

EFECTO DE ASPERSIONES FOLIARES CON UNA MEZCLA DE OLIGOGALACTURÓNIDOS EN EL CRECIMIENTO DE PLANTAS DE PALMA ARECA (*Dypsis lutescens* H. Wendel)

Bárbara Benítez[✉], Miriam Núñez y Ania Yong

ABSTRACT. *Chrysalidocarpus lutescens*, recently named *Dypsis lutescens*, is one of the most worldwide used plants for landscape gardening, besides being considered among the most popular interior plants; Golden Cane or Areca Palm hardly needs to be introduced. Pectimorf is a plant biostimulant obtained from the enzymatic degradation of citrus peel pectic acid at the Department of Crop Physiology and Biochemistry from the National Institute of Agricultural Sciences (INCA). Due to short viability, seeds are all seeded at the same time, achieving their optimum status for marketing in unison; therefore, the aim of this research work was to evaluate the effect of Pectimorf on areca palm (*Dypsis lutescens*) plant growth. The experiment was carried out at INCA, where Pectimorf was sprayed (1, 5 and 10 mg.L⁻¹) to leaves and there was a control treatment. Sprayings were applied three times: at three, three and six months as well as three and nine months; evaluations were recorded three times along crop cycle: after six, nine and 12 months of plant emergence. The following growth variables were estimated: plant height, stem diameter (ϕ), leaf number, root length, dry matter from roots and the aerial part. Results showed Pectimorf potentiality as a plant growth stimulator of areca palm; when plants were sprayed at three and six months by means of 1 mg.L⁻¹ concentrations, growth variables related with plant aerial part increased significantly compared to control treatment, enhancing the ornamental properties of this species.

Key words: bioproducts, plant growth substances, *Dypsis lutescens*, areca, foliar application

RESUMEN. *Chrysalidocarpus lutescens*, recientemente denominada *Dypsis lutescens*, es una de las plantas más usadas a nivel mundial en paisajismo y está catalogada como una de las más populares plantas del interior de edificios en el mundo; la *Golden Cane* o *Areca Palm* apenas necesita una introducción. El Pectimorf es un bioestimulante vegetal obtenido en el Departamento de Fisiología y Bioquímica Vegetal del INCA, a partir de la degradación enzimática del ácido péctico de la corteza de los frutos cítricos. Debido a la corta viabilidad que presentan las semillas de estas plantas, son sembradas todas al unísono, alcanzando su estado óptimo para la comercialización al mismo tiempo, por lo que el objetivo de nuestro trabajo estuvo encaminado a evaluar el efecto del Pectimorf en el crecimiento de plantas de palma areca (*Dypsis lutescens*). El experimento se realizó en áreas del INCA, en el que se realizaron aspersiones foliares de Pectimorf (1, 5 y 10 mg.L⁻¹) y un tratamiento control. Las aspersiones se realizaron en tres momentos: tres, tres y seis meses, y tres y nueve meses, y las evaluaciones se hicieron en tres momentos del ciclo del cultivo: seis, nueve y 12 meses después de emergidas las plantas. Las variables del crecimiento evaluadas fueron: altura de las plantas, diámetro (ϕ) del tallo, número de hojas, longitud de las raíces, y masa seca de parte aérea y raíces. Los resultados mostraron la potencialidad del Pectimorf como estimulador del crecimiento de las plantas de palma areca, obteniéndose que cuando estas fueron asperjadas a los tres y seis meses, con concentraciones de 1 mg.L⁻¹, se incrementaron significativamente las variables de crecimiento relacionadas con la parte aérea de las plantas, en comparación con el tratamiento control, favoreciendo las propiedades ornamentales de esta especie.

Palabras clave: productos biológicos, sustancias de crecimiento vegetal, *Dypsis lutescens*, areca, aplicación foliar

INTRODUCCIÓN

Las palmeras constituyen uno de los principales grupos de interés ornamental y se integran en un conjunto de familias que abarcan unas 2 800 especies, las cuales ofrecen al paisaje una hermosa sensación de jardín tropical (1).

Bárbara Benítez, Especialista y Ms.C. Ania Yong, Investigadora del Departamento de Fitotecnia; Dr.C. Miriam Núñez, Investigadora Titular del Departamento de Fisiología y Bioquímica Vegetal, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba, CP 32 700.

✉ bbenitez@inca.edu.cu

Entre ellas se encuentra la palma areca, recientemente denominada *Dypsis lutescens* y comúnmente conocida como palma areca o palma del fruto dorado, siendo esta una de las plantas más usadas a nivel mundial en paisajismo. Esta especie es producida extensivamente en Florida, California, Hawai (EE.UU.) y algunos países de Centroamérica, el Caribe y África para su comercialización en Norteamérica, Europa y Japón (2).

La areca es una planta natural de Madagascar, donde crece en forma silvestre. En los últimos años se ha hecho popular como planta ornamental en muchas regio-

nes del mundo, principalmente en Europa; por este motivo es cultivada a gran escala en diferentes países. En Cuba su cultivo y comercialización se encuentra en constante dinamismo, y constituye dentro de las plantas ornamentales exportables la de mayor importancia económica (3).

En el 2003 se produjeron 490 000 plantas de palmas en general y se obtuvo por concepto de exportaciones un ingreso de 52,500 USD y 120,900 pesos por concepto de ventas en el mercado nacional. De estas producciones de palma, en el 2003 corresponden a la palma areca un total de 250 000 plantas. En el 2005 dicha producción es de 582 000 plantas, de las cuales 200 000 son destinadas a la comercialización (4).

Las semillas de esta especie presentan una corta viabilidad, cuando no son procesadas adecuadamente (5), por lo que deben ser sembradas todas al unísono, es decir, en un período corto, obteniéndose plantas con los parámetros de calidad establecidos en una misma etapa. Esta situación dificulta la comercialización, pues no se logra la venta de estas de una manera escalonada, sino en un mismo período de tiempo, lo cual hace necesaria la búsqueda de técnicas que estimulen el crecimiento de la plantas y, por ende, permitan una producción escalonada de ellas.

La aplicación de bioestimuladores es una técnica utilizada desde tiempos remotos; en la actualidad existen una serie de compuestos, los cuales tienen actividad metabólica definida y nos dan la posibilidad de obtener plantas con una mayor calidad, productividad, así como plantas más sanas.

Existe una gran gama de sustancias biorreguladoras del crecimiento vegetal, como son: auxinas, giberelinas, citoquininas, ácido abscísico, etileno, brasinoesteroides, jasmonatos, ácido salicílico y polipéptidos. Cabe decir que muchas respuestas de las plantas no responden a la actuación de la hormona concreta, sino a la interacción de varias y actualmente se está trabajando en el descubrimiento de lo que podrían ser nuevas hormonas, pero que hoy por hoy, se les prefiere llamar reguladores del crecimiento (4).

En el cultivo de la palma se han utilizado algunas de estas sustancias reguladoras, con el objetivo de mejorar la calidad de las plantas, así como favorecer de modo general el desarrollo del cultivo. De esta forma, algunos han empleado el ácido indol butírico (6), ácido giberélico (5) y un producto que tiene como ingrediente activo un análogo espiroestanoide de brasinoesteroides (7).

Los oligogalacturonidos son generados por la fragmentación de los homogalacturonanos de la pared celular primaria y dependiendo de la especie vegetal, el bioensayo y la estructura química del oligosacárido utilizado, pueden regular las reacciones de defensa de las plantas y varios procesos relacionados con el crecimiento y desarrollo vegetal (8).

En Cuba se ha obtenido una mezcla de oligogalacturonidos biactivos con grado de polimerización entre 7 y 16 (8), denominada comercialmente Pectimorf, que ha demostrado ser capaz de estimular el crecimiento de algunas especies vegetales (9, 10).

Por lo anterior fue que se decidió acometer el presente trabajo, cuyo objetivo central fue evaluar la influencia que en el crecimiento de la palma areca ejercían las aspersiones foliares con diferentes concentraciones de la mezcla de oligogalacturonidos (Pectimorf).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló en áreas del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) y para ello se utilizaron plantas de palma areca (*Dypsis lutescens*) de tres meses de edad, procedentes de la finca Dos Ceibas, empresa Tropiflora.

Las plantas fueron colocadas en macetas de 14 cm de diámetro superior, conteniendo un sustrato compuesto por 60 % de turba ácida, 20 % de cachaza y 20 % de cáscara de arroz. Estas fueron puestas en umbráculo con tela de saram con un 70 % de restricción solar.

Los tratamientos consistieron en la aspersión foliar de soluciones de Pectimorf (PM) de 1, 5 ó 10 mg.L⁻¹ en tres momentos del ciclo del cultivo (tres, tres y seis, y tres y nueve meses después de emergidas las plantas). Se entregaron 100 µL de solución como promedio por planta. Se utilizaron 120 macetas por tratamiento, incluyendo un tratamiento control sin aspersión.

Las evaluaciones se realizaron a cinco macetas por tratamiento en tres momentos del ciclo del cultivo, a los seis, nueve y 12 meses después de la emergencia de las plantas. Las variables del crecimiento evaluadas fueron: longitud de la parte aérea, diámetro (Ø) del tallo, número de hojas, longitud de la raíz y masa seca de la parte aérea y las raíces. Las atenciones culturales se realizaron según el Instructivo técnico para el cultivo (4).

El análisis estadístico se realizó por Análisis de Varianza de Clasificación Simple, comparando las medias según la prueba de rangos múltiples de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla I, se muestra el comportamiento de las variables del crecimiento, tres meses después de haberse realizado la primera aspersión a las plantas. Los resultados demuestran que, de forma general, los tratamientos no influyeron en su crecimiento en ese momento.

Tabla I. Efecto de diferentes concentraciones de una mezcla de oligogalacturonidos (PM) asperjadas a los tres meses sobre algunas variables del crecimiento de plantas de palma areca (evaluación realizada a los seis meses después de la emergencia de las plantas)

Tratamientos	Ø Tallo (cm)	Altura (cm)	Número hojas	Longitud raíces (cm)	Masa seca (g)	
					Parte aérea	Raíces
1 mg.L ⁻¹ (PM)	0.36	31.86 ab	2.12	11.64 b	0.45	0.08
5 mg.L ⁻¹ (PM)	0.37	33.36 a	1.82	12.43 ab	0.49	0.09
10 mg.L ⁻¹ (PM)	0.35	29.88 b	1.88	12.73 ab	0.42	0.09
Control	0.36	31.33 ab	2.14	13.54 a	0.48	0.09
ES x	0.01n.s	0.72**	0.11 ns	0.46*	0.3 ns	0.06 ns

Medias con letras comunes no difieren significativamente según la prueba de rangos múltiples de Duncan p<0.05

En la Tabla II se presentan los resultados de las evaluaciones de crecimiento realizadas a los nueve meses después de emergidas las plantas, correspondientes al tratamiento de las aspersiones realizadas a los tres y seis meses. Como se puede observar, se destaca el tratamiento con la concentración de 1 mg.L⁻¹ de PM, el cual favoreció el crecimiento de la parte aérea de las plantas, ya que incrementó significativamente la longitud, el diámetro del tallo y el número de hojas y, además, aumentó en un 34 y 43 % de masa seca aérea y raíces, aunque sin diferencias significativas con el resto de los tratamientos estudiados.

Tabla II. Efecto de diferentes concentraciones de una mezcla de oligolacturónidos (PM) aplicadas a los tres y seis meses después de emergidas las plantas en algunos indicadores del crecimiento de palma areca (evaluación realizada a los nueve meses después de la emergencia de las plantas)

Tratamientos	Ø Tallo (cm)	Altura (cm)	Número hojas	Longitud raíces (cm)	Masa seca (g) Parte aérea	Raíces
1 mg.L ⁻¹	0.53 a	54.39 a	3.7 a	11.4 b	1.84	0.22
5 mg.L ⁻¹	0.42 b	50.12 b	3.4 bc	12.8 b	1.20	0.27
10 mg.L ⁻¹	0.44 b	49.53 b	3.5 ab	14.3 a	1.50	0.25
Control	0.41 b	40.40 c	3.2 c	11.6 b	1.37	0.15
ES x	0.01***	1.30***	0.09**	0.49**	0.16 ns	0.03 ns

Medias con letras comunes no difieren significativamente según la prueba de rangos múltiples de Duncan $p < 0.05$

Esto se corresponde con lo planteado en relación con que los oligopectatos regulan, a muy bajas concentraciones, diferentes procesos asociados al crecimiento y desarrollo de las plantas (11). En relación con la variable longitud de la raíz, se observa que el tratamiento de 10 mg.L⁻¹ de PM incrementó significativamente este indicador, aun cuando en este trabajo no se midió el número de raíces totales, pero se evidencia un estímulo en el crecimiento de las raíces. Utilizando dos concentraciones de PM (10 y 20 mg.L⁻¹), otros demostraron que este producto al igual que el AIA (10 mg.L⁻¹) fue capaz de estimular el enraizamiento de hojas de violeta africana (*Saintpaulia ionantha*) (12).

Sin embargo, la influencia ejercida por el tratamiento de 1 mg.L⁻¹ de PM, fue menor en la evaluación realizada a los 12 meses (Tabla III), pues como se muestra solamente la longitud de la parte aérea de las plantas mantuvo diferencias significativas con el resto de los tratamientos. Además, se puede notar que entre los nueve (Tabla II) y 12 (Tabla III) meses, apenas hubo variación en el crecimiento de las plantas, lo que pudiera estar asociado con la fase de crecimiento en la que se encuentran.

Se realizó, además, un muestreo de crecimiento a los 12 meses, a las plantas que habían sido asperjadas a los tres y nueve meses (Tabla IV). En ella se observa que las dosis de 1 y 10 mg.L⁻¹ de PM incrementaron significativamente la longitud de la parte aérea en comparación con el tratamiento control, no encontrándose dife-

rencias significativas en el resto de los indicadores evaluados. Es bueno destacar que, a esa edad del cultivo, el efecto que ejercieron las aspersiones de 1 mg.L⁻¹ de PM efectuadas a los tres y seis o a los tres y nueve meses fueron similares.

Tabla III. Efecto de diferentes concentraciones de Pectimorf aplicadas a los tres y seis meses después de emergidas las plantas en algunos indicadores del crecimiento de palma areca (evaluación realizada a los 12 meses después de la emergencia de las plantas)

Tratamientos	Ø Tallo (cm)	Altura (cm)	Número hojas	Longitud raíces (cm)	Masa seca (g) Parte aérea	Raíces
1 mg.L ⁻¹ (PM)	0.48	54.16a	3.16	9.49	1.33	0.23
5 mg.L ⁻¹ (PM)	0.51	50.54b	3.25	10.07	1.17	0.21
10 mg.L ⁻¹ (PM)	0.48	49.18b	3.12	10.94	1.32	0.24
Control	0.48	40.27c	3.99	10.16	1.37	0.29
ES x	0.46 ns	1.26***	0.10 ns	0.43 ns	0.07ns	0.02 ns

Tabla IV. Efecto de diferentes concentraciones de Pectimorf aplicadas a los tres y nueve meses después de emergidas las plantas en algunos indicadores del crecimiento de palma areca (evaluación realizada a los 12 meses después de la emergencia de las plantas)

Tratamientos	Ø Tallo (cm)	Altura (cm)	Número hojas	Longitud raíces (cm)	Masa seca (g) Parte aérea	Raíces
1 mgL ⁻¹	0.50	52.2 a	3.11a	9.49	1.84	0.25
5 mgL ⁻¹	0.46	49.9 ab	2.86 b	10.02	1.20	0.27
10 mgL ⁻¹	0.46	51.4 a	3.25 a	10.94	1.50	0.30
Control	0.48	47.8 b	2.99 ab	10.16	1.37	0.29
ES	0.02 ns	0.99**	0.12 **	0.43 ns	0.16 ns	0.03 ns

Esta mezcla de oligolacturónidos ha sido utilizada además en otros cultivos de ornamentales, con la finalidad de inducir el enraizamiento de dichas plantas. En el cultivo del Anthurium se trabajó con explantes, obteniéndose un mayor número de brotes por explante, cuando fue añadido al medio de cultivo 4.7 µmoles.L⁻¹ de PM (13).

Por otro lado, se encontraron diferencias significativas cuando fueron utilizadas concentraciones de 10 mg.L⁻¹ de PM en esquejes de guayaba enana roja (*Psidium guajava* L.), lográndose estimular la formación de callos y emisión de raíces para la propagación de esta especie (14). Además, en el cultivo del cítrico, también han sido utilizadas diferentes concentraciones de este producto, detectándose el desarrollo de raíces, a través del cultivo *in vitro* (15). Por otro lado, en el cultivo del Ficus también se comprobó el efecto del PM sobre el enraizamiento de margullos, cuando fue aplicado a una concentración de 10 mg.L⁻¹ (16). También cuando fueron asperjadas foliarmente concentraciones de 10 mg.L⁻¹ en plantas de rosas, se evidenció su efecto en la emisión de brotes y botones (17).

Teniendo en cuenta que en la actualidad la empresa Tropiflora exporta las plantas de esta especie, con una longitud de la parte aérea promedio que oscila entre 70 y 80 cm y son comercializadas en macetas de 14 cm de diámetro, se realizó un análisis de distribución de frecuencias, teniendo en cuenta la variable altura de las plantas, donde se pudo constatar que a los 12 meses de edad, las plantas que habían sido asperjadas a los tres y seis meses con concentraciones de 1 y 5 mg.L⁻¹ de PM alcanzaron el 41 y 32 % de las plantas con longitudes entre 70 y 80 cm respectivamente, mientras que en las plantas controles solo se alcanzaron valores de 15.07 %. Resultados similares se obtuvieron para las plantas que fueron asperjadas a los tres y nueve meses, donde las tratadas con 1 mg.L⁻¹ de PM exhibieron un 31.22 % de plantas, con longitudes entre los 70 y 80 cm, seguido del tratamiento de 10 mg.L⁻¹ de PM, que alcanzó valores de 24.78 %.

De todo lo anterior, se puede inferir que cuando las plantas de palma areca son asperjadas foliarmente con el bioestimulador del crecimiento PM, se ven favorecidas las variables del crecimiento en estudio. Además, se puede observar que los mejores resultados se encontraron cuando fue utilizada la dosis de 1 mg.L⁻¹ de PM, mostrando un adelanto del crecimiento para las plantas, así como un mayor porcentaje de plantas por maceta con longitudes superiores a 70 cm, lo cual nos da la posibilidad de obtener en un menor tiempo, plantas con los valores de altura establecidos para la comercialización de dicha especie.

REFERENCIAS

1. Ballester-Olmos, J. F. ENSU. Vivero de palmeras. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 1996. 10 p.
2. Maciel de Souza, N. Efectos de la madurez y el almacenamiento del fruto, la escarificación y el remojo de las semillas sobre la emergencia de la palma china de abanico. *Agronomía Tropical*, 1997, vol. 46, no. 2, p. 155-170.
3. Pérez, D. Instructivo técnico del cultivo de la palma areca (*Dypsis lutescens* H. Wendel), 2002.
4. Marín, R. D. Informe del balance económico. Empresa Tropiflora. MINAG. 2003. 5 p.
5. *Dypsis lutescens*. Palmita de jardín. [Consultado 26-5-2006]. Disponible en: <<http://www.rarepalmseeds.com>>.
6. Maceda, B. y González, A. Hormonas vegetales. [Consultado 6-5-2005]. Disponible en: <http://www.alaquarium.com>.
7. Maciel de Souza, N. Comportamiento de la palma areca (*Chrysalidocarpus lutescens*), bajo envío simulado a raíz desnuda. *Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.*, 1995, vol. 39, p. 74-78.
8. Benítez, B. *et al.*. Influencia que ejerce el análogo de brasinoesteroide Biobras-16 sobre algunas variables del crecimiento de plantas de palma areca (*Dypsis lutescens*). En: Congreso Científico INCA. (13:2002, nov. 12-15, La Habana) Memorias. CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 2002.
9. Cabrera, J. C. Obtención de una mezcla de (1-4) α -D oligogalacturónidos bioactivos a partir de un grupo de subproductos de la industria cítrica. [Tesis de Grado]; CNIC, 2000.
10. Núñez, M. Influencia de la aplicación de algunos indicadores del crecimiento de plantas jóvenes de tomate var. Amalia En: Congreso Científico Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (13:2002 Nov.12-15, La Habana). Memorias. CDR, INCA, 2002.
11. Núñez, M.; Terán, Z.; Cabrera, J. C. y Sierra, I. Pectimorf, nuevo estimulador del crecimiento vegetal de origen natural. En: Encuentro Provincial de Agricultura Orgánica. Filial Provincial La Habana (2002:La Habana), 2002, p. 81-82.
12. Falcón, A. y Cabrera, J. C. Actividad auxínica del Pectimorf como inductor del enraizamiento en pecíolos de violeta africana. En: Congreso Científico del INCA (13: 2002, nov 12-15, La Habana) Memorias. CD-ROM. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, 2002.
13. Montes, S. Uso del biorregulador Pectimorf en la propagación acelerada del *Anthurium cubense*. *Cultivos Tropicales*, 2000, vol. 21, no. 3, p. 29-31.
14. Ramírez, A.; Cruz, N. y Franchialfaro, 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. 59-63.
15. Serrano, V. Efecto de diferentes biorreguladores sintéticos en el cultivo *in vitro* de embriones de naranjo agrio (*Citrus aurantium* L.). [Tesis de Grado]; Universidad de La Habana, 1997.
16. Dominí, M. E. *et al.*. Uso de biopreparados como promotores de enraizamientos en margullos de Ficus (*Ficus benjamina*). *Cultivos Tropicales*, 2004, vol. 25, no. 3, p. 45-48.
17. Yong, A. Efecto de bioestimulantes sobre el cultivo de la rosa (*Rosa* sp). [Tesis de Maestría]; UNAH, 2004. 47 p.

Recibido: 24 de noviembre de 2005

Aceptado: 20 de diciembre de 2006