



# Efecto de auxinas en la propagación por acodos aéreos de guayabos tolerantes a *Meloidogyne* spp.

Effect of auxins on propagation through air layering of guava tolerant to nematodes of *Meloidogyne* spp.

J. Vilchez<sup>1</sup>, N. Albany<sup>2</sup>, L. Martínez<sup>1</sup>, A. María Casassa-Padrón<sup>3</sup>,  
C. González<sup>4</sup>, M. Marin<sup>3</sup>

Universidad del Zulia (LUZ), Facultad de Agronomía, <sup>1</sup>Dpto. de Botánica, <sup>2</sup>Dpto. de Química, <sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Agronómicas. AP. 15205, Maracaibo, ZU4005 Venezuela. <sup>4</sup>Centro Socialista de Investigación y Desarrollo Frutícola y Apícola-CORPOZULIA (CESID Frutícola y Apícola-CORPOZULIA), Municipio Mara, Estado Zulia (Proyecto FONACIT F-2001001117, S1 2000000795. CONDES-LUZ No. CC-0802-01, CC-0194-03, 1736-98)

## Resumen

Con la finalidad de evaluar la propagación por acodo aéreo de selecciones de guayabo (AgroLUZ-14, AgroLUZ-18, AgroLUZ-42 y AgroLUZ-43), tolerantes a *Meloidogyne* spp., se llevo a cabo una investigación en el CESID Frutícola y Apícola-CORPOZULIA. Se realizó un primer experimento (EI) para medir el efecto del ácido naftalenacético (5000 mg.L<sup>-1</sup>), ácido indolbutírico (4000 mg.L<sup>-1</sup>) y un control sin auxina. En un segundo experimento (EII), se evaluó el efecto del tipo de anillado (eliminación de la corteza, raspado de la corteza y estrangulamiento con alambre). La selección de guayabo AgroLUZ-42 mostró el mayor enraizamiento, con 53,3% y un 80% de sobrevivencia (4 raíces de 1,96 cm de largo), sin hormonas. En el EII no se observaron diferencias significativas para las variables estudiadas.

**Palabras clave:** *Psidium guajava*, *Meloidogyne* spp., ácido naftalenacético, ácido indolbutírico, propagación asexual, anillado.

---

Recibido el 30-6-2010 • Aceptado el 5-9-2011

Autor de correspondencia e-mail: ljmartinez@fa.luz.edu.ve; jvilchezp@fa.luz.edu.ve, acasassa@fa.luz.edu.ve.

## Abstract

In order to evaluate the propagation by air layering of guava selections (AGROLUZ-14, AGROLUZ-18-42 AGROLUZ and AGROLUZ-43) tolerant to *Meloidogyne* spp., was conducted an investigation in CESID Frutícola y Apícola-CORPOZULIA, where a first experiment was done (EI) to measure the effect of naphthalene acid, to 5000 mg.L<sup>-1</sup>, indole butyric acid at 4000 mg.L<sup>-1</sup> and a control without auxin. In a second experiment (EII), we evaluated the effect of the type of ringing: removal, scraping and strangulation of the cortex. The selection AGROLUZ-42 showed the higher rooting, with 53.3% and 80% survival (4 roots 1.96 cm long), without hormones. On the EII showed no significant differences for the variables studied.

**Key words:** *Psidium guajava*, *Meloidogyne* spp., naphthalene acetic, indolbutyric acid, asexual propagation, ringing.

## Introducción

En Venezuela, el cultivo del guayabo (*Psidium guajava* L.) se ha extendido ampliamente por su excelente adaptación a las condiciones de trópico seco, ubicándolo como uno de los frutales con mayores perspectivas para el mercado nacional e internacional (Ministerio de Producción y Comercio, 2000).

En el estado Zulia, específicamente en el municipio Mara, a finales de la década de los 90, ocurrió una drástica disminución en la superficie sembrada de guayabos, ocasionada principalmente por problemas fitosanitarios, entre los cuales destacan la muerte regresiva de los árboles causada por nematodos del género *Meloidogyne* (Crozzoli y Casassa, 1998), la pudrición apical del fruto, ocasionada por el hongo *Dothiorella* sp. y la mota blanca del guayabo *Capulinia* sp. (Marin *et al.*, 2004)

Otras investigaciones han demostrado que algunas selecciones de guayabo presentan cierto grado de

## Introduction

In Venezuela, guava crop (*Psidium guajava* L.) has widely extended by its excellent adaptation to the conditions of dry Tropic, locating guava as one of the main fruits with higher perspectives for the national and international market (Production and Commerce Minister, 2000).

In Zulia state, specifically in Mara parish, at the end of the 90s, occurred a drastics reduction in the surface sowed with guava, mainly because of sanitary problems, among the regressive death of trees caused by nematodes *Meloidogyne* (Crozzoli and Casassa, 1998), the apical decay of the fruit caused by the fungus *Dothiorella* sp. and the white speck of guava *Capulinia* sp. (Marin *et al.*, 2004).

Other investigations have proved that some selections of guava present some tolerance to *Meloidogyne* spp. (Molero *et al.* 2006), this plus the existence of a high genetic variability in the populations of guava in the region, originated by

tolerancia a *Meloidogyne* spp. (Molero *et al.* 2006) y unido a la existencia de una alta variabilidad genética en las poblaciones de guayabo en la región, originada por la propagación a través de semillas y a la propia biología floral de esta especie (Caraballo, 2001), se hace necesario realizar la propagación vegetativa de estos guayabos promisorios utilizando el método del acodo aéreo.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la auxina y el tipo de herida en la propagación por acodo aéreo de cuatro genotipos de guayabo tolerantes a nematodos del género *Meloidogyne*.

## Materiales y métodos

La fase experimental se realizó en el campo experimental del Centro Socialista de Investigación y Desarrollo Frutícola y Apícola de CORPOZULIA (CESID Frutícola y Apícola-CORPOZULIA), ubicada en el Municipio Mara del estado Zulia, Venezuela (11°00'00"LN 71°30'00" LO).

El material vegetal lo constituyeron cuatro árboles de guayabo denominados: AgroLUZ-14 (quince años de edad), AgroLUZ-18, AgroLUZ-42 y AgroLUZ-43, de diez años de edad, sembrados a una distancia de 7 x 7 m y tolerantes a nematodos del género *Meloidogyne*.

En un primer experimento (EI) se estudio el efecto de la auxina ácido naftalenacético (ANA) (SIGMA Chemical, USA) a 5000 mg.L<sup>-1</sup>, el ácido indolbutírico (AIB) (SIGMA Chemical, USA) a 4000 mg.L<sup>-1</sup> y un control libre de auxina; sobre el aco-

the seed propagation and its own floral biology of this specie (Caraballo, 2001), makes necessary to do a vegetative reproduction of such guavas using the air layering method.

The aim of this investigation was to evaluate the auxin effect and the wound type in the air layering propagation among four genotypes of guava tolerant to nematodes of the *Meloidogyne* genre.

## Materials and methods

The experimental phase was done at the experimental field of the Socialist Center for the Investigation and Development of Fruit and Beekeeping of CORPOZULIA (CESID Fruit and Beekeeping-CORPOZULIA), located in Mara parish, Zulia state, Venezuela (11°00'00"LN 71°30'00" LO).

The vegetative material was constituted by four guava tres named: AgroLUZ-14 (with 15 years old), AgroLUZ-18, AgroLUZ-42 and AgroLUZ-43, of 10 years old, sowed at a distance of 7 x 7 m and tolerant to the nematode genre *Meloidogyne*.

In a first experiment (EI), were studied the effect of the auxin naphthalene acid (ANA) (SIGMA Chemical, USA) at 5000 mg·L<sup>-1</sup>, indolbutyric acid (AIB) (SIGMA Chemical, USA) at 4000 mg·L<sup>-1</sup> and a control free of auxins on the offset of the trees. In a second experiment (EII), was study the ring effect using three techniques: the elimination of the cortex, the scraping of the cortex and strangulation of the cortex with wire (wire of 2 mm of diameter); on

dado de los árboles. En un segundo experimento (EII) se estudio el efecto del tipo de anillado utilizando tres técnicas: la eliminación de la corteza, el raspado de la corteza y el estrangulamiento con alambre de uso agrícola (alambre dulce 2 mm de diámetro); sobre el acodado de las plantas tolerantes a *Meloidogyne* spp.

En ambos ensayos las variables evaluadas fueron: porcentajes de acodos enraizados (%AE), acodos vivos (%AV) y acodos muertos (%AM), la longitud de la raíz más larga (LR) y el número de raíces (NR).

De cada planta se seleccionaron 15 ramas lignificadas de 0,8 a 1 cm de diámetro y 80-100 cm de longitud. En el EI en la base de cada rama se realizó un anillado desprendiendo 2 cm de corteza, evitando dañar la madera. Seguido del anillado e inmediatamente por encima del mismo se aplicó aproximadamente 0,5 mL de la auxina disuelta en petrolato (Vaselnol®), de acuerdo a los tratamientos evaluados (ANA 5000 mg·L<sup>-1</sup>, AIB 4000 mg·L<sup>-1</sup>) y se colocó una porción de sustrato (25% viruta de coco + 25% espuma fenólica y 50% capa vegetal húmeda). Una vez colocado el sustrato, se envolvió firmemente la zona acodada con polietileno transparente (25 x 25 cm) y los extremos se ataron fuertemente con cuerdas. En el EII se siguió el procedimiento descrito anteriormente, pero se realizó el anillado de acuerdo a los tratamientos evaluados y no se aplicó auxina.

Cada 15 días durante toda la fase experimental, a cada rama acodada se le aplicó el fertilizante foliar Tree's Food® 18-12-12 + 2,8%

the offset of plants tolerant to *Meloidogyne* spp.

In both essays, the evaluated variables were: percentage of rooted offsets (%AE), alive offsets (%AV) and death offsets (%AM), the longitude of the longest root (LR) and the number of roots (NR).

From each plant were selected 15 lignified branches from 0.8 to 1 cm of diameter and 80-100 cm of longitude. In EI, in the base of each root was done a ringing dislodging 2 cm of cortex, avoiding to hurt the wood. After the ringing, were immediately applied 0.5 mL of auxin diluted un petrolatum (Vaselnol®), according to the evaluated treatments (ANA 5000 mg·L<sup>-1</sup>, AIB 4000 mg·L<sup>-1</sup>) and was put a portion of substrate (25% of coconut shavings + 25% of phenolic froth and 50% of wet vegetal surface).

Once added the substrate, the offset area was firmly covered with clear polyethylene (25 x 25 cm) and the extremes were tied strongly with ropes. In EII, the latter procedure was followed, but ringing was done according to the evaluated treatments and auxin was not applied.

Every 15 days during the experimental phase, to each offset branch was applied foliar fertilizer Tree's Food® 18-12-12 + 2.8% microelements (Profer del Zulia C.A.), from aspersion until dropping. Weekly, offsets were watered injecting them 60 mL of water.

Essays were evaluated statistically with an experimental design with blocks random and five replications, where each block corresponded to a plant.

microelementos (Profer del Zulia C.A.), en forma de aspersión hasta goteo. Semanalmente se humedecieron los acodos inyectándole 60 mL de agua.

Los ensayos fueron evaluados estadísticamente a través de un diseño experimental de bloques al azar con cinco repeticiones, donde cada bloque correspondió a una planta.

Todas las variables expresadas en porcentajes que fueron analizadas estadísticamente a través de la prueba de comparación de proporciones complementado con el test exacto de Fisher's y el número y longitud de raíces primarias mediante la prueba de varianza simple y el test de rangos múltiples de Tukey.

Después de dos meses, aquellos acodos que tenían abundantes raíces fueron cortados, evaluados, podados y trasplantados a bolsas de polietileno negro (2 kg de capacidad).

## Resultados y discusión

Después de ocho semanas de acodadas las selecciones de guayabo tolerantes a nematodos del género *Meloidogyne*, los análisis estadísticos sólo detectaron diferencias ( $P < 0,05$ ) para el porcentaje de acodos enraizados (%AE) en los genotipos evaluados.

El mayor %AE se observó en la selección *P. guajava* AgroLUZ-42 que registró un 53,3%. Las selecciones AgroLUZ-18 y AgroLUZ-43 tuvieron un comportamiento similar entre ambos pero inferior a AgroLUZ-42. La selección AgroLUZ-14 resultó ser el más recalcitrante (Hartmann y Kester, 2001) a la téc-

All variables expressed in percentages were analyzed statistically with the comparison proportions tests complementing with the exact test of Fisher's and the number and longitude of primary roots with the simple variance test and the Tukey multiple rank tests.

Passed two months, those offsets with abundant roots were cut, evaluated, pruned and transplanted to black polyethylene bags (2 kg of capacity).

## Results and discussion

After eight weeks of offset the selections of guava tolerant to nematodes of *Meloidogyne* genre, the statistical analysis only detected differences ( $P < 0.05$ ) for the percentage of rooted offsets (%AE) in the evaluated genotypes.

The highest %AE was observed in the selection of *P. guajava* AgroLUZ-42, which registered 53.3%. Selections AgroLUZ-18 and AgroLUZ-43 had a similar behavior between them but inferior to AgroLUZ-42. Selection AgroLUZ-14 resulted to be the most recalcitrant (Hartmann and Kester, 2001) to the offset technique since it registered the lowest %AE values (6.6%). In this investigation, could be observed a possible inverse relation between tolerance to nematodes and the propagation of the offset, that is, the higher the tolerance to the pest the more recalcitrant or more difficult to propagate in the vegetative form, which might explain the behavior observed in "AE" (figure 1).

Vilchez *et al.* (2004), when working with this selection of *P.*

nica del acodado ya que registró los valores más bajos de %AE (6,6%). En esta investigación se pudo observar una posible relación inversa entre la tolerancia a nematodos y la propagación por acodo, es decir entre mas alta es la tolerancia a esta plaga más recalcitrante o más difícil de propagar vegetativamente, lo cual pudiera explicar el comportamiento observado en el %AE (figura 1).

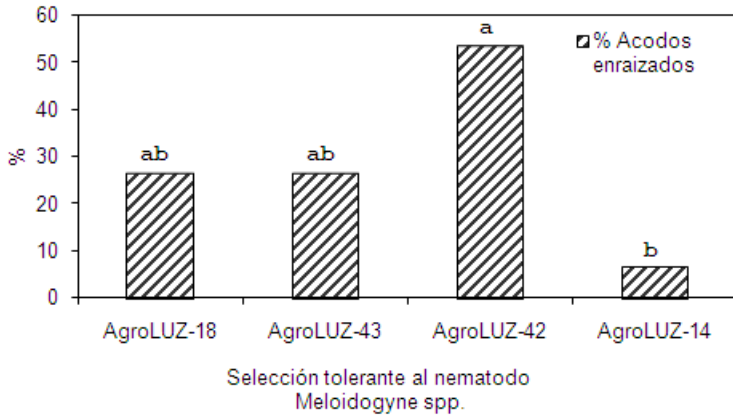
Vilchez *et al.* (2004), trabajando con estas selecciones de *P. guajava*, señalan que la planta AgroLUZ-18 se comportó mejor a la técnica del acodo aéreo, con un 37,5% de acodos enraizados, sin embargo, difiere del obtenido en esta investigación ya que, la mejor respuesta hacia la técnica de acodado la presentó la selección AgroLUZ-42 que registró un 80% de acodos vivos, un 53,3% de acodos enraizados y 20% de acodos muertos, siendo el %AE superior a los reportados por estos autores.

La figura 2 muestra el efecto de las auxinas evaluadas sobre las variables %AV, %AM y %AE. Sin aplicación de auxina se logró la mejor respuesta ya que se obtuvo un 85% AV, 55% AE y 15% AM, lo cual se debió posiblemente a que la cantidad de auxinas endógenas en las plantas fue suficiente para promover el enraizamiento. Las variables %AV y %AM presentaron un comportamiento similar para la aplicación de 4000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB y sin la aplicación de auxina, sin embargo el %AE fue menor al aplicar las auxinas. El valor más bajo para el %AE y más alto para el %AM se encontró con la aplicación de ANA

guajava, mention that the plant AgroLUZ-18 behaved better to the technique of air layering with 37.5% of rooted offsets, however, it differs to the obtained in this investigation, since the best response towards this technique was shown by AgroLUZ-42 which registered 80% of alive offsets, 53.3% of rooted offsets and 20% of death offsets, being %AE superior to those reported by these authors.

Figure 2 shows the effect of the auxins evaluated on variables %AV, %AM, and %AE. Without the application of auxin was achieved a better response since it was obtained 85% AV, 55% AE and 15% AM, possibly because the quantity of endogenous auxins in plants were sufficient to promote rooting. Variables %AV and %AM presented a similar behavior for the application of 4000 mg.L<sup>-1</sup> of AIB and without the application of auxin, however, the %AE was lower when applying the auxins. The lowest value for the %AE and the highest for the %AM was found when applying ANA 5000 mg.L<sup>-1</sup>. This might have been due to a toxic effect of the auxins in branches, because a few weeks after had done the offset, leaves of the offset branch with application of ANA mg.L<sup>-1</sup> presented some yellowness, detachment of leaves and their posterior death. These results differ to those obtained by Albany *et al.* (2004), who concluded that the best response was obtained when applying ANA 5000 mg.L<sup>-1</sup> in guava air layering.

The statistical analysis detected differences ( $P < 0.05$ ) among the selections of guava tolerant to *Meloidogyne* for the longitude of roots



Letras distintas difieren estadísticamente  $P < 0,05$  para la prueba de comparación de proporciones complementado con el test exacto de Fisher'

**Figura 1. Efecto de las selecciones de *Psidium guajava* tolerantes al nematodo *Meloidogyne* spp. sobre el porcentaje de acodos enraizados (Experimento I).**

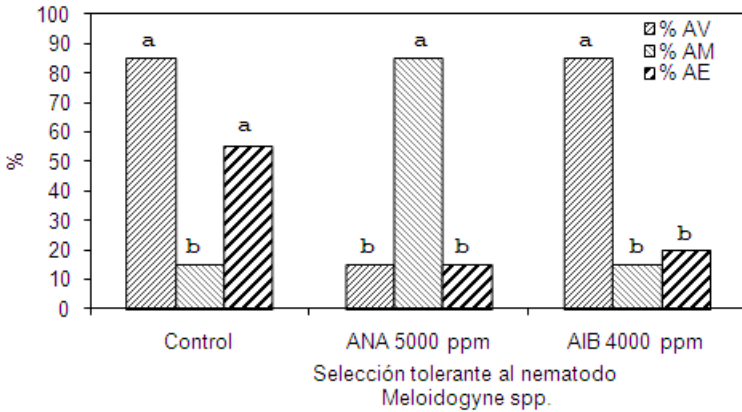
**Figure 1. Effect of selection of *Psidium guajava* tolerant to nematode *Meloidogyne* spp. on the percentage of rooted layer (Experiment I).**

5000 mg.L<sup>-1</sup>. Esto posiblemente pudo ser debido a un efecto tóxico de la auxina en las ramas, ya que pocas semanas después de realizados los acodos, las hojas de la rama acodada con aplicación de ANA 5000 mg.L<sup>-1</sup> presentaron amarillamiento, abscisión de las hojas y posteriormente muerte de la rama. Estos resultados difieren de los obtenidos por Albany *et al.* (2004), quien concluyeron que la mejor repuesta se obtuvo al aplicar ANA 5000 mg.L<sup>-1</sup> en acodos aéreos de guayabo.

El análisis estadísticos detectó diferencias ( $P < 0,05$ ) entre las selecciones de guayabo tolerantes a *Meloidogyne* para la longitud de raíces en acodos aéreos. *P. guajava* AgroLUZ-42 y AgroLUZ-18 presenten

in air layering. *P. guajava* AgroLUZ-42 and AgroLUZ-18 presented the longest roots (1.96 cm; 1.58 cm, respectively). These results were superior to the reported by Buitrago and Ramírez (2001), who obtained 1.67 cm per root (table 1).

The selection AgroLUZ-14 registered the lowest longitude of the root, probably the evident differences between the selection AgroLUZ-14 and the others evaluated selections for this variable may be due to in this selection, was observed the formation of callus at the ringing offset level, which restored the condition of photo-assimilated conduction by the phloem, so the growth differentiated towards the formation of the conductor tissue instead of the rhizogenic tissue. For



Letras distintas difieren estadísticamente  $P < 0,05$  para la prueba de comparación de proporciones complementado con el test exacto de Fisher's.

**Figura 2. Efecto de las auxinas sobre porcentaje de acodos vivos, muertos y enraizados (Experimento I) de las selecciones de *Psidium guajava* tolerantes al nematodo *Meloidogyne* spp. sobre el porcentaje de acodos enraizados (Experimento I). %AV: porcentaje de acodos vivos; %AM: porcentaje de acodos muertos y %AE: porcentaje de acodos enraizados.**

**Figure 2. Effect of auxins on percentage of alive, death and rooted layers (Experiment I) of selections of *Psidium guajava* tolerant to nematode *Meloidoyne* spp on the percentage of rooted layers (Experiment I). % AV: alive layer percentage; %AM: percentage of death layers and %AE: percentage of rooted layers.**

taron las raíces más largas (1,96 cm; 1,58 cm, respectivamente). Estos resultados son superiores a los reportados por Buitrago y Ramírez. (2001), quienes obtuvieron 1,67 cm. por raíz (cuadro 1).

La selección AgroLUZ-14 registró la menor longitud de raíz, probablemente las diferencias evidentes entre la selección AgroLUZ-14 y las demás selecciones evaluadas para esta variable se deban, a que en esta selección se observó la formación de callo a nivel del anillado

the variable "number o roots" the statistical analysis did not detect a significant effect.

In the experiment II (EII), when analyzing the application of the ringing techniques, after 8 weeks of offsets the selections of guava, significant statistical differences were not found ( $P < 0.05$ ) for the studied variables.

The genetic composition of the *Psidium* materials is a variable that must be taken into consideration at the moment of propagating, since the



**Cuadro 1. Efecto de los genotipos de guayabo (*Psidium guajava*) tolerantes al nematodo *Meloidogyne* spp. sobre la longitud promedio de raíces en acodos aéreos (Experimento I).**

**Table 1. Effect of the guava genotypes (*Psidium guajava*) tolerant to nematode *Meloidogyne* spp. On the average longitude of air layering roots (Experiment I).**

Genotipos de guayabo tolerantes a <i>Meloidogyne</i> spp.	Longitud de raíces en acodos aéreos (cm)
AgroLUZ-18	1,58 <sup>a</sup>
AgroLUZ-43	0,68 <sup>b</sup>
AgroLUZ-42	1,96 <sup>a</sup>
AgroLUZ-14	0,06 <sup>c</sup>

Medias con letras diferentes, difieren estadísticamente ( $P < 0,05$ ) para la prueba de rangos múltiples de Tukey.

del acodo, lo cual restituía la conducción de fotoasimilados por el floema, de manera que el crecimiento se diferenciaba hacia la formación de tejido conductor en lugar de tejido rizogénico. Para la variable número de raíces el análisis estadístico no detectó efecto significativo.

En el experimento II (EII) al analizar la aplicación de las técnicas de anillado, después de ocho semanas de acodadas las selecciones de guayabo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) para las variables estudiadas.

La composición genética de los materiales de *Psidium* es una variable que se debe tomar en cuenta al momento de propagar, ya que la respuesta hacia la inducción del proceso de rizogénesis esta influenciada por la mayor o menor resistencia a las heridas, lo que se traduce en producción de sustancias fenólicas.

response towards the induction of the rooting process is influenced by the highest or lowest resistance of wounds, which is translated in production of phenolic substances.

## Conclusions

In the air layering propagation of the guava selections tolerant to nematode *Meloidogyne* spp., it is not necessary the application of phytohormones (ANA a 5000 mg.L<sup>-1</sup> and AIB a 4000 mg.L<sup>-1</sup>), neither the usage of ringing techniques (elimination of the cortex, scarping of the cortex and strangulation with wire) to induce the rooting process in the offsets of the evaluated genotypes.

It was observed a differential response of the selections of *P. guajava* tolerant to *Meloidogyne* spp., being the selection of *P. guajava* AgroLUZ-42 the one that showed a better response with the air layering

## Conclusiones

En la propagación por acodo aéreo de las selecciones de guayabo tolerantes al nematodo *Meloidogyne* spp., no es necesaria la aplicación de fitohormonas (ANA a 5000 mg.L<sup>-1</sup> y AIB a 4000 mg.L<sup>-1</sup>), ni la utilización de técnicas de anillado (eliminación de la corteza, raspado de la corteza y estrangulamiento con alambre) para inducir el proceso de rizogénesis en los acodos de los genotipos evaluados.

Se observó una respuesta diferencial de las selecciones de *P. guajava* tolerantes a *Meloidogyne* spp., siendo la selección *P. guajava* AgroLUZ-42 la que mostró mejor respuesta a la propagación por acodos aéreos y la selección AgroLUZ-14 la más difícil de propagar por esta técnica.

## Agradecimiento

Al Centro Socialista de Investigación y Desarrollo Frutícola y Apícola-CORPOZULIA (Proyectos FONACIT F-2001001117, S1-2000000795), al CONDES-LUZ (Proyectos No. CC-0802-01, CC-0194-03, 1736-98), por el cofinanciamiento otorgado para la realización de esta investigación.

## Literatura citada

- Albany, N., J. Vilchez, Z. Vilorio Z., C. Castro y J. Gadea 2004. Propagación asexual de guayabo mediante la técnica de acodo aéreo. *Agronomía Tropical* 54(1): 63-74.
- Buitrago, N. y M. Ramírez. 2001. Enraizamiento de acodos aéreos

propagation, and selection AgroLUZ-14 the most difficult to propagate through this technique

## Acknowledgement

The authors thank the Socialist Center of Fruits and Beekeeping Investigation and Development COPOZULIA (Projects FONACIT F-2001001117, S1-2000000795), to CONDES-LUZ (Projects No. CC-0802-01, CC-0194-03, 1736-98), by the co-financing for doing this investigation.

*End of english version*

---

del guayabo (*Psidium guajava* L.) con ácido naftalenacético. Memorias IX Jornadas Científico Técnicas de la Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia (LUZ). Maracaibo, Venezuela (Resumen). p. 92.

- Caraballo, B. 2001. Biología floral del guayabo (*Psidium guajava* L.) en la planicie de Maracaibo. *Revista de la Facultad Agronomía (LUZ)* 18: 41-55.
- Crozzoli, R. y A. M. Casassa. 1998. Especies y razas de *Meloidogyne* en el cultivo del guayabo en Venezuela. *Revista de la Facultad Agronomía (LUZ)* 15(1): 107-108
- Hartmann, H. y D. Kester. 2001. Propagación de Plantas. Principios y Prácticas. Octava Reimpresión. Editorial Continental. México. 760 p.
- Marín M., A. Casassa-Padrón, E. Pérez-Perez, C. González-Palmar, D. Chirinos, C. González, L. Sandoval. 2004. Enmiendas orgánicas para la recuperación de árboles de guayabo (*Psidium*

*guajava* L.) infestados con *Meloidogyne incognita*. I. Variación de características fenológicas. Revista de la Facultad de Agronomía-LUZ 21. Supl. 1: 129-136.

Ministerio de Producción y Comercio. 2000. Principales Cultivos Permanentes y semipermanentes en Estadísticas Agrícolas de VI Censo Agrícola de Venezuela (s/p).

Molero, T., J. Molina, A. Casassa-Padrón. 2006. Cariotipo de selecciones de *Psidium* tolerantes y resistentes a

*Meloidogyne incognita*. Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas. 2006. 40 (2): 149-166.

Vilchez, J., I. Bracho, N. Arenas, M. Marín y L. Martínez. 2004. Respuesta a la técnica de acodo aéreo en plantas de guayabo (*Psidium guajava* L.) tolerantes al nematodo *Meloidogyne incognita*. Rev. Fac. Agron. (LUZ) 21 Supl. 1: 22-27.