

Aplicación del biofertilizante MICOFERT® en la propagación convencional de bambúes leñosos exóticos del Jardín Botánico de Cienfuegos*

Miriam Liset PREDE RODRÍGUEZ**, Yansumy DELGADO LABRADA*** y Tania DOMÍNGUEZ SOTO***

ABSTRACT. In Cuba, the scientific and controlled propagation of woody bamboos is still scarce. The use of biofertilizers in these plants, apart from being a new technique, could be added to current practices in their conventional propagation. As a contribution to keep and/or increase the number of specimens in some of the collections of the Jardín Botánico de Cienfuegos (JBC, Cuba), this paper aims at assessing the effect of the biofertilizer MICOFERT® on the conventional propagation of the bamboo species *Bambusa multiplex* (Loureiro) Raeusch ex Schult. et Schult. cv. *alphonse karr* Makino and *Dendrocalamus asper* (Schult. et Schult.) Backer et K. Heyne. Young shoots (± 2 years old) and fragments of lateral branches were used as propagation material and planted in rooting's beds of the Garden commercial nursery using several rooting substrates composed by a mixture of soil (JBC) and bamboo litter (9:1) and MICOFERT® (IES, Enero/04) (2.0 g). The application for the first time of the biofertilizer MICOFERT® in bamboo propagation has rendered effective responses, increasing the yield and growth in both species.

KEY WORDS. Poaceae, *Bambusa*, *Dendrocalamus*, propagation, biofertilizers.

INTRODUCCIÓN

A pesar de intentos aislados, el cultivo de los bambúes exóticos en Cuba no ha tenido estabilidad durante años (Oviedo y Londoño, 2002). Las especies de porte arbóreo, poco se han propagado con el empleo de una reproducción controlada y consciente bajo nuestras condiciones edafoclimáticas (León, 2000; Peña, 2000). La colección de bambúes leñosos exóticos preservada en el Jardín Botánico de Cienfuegos, de relevancia nacional y regional, constituye la principal fuente de material biológico para la extensión de muchas de sus especies por nuestro país. En los últimos años, la colección se ha deteriorado debido a una paulatina pero ya notable reducción en el número de sus individuos. Su importancia histórica y como fondo genético rebasa los límites del JBC, por lo que contribuir a restaurar los daños se convierte en una prioridad para su conservación.

En función de su recuperación se desarrollaron experiencias de propagación convencional empleando diferentes propágulos vegetativos (Prede *et al.*, en prensa), a partir de cuyos resultados se decide incorporar el MICOFERT®, biofertilizante con positivos antecedentes en el rendimiento de muchas Gramíneas, aunque por primera vez aplicado en este grupo de plantas perteneciente a la subfamilia Bambusoideae.

El presente trabajo evalúa los efectos del biofertilizante MICOFERT®, producido por el Grupo de Biofertilizantes del Instituto de Ecología y Sistemática (I.E.S.), en la propagación convencional de los taxones *Bambusa multiplex* (Loureiro) Raeusch ex Schult. et Schult. cv. *alphonse karr* Makino y *Dendrocalamus asper* (Schult. et Schult.) Backer ex K. Heyne.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los plantones originales de *B. multiplex* cv. *alphonse karr* y *D. asper*, representantes de la Colección de Exhibición de Bambúes del JBC constituyeron la fuente del material vegetal.

La colecta se realizó según las técnicas descritas por Soderstrom y Young (1987) y McClure (1993), atendiendo a las características de la especie y a las condiciones del plantón. Se seleccionaron como propágulos, culmos jóvenes entre 18 – 24 meses de edad y ramas laterales con dos nudos. Los culmos de *D. asper* se seccionaron en tres fragmentos: basal (B), medio (M) y superior (S).

Se ensayaron combinaciones de sustratos, en las que se incluyó el biofertilizante MICOFERT® correspondiente a la producción del I.E.S. de Enero del 2004. En total se emplearon cuatro tratamientos: suelo del JBC (S₁), suelo del JBC + MICOFERT® (2.0 g) (S_{1M}), suelo del JBC (9) + hojarasca de bambú (1) (S₂) y suelo del JBC (9) + hojarasca de bambú (1) + MICOFERT® (2.0 g) (S₃). Los propágulos se dispusieron sobre canteros (2 m x 6 m) devenidos “lechos de propagación o enraizamiento”, en el vivero de comercialización del JBC. Los fragmentos de culmos de *D. asper* sólo se expusieron a los tratamientos S₁, S₂ y S₃ debido al escaso número disponible.

Durante cuatro meses de cultivo, los propágulos se mantuvieron en condiciones de semisombra, lograda a partir de la cobertura de árboles existentes en el vivero. El riego se realizó diario, en una aplicación a capacidad de campo. Las evaluaciones se realizaron mensuales hasta la evaluación final (cuarto mes) y contemplaron el registro cuantitativo de los nudos con respuesta positiva; los brotes por propágulo; los brotes por nudo; las ramas; las hojas; la altura (cm) y el color de los brotes.

La experiencia con las ramas laterales contó con siete réplicas por tratamiento, en el caso de los culmos no fue posible replicar, debido a su reducida disponibilidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los propágulos evaluados se aprecia que los culmos reaffirmaron su capacidad regeneradora de brotes (Flores, Noreña y Manzur, 1979; Manzur, 1989; Mc. Clure, 1993)

*Manuscrito aprobado en Diciembre de 2008.

**Instituto de Ecología y Sistemática, A. P. 8029, C. P. 10800, La Habana, Cuba.

***Jardín Botánico de Cienfuegos, Cienfuegos, CITMA.

mientras que las ramas laterales con dos nudos manifestaron una ligera respuesta regenerativa en *D. asper*, pero no regeneraron en *B. multiplex* cv. *alphonse karr* (Tabla 1). Este propágulo es utilizado con muy buenos resultados en otras

especies del género *Bambusa*, en el Banco de Germoplasma de Bambú, en la provincia de Holguín (Peña, 2000; Peña y Figueredo, 2003).

Tabla 1. Regeneración de las ramas laterales de *D. asper*, después de 4 meses de cultivo en condiciones de vivero.

Taxón	Tratamiento de Sustrato con respuesta positiva	Número de brotes/ propágulo	Altura del brote (cm)	Número de hojas /brote	Color del brote
<i>D. asper</i>	S ₁	1	77.6	10.7	Verde
	S _{1M}	6	5.1	1.7	Verde

El bajo nivel de reacción de las ramas laterales, en el caso de *B. multiplex* cv. *alphonse karr*, pudiera estar relacionado con la calidad de la 'semilla agámica' empleada, puede no haberse logrado la homogeneidad adecuada en la selección inicial y/o la atención a la presencia de yemas activas como se recomienda (Peña, 2000). De igual forma, se sugiere el empleo de ramas de 1-2 cm de grosor (Peña, 2000), requisito difícil de lograr en el cv. *alphonse karr*, dadas las propias características de las ramas de individuos jóvenes de este taxón.

Los culmos de *B. multiplex* cv. *alphonse karr* no generaron respuesta en cuanto a la formación de brotes frente al tratamiento S₁, a diferencia del resto de los sustratos, los cuales propiciaron respuestas favorables (Tabla 2). Así se aprecia una superioridad en la efectividad del sustrato S_{1M}, tanto en el número total de brotes y el número de brotes por nudo como en la emisión de nuevas ramas. Los otros dos sustratos inciden de forma más discreta, sobre la altura de los brotes en el caso del tratamiento S₃ y en la producción de nuevas hojas en el tratamiento S₂.

Tabla 2. Valores promedio de los parámetros evaluados en la propagación de *B. multiplex* cv. *alphonse karr* y *D. asper*, a partir de culmos, después de cuatro meses de cultivo en condiciones de vivero.

Tratamiento de Sustrato	Número de Nudos con respuesta positiva	Número de brotes/ propágulo	Número de brotes/nudo	Altura del brote (cm)	Número de ramas	Número de hojas / brote	Color del brote	
<i>B. multiplex</i> cv. <i>alphonse karr</i>								
S ₁	-	-	-	-	-	-	-	
S _{1M}	4	24.5	14.4	30.5	10.4	4.3	Verde claro	
S ₂	5.5	22.5	4.1	31.5	8.0	5.0	Verde claro	
S ₃	4	14	3.5	35.4	8.4	4.5	Verde claro	
<i>D. asper</i>								
	Culmo							
S ₁	Basal	2.0	5.2	2.6	94.5	12.8	6.1	Verde
	Medio	4.2	3.8	1.0	119.2	14.7	5.8	Verde
	Superior	-	-	-	-	-	-	-
S ₂	Basal	-	-	-	-	-	-	-
	Medio	4.0	10.0	2.7	132.9	15.2	7.3	Verde
	Superior	3.5	3.5	1.0	34.8	-	5.6	Verde
S ₃	Basal	1.0	3.0	3.0	27.4	-	4.6	Verde
	Medio	7.0	15.8	2.2	78.2	6.6	7.0	Verde
	Superior	8.5	20.2	2.4	45.8	-	6.8	Verde

Resulta interesante, que a pesar de la efectividad demostrada en la activación de las yemas para la generación de brotes, por parte de la hojarasca de bambú y el MICOFERT® al ser mezclados respectivamente con el suelo característico del JBC (sustratos S₂ y S_{1M}), al combinarse los tres elementos (sustrato S₃), inducen la menor producción de brotes totales. Dicho efecto pudiera deberse a que la interacción entre la hojarasca de bambú, rica en fitohormonas (Peña, 2000), y los microorganismos (m.o.) componentes del MICOFERT® evaluado y su metabolismo, induzca un fortalecimiento del sistema radical, lo cual limite la generación de un mayor número de brotes, aunque favorezca su crecimiento en altura por posibilitar el aumento de la capacidad de absorción de agua y nutrientes del suelo.

Como se aprecia en la Tabla 2, los culmos de *D. asper*

responden favorablemente en los tres tratamientos ensayados. También en esta especie se distingue la incidencia positiva del biofertilizante y a pesar de no contar con el tratamiento S_{1M}, el que nos podría ayudar en el completamiento de los análisis, es evidente que el sustrato S₃ lidera, para los tres fragmentos, el efecto promotor en la cantidad de nudos regenerantes, o mejor de las yemas activadas que ellos portan, lo que a su vez genera una mayor emisión de brotes. Por otra parte, conduce al mejor resultado en la producción foliar. Sin embargo, este tratamiento que favoreció el crecimiento en altura de los brotes en la especie *B. multiplex* cv. *alphonse karr*, en *D. asper* por el contrario, promueve menores valores. Su efecto más deprimido se manifiesta en la inducción de nuevas ramas, evento que se favorece con mayor estabilidad en el tratamiento S₁.

En cuanto a la ramificación es válido añadir su relación con

los segmentos medios, para los que no dejó de producirse en ninguno de los sustratos, esto se explica dado que para los bambúes de tallos largos se ha descrito que las ramas no aparecen en la mitad inferior (Florez, Noreña y Manzur, 1979; Manzur, 1989), no obstante la explosión en la emisión de ramas se manifestó luego de tres meses de cultivo. También independientemente de los sustratos aplicados, los segmentos medios de culmo fueron portadores de los brotes con mayor crecimiento en altura.

A diferencia de *B. multiplex* cv. *alphonse karr*, el taxón *D. asper* manifiesta respuesta regenerativa al interactuar con el sustrato S_1 . Aunque se ha destacado la importancia del tipo de suelo en la propagación de los bambúes (Peña y Figueredo, 2003; Peña, 2000), atribuyendo las mayores expectativas al sustrato natural que forman los propios plantones (Peña, 2000), *D. asper* parece poseer mayor plasticidad adaptativa en cuanto al sustrato que *B. multiplex* cv. *alphonse karr*, especie quizás más exigente con relación a los requerimientos del suelo, en este caso presencia de hojarasca u otro elemento enriquecedor de aquel.

El tratamiento de sustrato S_2 indujo en los propágulos un nivel de respuesta regenerativa ligeramente intermedio, más cercano o comparable con S_1 . Los fragmentos de culmos que no regeneraron (superior -S- en S_1 y basal -B- en S_2) pudieran haber sido dañados durante la manipulación de los propágulos, o deberse a factores como la inexistencia de yemas activas en el segmento B, o a escasas yemas formadas o maduras fisiológicamente en el S.

Los resultados antes expuestos aportan un antecedente importante en el inicio de estudios relacionados con la efectividad del biofertilizante evaluado en la propagación de representantes de la subfamilia Bambusoideae, de modo que es posible concretar que la adición de MICOFERT® promueve una respuesta favorable en la regeneración de brotes de *novo* para los taxones *B. multiplex* cv. *alphonse karr* y *D. asper*. Combinado con: el suelo del JBC (tratamiento S_{1M}) estimula la mayor formación de brotes y la emisión de ramas en el taxón *B. multiplex* cv. *alphonse karr*; el suelo del JBC y la hojarasca de bambú (S_3), promueve el crecimiento en altura de los brotes para la especie *B. multiplex* cv. *alphonse karr* y estimula la

emisión de brotes y hojas en *D. asper*

Agradecimientos. Al Dr. Ricardo Herrera Peraza y al colectivo del Grupo de Biofertilizantes del I.E.S. por la colaboración y la transmisión de conocimientos. Al colectivo de trabajadores del JBC por el apoyo brindado.

REFERENCIAS

- Florez, M.O., C.A. Noreña y D. Manzur. 1979. Nueve métodos de propagación vegetativa de Guadua *Bambusa guadua* Humboldt et Bonpland. En: Barrera, F. (Ed.). *Árboles y bosques*. Acción Cultural Popular. Editora Dosmil, Bogotá: 33-47.
- León, J. 2000. Diez años propagando bambú (Conferencia). En: *Primeras experiencias del Programa Uso y Desarrollo del Bambú*: 78-86.
- Manzur, D. 1989. Propagación vegetativa de *Guadua angustifolia* Kunth. *Agronomía* s/n: 14-19.
- McClure, F.A. 1993. Propagation. En: McClure, F.A. (Ed.). *The Bamboos*. Smithsonian Institution Press. Washington and London: 202-263.
- Oviedo, R. y X. Londoño. 2002. Bambúes nativos y exóticos en Cuba. *Rev. Jard. Bot. Nac.* 23(1): 59-66.
- Peña, M. 2000. Experiencias acerca de la propagación tradicional del bambú en Holguín. En: *Primeras experiencias del Programa Uso y Desarrollo del Bambú*: 43-55.
- Peña, M. y R. Figueredo. 2003. Cartilla técnica para la colecta, propagación – adaptación y cultivo de los bambúes de porte arbóreo. En: *II Taller Nacional de Bambú*. Holguín (Junio 19-21/2003): 7 pp.
- Prede, M.; J. León; R. Echevarría y Y. Delgado. 2008. Propagación convencional de bambúes leñosos exóticos del Jardín Botánico de Cienfuegos. *Acta Bot. Cub.*, (en prensa).
- Soderstrom, T.E. y S.M. Young. 1987. Guía para coleccionar bambúes. Proyecto COLCIENCIAS-INCIVA 2108-07-009-85, 10 pp. (Reproducido a partir de: *Annals of Missouri Bot. Garden* 70: 128-136, 1983.

Instituto de Ecología y Sistemática

*Visite nuestro sitio en Internet:
www.ecosis.cu*
