Rev. Agricultura Tropical Vol. 3 No. 2:57-61, 2017
ISSN on line: 2517-9292

EFECTO DEL VIUSID AGRO® EN PLANTAS DE MALANGA *COLOCASIA* 'INIVIT MC-2012' PRODUCIDAS *IN VITRO* DURANTE LA FASE DE ACLIMATIZACIÓN

Yoel Beovides García*, Daniel Rodríguez Pérez, Kolima Peña Calzada[2], Diosdada Galvez Guerra, Osmany Molina Concepción, Marilys D. Milián Jiménez, Arletys Santos Pino, Aymé Rayas Cabrera, Milagros Basail Pérez, Dayana Rodríguez González, Yenisey Gutiérrez Sánchez, José A. Cruz Alfonso, Jorge López Torres y Víctor Medero Vega.

[1] *Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Apdo. 6, Santo Domingo CP 53000, Villa Clara, Cuba.*

[2] *Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Agronomía, Sancti Spíritus, Cuba.*

* *Autor para correspondencia:* biomol.biotec@inivit.cu

RESUMEN

Se evaluó el efecto del VIUSID agro® en el desarrollo de plantas producidas *in vitro* de malanga *Colocasia esculenta* Schott en fase de aclimatización mediante un diseño completamente aleatorizado con diferentes dosis del producto: 0 (control); 0,5; 0,7 y 1,0 L ha^{-1}. Se realizaron cuatro aplicaciones cada siete días desde el tercer día después de la plantación (ddp); se evaluaron 25 plantas por tratamiento a los 45 y 60 días ddp. Se evaluó: supervivencia (%), altura de la planta (cm), grosor del pseudotallo (cm), número de raíces por planta y longitud de las mismas (cm). Las dosis utilizadas estimularon el crecimiento de las plantas, pero solo a los 60 ddp; con 1,0 L ha^{-1} se obtuvo los mejores resultados numéricos en todas las variables, excepto para supervivencia sin diferencias entre los tratamientos. Se demostró que dosis iguales o superiores a 0,7 L ha^{-1} favorecen el desarrollo de las plantas y su respuesta ante la ausencia de riego.

Palabras clave: biotecnología, promotor del crecimiento, ausencia de riego.

EFFECT OF VIUSID AGRO ON *IN VITRO* PRODUCED PLANTS OF TARO *COLOCASIA* 'INIVIT MC-2012' DURING THE ACCLIMATIZATION PHASE

ABSTRACT

The effect of VIUSID agro on the development of *in vitro* produced plants of *Colocasia esculenta* Schott during the acclimatization phase, was evaluated through a completely randomized design with different doses of the product: 0 (control); 0.5; 0.7 and 1.0 L ha^{-1}. Four applications were carried out every seven days from the third day after planting (DAP); 25 plants per treatment were evaluated at 45 and 60 DAP. Evaluation comprised: survival (%), plant height (cm), thickness of the pseudostem (cm), number of roots per plant and length of those (cm). The used doses stimulated plant growth, but only at 60 DAP; with 1.0 L ha^{-1} it was obtained the best results in all variables, except for survival where none of the treatments differed. It was demonstrated that doses equal to or higher than 0.7 L ha^{-1} favor the development of plants and their response to the watering absence.

Keywords: biotechnology, promoter of growth, watering absence.

La aplicación de estrategias de adaptación al cambio climático en la agricultura, requiere sistemas productivos más eficientes basados en material de plantación de calidad con alta supervivencia en condiciones de campo. En ese sentido, una de las alternativas de la agricultura moderna en los países subdesarrollados, tiende a combinar la utilización de cantidades reducidas de fertilizantes químicos con estimulantes del crecimiento de origen microbiano, una opción no contaminante del medio ambiente y que contribuye al incremento de los rendimientos (Martínez, 2014).

La biotecnología permite multiplicar aceleradamente cultivares de interés y en el caso de la malanga, es la mejor solución para poder reducir las afectaciones por pudriciones secas. Por tal razón, las plantas de malanga producidas *in vitro* representan una alternativa para incorporar material de plantación de alta calidad genética y fitosanitaria a los esquemas de producción de semillas, y con ello elevar los rendimientos en el cultivo. Sin embargo, como en otros cultivos y aunque no abundan publicaciones en el tema, se sabe que el trasplante a campo de las plántulas resulta a veces traumático debido al incremento de las temperaturas y la intensidad de la radiación solar, limitaciones con el riego, entre otros factores adversos muy comunes en la producción.

El VIUSID agro® es un promotor del crecimiento vegetal rico en nutrientes y sometido a un proceso de activación molecular comercializado por la empresa española Catalysis SL (Catalysis, 2014). En Cuba se han realizado evaluaciones del producto con resultados positivos en cuanto a desarrollo y rendimiento en diferentes cultivos (Peña *et al*., 2015; Peña *et al*., 2017; Quintana *et al*., 2015). Sin embargo, no se conoce su efecto en las diferentes fases del cultivo *in vitro* por lo que resultaría importante conocer la respuesta en algunas de ellas para especies de interés socioeconómico. Su inclusión en la fase de aclimatización podría facilitar el desarrollo de las plantas producidas *in vitro* y prepararlas para lograr una mejor supervivencia en condiciones estresantes de campo, especialmente las deficiencias en los sistemas de riego.

Esta investigación tuvo como objetivo, evaluar el efecto de diferentes dosis de VIUSID agro® en el desarrollo de plantas producidas *in vitro* de malanga 'INIVIT MC-2012' (*Colocasia esculenta* Schott) y particularmente, ante la ausencia de riego.

El experimento se desarrolló durante el año 2016 en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), en el municipio de Santo Domingo, provincia Villa Clara. Se utilizaron plantas producidas *in vitro* del cultivar 'INIVIT MC-2012' y las aplicaciones se iniciaron en la fase de aclimatización a partir del tercer día de su trasplante a bolsas de 20 x 12,5 cm.

El método de aplicación fue por aspersión foliar a los 3, 10, 17 y 25 días después de plantadas. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado y los tratamientos incluyeron dosis de 0,5; 0,7 y 1,0 L ha^{-1}de VIUSID agro® y un control (sin aplicación). A todos los tratamientos se les aplicó las mismas atenciones técnicas recomendadas para esta fase relacionadas con el riego, fertilización, deshierbe y control de plagas.

Se evaluaron 25 plantas al azar por cada tratamiento y las variables evaluadas fueron: sobrevivencia (%), altura de la planta (cm), grosor del tallo (cm), número de raíces por planta y longitud de las raíces (cm). Las evaluaciones se realizaron a los 45 días después de la plantación (ddp) y a los 60 ddp. El experimento se repitió tres veces en el tiempo.

Para conocer el posible efecto del VIUSID agro® en la respuesta de las plantas de 'INIVIT MC-2012' producidas *in vitro* ante la ausencia de riego, a los 57 ddp se

suspendió el mismo durante tres días. Seguidamente se evaluó de forma visual la respuesta de las plantas en función de su desarrollo general.

Para procesar la información se utilizó un lenguaje de programación, orientado a objetos denominado R 3.3.0 (*R Development Core Team*, 2016). Se realizaron análisis de la varianza mediante un ANOVA de un factor. En R se empleó la función aov (Y~X) descrita en el paquete {stats} donde Y es la variable respuesta que es la variable cuantitativa asociada al experimento y X es la condición bajo la cual se mide la variable respuesta, X es el factor. Para comparaciones múltiples, para estimar las diferencias entre tratamientos se utilizó el test de Tuckey que compara todas las posibles medias dos a dos. En R el test de Tukey se realizó con la función Tuckey HSD implementada en el paquete {stats}.

A los 10 días el porcentaje de sobrevivencia en todas las variantes superó el 99,33 %, sin diferencias estadísticas entre ellas. En cuanto a los resultados de las evaluaciones realizadas a los 45 ddp, estas no mostraron diferencias en ninguna de las variables analizadas y se observó un desarrollo uniforme de todas las plantas (Figura 1).



Figura 1. Crecimiento de plantas de malanga 'INIVIT MC-2012' luego de cuatro aplicaciones de VIUSID agro® a los 45 días después de la plantación en bolsas.

Si bien en Cuba el trasplante a campo de las plantas de malanga producidas *in vitro* debe realizarse a los 45-50 días, según manifiestan los directivos de las Biofábricas es usual que por diferentes factores esta actividad se retrase y las plantas permanecen por más tiempo en la fase de aclimatización. El-Sayed *et al*. (2016) demostraron el deterioro de plantas de *Colocasia* producidas *in vitro* durante la fase de aclimatización cuando ese período se extiende de 45 a 60 días. En las Biofábricas cubanas, donde se manejan miles de plántulas, muchas veces existe retraso en su comercialización y éstas se deterioran antes de llevarlas a campo; y luego allí, uno de los factores adversos más comunes posteriores al trasplante está asociado a afectaciones en el sistema de riego.

Por ello los resultados observados en las evaluaciones realizadas a los 60 ddp (después de tres días sin riego) resultaron alentadores. Se mantuvo la ausencia de diferencias entre los tratamientos en el porcentaje de sobrevivencia. Sin embargo, en la Tabla 1 se observa que para el resto de las variables sí se observó un efecto positivo en aquellas variantes donde se aplicó el VIUSID agro®. Variables como la altura de las plantas, el grosor del pseudotallo o el número de raíces mostraron una respuesta positiva cuando se usó el producto respecto al control (sin aplicación). Con la mayor

dosis se logró un incremento de 10,68 cm en la altura de las plantas, así como, de 2,4 cm en la longitud de la raíz y 2,6 raíces más en relación al control sin aplicación.

Tabla 1. Respuesta de las plantas de malanga 'INIVIT-MC-2012' producidas *in vitro* a la aplicación de diferentes dosis de VIUSID agro® en fase de aclimatización. Evaluaciones a los 60 días después de la plantación en bolsas.

Tratamientos	ATPL (cm)	Grosor pseudotallo (cm)	No. Raíces	Longitud de las raíces (cm)
Control	10,1 c	0,57 c	7,6 b	11,8 c
0,5 L ha^{-1}	13,39 b	0,61 c	8,4 b	12,6 bc
0,7 L ha^{-1}	13,57 b	0,72 b	9,1 ab	13,2 ab
1,0 L ha^{-1}	20,78 a	0,83 a	10,2 a	14,2 a

* Letras diferentes en cada columna expresan diferencias ($p \leq 0,05$) de acuerdo con Prueba de Tukey.

No existen reportes previos sobre el uso del VIUSID agro® en fase de aclimatización en algún cultivo, no obstante, se conoce de efectos positivos en el desarrollo vegetal de otros bioestimulantes durante el cultivo *in vitro* como el PectiMorf® en el banano FHIA-18 (Borges *et al*, 2015) y en la papaya (Posada *et al*., 2016).

Estos resultados confirmaron la utilidad de los bioestimulantes en el desarrollo de los cultivos y en su respuesta ante situaciones de estrés. Se concluyó que dosis de VIUSID agro® iguales o superiores a 0,7 L ha^{-1} producen un efecto positivo y significativo en el crecimiento general de las plantas de malanga 'INIVIT MC-2012' (producidas *in vitro*) respecto a las que no son tratadas con el producto. El efecto se hace visible a los 60 ddp y se evidenció una incidencia positiva en el desarrollo de las plantas cuando se interrumpió el riego. Tales resultados ameritan continuar profundizando en el tema.

BIBLIOGRAFÍA

CATALYSIS. 2014. VIUSID agro®, promotor del crecimiento. Consultado: 22 de septiembre de 2016, Disponible en: http://www.catalysisagrovete.com.

BORGES, M.; D. REYES; J.M. ZAYAS; J.M. y R. DESTRADE. 2015. Efecto de Pectimorf® en el enraizamiento *in vitro* de plantas de 'FHIA-18' (*Musa* AAAB). *Biotecnología Vegetal*, 15(4): 227 – 232.

EL-SAYED, S.F.; A.A. GHARIB; A.M. EL-SAWY and O.S. DARWISH. 2016. Micropropagation protocol of Egyptian native cultivar of taro, *Colocasia esculenta* var. *esculenta*. *Int. J. Adv. Res. Biol. Sci.*, 3(1):17-26.

MARTÍNEZ, R.V. 2014. El uso de los biofertilizantes. Curso de Agricultura Orgánica. La Habana: INCA.

PEÑA K., J.C. RODRÍGUEZ; D. OLIVERA; J.F. MELÉNDREZ; L. RODRÍGUEZ; R. VALDÉZ y L. RODRÍGUEZ. 2017. Effects of growth promoter on different vegetable crops. *International Journal of Development Research,* 7(2):11737-11743. Disponible en: http://www.journalijdr.com.

PEÑA, K.; J.C. RODRÍGUEZ y J.F. MELÉNDREZ. 2015. Efecto de un promotor del crecimiento activado molecularmente sobre la germinación y la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Infociencia*, 19(3):1-12.

POSADA, L.; Y. PADRÓN; J GONZÁLEZ; R. RODRÍGUEZ; R. BARBÓN; O. NORMAN; R. RODRÍGUEZ y R. GÓMEZ. 2016. Efecto del Pectimorf® en el enraizamiento y la aclimatización *in vitro* de brotes de papaya (*Carica papaya* L.) cultivar 'Maradol Roja'. *Cultivos Tropicales*, 37(3): 50-59.

QUINTANA, M.; Y. GALDO; T. CANCIO y V. MÉNDEZ. 2015. Efecto del estimulante natural VIUSID agro® en la producción de biomasa forrajera de brachiaria híbrido cv. mulato II. *Agrotecnia de Cuba*, 39(5):15-22.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2016. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Consultado: 22 de septiembre de 2016, Disponible en: http://www.r-project.org/.