

PROPAGACIÓN MASIVA DE PLANTAS POR BIOTECNOLOGÍA

ACLIMATIZACIÓN DE PLANTAS *IN VITRO* DE *ENCYCLIA PHOENICIA* (LDL.) NEUM. (ORCHIDACEAE) EN DIFERENTES SUSTRATOS

Yoannis Domínguez Rodríguez*, Guillermo Hernández del Valle. * Autor para correspondencia.

Universidad Agraria de La Habana, Autopista Nacional km 23, Carretera Jamaica-Tapaste, San José de Las Lajas, La Habana, Cuba. yoannisd@isch.edu.cu

RESUMEN

La germinación asimbiótica de semillas de orquídeas, mediante técnicas biotecnológicas es una valiosa herramienta ya que se puede obtener un gran número de plantas. El pobre desarrollo de las plantas y la alta tasa de mortalidad de las mismas ha sido un problema durante la fase de aclimatización. El presente trabajo, realizado en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal de la Facultad de Agronomía, en la Universidad Agraria de la Habana (UNAH), se propuso como objetivo analizar la respuesta de plantas *in vitro* de *Encyclia phoenicia* (Ldl.) Neum. ante cuatro sustratos. La composición de los sustratos fue: corteza de pino, turba, carbón vegetal, fibra de coco y grava, en diferentes proporciones. Las variables evaluadas fueron: 1) Supervivencia de plantas por tratamiento; 2) Número de hojas emitidas por plantas y 3) Número de raíces emitidas por planta. La mejor respuesta se obtuvo con el Tratamiento 2, sustrato compuesto por turba, carbón vegetal y grava (1:1:1); con un 100% de supervivencia y una media de incremento en hojas y raíces de 2.15 y 2.07, respectivamente. La respuesta menos favorable se observó con el tratamiento 3, este sustrato estuvo compuesto por corteza de pino y turba (6:3).

Palabras clave: aclimatización, *Encyclia*, supervivencia, sustratos

ABSTRACT

Asymbiotic germination of orchid seeds, by biotechnological techniques, is a valuable tool because it allows obtaining a large number of plants. During the acclimatization phase, difficulties have been observed: the poor development of plants and the high mortality rate. The present work, carried out in the Laboratory of Plant Biotechnology, at the Faculty of Agriculture of the Agrarian University of Havana (UNAH), has as objective to analyse the response of *Encyclia phoenicia* (Ldl.) Neum. plants *in vitro* to four substrata. The experiment was carried out under semi controlled conditions. The substratum compositions were: pine bark, peat, charcoal, coconut fibber and gravel, in different proportions. The variables evaluated were: 1) Survival of plants per treatment; 2) Number of leaves emitted per plant and 3) Number of roots emitted per plant. The best response was obtained with treatment 2, composed by peat, charcoal and gravel (1:1:1); with 100% of survival and an average increase of leaves and roots of 2.15 and 2.07, respectively. Less favourable response was observed with treatment 3; this substratum was composed by pine bark and turf (6:3).

Key words: acclimatization, *Encyclia*, substrata, survival

ACTIVACIÓN DE AREOLAS DE *ESCOBARIA CUBENSIS* (BRITTON & ROSE) HUNT

Luis Enrique Rodríguez de Francisco^{1*}; Argelio Piferrer Escalona¹; Rayma Cantillo Ardeból¹; Yamila Rosales Simonot¹; Yerina Santiago Bardón¹; Omar Guadalupe Alvarado Gómez². *Autor para correspondencia.

¹Laboratorio Provincial de Biotecnología Vegetal. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológicos. CITMA. Holguín.

²Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de Nuevo León. Jardín Botánico en Carretera a Mayabe. e-mail. luis@cbv.holguin.inf.cu

RESUMEN

El cultivo de areolas se ha empleado en muchas especies de cactus con excelentes resultados, en ocasiones partiendo de mamilas y/o costillas y en plántulas germinadas *in vitro*. En el presente trabajo se obtuvo el establecimiento y multiplicación de *Escobaria cubensis* (Britton) a partir de las áreolas de la mamila, logrando establecer un protocolo que permite obtener de 3 a 5 hijos por planta y su posterior enraizamiento y aclimatización, además de introducir en el arial natural de esta especie, vitroplantas obtenidas por esta metodología, lo que demuestra que es eficiente el cultivo *in vitro* de cactáceas.

Palabras clave: aclimatización, cactáceas, enraizamiento, mamila

ABSTRACT

The areola culture have employed in many species of cacti with excellent results, occasionally from mammillas, axils or *in vitro* germinated plantlets, in this work we obtained the establishment and multiplication of *Escobaria cubensis* (Britton) from areola of the mammillas, achieving a protocol which allows to obtain 3 to 5 shoots for plant and its rooting and acclimatization consequently, further the introduction of these vitroplants in the natural arial of the specie, and that showed that *in vitro* culture of cacti is an efficient method.

Key words: acclimatization, mammillas, rooting

AMBIENTES FÍSICO Y QUÍMICO DURANTE LA PROPAGACIÓN *IN VITRO* DE PLÁNTULAS DE CAÑA DE AZÚCAR (*SACCHARUM OFFICINARUM* L.) Y SU INFLUENCIA DURANTE LA FASE DE ACLIMATIZACIÓN

Peñate, Liuba*, C. Aragón, R. Rodríguez, M. Escalona, M. Cid, D. Pina, J. González-Olmedo. * Autor para correspondencia.

Centro de Bioplasmas. Carretera a Morón km 9 ½. UNICA. Ciego de Ávila. Cuba.

RESUMEN

Durante el cultivo de vitroplantas de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en Biorreactores de Inmersión Temporal (BIT) y su subsiguiente aclimatización, fueron investigados los cambios en la capacidad fotosintética y los principales sistemas enzimáticos relacionados con el metabolismo del carbono de plantas sometidas a tres condiciones de cultivo *in vitro* (autotrófico, mixotrófico y heterotrófico). Se estudiaron el comportamiento de variables morfológicas durante la fase elongación en BIT y la fase de aclimatización. Con el desarrollo heterotrófico de los brotes de *S. officinarum* se lograron coeficientes de multiplicación de 14, lo cual supera las tasas convencionales (3.5 ó 4). De igual manera, respondieron positivamente variables morfológicas como altura de las plantas, masa fresca y seca y el número de brotes competentes. Durante los 21 días de elongación en BIT y los 42 días de aclimatización los niveles máximos de fotosíntesis neta, la transpiración y la actividad de enzimas que intervienen en el metabolismo del carbono Fosfoenol Piruvato Carboxilasa (FEPC), Invertasa neutra (IN), Piruvato Quinasa (PQ) y Sacarosa Sintasa (SS) fueron medidos cada 7 días. Los mejores resultados entre los tres tratamientos se obtuvieron en plántulas sometidas a condiciones heterotróficas. En este tratamiento la actividad de la FEPC aumentó durante todo el período de evaluación y los niveles más altos se obtuvieron a los 42 días. La actividad de la PQ y la SS fue óptima durante las primeras semanas de aclimatización, mientras que la actividad de la IN incrementó al final de la fase de elongación y al final de la aclimatización. Las plantas en condiciones autotróficas no sobrevivieron en la fase de elongación debido al estrés propiciado, por lo que no pudieron llegar a la fase aclimatización. El tratamiento heterotrófico incrementó el desarrollo y porcentaje de supervivencia de las plantas durante la fase de aclimatización, siendo superiores al 90 %.

Palabras clave: aclimatización, autotrófico, capacidad fotosintética, inmersión temporal, *Saccharum officinarum*, sistemas enzimáticos

PHYSICAL AND CHEMICAL ATMOSPHERES DURING THE SUGARCANE *IN VITRO* PROPAGATION (*SACCHARUM OFFICINARUM* L.) AND THEIR INFLUENCE DURING THE ACCLIMATIZATION PHASE**ABSTRACT**

The photosynthetic capacity changes and the main enzymatic systems, related to plant carbon metabolism, were investigated during the sugarcane culture (*Saccharum officinarum* L.) in Temporary Immersion Bioreactor (TIB) and their subsequent acclimatization. The micropropagation was conducted in three culture conditions (autotrophic, mixotrophic and heterotrophic micropropagation). The behaviors of morphological variables were studied during the elongation stage in TIB and the acclimatization phase. The shoot developments under

heterotrophic condition increase the multiplication coefficients (14) that overcome the conventional rates (3.5 or 4). In a same way the morphophysiological variables like plants height, dry weight, fresh weight and the number of competent buds support these results. The maximal photosynthetic rate (Pn), transpiration, and carbon metabolism enzymatic activity phosphoenolpyruvate carboxylase (PEPC), acid invertase (AI), pyruvate kinase (PK) and sucrose phosphate synthase (SPS) were measured every 7 during the 21 d of elongation in TIB, and the following 42 d of acclimatization. The best results among the three treatments were obtained in subjected plantlets to heterotrophic conditions. In this treatment PEPC activity increased during the whole evaluation period and the highest level was achieved at 42 d. PK and SPS activities were optimal during the first weeks during the acclimatization, while AI increased at the end of the elongation phase and later at the end of the acclimatization phase. The plants under conditions autotrophic didn't survive in the elongation phase due to the propitiated stress. Because of the plants could not arrive to the acclimatization phase. The heterotrophic treatments increased the development and yields of the survivals plants during the acclimatization, being higher to 90%.

Key words: acclimatization, autotrophic, enzymatic systems, photosynthetic capacity, temporary immersion, *Saccharum officinarum*

DIAGNÓSTICO Y SANEAMIENTO DEL DASHEEN MOSAIC VIRUS EN MALANGA (*XANTHOSOMA* SPP. Y *COLOCASIA ESCULENTA*)

Janet Igarza-Castro¹, Ricardo Hernández-Pérez², José. E. González-Ramírez³, Yilian González- Moya³, Xiomara Rojas Pérez³. *Autor para correspondencia.

¹Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológicos, Laboratorio de Biotecnología Vegetal. e-mail: janet@cbv.holguin.inf.cu

²Centro de Estudios (CETAS). Universidad Cienfuegos.

³Instituto Nacional de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT).

RESUMEN

La propagación acelerada de clones de malanga (*Xanthosoma* spp.) y (*Colocasia esculenta* L.) a través de las técnicas biotecnológicas ha generado una gran demanda de líneas saneadas especialmente al *Dasheen Mosaic Virus* (DMV). Entre las técnicas de saneamiento convencionales, la extracción de meristemos ha sido la que mejores resultados ha tenido, sin embargo logra muy baja eficiencia, lo que provoca grandes pérdidas del material vegetal de partida. La puesta en práctica de otros métodos de saneamiento con mayor eficiencia en la erradicación de virus ha permitido encontrar una alternativa de gran valor para la micropropagación. Al comparar distintas técnicas en este trabajo, se evidencia la estrecha relación entre el genotipo, la regeneración del material y el saneamiento. Se propone además una metodología a través del uso de la corriente eléctrica (electroterapia) que se complementa con la aplicación de un antiviral (Ribavirín) por tener los mejores resultados en la eliminación de este virus. El diagnóstico inmunológico utilizado, con grandes ventajas sobre otro tipo de análisis, tiene también un límite de sensibilidad que puede permitir escape de material enfermo. Con la introducción de técnicas moleculares de diagnóstico se pueden detectar concentraciones virales ínfimas en vitroplantas sanas. Por lo que en el trabajo se realiza la detección del DMV por RT-PCR, la cual servirá de base para la aplicación futura de una técnica confirmativa de mayor sensibilidad durante el saneamiento.

Palabras clave: DMV, electroterapia, malanga, RT-PCR, virus

DIAGNOSTIC AND SANITATION TO DASHEEN MOSAIC VIRUS IN MALANGA (*XANTHOSOMA* SPP. Y *COLOCASIA ESCULENTA* L)

ABSTRACT

The quick propagation of malanga clones (*Xanthosoma* spp.) and (*Colocasia esculenta* L.) through the biotechnical techniques it has generated a great demand of lines cleaned up especially to the Dasheen Mosaic Virus (DMV). Among the conventional reparation techniques, the meristems extraction has been the one that better results have had, however it achieves very low efficiency, what causes big losses of the departure material. The setting in practice of other reparation methods with more efficiency in the virus erradicación has allowed to find an alternative of great value for the micropropagation. When comparing different technical in this work, the narrow relationship is evidenced among the genotype, the regeneration of the material and the reparation. It also intends a methodology through the use of the electric current

(electrotherapy) that is supplemented with the application of an antiviral (Ribavirín) to have the best results in the elimination of this virus. The immunochemical diagnosis used, with great advantages upon another analysis type, also has a limit of sensibility that can allow escape of sick material. With the introduction of a molecular technic of diagnosis tiny viral concentrations can be detected in healthy vitroplantas. For what is carried out the detection of the DMV for RT-PCR in the work, which will serve as base for the future application of confirmation technic of more sensibility during the reparation.

Key words: DMV, electrotherapy, malanga, RT-PCR, Virus

MODELACIÓN DEL PROCESO DE INACTIVACIÓN DE NUCLEOPROTEÍNAS CON EL EMPLEO DE CORRIENTE ELÉCTRICA DIRECTA

José E. González^{1*}, Robersy Sánchez², Aminael Sánchez-Rodríguez³. *Autor para correspondencia.

¹Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales, INIVIT, Apartado Postal 6. CP 53 000. Santo Domingo. Cuba.

²Grupo de Bioinformática, Centro de Estudios en Informática, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas.

³Instituto de Biotecnología de las Plantas. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Carretera a Camajuaní km 5 ½ . Santa Clara. Villa Clara Cuba. CP 54 830.

RESUMEN

Es bien conocido el uso de la corriente eléctrica en el saneamiento de enfermedades virales en diversas especies vegetales. Sin embargo, no existe hasta la fecha, un conocimiento profundo de los fenómenos biofísicos que intervienen en este proceso. El Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales tiene establecidos programas de saneamiento de material vegetal que utilizan la corriente eléctrica directa con buenos resultados. Con el uso de la metodología de saneamiento a enfermedades virales del grupo de los Potivirus en ñame (*Dioscorea* spp.), 15 volts durante cinco minutos, en 25 segmentos nodales del genotipo "Pacala Duclos" (*D. alata*) se midió la corriente eléctrica individual en cada explante, para determinar la relación entre los valores de absorvancia (VA), obtenidos como salida del ensayo micro-ELISA y las potencia eléctrica (P) aplicada en cada caso. Paralelamente y a partir de la aplicación del concepto de Máquinas Moleculares a las nucleoproteínas virales en el tejido vegetal se realizó un desarrollo teórico de la interacción. Los resultados obtenidos en ambos casos demuestran la existencia de una relación hiperbólica $VA=f(1/P)$ demostrándose que el efecto de saneamiento es consecuencia del aumento de la temperatura a que son sometidas las partículas virales en el interior del tejido vegetal.

Palabras clave. *Dioscorea* sp., micro-ELISA, nucleoproteínas, potencia eléctrica

ABSTRACT

Its well known the use of electric current in the cleaning of viral diseases from vegetal tissues. Nevertheless there is not, still today, a deep knowledge of the biophysical phenomena involve it. The Institute of Tropical Crops Research had developed electric current mediated cleaning program for several vegetal species with good results. Using the cleaning methodology for Potivirus group in yam (*Dioscorea* spp.), 15 volts during five minutes, in 25 nodal segments of the genotype "Pacala Duclos" (*D. alata*), we measured the individual electric current in each explant to establish the relationship between Absorbance Values (VA), micro-ELISA output data, and the electric power (P) applied in each explant. By other way, applying the Molecular machines concept to viral nucleoprotein, a theoretical modelation of interaction was developed. Results obtaining from both cases show the existence of a hyperbolic relationship, $VA=f(1/P)$, leading to the understanding that cleaning process is meanly a heat effect over viral particles inside vegetal tissue.

Key words. *Dioscorea* sp., Electric Power, micro-ELISA, Nucleoproteins

MICROPROPAGACIÓN DE *ESCOBARIA CUBENSIS* (BRITTON) A TRAVÉS DE SEMILLAS

Luis Enrique Rodríguez de Francisco^{*1}, Argelio Pifferrer Escalona¹, ¹Rayma Cantillo Ardeból, Yamila Rosales Simonot¹, Yerina Santiago Bardón¹, Omar Guadalupe Alvarado Gómez². *Autor para correspondencia.

¹Laboratorio Provincial de Biotecnología Vegetal. Centro de Investigaciones y Servicios Ambientales y Tecnológicos. CITMA. Holguín.

²Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de Nuevo León. Jardín Botánico en Carretera a Mayabe. e-mail: luis@cbv.holguin.inf.cu

RESUMEN

Escobaria cubensis (Britton) es una especie endémica de Holguín, Cuba, en peligro de extinción, con escaso número de individuos en su hábitat natural, además de presentar problemas en la germinación de las semillas, por esta razón el objetivo de este trabajo, fue obtener un método para la propagación por métodos biotecnológicos de esta especie, partiendo de semillas botánicas. Para la esterilización de semillas se realizó una inmersión en etanol al 70% durante tres minutos, seguido de una solución de 2 % de hipoclorito de sodio por 10 minutos. Se determinó que semillas iniciadas en el medio de cultivo Agar-Agua producen un 97% de germinación, después de 13 días de la iniciación. Plántulas de tres meses de cultivo provenientes de cultivo *in vitro*, fueron establecidas sobre medio de cultivo con 100% MS con diferentes combinaciones de reguladores de crecimiento vegetal (RCV). En las plantas obtenidas se logró el enraizamiento *in vitro*.

Palabras clave: desinfección, germinación, reguladores del crecimiento

ABSTRACT

Escobaria cubensis (Britton) is an endemic specie of Holguín, Cuba, in Danger of extinction, with very short number of individuals in their natural habit, and furthermore it presents troubles with the seeds germination, for this reason, the objective of our work was to obtain a method for propagation by means of biotechnological methods of this specie, from botanicals seeds. To disinfection of the seeds they were immersed in 70% Ethanol for 3 minutes and follows with 2% NaClO for 10 minutes. We determined that seeds planted in Agar-Water medium have a 97% of germination, after 13 days of culture. The 3 months age plantlets from *in vitro* culture, was planted on 100% MS medium with different concentrations of plant growth regulators (RCV). The *in vitro* rooting of plants was achieved.

Key words: germination, disinfection, growth regulators

PROLIFERACIÓN *IN VITRO* DE BROTES DE PLÁTANO HARTÓN (*MUSA AAB*, SUBGRUPO PLÁTANO CV. HARTÓN)

Silva, A¹, I. Trujillo¹, G. Albarrán², E. Salazar². *Autor para correspondencia.

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola. Centro de Estudios de Agroecología Tropical (CEDAT). Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos (IDECYT). Universidad Nacional Experimental «Simón Rodríguez». Apartado 47925. Caracas 1010. e-mail: jarn1234@telcel.net.ve

²Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIA-CENIAP. Apdo 4653. Maracay Venezuela. e-mail: esalazar@inia.gov.ve

RESUMEN

El plátano Hartón (*Musa AAB*, subgrupo plátano cv. Hartón) es una variedad comercial de gran demanda que se cultiva en toda Venezuela por su sabor agradable, fruto de buen porte y buenos rendimientos por hectárea. La ineficiencia de los métodos de propagación *in vivo* para suplir la demanda comercial es uno de los justificativos para haber diseñado metodologías de propagación *in vitro*. Es importante señalar que las metodologías tradicionales de propagación *in vitro*, tampoco han logrado satisfacer completamente la demanda de plantas en el mercado. Sin embargo, la propagación *in vitro* ofrece la ventaja de obtener un gran número de plantas en un tiempo y espacios relativamente cortos, al compararlas con las vías convencionales de propagación asexual y además, posibilita liberar de patógenos a los materiales regenerados. En este trabajo se logró la proliferación de brotes de plátano Hartón al utilizar un medio de cultivo MS con 0.5 mg.l⁻¹ de BA en la iniciación del cultivo, y dos subcultivos en la etapa de multiplicación, con 2.5 y 5 mg.l⁻¹. Al utilizar este protocolo se logró obtener un promedio de 6.6 brotes por explante. Se plantea utilizar la proliferación de brotes obtenidos para la inoculación de biorreactores y de esa manera iniciar una multiplicación masiva más eficiente con la posterior regeneración de plantas.

Palabras clave: BA, brotes, *Musa* sp., plátano, proliferación

PROPAGACIÓN ACELERADA DE CLAVEL CHINO CON EL EMPLEO DEL PECTIMORF

Yanelis Castilla*, Mirtha López, Aymara Pérez. *Autor para correspondencia.

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Carretera a Tapaste, km 3 ½, San José de las Lajas, La Habana, Cuba. Gaveta Postal 1, CP 32700. e-mail: yanelis@inca.edu.cu

RESUMEN

A pesar de la demanda de flores y plantas ornamentales que existe en la población cubana, esta no ha sido satisfecha principalmente debido a la escasez de métodos de propagación económicos que permitan un alto coeficiente de multiplicación, por lo que el presente trabajo se propuso determinar el efecto del Pectimorf (oligogalacturónido de producción nacional) en la propagación *in vitro* de claveles chinos (*Dianthus chinensis* L.). Plántulas previamente cultivadas *in vitro*, se seccionaron en esquejes de 1 cm y se sembraron en tubos de ensayo, utilizando como medio de cultivo control el MS con AIA, KIN y AG₃. Se estudió el efecto de tres concentraciones de Pectimorf como sustituto de la auxina. Se empleó un diseño completamente aleatorizado y cada tratamiento fue replicado 20 veces. Cada 10 días se realizaron evaluaciones morfológicas. En caso de diferencias entre las medias, se compararon según la prueba de rangos múltiples de Duncan. En el medio de cultivo con 5 mg·l⁻¹ de Pectimorf se obtuvieron los mayores porcentajes de regeneración, longitud de las plántulas y número de nudos, lo que viabiliza la propagación de esta especie, además de ser el más económico. Se puede considerar que el Pectimorf tuvo un efecto auxínico.

Palabras clave: clavel chino, micropropagación, Pectimorf

QUICK PROPAGATION OF CHINESE CARNATION WITH THE USE OF PECTIMORF

ABSTRACT

Despite Cuban population demands many flowers and ornamental plants, this demand have not been satisfied because there is a lack of ship methods of propagation that allow a high multiplication rate. With the objective of evaluate the effect of Pectimorf (oligogalacturonide obtained in Cuba) in the *in vitro* propagation of Chinese carnation (*Dianthus caryophyllus* L.), it was taken plants and cut into cuttings of 1 cm. The cuttings were sowed in test tubes containing MS medium supplemented with AIA, KIN and AG₃ as a control medium. It was determined the effect of three concentrations of Pectimorf as an auxin substitute. Every 20 days it was made morphologic evaluations. In case of differences between the means, it was compared with the Duncan test. In the medium supplemented with 5 mg·l⁻¹ of Pectimorf, it was obtained the highest regeneration percentages, length of the plants and number of nodes, which improves the propagation of this specie, besides it is the cheapest medium. It can be considered that Pectimorf had an auxinic effect.

Key words: Chinese carnation, micropropagation, Pectimorf

BACILLUS SUBTILIS, CONTAMINANTE BACTERIANO EN LA MICROPROPAGACIÓN DE BANANOS (CV. FHIA-18, AAAB)

Daymí Carrazana^{1*}, Lidcay Herrera¹, Carlos M. Franco², José Manuel Miranda², Milagros García³, María Soledad Delgado³, Nieves Ramos⁴. *Autor para correspondencia.

¹ Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Facultad de Química - Farmacia, Carretera a Camajuaní, km 5 ½, CP 54 830, Santa Clara, Cuba. e-mail: daymic@uclv.edu.cu

² Universidad de Santiago de Compostela, Campus de Lugo, Facultad de Veterinaria, Avda. Carballo Calero, s/n., CP 27 002, Lugo, España.

³ Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Centro de Bioactivos Químicos, Carretera a Camajuaní, km 5 ½, CP 54 830, Santa Clara, Cuba.

⁴ Biofábrica de Villa Clara, Carretera a Malezas km 1 ½, CP 20 400, Santa Clara, Cuba.

RESUMEN

El éxito de los sistemas de propagación de plantas por biotecnología depende en gran medida de la prevención de la contaminación microbiana, siendo este uno de los problemas más frecuentes en laboratorios de investigación y comerciales. En la Biofábrica de Villa Clara se presentó una contaminación microbiana en la fase de multiplicación que ocasionaba la muerte de las plantas *in vitro*. Con vistas a estudiar dicha problemática se procedió a aislar e identificar el contaminante microbiano, realizar el análisis microbiológico de los frascos de cultivo y tapas desinfectados listos para la dispensación del medio de cultivo y el agua empleada en su preparación y determinar la Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) del G-1 (principio activo del vitrofural) frente a la forma vegetativa y las esporas del contaminante aislado. A partir de frascos con plantas de banano (cv. FHIA- 18) se aisló mediante diseminación en placas e identificó, empleando kits bioquímicos comerciales y técnicas moleculares, a *Bacillus subtilis* y se determinó por el método de microdilución en tubos, que la CMI del G-1 fue de 32 ÷ g.ml⁻¹ frente a la forma vegetativa y de 64 ÷ g.ml⁻¹ frente a las esporas de la bacteria. El análisis microbiológico de los frascos de cultivo y tapas desinfectados arrojó que el 76.66% y el 56.33% respectivamente, presentaban contaminación bacteriana en su superficie interna. De esta, el 69.56% en el primer caso y el 68.75% en el segundo, pertenecía al género *Bacillus*. En el período evaluado el agua empleada en la elaboración del medio de cultivo no fue la fuente de entrada de *Bacillus* spp. al proceso de micropropagación. Considerando que la concentración de G-1 empleada como esterilizante químico es de 35 ÷ g.ml⁻¹ se explica la elevada incidencia de esta contaminación. Se recomienda el cuidadoso lavado y desinfección de los frascos y tapas contaminados para eliminarla.

Palabras clave: bacteria, micropropagación, plantas *in vitro*

BACTERIAS Y HONGOS FILAMENTOSOS CONTAMINANTES EN LA MICROPROPAGACION DE MUSA SPP. VIA ORGANOGENESIS

Daymí Carrazana^{1*}, Lidcay Herrera¹, Niurka Mollinedo¹, Carlos M. Franco², José Manuel Miranda², Arletys Santos³, Milagros Basail³, Manuel Cabrera³. *Autor para correspondencia.

¹Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Facultad de Química - Farmacia, Carretera a Camajuani, km 5 ½, CP 54 830, Santa Clara, Cuba. e-mail: daymic@uclv.edu.cu

²Universidad de Santiago de Compostela, Campus de Lugo, Facultad de Veterinaria, Avda. Carballo Calero, s/n., CP 27 002, Lugo, España.

³Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Apartado 6, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba.

RESUMEN

Debido a la elevada incidencia de contaminantes microbianos en la micropropagación de *Musa* spp., la novedad científica de su identificación y necesidad de capacitación del personal de las Biofábricas, se realizó esta investigación, evaluando 350 explantes de los cultivares FHIA-18, FHIA-21, FHIA-25, CEMSA ¾ y Grande naine, procedentes de la Biofábrica de Villa Clara, el IBP y el INIVIT, aislando microorganismos a partir de tubos de ensayo con efectos deletéreos en el vegetal y/o turbidez en el medio de cultivo, y de medios microbiológicos con tejidos cortados del explante. Otro fragmento se fijó en formol e incluyó en parafina, realizándole cortes histológicos teñidos para la determinación de endogenicidad de bacterias (safranina-verde brillante) y hongos (schiff-ácido periódico). Se obtuvieron aislados a partir de 45 y 41 frascos, separados en las Biofábricas durante la multiplicación de banano (cv. FHIA-18) por contaminación bacteriana y fúngica respectivamente. Se registraron las manifestaciones sobre el medio de cultivo y material vegetal. Las bacterias fueron identificadas empleando kits bioquímicos comerciales y técnicas moleculares y los hongos según la morfología de hifas, conidios y esporas. Se aislaron 145 cepas bacterianas en la etapa de establecimiento, 109 endógenas, identificándose a *Pseudomonas* spp., *Serratia fonticola*, *Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *B. licheniformis*, *B. pantothenicus*, *B. fastidiosus* y *Streptomyces* spp. Siendo ambientales *Staphylococcus* spp. (*S. epidermidis*). Las seis cepas fúngicas fueron ambientales (*Cladosporium cladosporioides*, *Cladosporium oxysporum*, *Curvularia geniculata*, *Fusarium* sp. y *Phoma* sp.). Se obtuvieron 36 cepas bacterianas de la fase de multiplicación, entre ellas: *Pseudomonas picketti*, *Klebsiella planticola*, *B. subtilis*, *Streptococcus intermedius*, *Pediococcus* sp. y *Streptomyces* sp. y 45 cepas fúngicas, identificándose a *Aspergillus niger*, *A. oryzae*, *Chaenophora cucurbitarum*, *Trichoderma viride*, *Mucor mucedo*, *Monilia sitophila*, *Penicillium* spp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Botrytis cinerea*, *Chaetopsis griseus* y *Cladosporium cladosporioides*. Se distribuyeron fichas de los contaminantes identificados con el origen, nombre científico, características morfológicas y culturales, otros nichos ecológicos, etc.

Palabras clave: biofábrica, contaminación microbiana

EFFECTO DE UN BIOESTIMULANTE EN EL ENRAIZAMIENTO *IN VITRO* DE DOS VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR (*SACCHARUM* SPP.)

Mayra Jiménez Vázquez, Zenaida Ocegüera Aguila, Aydiloide Bernal, Jorge L. Montes de Oca, Odalys Rivera, Yandi H. Estévez, Pablo Machado, Carlos Reyes Esquirol, Nexy Hernández, Marlén Cortés, Idesnel Banguela, Mirelis Alejo, Diamilis Ojeda, Sonia Hernández, Elio Pascual. *Autor para correspondencia.

Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Villa Clara – Cienfuegos (ETICA). Autopista Nacional Km. 246. Ranchuelo. Villa Clara. e-mail: biofábrica@vc.minaz.cu

RESUMEN

El Bioindol es un producto obtenido mediante un proceso fermentativo empleando una cepa de *Rhizobium* sp., que contiene Acido Indol Acético (AIA) que es una de las principales auxinas de amplia aplicación en diferentes cultivos debido a su influencia hormonal en el desarrollo de las plantas. El presente trabajo se realizó en la Biofábrica de Caña de la Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Villa Clara – Cienfuegos, con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes concentraciones de Bioindol sobre el enraizamiento *in vitro* de las vitroplantas, para ello se estudiaron cuatro concentraciones del producto en dos variedades de caña de azúcar (C88-380 y C86-56). Los resultados mostraron que la aplicación de Bioindol (1.0 mg.l⁻¹) ejerció un efecto positivo sobre el enraizamiento *in vitro* en las dos variedades estudiadas, se logró una marcada influencia positiva en el número de raíces y el crecimiento de las vitroplantas. La calidad de las vitroplantas también influyó de forma significativa en los resultados alcanzados en la fase de aclimatización.

Palabras clave: Acido Indol Acético, Bioindol, *Rhizobium*

EFFECTOS DE CEPAS DE *AZOTOBACTER CHROOCOCCUM* EN PLANTAS *IN VITRO* DE BANANO (*MUSA* SPP. CV FHIA -18) EN LA FASE DE ACLIMATIZACIÓN

Lydia Galindo Menéndez*, Juan Angel Corría Santos, Marilis Arias Cabrera, Edgar Acosta Acosta, Neysis Pérez Fernández. *Autor para correspondencia.

Centro Universitario Las Tunas Vladimir Ilich Lenin. Facultad Ciencias Agrícolas. Laboratorio de Biotecnología Vegetal. Avenida Carlos J. Finlay. s/n. Reparto Buena Vista. CP 75 200. e-mail: lgalindo@ult.edu.cu

RESUMEN

La investigación se desarrolló en el área de aclimatización del Centro Universitario Vladimir Ilich Lenin de Las Tunas, con el objetivo de evaluar en plantas *in vitro* de banano (*Musa* spp.) cv FHIA-18 los efectos de una cepa comercial de *Azotobacter chroococcum* (INIFAT-17) y tres autóctonas tuneras (Tu 2, Tu-20 y Tu-24) y BIOBRAS-16 con la concentración de 0.01 mg.l⁻¹ inhibiendo el sistema radical en el momento del trasplante. El sustrato utilizado fue humus de lombriz al 100%. Se evaluaron el porcentaje de supervivencia, altura de la planta, número de hojas activas, largo y ancho de la penúltima hoja, diámetro del seudotallo, área foliar, número de raíces, longitud máxima y media de las mismas, peso fresco y seco de las hojas y raíces. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado. El mejor tratamiento resultó la cepa nativa Tu-24, seguida del BIOBRAS-16 en la mayoría de los parámetros fisiológicos evaluados y con mayores ganancias que el control.

Palabras clave: aclimatización, *Azotobacter chroococcum*, banano, plantas *in vitro*

EMPLEO DE LOS SISTEMAS DE INMERSIÓN TEMPORAL PARA LA MULTIPLICACIÓN DE SEGMENTOS NODALES Y PRODUCCIÓN DE TUBÉRCULOS EN *DIOSCOREA ALATA* L.

Manuel Cabrera Jova^{1*}, Rafael G. Kosky², Milagros Basail Pérez¹, Yadenys Torres Núñez¹, Ania Robaina Jiménez¹, Arletys Santos Pino¹, Víctor Medero Vega¹, Aymé Rayas Cabrera¹, Jorge López Torres¹, Magaly García García¹, José de la C. Ventura¹, Alberto Espinosa Cuellar¹. *Autor para correspondencia.

¹Instituto Nacional de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Apartado 6, Santo Domingo CP. 53 000, Villa Clara, Cuba.

²Instituto de Biotecnología de las Plantas, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Carretera a Camajuaní km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. e-mail: mcabrera@inivit.co.cu; malfredocj@yahoo.es

RESUMEN

Con el propósito de desarrollar protocolos de propagación eficientes se emplearon para la multiplicación de segmentos nodales y producción de microtubérculos en el clon de ñame 'Pacala Duclos' sistemas de inmersión temporal conformados por dos frascos de vidrio de 5 000 ml de capacidad, se definieron como objetivos de trabajo evaluar el tiempo y frecuencia de inmersión, densidad de inóculo, tiempo y volumen de renovación del medio de cultivo y la duración de la fase de multiplicación sobre el coeficiente de multiplicación de los segmentos nodales y la producción de microtubérculos. Los resultados permitieron definir para la multiplicación de segmentos nodales el empleo de 10 minutos de inmersión y frecuencias de inmersión cada tres y seis horas, una densidad de 50 explantes por frasco de cultivo, renovar el medio de cultivo a los 24 días de cultivo con un volumen de 2 000 ml del medio de cultivo y realizar el subcultivo a los 49 días de cultivo, bajo estas condiciones de cultivo se obtiene el más alto coeficiente de multiplicación. Para la producción de tubérculos se definió el empleo de 10 minutos de inmersión y frecuencias de inmersión cada 24 horas, una densidad de 50 explantes por frasco de cultivo, renovar el medio de cultivo a las 12 semanas de cultivo con un volumen de 4 000 ml del medio de cultivo y realizar la cosecha de los microtubérculos a las 24 semanas de cultivo, bajo estas condiciones se obtiene el más alto número de microtubérculos con un peso fresco superior a los 3.0 gMF

Palabras clave: coeficiente de multiplicación, densidad de inóculo, medio de cultivo

EMPLEO DE SISTEMAS DE INMERSION TEMPORAL EN LA MULTIPLICACION *IN VITRO* DE *ALOE SP.*

Chacín Pablo¹, Albany Nilca^{1*}, Vilchez Jorge², Ferrer Orlek³, Molina Miguel¹. *Autor para correspondencia.

¹Dpto. Química, Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo ZU. 4005ZU, Venezuela. e-mail: nilca_albany@cantv.net

²Dpto. Botánica, Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo ZU. 4005, Venezuela. e-mail: jvilchez@cantv.net

³Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo ZU. 4005, Venezuela.

RESUMEN

Una de las nuevas tecnologías para abaratar los costos de producción y automatizar la micropropagación es el empleo de sistemas de inmersión temporal, en los cuales los explantes son sumergidos periódicamente en el medio cultivo y la atmósfera gaseosa es renovada en cada inmersión, lo cual mejora la multiplicación y crecimiento de los brotes cultivados *in vitro*. Para evaluar en la multiplicación *in vitro* de *Aloe sp.* el efecto de dos sistemas de cultivo: en sistema de inmersión temporal del tipo RITA® y en medio en estado sólido. Después de seis semanas de cultivo se evaluó el número de brotes emitidos, longitud de los brotes y longitud del explante madre, mediante un diseño y modelo estadístico completamente aleatorizado; donde las repeticiones estuvieron conformadas por cuatro RITA® con ocho explantes cada uno, mientras que el medio sólido se utilizaron diez frascos con cuatro explantes cada uno. El análisis estadístico detectó efectos ($P > 0.05$) para el sistema de cultivo en las variables longitud de brotes (1.14 cm) y longitud del explante madre (6.35 cm) siendo los mayores valores para el cultivo en RITA®. Se concluyó que el cultivo en RITA® aumenta el tamaño del explante madre y de los brotes, no así la multiplicación de los mismos.

Palabras clave: multiplicación *in vitro*, RITA®, sistema de inmersión temporal, zábila

EVALUACION DE GELIFICANTES EN LA FASE DE MULTIPLICACION *IN VITRO* DE LA ZÁBILA

Rubén Fuentes^{1*}, Jehan González¹, Jorge Vilchez², Miguel Molina³. *Autor para correspondencia.

¹Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo ZU. 4005ZU, Venezuela. e-mail: Rubengfs@gmail.com

²Dpto. Botánica, Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo ZU. 4005, Venezuela. e-mail: jvilchez@cantv.net

³Dpto. Química, Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo ZU. 4005ZU, Venezuela.

RESUMEN

La zábila (*Aloe vera*) es una planta de importancia económica por las propiedades terapéuticas que tiene para su utilización en la medicina natural e industrial. Debido a que su propagación natural es ineficiente para satisfacer el mercado de plantas, la micropropagación brinda una alternativa para subsanar la creciente demanda de esta, generando vitroplantas libres de virus y otras enfermedades. Tomando en cuenta que uno de los elementos más costosos del medio de cultivo es el agar, este trabajo se basó en la búsqueda de una alternativa para este en la fase de multiplicación *in vitro* de la planta. Se utilizaron explantes previamente establecidos para la fase de multiplicación y se colocaron en medio semi-sólido y en medio preparado con hidrogel, en donde se comparó el agar con el hidrogel como medio de soporte de la vitroplanta. Se utilizó un diseño totalmente al azar para evaluar las variables número de brotes, altura de los brotes, altura de la vitroplanta (cm), número de raíces y longitud de la raíz. Después de cuatro semanas el análisis estadístico solo detectó diferencias significativas ($P < 0.05$) para la variable número de brotes siendo el tratamiento uno (medio semi-sólido) el más eficiente para la brotación, para las variables longitud de la planta y longitud de la raíz se detectaron diferencias significativas ($P < 0.05$) obteniéndose un mejor desarrollo de la planta y radicular en los medios de cultivo con hidrogel, lo que sugiere que este brinda una alternativa para la fase de enraizamiento de esta planta.

Palabras clave: *Aloe vera* L., hidrogel, medios de cultivo semi-sólidos, propagación *in vitro*

INFLUENCIA DE 6-BAP EN LA PROLIFERACIÓN DE YEMAS *IN VITRO* EN TRES ESPECIES DE *PIPER*

Ilmarina Campos de Menezes¹, Hérica Santos de Oliveira¹, Oriel Filgueira de Lemos¹, Sergio Augusto Oliveira Alves¹, Cláudia Regina Batista de Souza^{*2}. *Autor para correspondencia.

¹Embrapa Amazônia Oriental, Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n, Caixa Postal 48, 66095-100 Belém, Pará, Brasil.

²Universidade Federal do Pará, Centro de Ciências Biológicas/Departamento de Genética, Rua Augusto Corrêa, número 01, Guamá, 66075-110 - Belém, Pará, Brasil. e-mail: bsouza@ufpa.br

RESUMEN

Especies de *Piper* contienen una gran diversidad de metabolitos con actividad biológica, entre especies nativas de la región amazónica algunas han presentado tolerancia a *Nectria haematococca* f. sp. *piperis*, hongo causante de la fusariosis en *Piper nigrum*, especie de gran importancia económica para Brasil. El objetivo de este trabajo fue investigar la influencia de 6-BAP (bencilaminopurina) en la proliferación de yemas *in vitro* en tres especies de *Piper* para establecer un método eficiente de micropropagación. Yemas axilares y apicales de plántulas de *P. tuberculatum* (T1), *P. aduncum* (T2) y *P. colubrinum* (T3), cultivadas *in vitro*, fueron inoculadas en medio de cultivo Murashige y Skoog (MS), con 0.6% de agar y 0.1 mg.l⁻¹ de 6-BAP. Inicialmente los explantes fueron cultivados en cámara de crecimiento oscura por 48 h para disminuir la oxidación, y después mantenidos por seis semanas con fotoperíodo de 16h luz y temperatura media de 25±3°C. Fueron utilizadas cinco repeticiones con ocho explantes por cada repetición y se evaluó el número de nuevas yemas formadas por cada explante. Los datos fueron evaluados por ANOVA y método de Tukey a 5%. Los tratamientos T1, T2, T3 presentaron medias de 7.76; 7.92 y 7.82 gemas/explantes, respectivamente, sin diferencia significativa entre sí cuando fueron comparadas por el método de Tukey. Los resultados muestran que la concentración de 0.1 mg.l⁻¹ de 6-BAP fue suficiente para inducir la proliferación de brotes en las especies utilizadas sin diferencia estadística entre los tratamientos.

Palabras clave: BAP, micropropagación, *Piper*

INFLUENCIA DE DOS BIOPRODUCTOS (BIOSTAN Y LIPLANT) EN LA FASE DE ACLIMATIZACION DE PLANTAS *IN VITRO* DE VIOLETA AFRICANA

Evelyn Valera*, Daymara Rodríguez, Miriam Isidró, Liane Portuondo. *Autor para correspondencia.

Laboratorio de Biotecnología, Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana. Autopista Nacional, Carretera a tapaste Km. 23 ½, San José de las Lajas, La Habana. e-mail: evelyn@isch.edu.cu

RESUMEN

La Violeta africana (*Saintpaulia* sp.) es una planta utilizada en jardinería, frecuentemente en interiores. Es de tipo carnoso, herbácea, muy decorativa por sus pequeñas flores. Inicialmente se reproducía por semilla o, sobre todo, por esqueje foliar. Hoy la forma más habitual de reproducirla es el cultivo *in vitro* de secciones de pecíolo, pero resulta crítica la etapa de aclimatización. Se conocen las propiedades del Liplant y el Biostan (bioproductos de producción nacional), para mejorar la capacidad fisiológica de recuperación en plantas *in vitro* en fase IV por lo que se realizaron ensayos con diferentes concentraciones de estos bioproductos, de manera independiente, con el objetivo de evaluar sus acciones sobre el crecimiento de las vitroplantas de violeta en la fase de aclimatización. Plantas *in vitro* provenientes de medio de cultivo MS con AIA (1 mg.l^{-1}) + 6-BAP (0.8 mg.l^{-1}), se sembraron en sustratos de suelo ferralítico rojo y vermicompost (2:1), luego de ser embebidas en soluciones de diferentes concentraciones de estos bioproductos. Se realizó además una aplicación de éstos al sustrato donde se sembraron las plantas *in vitro*. Los datos se analizaron utilizando un ANOVA con un 95% de significación (Statgraph, versión 4.0). Se pudo comprobar que el empleo de ambos bioproductos en general favoreció el crecimiento de las plantas *in vitro* tanto en la altura como en el número de hojas nuevas emitidas en relación al control utilizado (agua). El Liplant permitió mayores valores de estas variables cuando se utilizó la dilución 1:80 (v:v), mientras que el Biostan 0.03 mg.l^{-1} resultó ser el tratamiento que mejor se comportó para este bioproducto. Se continúan las evaluaciones de los bioproductos hasta el establecimiento de las plantas en macetas para definir si es factible aplicar estos bioproductos en la aclimatización de plantas *in vitro* de violeta africana con las concentraciones que ofrecieron mejores resultados.

Palabras clave: aclimatización, bioproductos, Violeta africana

INFLUENCIA DE NUEVOS BIORREGULADORES CUBANOS DEL CRECIMIENTO SOBRE DIFERENTES VARIABLES FISIOLÓGICAS DURANTE LA ACLIMATIZACIÓN DE PLANTAS *IN VITRO* DE BANANO

Humberto Izquierdo Oviedo^{1*}, Eduard F. Pinzón², Miriam Núñez¹, María C. González¹, Ramón Iglesias¹, Marisol Velásquez¹, Ruth Proenza³, Lisbeth Sardiñas¹. *Autor para correspondencia.

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Carretera a Tapaste km. 3 ½ San José de las Lajas. La Habana. Cuba. C.P. 32700. e-mail: hioviedo@inca.edu.cu, hioviedo@hotmail.com, izquierd2002@yahoo.es, hioviedo@gmail.com

²Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana. Cuba.

³Biofábrica de San José de las Lajas. La Habana. Cuba.

RESUMEN

La aclimatización de las plantas *in vitro* es la fase final de la micropropagación de los cultivos y las mismas han estado sometidas a un estrés abiótico durante su cultivo *in vitro*, en muchas ocasiones el porcentaje de supervivencia es muy bajo, y hay que acudir al empleo de sustancias bioactivas para mejorar este aspecto. El trabajo se realizó en la Biofábrica Habana, provincia La Habana, Cuba con el objetivo de evaluar la influencia de un oligogalacturónido de origen péctico y dos análogos de brasinoesteroides en la aclimatización de banano (FHIA-18). Las plantas *in vitro* provenientes de la fase de enraizamiento, se sumergieron en soluciones del oligogalacturónido (entre 1 y 10 mg.l^{-1}) y de los análogos de brasinoesteroides (entre 0.01 y 0.1 mg.l^{-1}) y 15 días después de la plantación se asperjaron con las soluciones anteriores; el sustrato empleado fue una mezcla de materia orgánica (cachaza) y suelo del tipo Ferralítico Rojo compactado en una relación 3:1 v/v. A los 60 días se evaluó el porcentaje de supervivencia, el número de hojas, diámetro del pseudotallo y altura de las plantas y se tomaron muestras de tejidos foliar de ambas caras para realizar un estudio histológico. Se obtuvo como resultado que la sumersión de las plantas *in vitro* antes de su plantación y la aspersión foliar posterior con los bioproductos favoreció su supervivencia y redujo el tiempo aclimatización de las mismas entre 5 y 10 días aproximadamente con respecto al control y los biorreguladores de crecimiento mejoraron el Contenido Relativo de Agua (CRA), de proteínas y de clorofilas, así mismo disminuyeron el daño celular.

Palabras clave: aclimatización, cultivo *in vitro*, micropropagación

MICROPROPAGACION DE ALOE SP.

Albany Nilca^{1*}, Ramírez Elvis², Villasmil Marisela², Vilchez Jorge³, León Silvia¹, Viloria Zenaida³, Sánchez Adriana³, Molina Miguel¹. *Autor para correspondencia.

¹Dpto. Química, Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo ZU. 4005ZU, Venezuela. e-mail: nilca_albany@cantv.net

²Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo ZU. 4005, Venezuela.

³Dpto. Botánica, Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia. Apartado 15205. Maracaibo ZU. 4005, Venezuela. e-mail: jvilchez@cantv.net

RESUMEN

La zábila (*Aloe sp.*) es una Liliácea de importancia económica y medicinal. Su propagación por hijuelos es lenta y limita su explotación comercial, sin embargo, la propagación *in vitro* es una alternativa para producirla masivamente. Con la finalidad de micropropagar la zábila se evaluó en la fase establecimiento (FE) el efecto de tres tiempos de desinfección (5; 10 y 15 min.) en solución al 3% de NaClO, sobre los porcentajes de contaminación (%C), explantes fenolizados (%EF) y explantes establecidos (%EE). En la fase multiplicación (FM) se evaluó el efecto de tres concentraciones (0; 1; 2 y 3 mg.l⁻¹) de 6-BAP sobre el número de brotes (NB) y la longitud de los brotes (LB). En la Fase de enraizamiento (FE) se evaluó el efecto de tres concentraciones (0; 0.5 y 1 mg.l⁻¹) de AIB sobre el número y longitud de las raíces (NR, LR, respectivamente). En la Fase de aclimatización (FA) se evaluó el efecto de dos sustratos (abono de río y humus de lombriz) en una mezcla de 4:2 de viruta de coco: capa vegetal, respectivamente, sobre los porcentajes de supervivencia (%S) y acumulación de masa seca (%MS). A los 15 días en la FE se detectaron diferencias (P>0.05) para %C (2.7%) y %E (97.2%) con 15 min. de desinfección. En la FM a los 21 días se detectaron diferencias (P>0.05) sólo para el NB con 1 mg.l⁻¹ de 6-BAP (3.01 brotes). En la FE a los 21 días se detectaron diferencias (P>0.05) sólo para el NR sin el uso de AIB (4.38 raíces). En la FA a los 45 días se detectaron diferencias (P>0.05) sólo para el %MS obteniéndose 9.5% con humus de lombriz; el %S fue de 100% en ambos sustratos. Con esta metodología es posible micropropagar la zábila.

Palabras clave: aclimatización, enraizamiento, establecimiento, multiplicación, zábila

MICROPROPAGACION DE CRISANTEMO POR CULTIVO DE MERISTEMOS

Atsushi Saito*, Nelly Ruth Gerrero Menéndez, José Manuel Cuéllar Zometa. *Autor para correspondencia.

Laboratorio de Biotecnología Vegetal, La Escuela Nacional de Agricultura Roberto Quiñón (ENA), km. 33 1/2, Carretera a Santa Ana, La Libertad, El Salvador, Centro America. e-mail: toadfrog0510@yahoo.com

RESUMEN

Se utilizaron cinco variedades de crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*): Shasta Amarilla (SA), Shasta Blanca (SB), Shasta Morada (SM), Shasta Rosada (SR) y Stand Amarillo (StA). Se analizaron diferentes niveles de: Murashige y Skoog (MS), concentración de fitohormonas y sacarosa. En todos los medios nutritivos se determinó un pH 5.8. En fase de establecimiento, los cuatro medios nutritivos contenían MS basal, sacarosa 30 g.l⁻¹, phytigel 2.0 g.l⁻¹; se estudiaron cuatro concentraciones de fitohormonas (C1-C4), de estas, las variedades SR y StA respondieron mejor al dosificar 6-BAP 2.0 mg.l⁻¹ y NAA 0.02 mg.l⁻¹ (C4), mostrando mayor producción de brotes múltiples. La micropropagación se dividió en 2: desarrollo del brote y mantenimiento del brote múltiple, las cuales se realizaron simultáneamente. Para mantenimiento se evaluaron MS basal, sacarosa 30 g.l⁻¹, BAP 2 mg.l⁻¹, NAA 0.02 mg.l⁻¹ con dos niveles de phytigel 2.0 y 3.0 g.l⁻¹. El mejor resultado fue en 3.0, ya que el fenómeno de vitrificación no se dio en los explantes. En desarrollo se evaluaron tres medios nutritivos: M1(1/2MS, sacarosa 30 g.l⁻¹ y phytigel 2.0 g.l⁻¹), M2(1/2MS, sacarosa 30 g.l⁻¹ y phytigel 3.0 g.l⁻¹), M3(MS, sacarosa 30 g.l⁻¹ y phytigel 2.0 g.l⁻¹). En las cinco variedades los mejores resultados se obtuvieron en M2. Se realizaron 2-7 multiplicaciones. Para inducir a la formación de raíces se usó: 1/2MS, NAA 0.5 mg.l⁻¹, phytigel 2.0 g.l⁻¹ con dos concentraciones de sacarosa 15 y 30 g.l⁻¹. En ambos medios nutritivos, el comportamiento de las variedades fue igual. En la variedad de SR el brote de raíces fue tardío. Por eso se redujo gel(phytagel 1.75 g.l⁻¹) del medio nutritivo, observándose más rápido el enraizamiento. Las plantas *in vitro* de las variedades en estudio respondieron muy bien al proceso de aclimatización. Al final se logró conseguir una alta producción de cada variedad de crisantemos en un período de 100 días.

Palabras clave: concentración, establecimiento, enraizamiento

MICROPROPAGACIÓN DE *GERBERA JAMESONII*: UNA ESPECIE ORNAMENTAL DE GRAN INTERÉS COMERCIAL

Rodríguez, C, M. Vidal¹, M.G. Brucato¹, A, Silva¹, M. Rivas¹, I. Trujillo¹. *Autor para correspondencia.

¹Laboratorio de Biotecnología Agrícola. Centro de Estudios de Agroecología Tropical (CEDAT).

Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos (IDECYT). Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Apartado 47925. Caracas 1010. e-mail: jam1234@telcel.net.ve

RESUMEN

Gerbera es un género que abarca cerca de 40 especies. Es una planta perenne con flores, perteneciente a la familia *Compositae*. En Venezuela el material vegetal utilizado para el establecimiento de los cultivos florícolas en general proviene del extranjero, lo que repercute en el incremento de los costos de producción; es aquí donde la micropropagación puede ser una alternativa para la disponibilidad del material vegetal que permita un mejor aprovechamiento del cultivo de gerbera. Para la iniciación del cultivo *in vitro* se tomaron plantas madres de *Gerbera jamesonii* mantenidas en vivero, de las cuales se tomaron tres tipos de explantes: inflorescencias jóvenes, pedúnculos de las inflorescencias y brotes jóvenes. Para el establecimiento del cultivo *in vitro* y para su posterior multiplicación, se utilizó el medio de cultivo MS con diferentes concentraciones de BA, originándose cuatro tratamientos: un control y tres medios de diferente composición. De los tres tipos de explantes utilizados encontramos que los brotes jóvenes resultaron adecuados para regenerar plantas de *Gerbera jamesonii*. El proceso se desarrolló en tres etapas: la fase de inducción de brotes (3 meses), fue de aproximadamente tres meses, usando altas concentraciones de citoquininas (10 mg.l⁻¹ de BA). Posteriormente, los explantes fueron subcultivados en medio MS donde la concentración óptima resultó ser de 1 mg.l⁻¹ de BA y 0.1 mg.l⁻¹ de IBA, donde los brotes se multiplicaron y desarrollaron hasta formar plántulas. El enraizamiento se obtuvo en el mismo medio de multiplicación. En la actualidad, las plántulas están en la fase de aclimatización.

Palabras clave: BA, cultivo *in vitro*, *gerbera*, micropropagación

MULTIPLICACIÓN EN SISTEMA DE INMERSIÓN TEMPORAL DEL CULTIVAR HÍBRIDO 'FHIA-21' (AAAB)

Milagros Basail Pérez^{1*}, Rafael G. Kosky², Víctor Medero Vega¹, Manuel Cabrera Jova¹, Arletys Santos Pino¹, Marlenys Torres Delgado¹, Eneida Otero Gálvez¹, Ania Robaina Jiménez¹, Diosdada Gálvez Guerra¹, Maricel Bauta Toledo¹, Miguel Álvarez Mesa¹, Jorge López Torres¹, Aymé Rayas Cabrera¹, Magaly García García¹, Roberly Sánchez¹, Yoel Beovides García¹. *Autor para correspondencia.

¹Instituto Nacional de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Apartado 6, Santo Domingo CP. 53000, Villa Clara, Cuba. e-mail: milagrosb@inivit.co.cu

²Instituto de Biotecnología de las Plantas, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Carretera a Camajuaní km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba.

RESUMEN

El trabajo fue desarrollado en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT) con el objetivo de establecer una metodología para la multiplicación en sistema de inmersión temporal (SIT) del cultivar híbrido 'FHIA 21' (AAAB). Se estudiaron diferentes tiempos y frecuencias de inmersión así como combinaciones de reguladores e inhibidor del crecimiento (6-BAP, AIA y PBZ), volumen de medio de cultivo, momento de subcultivos, densidad de explantes por frasco para incrementar el coeficiente de multiplicación. Además, se evaluó la influencia de las condiciones de luz y el comportamiento en la fase de aclimatización de las plantas obtenidas. En condiciones *in vitro* y *ex vitro* se realizaron un conjunto de evaluaciones para observar el comportamiento de las plantas. Los resultados permitieron establecer una metodología para la micropropagación en los SIT del cv. híbrido 'FHIA 21' (AAAB), la cual consistió en utilizar un tiempo de inmersión de 10 minutos a una frecuencia de ocho veces por día. Para cada frasco de 10 l se inocularon 70 explantes y la renovación con 2 800 ml de medio de cultivo y un tiempo de cultivo de 18 días en condiciones de oscuridad permitió alcanzar la mayor productividad del material en fase de multiplicación. Además al utilizar las sales MS con 2.0 mg.l⁻¹ de 6-BAP; 0.65 mg.l⁻¹ de AIA y 10.0 mg.l⁻¹ de ácido ascórbico y 1.0 mg.l⁻¹ de paclobutrazol, se logró disminuir el crecimiento innecesario de los tallos y hojas de los brotes en la fase de multiplicación y por lo tanto un mayor número de brotes por explantes inoculados sin la presencia de multiyemas e hiperhidricidad. En la fase de aclimatización las plantas procedentes del sistema

de inmersión temporal tuvieron un comportamiento superior a las procedentes del medio de cultivo semisólido y sin la presencia de cambios fenotípicos.

Palabras clave: coeficiente de multiplicación, explantes, micropropagación, sistema de inmersión temporal

OBTENCIÓN Y PROPAGACIÓN *IN VITRO* DE UN NUEVO HÍBRIDO DE PAPAYA (IBP 42-99)

Laisyn Posada-Pérez¹, Jorge Gallardo-Colina¹, Rafael G. Kosky¹, Leticia Más Castellanos¹, Juan Pérez Ponce¹, Maritza Reyes¹, Idalia Herrera Ofarril¹, Osvaldo Noman Montenegro². *Autor para correspondencia.

¹Instituto de Biotecnología de las Plantas. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara, Villa Clara. Cuba. e-mail: laisyn@ibp.co.cu

²Centro de Bioactivos Químicos. Universidad Central de Las Villas Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara, Villa Clara. Cuba.

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivos: obtener híbridos con frutos de mayor calidad (alto brix y menor tamaño del fruto) que la variedad Maradol Roja, implantar *in vitro* ápices del híbrido seleccionado y desarrollar una metodología para la propagación *in vitro* de este. Para los cruzamientos se escogieron plantas representativas de la variedad Maradol Roja y las variedades seleccionadas como progenitores. Para lograr porcentajes de establecimiento adecuados se realizaron tres experimentos empleando distintas sustancias desinfectantes y antibióticos. Se estudiaron diferentes medios de cultivo para las fases de multiplicación y enraizamiento, así como distintos tipos de condiciones para la aclimatización de las plantas. El híbrido F tuvo un comportamiento superior. Se seleccionó como mejor planta la número dos nombrada como el híbrido de Papaya IBP 42-99 porque fue la que presentó un menor peso del fruto (1.00 kg). El éxito de la desinfección y establecimiento *in vitro* del híbrido de Papaya con porcentajes de 68.5% de ápices establecidos, se logró a través de un esquema repetible donde se utilizó como material vegetal de partida brotes axilares jóvenes con dos meses de edad, desinfección superficial durante 10 minutos con hipoclorito de sodio al 1% e inmersión en mezcla de antibióticos durante 30 minutos antes de la siembra en medio de cultivo líquido con soporte de papel. Al adicionar auxina al medio de cultivo de multiplicación se lograron plantas *in vitro* de mayor tamaño y mayor número de explantes. Para la fase de enraizamiento se alcanzaron los mejores resultados en el medio de cultivo MS con 5.0 mg.l⁻¹ de AIB, con un 68% de plantas enraizadas. Las plantas a los 60 días en los contenedores de polietileno alcanzaron una altura de 10-12 cm y emitieron de 5-7 hojas, estando listas para el trasplante a condiciones de campo.

Palabras clave: AIB, establecimiento, Maradol roja

PRODUCCIÓN ACELERADA DE SEMILLA DE NUEVAS VARIETADES DE CAÑA DE AZÚCAR MEDIANTE EL EMPLEO DEL CULTIVO DE TEJIDOS

Yandi H. Estévez Martín,* Mayra Jiménez Vázquez, Aydiloide Bernal Villegas, Jorge L. Montes de Oca, Pablo Machado Armas, Odalys Rivero, Zenaida Occeguera, F. R. Díaz Mujica, Osmany Aday Díaz, María Manresa Roque, Ariel Arencibia, Nicolás Fernández, Yulexy Gil Cruz, Luis Aguilera, Héctor Jorge, Rigoberto García, Iroel Rodríguez, Midiala Bermúdez, Marlen Cortes, Diamilis Ojeda, Nexy Hernández, Gercy Álvarez, Asela González, Mirelis Alejo, Yaimí Otero, Sonia Hernández, Ana Núñez, Ada Aguiar, Lianys López, Nedé Quintero, Idesnel Banquela, Madelaine Águila, Nexy Hernández, Ana R. Hernández, Dalidia Ravelo. *Autor para correspondencia.

Colaboradores: Elio Pascual, Arbelio Cruz, Madelina Alba Félix Martínez, Lorenzo Iglesias, Luis Bosch y Yairiel Moreno

Etica. Villa Clara, Cienfuegos. Cuba.

RESUMEN

La utilización de la propagación masiva de plantas a partir del cultivo de tejidos, está considerada como tecnología de punta, si se tiene en cuenta el desarrollo alcanzado por Cuba en la temática en cuestión. Partiendo de la composición varietal de la provincia se trazó como estrategia la multiplicación acelerada de un grupo de nuevas variedades, de amplio margen de adaptabilidad a las condiciones agroproductivas del territorio. Se introdujeron mediante plantas *in vitro* las variedades C85-102 (130 ha), C86- 12 (1 ha), C88-380 (1 ha) y C86-

56 (1 ha) en la categoría de Semilla Registrada I en todas las Empresas Azucareras de la provincia, lo que propició que durante el año 2005 se contará con semilla de calidad para extender el genotipo a todas las áreas de las Unidades productoras. Finalmente se valora la factibilidad de la producción de semilla de caña a partir del uso de secuencias biotecnológicas.

Palabras clave: cultivo de tejidos, propagación masiva, semilla registrada

TECNOLOGÍA DE PROPAGACIÓN *IN VITRO* DE LA *HELICONIA STANDLEYI* MACBRIDE

Pablo Machado Armas¹, Flora Margarita Sosa Rodríguez², Yandi Estévez Martín¹, Aydiloide Bernal Villegas¹, Odalys Rivera Fernández¹, Mayra Jiménez Vázquez¹, Zenaida Occeguera Aguila¹, Jorge Luis Montes de Oca¹, Carlos Reyes Esquirol¹, Midiala Bermudez¹, Lianis López, Ada T. Aguiar¹, Madelaine Aguila¹, Ana M. Nuñez¹. *Autor para correspondencia.

¹Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Villa Clara – Cienfuegos (ETICA). e-mail: biofábrica@vc.minaz.cu

²ANAP Provincial Cienfuegos. Autopista Nacional km. 246. Ranchuelo. Villa Clara.

RESUMEN

La *Heliconia* es una especie hortícola, muy llamativa, su inflorescencia tiene un bonito colorido, es muy demandada como flores cortadas. El presente trabajo se realizó con la finalidad de establecer una metodología para la propagación comercial de la *Heliconia standleyi* Macbride, se estudiaron variantes de desinfección, los medios de cultivo y el manejo de los explantes en las diferentes fases de la micropropagación. Los resultados mostraron que con el empleo de hipoclorito de sodio al 2%, durante 15 minutos se logró una alta desinfección de los ápices. Con la combinación de 6-bencilaminopurina (1.0 mg.l⁻¹) y el AIA (0.1 mg.l⁻¹) en el medio de cultivo fue posible lograr una alta regeneración y crecimiento de los ápices. En la fase de multiplicación los mejores resultados se obtuvieron con la combinación de 6-BAP (2.0 mg.l⁻¹) con AIA (0.65 y 1.3 mg.l⁻¹) subcultivando los explantes mayores 1.0 cm individualmente en medio de cultivo semisólido. Una influencia significativa sobre el número de raíces y el crecimiento de los explantes tuvo la adición de ácido indolacético al medio de cultivo y utilizando para el subcultivo explantes mayores de 3.0 cm. La calidad de los explantes también influyó de forma significativa en los resultados de la fase de aclimatización quedando demostrado que las plantas *in vitro* provenientes de la fase de enraizamiento deben tener 3.0 cm o más de altura.

Palabras clave: desinfección, enraizamiento, propagación

TECNOLOGÍA PARA LA MICROPROPAGACIÓN DEL *SPATHIPHYLLUM STANLAI*

Odalys Rivera¹, Pablo Machado¹, Alejandro González Rodríguez², Aydiloide Bernal¹, Mayra Jiménez¹, Yandi H. Estévez¹, Jorge L. Montes de Oca¹, Carlos Reyes Esquirol¹, Zenaida Occeguera¹, Gercy Álvarez¹, Asela González¹, Yaimí Otero¹, Sonia Hernández¹, Mirelis Alejo¹, Elio Pascual¹, Yadier Rubio¹. *Autor para correspondencia.

¹Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Villa Clara – Cienfuegos (ETICA). e-mail: biofábrica@vc.minaz.cu

² MINED Placetas

RESUMEN

Las aráceas se micropropagan como una alternativa de multiplicación rápida y para la eliminación de fitopatógenos. En el género de *Spathiphyllum* constituye el principal método de propagación a escala comercial y en la introducción de nuevas especies y variedades. Este trabajo se realizó en la Biofábrica de Flores perteneciente a la Dirección Provincial de Servicios Comunes de Villa Clara, con el objetivo de establecer una metodología de micropropagación de *Spathiphyllum stanlai* que permita obtener plantas de calidad genética y sanitaria. Se evaluó la respuesta de la especie en las diferentes fases definidas en el proceso de propagación *in vitro*. Se estableció un método de desinfección superficial con Hipoclorito de sodio al 2% a tres tiempos de exposición 10, 20 y 30 minutos. Se determinó que las yemas axilares inactivas entre 1-2 mm a 30 minutos y tratadas al 2% con NaOCl mostraron el menor porcentaje de brotación. Al evaluar el efecto de cinco combinaciones de 6-BAP (0, 1, 2, 4, 5 mg.l⁻¹) con AIA (0.5 y 1 mg.l⁻¹) en explantes provenientes de yemas

axilares inactivas en el tercer subcultivo, resultó que los máximos valores en el número de brotes y el coeficiente de multiplicación se obtuvieron cuando se utilizó 4 mg.l⁻¹ de 6-BAP y 0.5 mg.l⁻¹ de AIA en el medio de cultivo líquido a intervalos de subcultivos de 30 días. El número de raíces y el crecimiento de los explantes se favoreció con la adición de 1.3 mg.l⁻¹ de AIA al medio de cultivo de enraizamiento.

Palabras clave: aráceas, multiplicación, *Spathiphyllum*

VERANERO PARA EL CULTIVO DE PLANTAS EN CLIMA TROPICAL

Luis Berriz Pérez, Manuel Álvarez González*, Lisandro Vázquez Hernández, Juan Bermúdez Torres, Guillermo Saura. *Autor para correspondencia.

Centro de gestión de la información y desarrollo de la energía (CUBAENERGÍA) Calle 20 # 4111 e/ 18-A y 47 Miramar Playa, Ciudad de La Habana, CP 11 300. e-mail: malvarez@cubaenergía.cu

RESUMEN

En las cámaras de clima controlado empleadas actualmente como cámaras de crecimiento en la agricultura, el uso de la luz solar es deficiente y trae aparejada heterogeneidad en su calidad y distribución interior, así como la existencia de un alto costo energético por climatización de las mismas durante el proceso productivo. El veranero constituye una nueva tecnología utilizable en el cultivo de plantas que no pueden ser obtenidas normalmente en clima tropical y en la biotecnología como cámara de crecimiento que permite mejorar la distribución interior y la calidad de la luz, así como disminuir los consumos energéticos, por concepto de climatización. Para esto es necesario contar con un número de filtros ópticos líquidos que permita el paso de la radiación solar en la cantidad y calidad requerida para cada aplicación específica del veranero y que al mismo tiempo no deje pasar la radiación del infrarrojo cercano no útil, presente en el espectro solar y que se convierte en calor. El objetivo del presente trabajo es presentar el desarrollo y evaluación de filtros ópticos líquidos apropiados, para las diferentes aplicaciones posible del veranero, que permitan el paso de la radiación fotosintéticamente activa en la cantidad necesaria y distribución espectral adecuada de acuerdo a los requerimientos del cultivo.

Palabras clave: costo energético, filtros ópticos líquidos, luz solar

EFFECT OF THREE SYNTHETIC BRASSINOSTEROID ANALOGUES APPLIED *IN VITRO* AND AT ACCLIMATISATION ON YIELD AND SEED QUALITY OF POTATO MINITUBERS

Britta Kowalski, Felipe Jiménez-Terry, Isabel Jomarrón Rodiles, Daniel Agramonte.

Universität Rostock, Agrar- und umweltwissenschaftliche Fakultät, Institut für Landnutzung Justus-von-Liebig-Weg 6. 18059 Rostock.

Potato microplants cv. Desirée were treated *in vitro* with three synthetic brassinosteroid analogues added to semisolid tissue culture medium in different concentrations. One brassinosteroid analogue was also applied to liquid culture medium in a temporary immersion system (TIS). Microplants derived from nodes grown on semisolid culture medium were subsequently transferred to the gauze tunnel and sprayed with brassinosteroids solutions or remained unsprayed. Untreated microplants were also established *ex vitro* and sprayed with brassinosteroids, and unsprayed controls established. Minitubers derived from acclimatized microplants were planted in the field. Plant quality was evaluated in three successive years at the various stages of the seed production process using a complex of growth parameters. Brassinosteroid analogues improved the quality of potato microplantlets *in vitro* and at acclimatisation in the gauze tunnel and increased the number of minitubers harvested. Beneficial concentrations and their influence on single growth parameters depended on the brassinosteroid analogue used, mode of application (*in vitro*, foliar, combination of both) throughout the minituber production process, as well as year and season. In TIS culture the addition of a brassinosteroid analogue led to improved growth parameters and increased microtuber formation, depending on the concentration applied to the liquid culture medium. Growth under subtropical conditions and tuber yield parameters of field plants derived from minitubers depended on the brassinosteroid analogue used, concentration applied, mode of application and year. The carry through effects from the *in vitro* and acclimatisation phases led to increased tuber numbers and yields in the field; incidence of *Alternaria solani* leaf spots was not affected, with the exception of the year 2005 when a slight but significant decrease occurred. Synthetic analogues of brassinosteroids can be successfully incorporated into potato seed production from microplants, on condition that seasonal and yearly effects on plant growth parameters be monitored closely and concentrations applied to the culture medium adjusted for accordingly.