dentro de las cuales está el PECTIMORF, mezcla de oligogalacturónidos de origen péptico (4), y el BIOBRAS-16, análogo de brasinoesteroides, destacándose por la acción de promover el crecimiento y desarrollo de diferentes especies de plantas (5).

Teniendo en cuenta las dificultades naturales a que se enfrentan las orquídeas, debido a una deficiente distribución de hongos micorrízicos naturales que inciden sobre su crecimiento y a la escasez de sustancias a adquirir por parte de nuestros productores y aficionados, con el fin de desarrollar o mejorar las condiciones de cultivo de estas, se trazó como objetivo evaluar el comportamiento y/o desarrollo de dos especies de *Cattleya* al aplicar

Ms.C. L. Suárez, Investigador del Departamento de Genética y Mejoramiento Vegetal, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700.

✉ lguerra@inca.edu.cu

aspersiones foliares de dos sustancias activas de producción nacional, PECTIMORF y BIOBRAS-16.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo pretende exponer los principales resultados, tomando como modelo la localidad de El Cotorro, ciudad de La Habana. Se escogió esta localidad, pues anteriormente los aficionados no habían aplicado sustancias de este tipo ni fertilización a sus plantas.

El trabajo se desarrolló desde el 2002 hasta el 2004, donde se aplicó en aspersión foliar directa hasta humedecer la planta en horario de la mañana (10:00 am), con iguales concentraciones, 0.5 mg.L<sup>-1</sup> de PECTIMORF y 0.05 mg.L<sup>-1</sup> de BIOBRAS-16. Las concentraciones empleadas se determinaron teniendo en cuenta los resultados alcanzados en estudios precedentes en el cultivo de otras plantas ornamentales.

Se estudiaron tres tratamientos experimentales en la localidad (Tabla I), los cuales fueron aplicados en dos especies de orquídeas pertenecientes al género *Cattleya* (*C. leuddemanniana* y *Guarianthe skinneri*). Se utilizaron tres plantas por tratamiento con igual número de pseudobulbos (cinco tallos por planta) sin raíces y libres de plagas y enfermedades.

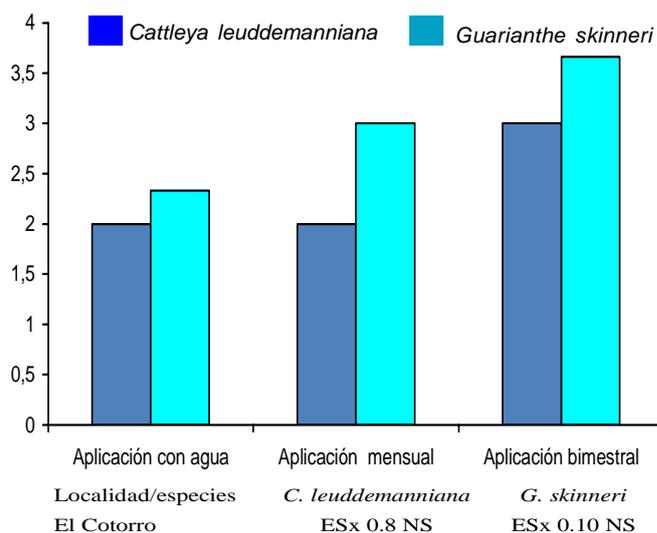
**Tabla I. Tratamientos experimentales realizados**

Número	Tratamientos	Total de aspersiones
I	Plantas asperjadas con agua (control)	24
II	Plantas con una aplicación mensual (30 días)	24
III	Plantas con una aplicación cada dos meses (60 días)	12

Para determinar el efecto de las sustancias activas sobre las variables del crecimiento, al final del experimento se evaluaron el número de pseudobulbos o tallos formados y número total de raíces; también se tuvieron en cuenta la coloración de la planta, época de floración y características de las flores. A los datos experimentales se les aplicó un análisis de varianza de clasificación simple (ANOVA) por localidad, realizado mediante el paquete estadístico SPSS 10.0. En caso de existir diferencias significativas entre las medias de los tratamientos, se compararon a través de la prueba de Rangos Múltiples de Duncan.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se muestran los resultados de la aplicación del BIOBRAS-16 en las diferentes especies, *Cattleya leuddemanniana* y *Guarianthe skinneri*, al analizar el número de hojas o pseudobulbos formados al culminar el experimento.



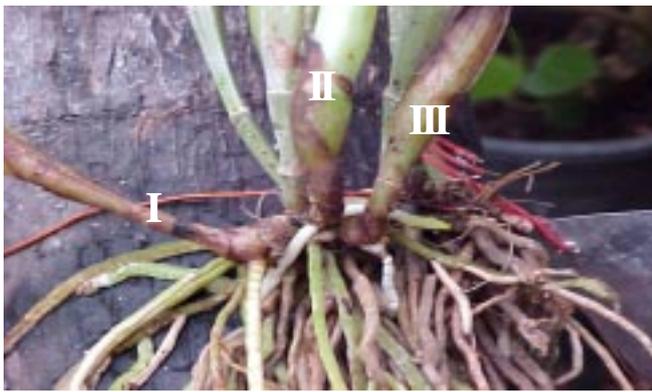
**Figura 1. Número de pseudobulbos o tallos formados en *Cattleya leuddemanniana* y *Guarianthe skinneri* después de aplicar el BIOBRAS-16**

No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos en ambas especies. Sin embargo, los resultados mostraron una tendencia de aumento de este carácter al ser asperjadas las plantas con dicha sustancia, resultando superiores en aquellas donde se aplicó el BIOBRAS-16 bimestralmente. Al parecer, la concentración utilizada del BIOBRAS-16 no fue suficiente para incrementar los niveles endógenos de este regulador y producir el efecto esperado en este indicador.

Un hecho insólito lo mostró la especie *G. skinneri*, ya que al aumentar el número de aspersiones se pudo observar la aparición de tallos múltiples, tres pseudobulbos dentro un mismo tallo (Figura 2). Las cattleyas se encuentran dentro de las orquídeas que tienen tipo de crecimiento simpodial; este consta de un eje principal con muchos tallos, que cesan su crecimiento apical al formarse las inflorescencias o al cesar la actividad meristemática. Lo antes expuesto asegura que la aparición de brotes múltiples fue propiciada por el aumento del número de aspersiones de BIOBRAS-16 sobre las plantas tratadas. El hecho de actuar como regulador del crecimiento, al ser aplicado por vía exógena, pudiera regular de manera positiva algunos de los procesos fisiológicos en la planta, conllevando a un estímulo en la dormancia de las yemas y el posterior desarrollo de estas.

El análogo de brasinoesteroide (BIOBRAS-16) no es una sustancia que aporte nutrientes, pero puede ser considerado como alternativa complementaria para la nutrición, a partir de su efecto positivo en el estímulo del crecimiento y desarrollo de las plantas (6).

En la Figura 3, se aprecian los resultados de la aplicación del PECTIMORF en las diferentes especies, *Cattleya leuddemanniana* y *Guarianthe skinneri*, al analizar el número de hojas o pseudobulbos formados al culminar el experimento.

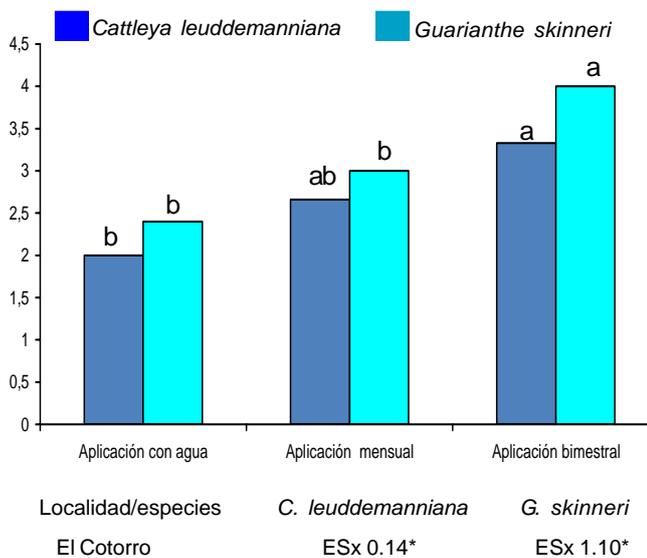


Planta asperjada



Planta testigo

**Figura 2. Aparición de brotes múltiples en la especie *Guarianthe skinneri* después de aplicar el BIOBRAS-16**

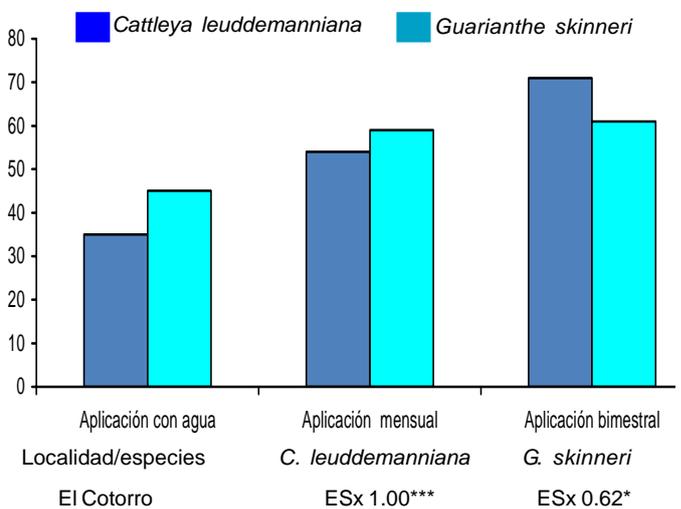


**Figura 3. Número de pseudobulbos o tallos formados en *Cattleya leuddemanniana* y *Guarianthe skinneri* después de aplicar el PECTIMORF**

Se pudo observar en todas las plantas el efecto estimulante que produjo el PECTIMORF en ambas especies, muy diferente al ocurrido con el BIOBRAS-16. En la especie *G. skinneri*, se vio que el mejor tratamiento fue en las plantas asperjadas cada 60 días con BIOBRAS-16, el cual difiere estadísticamente del resto de los tratamientos; no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos 1 y 2. En el caso de *C. leuddemanniana*, los mejores tratamientos fueron 2 y 3, correspondientes a aquellos donde se asperjó el producto, los cuales no difieren estadísticamente pero sí del tratamiento empleado como control (plantas asperjadas con agua). En sentido general, se puede aplicar el PECTIMORF cada dos meses después de la última aplicación, ya que mejora significativamente el número de pseudobulbos o tallos en ambas especies de orquídeas estudiadas. Al parecer, la dosis empleada del oligopectato provocó un estímulo en los procesos relacionados con el crecimiento de ambas especies.

En estudios realizados con plantas de palma areca (*Dypsis lutescens*) asperjadas foliarmente con soluciones de PECTIMORF, se observó que los tratamientos no influyeron de forma general hasta pasados los tres meses después de haberseles realizado la primera aspersión. Además, hubo una respuesta favorable a los nueve meses, la cual favoreció el crecimiento de la parte aérea, ya que incrementó significativamente la longitud, el diámetro del tallo y el número de hojas (7). También se obtuvieron resultados positivos cuando las plantas de rosas fueron asperjadas foliarmente con concentraciones de 10 mg.L<sup>-1</sup> (8).

Al analizar el número de raíces formadas con el BIOBRAS-16, se pudo comprobar un efecto similar al aplicar esta sustancia. En la Figura 4 se aprecian los resultados de ambas especies.



**Figura 4. Número total de raíces formadas en *Cattleya leuddemanniana* y *Guarianthe skinneri* después de aplicar el BIOBRAS-16**

Se observó que el número total de raíces fue mayor en las plantas que provenían de aquellos tratamientos donde se encontraba presente el BIOBRAS-16. En la especie *C. leuddemanniana*, los resultados demostraron

diferencias estadísticas, pues fue superior en las plantas que fueron asperjadas cada 60 días, lo cual difiere estadísticamente del resto de los tratamientos. Por otra parte, en la especie *G. skinneri* se observó que los mejores tratamientos fueron aquellos donde se empleó la sustancia activa, los cuales no difieren significativamente entre ellos. El peor tratamiento en todos los casos fue la variante control o tratamiento 1: control asperjado con agua.

Se ha señalado que este producto natural, que se encuentra en las plantas a muy bajas concentraciones, al añadirse exógenamente trae consigo alteraciones en los procesos de crecimiento y desarrollo de las plantas. Los brasinoesteroides son capaces de influir en el alargamiento y la división celular, el desarrollo vascular, la acumulación de biomasa, los procesos reproductivos, la etiología e interacción con otras hormonas y/o señales del ambiente, la inducción de la biosíntesis de etileno y afectación en el desarrollo de insectos y hongos (9, 10, 11).

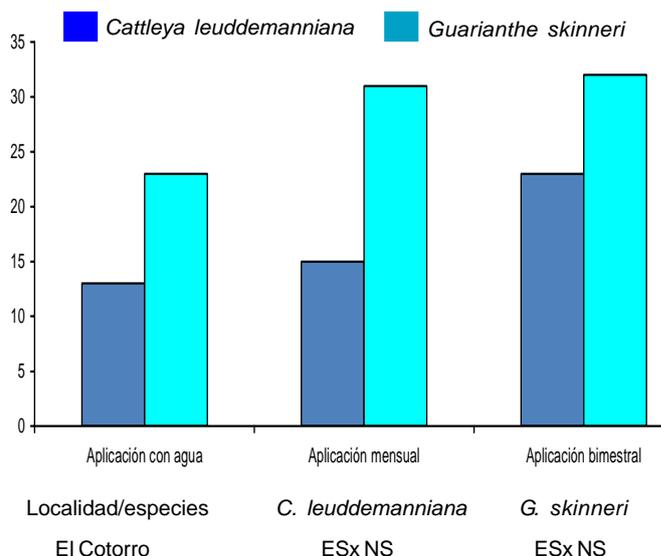
Resultados satisfactorios también se han obtenido fuera del país; por ejemplo, en Venezuela este producto, denominado BIOCRECE, se ha asperjado en cultivos tales como algodón, maíz, café y otros en cantidades entre 10 y 20 mg.L<sup>-1</sup>, obteniéndose incrementos en los rendimientos que oscilan entre 7 y 40 % (12).

A pesar de no mostrar diferencias estadísticas en el número de pseudobulbos, al ser asperjadas las plantas con esta sustancia, los mayores resultados fueron observados en el número total de raíces, lo cual le confiere una gran importancia, ya que en las orquídeas este es un órgano importante (raíces aéreas), que no solo sirve para agarrarse sino también como potente órgano de reserva de sustancias, para la absorción de nutrientes y el agua, posibilita la respiración y en ellas viven en simbiosis determinados hongos micorrizógenos.

En la Figura 5, se aprecian los resultados del número total de raíces formadas cuando se asperjó con el PECTIMORF. Se observó un efecto generalizado para ambas especies al ser asperjadas con dicha sustancia, demostrándose que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, aunque se manifiesta un aumento del número de raíces al añadir dicha sustancia activa. Al parecer, la dosis empleada no estimuló este carácter, por lo que deben emplearse dosis superiores o continuar el experimento con el fin de valorar efectos futuros.

Otros resultados señalan que el PECTIMORF induce y desarrolla la producción de raíces en cultivos tales como plátanos (*Musa sp*), violeta africana (*Saintpaulia ionata*), guayaba (*Psidium guajava*), *Ficus sp* y arecas (*Dyopsis lutescens*) (7, 13, 14, 15, 16, 17).

Al iniciar los experimentos, casi la mayoría de las plantas pertenecientes a ambas especies mostraron una coloración amarillenta en las hojas y los pseudobulbos o tallos estaban arrugados con canales bien marcados; además, las plantas que lograban florecer, sus flores eran de poca calidad, limitada por su tamaño, y sus matices le restaban belleza y atractivo.



**Figura 5. Número total de raíces formadas en *Cattleya leuddemanniana* y *Guarianthe skinneri* después de aplicar PECTIMORF**

Por otra parte, las orquídeas, al igual que cualquier planta epífita, no tienen problema con el aporte de oxígeno, pero sí con el de agua y los elementos esenciales, los cuales toman del medio circundante a través del velamen radicular (18). Considerando que son plantas epífitas y que dependen en gran medida de un aporte regular y equilibrado de nutrientes, para cubrir sus necesidades nutricionales, es importante destacar que la coloración amarillenta que presentaban al inicio de las aspersiones traía aparejada la disminución de estas necesidades; al parecer, un aumento de los niveles endógenos en la planta con la aplicación exógena de ambas sustancias constituyó una alternativa complementaria para la nutrición, a partir de su efecto positivo en el estímulo de los distintos procesos relacionados con el crecimiento y desarrollo de las plantas, lo que facilitó una coloración verde oscura bien definida en las plantas asperjadas respecto al tratamiento control.

Si analizamos por separado la floración, en cualquiera de los casos, las plantas que fueron asperjadas con ambos productos presentaron flores con tonalidades más oscuras y aroma más fuerte. En ninguno de los casos, se logró floración fuera de época ni la presencia de floración múltiple.

Resultados similares han sido mostrados en cultivos de interés económico; la aplicación del BIOBRAS-16 en el cultivo del pepino al momento de la floración permitió un mayor número de flores femeninas y frutos para un mayor rendimiento (19). También en plantas de tomate y pimiento se logró aumentar la productividad, ya que al aplicar análogos de brasinoesteroides a bajas concentraciones, hubo un mayor número de flores y, por ende, un aumento en el rendimiento de estos cultivos (20).

En sentido general, cada producto influyó de manera positiva en los caracteres evaluados; el BIOBRAS-16

y PECTIMORF demostraron su efectividad en el desarrollo, crecimiento y la calidad de las plantas en ambas especies de orquídeas, ya que aumentaron el número de pseudobulbos y raíces, mejoraron la coloración de las plantas y calidad de la floración considerablemente.

Estos resultados demuestran la efectividad de estas sustancias activas de producción nacional, como estimuladores del crecimiento en la agricultura ornamental cubana, sobre todo para estimular la producción y el desarrollo de pseudobulbos y raíces, además de mejorar la calidad de la floración en plantas de orquídeas cultivadas por nuestros aficionados, a los cuales les es difícil acceder a productos que ayuden al mejoramiento fisiológico de este género (*Orchidaceae*). No obstante, se sugiere continuar profundizando estos estudios para poder observar los efectos secundarios futuros que pudiesen ocurrir, además de extender los resultados a nuevos géneros y especies de orquídeas.

## REFERENCIAS

1. Stewart, J. Orchids. Octopus Published Group, 2000.
2. Aleida, M. Las orquídeas nativas de Cuba. La Habana: Ed. Pueblo y Educación, 2002.
3. Pérez, E.; Valcárcel, M.; Fernández, F.; Fernández, K. y Márquez, R. Efecto de un biopreparado basado en micorrizas orquideales en el cultivo de orquídeas ya establecidas en diferentes localidades. *Cultivos Tropicales*, 2004, vol. 24, no.1, p.5-9.
4. Cabrera, J. C. Obtención de una mezcla de (1-4)-  $\alpha$  oligogalacturónidos bioactivos a partir de subproductos de la industria citrícola [Tesis de Grado], UH, 1999. 99 p.
5. Núñez, M. y Robaina, C. Brasinoesteroides. Nuevos reguladores del crecimiento vegetal con amplias perspectivas para la agricultura: Campinas: Instituto Agronómico, 2000.
6. Terry, E.; Leyva, A. y Díaz, M. M. Uso combinado de microorganismos benéficos y productos bioactivos como alternativa para la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill). *Cultivos Tropicales*, 2005, vol. 26, no.3, p. 77-81.
7. Benítez, B.; Nuñez, M. y Yong, A. Efecto de aspersiones foliares con una mezcla de oligogalacturónidos en el crecimiento de palma areca (*Dypsis lutescens* H. Wendel). *Cultivos Tropicales*, 2006, vol. 27, no.4, p. 61-64.
8. Yong, A. Efecto de bioestimulantes sobre el cultivo de la rosa (*Rosa* sp) [Tesis de Maestría], UNAH, 2004. 47 p.
9. Sasse, J. M. Physiological actions of brassinosteroids, an update. *J. Plant Growth Regul.* 2003, vol. 22, p. 276-288.
10. Rodríguez, D. y Fournier, E. Efecto de fotorreguladores del crecimiento vegetal en rosa sp. variedad príncipes negros. En: V Taller de Flores y Plantas Ornamentales, Congreso Científico del INCA (14: 2004, nov 9-12, La Habana). Memorias. CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 2004.
11. Sasse, J. M. Recent progress in brassinosteroid research. *Physiol. Plant.*, 1997, vol. 100, p. 696-701.
12. Morejón, R.; Díaz, S. y Núñez, M. Efecto del análogo de brasinoesteroide Biobras-16 en el rendimiento y otros caracteres en el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L). *Cultivos Tropicales*, 2004, vol. 25, no.1, p. 55-59.
13. González, S.; Diosdado, E. e Izquierdo, H. Las oligosacarinas y los brasinoesteroides como reguladores del crecimiento en la biotecnología vegetal. En: Congreso Científico del INCA (13: 2002, nov 12- 15, La Habana). Memorias. CD- ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 2002.
14. Falcón, R. y Cabrera, J. C. Actividad enraizadora de una mezcla de oligogalacturónidos en pecíolos de violeta africana (*Saintpaulia ionantha*). *Cultivos Tropicales*, 2007, vol. 28, no. 2, p. 87-90.
15. Ramírez, A.; Cruz, N. y Franchi-Alfaro, O. Uso de bioestimuladores en la reproducción de guayaba (*Psidium guajava* L) mediante el enraizamiento de esquejes. *Cultivos Tropicales*, 2003, vol. 24, no. 1, p. 5-9.
16. Dominí, M. E. y Benítez, B. Uso de biopreparados como promotores de enraizamientos en margullos de Ficus (*Ficus benjamina*). *Cultivos Tropicales*, 2004, vol. 25, no. 3, p. 49-58.
17. Weiler, Y. y Kusery, E. W. Propagation of roses from cuttings. *Hort Science*, 2000, vol. 15, no. 1, p. 85-86.
18. Pinske, J. Orquídeas: Las especies e híbridos más bellos. Como elegirlas y cuidarlas. Ediciones Omega, 2004.
19. Suárez, F /et al./ Respuesta del empleo del brasinoesteroides Biobras-16 en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus*) var. "SC-5" en el semidesierto guantanamero. En: Congreso Científico del INCA (14: 2004, nov 9- 12, La Habana). Memorias. CD- ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 2004.
20. Moisés, L. G. /et al./ Comportamiento de los cultivos *Lycopersicon esculentum* Mill y *Capsicum annum* L. con diferentes dosis de análogos de brasinoesteroides en condiciones semidesérticas. En: Congreso Científico del INCA (14: 2004, nov 9-12, La Habana). Memorias. CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 2004.

Recibido: 24 de octubre de 2006

Aceptado: 23 de enero de 2008