

Respuesta del rabanito (*Raphanus sativus* L) al empleo de fuentes orgánicas bioactivas Pectimorf y Ecomic.

Response of radish (*Raphanus sativus* L) the use of bioactive organic sources and Ecomic Pectimorf.

Autores: Dr. C. Luperio Barroso-Frómata¹, Dr. C. Adrián Montoya-Ramos¹, Dr. C. Pedro Pozo², M Sc. Francisca Suarez-Soria¹, Dr. C. Tony Boicet-Fabret³.

Organismo: Facultad Agroforestal de Montaña, Universidad de Guantánamo, Cuba¹. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México². Universidad de Granma, Cuba.

E-mail: luperio@fam.cug.co.cu¹

Resumen.

La investigación se desarrolló en el organopónico El Jardín del Caribe (Empresa Cultivos Varios Guantánamo), con el objetivo de evaluar el efecto del Pectimorf y el Ecomic en la producción de Rabanito (*Raphanus sativus* L), en el periodo comprendido entre enero-marzo del 2012, en canteros de un 1 m de ancho por 7 de largo, y una profundidad de sustrato efectivo de 0.30 m, se empleó un diseño experimental totalmente aleatorizado con cuatro tratamientos que fueron Pectimorf, Ecomic, Pectimorf + Ecomic y un testigo como tratamiento control. Los indicadores evaluados fueron: porcentaje de germinación, masa seca planta, diámetro polar y ecuatorial del fruto, masa fresca del fruto y el rendimiento. Se concluye que resulta efectiva la aplicación del Pectimorf y Ecomic, para incrementar los rendimientos en el Rabanito en condiciones de organopónico.

Palabras Clave: *Raphanus sativus*; Pectimorf; Ecomic; Organopónicos.

Abstract.

The investigation was developed The Garden of the Caribbean in controlled substrate (Company Cultivations Several Guantánamo), with the objective evaluate the effect of the Pectimorf and Ecomic in the production of Radish (*Raphanus sativus* L) in the season January-March 2012. in stonemasons of a 1 m of width for 7 of long, and a depth of effective substrate of 0.30 m, an experimental design was used randomized totally design, the treatments were Pectimorf, Ecomic, Pectimorf + Ecomic and a witness like control treatment. The evaluated indicators were: Percentage of germination, mass dry plant, polar and equatorial diameter of fruit, fresh mass of fruit and yield. Was concluded that is effective the application of Biological product like Pectimorf and Ecomic, in order to increase of yield in Radish in controlled substrate conditions.

Keywords: *Raphanus sativus*; Pectimorf; Ecomic; organopinic.

Introducción.

En Cuba, ante la necesidad de incrementar el consumo per cápita de hortalizas a la población surgen los organopónicos que según (Terry *et al.*, 2007) el desarrollo alcanzado por estos y los huertos intensivos en los últimos años ha convertido este método de cultivo hortícola en uno de los más extendidos por todo el territorio nacional.

Por otra parte, la aplicación de reguladores del crecimiento vegetal es ampliamente utilizada en la agricultura con el fin de modificar el desarrollo de algunos cultivos. En general la respuesta depende de diferentes factores externos e internos de las plantas, tales como el estado fisiológico y nutricional, la edad y las condiciones climáticas, (Martínez-Viera *et al.*, 2002).

La introducción de alternativas o fuentes biológicas para estimular los indicadores del crecimiento, desarrollo y calidad en los cultivos, en los últimos años, ha constituido una práctica habitual. De los resultados obtenidos se han inferido los mecanismos de funcionamiento de estos productos en los tejidos de las plantas lo que ha contribuido a una mejor comprensión de sus potencialidades y estimular a los productores e investigadores para el empleo frecuente de los mismos. (Montano, 2008).

Entre estos productos se encuentran las micorrizas (comercialmente nombrada Ecomic), conocidas como HMA, son hongos colonizadores que se asocian en simbiosis con las plantas para ayudar a la fijación de nutrientes, mientras que esta les suministra nicho ecológico y sustancias esenciales para su metabolismo, (Rivera, 2003) y el Pectimorf, este último es un bioestimulante hormonal del grupo de los oligogalacturónidos, empleado con efectividad para la propagación, enraizamiento vegetal y otras variables del crecimiento. (Cabrera, 2004).

A partir de estos planteamientos se trazó el siguiente objetivo: Evaluar el efecto de las fuentes bioactivas Pectimorf y Ecomic en la producción de Rabanito en condiciones de organopónico.

Desarrollo.

Materiales y métodos

Para darle cumplimiento al objetivo propuesto se desarrolló el trabajo de investigación en el Organopónico "El Jardín del Caribe", perteneciente a la empresa de Cultivos Varios de Guantánamo, en el período de enero a marzo de 2012, en sistema organopónico de la agricultura urbana. El área pertenece a ecosistemas vulnerables o frágiles por la baja fertilidad de sus suelos expresados en una baja capacidad agroproductiva, clima agresivo por altas temperaturas y sequía. Se estudió la especie hortícola Rabanito (*Raphanus sativus L.*) variedad *Scarlet globe* empleando la siembra directa.

Los datos climáticos donde se realizó el experimento aparecen en la Tabla.- 1, la misma muestra los valores medios de las variables climáticas, en el periodo de la investigación.

Tabla 1.- Datos medios mensuales de algunas variables meteorológicas de la zona de estudio. (Estación Meteorológica Guantánamo, 2012).

VARIABLES	MESES		
INDICADORES	Enero	Febrero	Marzo
Temperatura (°C)	23.8	22.6	23.5
Precipitación (mm)	16,8	28,9	23,6
Humedad relativa (%)	71	70	68

Tratamientos empleados: T₁- Pectimorf; T₂- Micorriza; T₃- Pectimorf + Micorriza y T₄- Testigo (inhibición en agua 4 horas)

Aplicación de las fuentes orgánicas bioactivas

Biofertilizante Micorrizas (Ecomic): Se utilizó *Glomus intrarradices* como cepa de micorriza. La inoculación se aplicó a las semillas del rabanito antes de sembrar por el método de peletización (Fernández *et al*, 1996).

Bioestimulante Pectimorf: Biopreparado en forma líquida aplicado 10 mg.L⁻¹, dispuesto en un recipiente para aplicar método por imbibición o inmersión durante 4 horas antes de la siembra.

El experimento fue montado en 4 canteros con dimensión de un metro de ancho por siete de largo y una profundidad de sustrato efectivo 0.30 m. Cada cantero contó con cinco hileras de plantas con un marco de plantación de 0,15 cm x 0,10 cm. Para las evaluaciones se tomaron 20 plantas del centro de los mismos de forma aleatoria.

A todos los tratamientos se incorporó de forma homogénea, materia orgánica del tipo estiércol vacuno en dosis de 10 kg/m². Las atenciones culturales se realizaron en correspondencia con el instructivo técnico para el cultivo en cuestión, acorde con el manejo para organopónico. (MINAGRIC, 2008).

Variables a evaluar

Porcentaje de germinación (%): se evaluó a partir del 2 día de sembrada las semillas y con una frecuencia de dos días.

Masa seca de la planta (g): se realizó a los 10, 17 y 24 días después de sembrado el Rabanito, las plantas seleccionadas fueron sometidas a temperatura de 60 ± 5°C, y posteriormente se determinó el peso (g) utilizando una balanza analítica.

Diámetro polar y ecuatorial del fruto. (cm.): Se midió el fruto carnoso polar y ecuatorial en el Rabanito, con un Pie de rey, al momento de la cosecha.

Masa fresca del fruto (g): Se tomó cada muestra por separado y se pesó en la balanza analítica. Determinando el peso del fruto fresco recién cosechado.

Rendimientos (kg.m²): La producción agrícola expresada en los rendimientos fue evaluada al momento de la cosecha, a los 45 días, para evaluar esta variable se cosechó un metro cuadrado por parcela, se pesó en una báscula cuyo resultado fue promediado y expresado en Kg.m².

Diseño experimental y análisis estadísticos

Para el experimento se utilizó un diseño experimental totalmente aleatorizado con 4 tratamientos. Para el análisis de los datos se utilizó el modelo matemático correspondiente el diseño totalmente aleatorizado, el análisis de varianza se realizó por el ANOVA simple utilizando la prueba de Duncan, décima de comparación de rangos múltiples, para un grado de probabilidad del error de un 0.05 %. Para el procesamiento de datos y análisis estadístico, se empleó la versión 5.1 del paquete estadístico, (STATGRAPHICS PLUS, 2000)

Resultados y discusión

En la tabla 2, se muestra el comportamiento del índice de germinación, en la cual se evidencian los resultados de esta etapa inicial del desarrollo del cultivo, los tratamientos (1 y 3) (Pectimorf) y (Pectimorf+Ecomic), no presentaron diferencia significativa entre sí, y además muestran diferencia significativa con respecto al testigo, por lo cual se puede argumentar que este bioproducto empleado resulta efectivo para esta variable del crecimiento. Se aprecia una influencia positiva en este indicador, al activar los procesos fisiológicos en fase germinativa con mayor eficiencia comparado con el tratamiento control donde solo se embebieron las semillas en agua durante 4 horas y no se aplicó ningún producto o fuente orgánica.

Tabla 2.- Comportamiento del índice de germinación de las semillas de rábano evaluado con los bioproductos Pectimorf y Ecomic. Medias con letras iguales no difieren significativamente.

No	Tratamientos	Días de germinación	% de germinación
T ₁	Pectimorf	3	90,4 a
T ₂	Ecomic	4	80,2 b
T ₃	Pectimorf + Ecomic	3	89,9 a
T ₄	Testigo	5	80,0 b
	ES		0,12

tratamiento 1, semillas tratadas con Pectimorf muestra el mayor índice, de 90,4 %, lo cual se puede apreciar en la foto que muestra el (Anexo 2, fig.1) este tratamiento manifiesta 10,4 % superior al testigo, se demuestra su efectividad, ya que en las fases iniciales como la germinación, enraizamiento y primeros brotes foliares del embrión, (Mederos y Hormaza, 2008),

La influencia del Pectimorf fue notable tanto en aplicación simple como combinado, lo que se fundamenta con lo planteado por (Mederos y Hormaza, 2008) sobre los beneficios que reporta este producto en la germinación, propagación y enraizamiento. El tratamiento 2 donde se aplicó micorriza no presentó diferencias significativas con respecto al testigo, lo que corrobora lo planteado por (Rivera *et al.*, 2007), sobre los hongos micorrízicos que en etapas iniciales su efecto es incipiente, ya que se encuentran en adaptabilidad al suelo, comienzan la colonización y luego establecen la simbiosis con la planta y otros microorganismos del suelo, su influencia se incrementa a medida que se desarrolla el sistema radicular de la planta.

Similares resultados fueron encontrado por (Moisés *et al.*, 2006), quienes con el empleo de bioestimulantes en el cultivo del pimiento y otras fuentes orgánicas encontraron incremento con respecto al testigo de todas las variantes, donde el mejor resultado con un 87 % de germinación lo mostró el tratamiento con análogo de brasinoesteroide.

Al valorar los resultados de la masa seca de las plantas completas de rábano tratado con Pectimorf y Ecomic a los 10- 17- 24 días después de la siembra, (Tabla 3), se apreció que a los 10 días no existe diferencia significativa entre los tratamientos con fuentes biológicas, los que sí difieren significativamente del testigo.

Al analizar el comportamiento de la variable a los 17 días, se manifiesta diferencia significativa entre todas las variantes, con el mejor indicador en el Tratamiento 3 (Pectimorf + Ecomic). El comportamiento a los 24 días evidencia que los mejores tratamientos son 1, correspondiente al (Pectimorf) y 3 perteneciente al (Pectimorf + Ecomic) sin diferencias entre sí, sin embargo, con respecto al testigo presentaron diferencia significativa.

Tabla 3.- Comportamiento de la masa seca de las plantas (g), cultivo del Rabanito evaluado con Ecomic y Pectimorf a los 10- 17- 24 días. Medias con letras iguales no difieren significativamente.

No	TRATAMIENTOS	10 días	17 días	24 días
1	Pectimorf	0,89 a	1,85 b	2,97 a
2	Ecomic	0,66 ab	1,46 c	2,19 b
3	Pectimorf + Ecomic	0,91 a	2,51 a	3,13 a
4	Testigo	0,41 b	0,94 d	1,46 c
EE		0,032	0,091	0,109

Es importante destacar que en todas los momentos donde se evaluó la variable, la mayor media fue mostrada por el tratamiento donde se combinan ambos productos el Pectimorf con Ecomic (Tratamiento 3), y refleja que la mutua acción sobre este cultivo resulta una alternativa eficiente para promover el crecimiento del rabanito, ya que ambos potencian una mejor nutrición, lo que propicia mejor desarrollo de la planta, aspecto que ha sido sugerido por (Novo, 2002), en estudios sobre empleo de los biofertilizantes en la producción agrícola.

Diámetro polar: En los resultados que muestra esta variable (Figura 1), se identifican claramente divergencias entre tratamientos, donde la combinación (Pectimorf+Ecomic), se manifiesta como el mejor tratamiento, al igual que en la variable % de germinación.

Como se declara en la variable, la combinación de del Pectimorf con el Ecomic no presenta diferencia significativa con el tratamiento 1 (Pectimorf), sin embargo todos los tratamientos difieren del testigo. Los resultados evidencian que todos los tratamientos donde se aplicó Pectimorf o Ecomic incidieron positivamente en el crecimiento del diámetro polar, marcada discrepancia con el diámetro ecuatorial donde no se manifestó diferencia significativa entre tratamientos.

Los resultados obtenidos hasta la fecha coincide con estudios realizados por (Morales *et al.*, 2009), al evaluar el incremento del diámetro del fruto del tomate, con aplicación de una mezcla de oligogalacturónidos (Pectimorf), lo que confirma una vez más los beneficios de este producto biológico en parámetros del crecimiento y desarrollo, tanto en aplicación simple o en mezclas.

Diámetro ecuatorial: En cuanto al resultado de la variable en el cultivo rabanito se apreció que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos. Es posible que las alternativas biológicas aplicadas estimulen de forma incipiente el crecimiento en grosor del fruto en el cultivo del rabanito (expresado en la variable diámetro ecuatorial del fruto), a diferencia del diámetro polar o longitud del fruto, esto depende además de las características morfológicas y/o fenotípicas de esta especie (Figura 1).

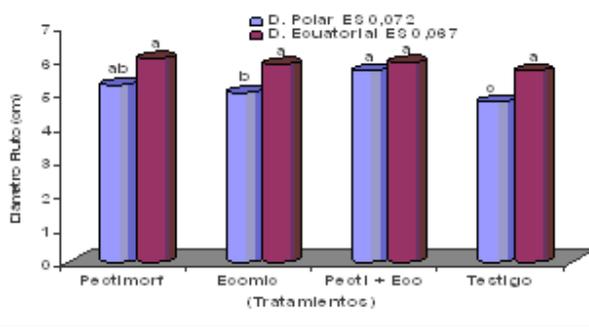


Fig. 1. - Comportamiento del diámetro polar (primeras barras cada tratamiento) y diámetro ecuatorial del fruto (segundas barras), en el cultivo del Rabanito al momento de la cosecha. Medias con letras iguales no difieren significativamente.

El comportamiento de la masa fresca del fruto del Rabanito al momento de la cosecha se ilustra en la Figura 2, todos los tratamientos donde se aplicaron alternativas biológicas expresaron incremento del peso de la masa fresca del fruto, los mejores resultados pertenecen al tratamiento 1., donde se aplicó Pectimorf, este muestra estadísticamente diferencia significativa con el resto de los tratamientos, Además refleja un notable incremento en el promedio de la masa fresca del fruto de 13,71 (g) con relación al testigo.

Similares resultados fueron demostrados por (Martín, Jerez y Morales, 2009), en sus investigaciones sobre el efecto del Oligogalacturónido en la producción de papa (*Solanum tuberosum*), al lograr mejores efectos con el Pectimorf, comparado con los demás tratamientos con bioproductos y el testigo.

Sánchez-Martínez *et al.*, (2008) al investigar el efecto de los bioestimulantes Fitomas y Pectimorf en el cultivo de la especie hortícola Jitomate, en México, reportaron que el Pectimorf presentó una mayor influencia, al analizar las variables del peso y diámetro de los frutos con respecto al testigo (sin bioproducto).

Es importante señalar que entre los tratamientos del Ecomio (T₂) y Pectimorf + Ecomio (T₃), no hubo diferencias significativas. Esto puede estar dado por el efecto micorrízico, ya que el

Ecomic está presente en ambos, este producto biológico permite absorber mayores nutrientes genera incremento en la masa fresca del fruto.

Rivera *et al.*, (2000), se refieren sobre la función clave de las micorrizas (HMA) en el mejoramiento de las propiedades hidrofísicas del suelo, la que radica en que las hifas del hongo extiende el campo de absorción de la raíz más allá de la zona normal de agotamiento radicular, permite a la planta a través de las raíces incrementar su superficie de absorción y explorar un volumen de suelo mayor del que lo hacen las raíces no micorrizadas, lo que se convierte en una mejor actividad fotosintética de la planta, con ello mayor producción de fotosintatos que la planta empleará para su propio desarrollo y producción, se incrementan así los parámetros del crecimiento, el peso de los frutos y los rendimientos agrícolas. También esbozado por (Ruiz, 2001), sobre el efecto de las asociaciones micorrízicas.

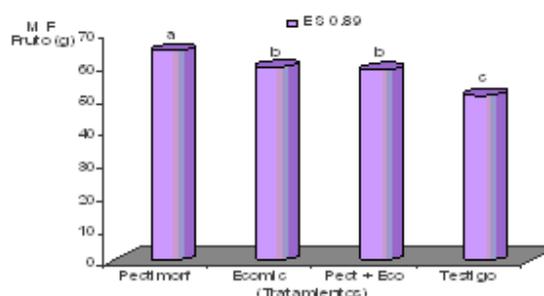


Figura 2. Comportamiento de la masa fresca del fruto en el cultivo del rábano evaluado con los bioproductos Pectimorf y Ecomic en el momento de la cosecha. Medias con letras iguales no difieren significativamente.

En la Figura 3., se muestra el comportamiento del rendimiento agrícola (Kg.m^2) en el cultivo del Rabanito evaluado con Pectimorf y Ecomic en el momento de la cosecha, se aprecia que el mejor tratamiento es el (T3), correspondiente al (Pectimorf + Ecomic), este muestra diferencia significativa con relación al testigo, similar a los resultados de las variables anteriormente evaluadas, al parecer la combinación de ambas fuentes biológicas activas manifiestan una eficiente sinergia e incide directamente en estos parámetros del crecimiento y desarrollo de esta especie, variedad *Scarlet Globe*, estas variables que inciden en el desarrollo del fruto, al manifestar incrementos y superioridad con relación al testigo, tributan en un mayor rendimiento agrícola, es evidente que, mientras más grande es el tamaño y peso de los frutos más rendimiento se obtendrá del cultivo. Esto permitió elevar el promedio del rendimiento $1,72 \text{ Kg.m}^2$ por encima de la media del testigo.

Es importante señalar que todos los tratamientos con fuentes biológicas manifestaron un rendimiento superior al testigo, con el que mostraron diferencia significativa, los rendimientos alcanzados en los experimentos tienen medias superiores al rendimiento histórico del rabanito en el organopónico donde se realizó el experimento ($4,5 - 5 \text{ kg.m}^2$); se demuestra así, las potencialidades de los mismos en la nutrición vegetal y el crecimiento de los cultivos, permitiendo elevar los rendimientos.

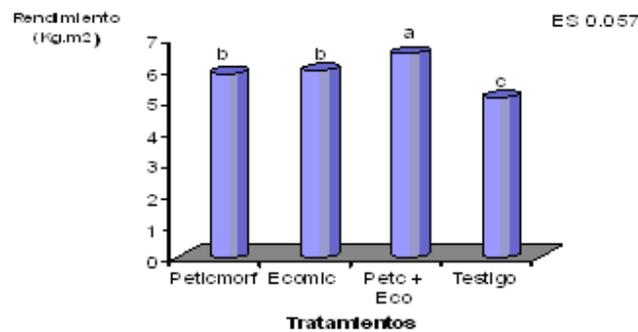


Figura 3. Comportamiento del rendimiento agrícola en el cultivo del rábano evaluado con los bioproductos Pectimorf y Ecomic en el momento de la cosecha. Medias con letras iguales no difieren significativamente.

Martín, Jerez y Morales (2009), en investigaciones desarrolladas con empleo del Pectimorf como bioestimulante del crecimiento vegetal en Papa (*Solanum tuberosum L.*), dieron muestra de que las aplicaciones del producto de diferentes formas: peletizada y asperjada, de forma simple y combinado con otros productos, sobre el follaje resultaron ventajosas al demostrar su efecto en las variables del crecimiento y el rendimiento agrícola de esta especie.

Los resultados del rendimiento, están influenciados por el efecto de estas fuentes biológicas que favorecen la absorción de nutrientes por las plantas. El Pectimorf y Ecomic al ser absorbidos por las raíces benefician el incremento de la actividad microbiana, hace más efectiva la asimilación de los nutrientes, se logra un equilibrio nutricional, mejora el metabolismo de las plantas y la resistencia de las especies vegetales a las condiciones adversas para el cultivo, tal y como ha sido señalado por (Castellano, 2007), Estos resultados se corroboran con similares efectos logrados por (López y Lovaina, 2005) al estudiar diferentes especies hortícolas con la aplicación de bioproducto (Fitomas-E) en condiciones edafoclimáticas de Guantánamo, el empleo de este bioestimulante aportó beneficios en todos los parámetros evaluados, incluyendo el rendimiento con incremento del 11 %.

Conclusiones.

- ✓ Resulta efectiva la aplicación de Pectimorf y Ecomic, para incrementar los rendimientos hortícolas en el Rabanito en condiciones de organopónico, al lograr incremento de los rendimientos del 28%.
- ✓ Con el empleo de (Pectimorf + Ecomic) de forma combinada, se lograron los mejores resultados en la estimulación del crecimiento y desarrollo en la especie hortícola estudiada.
- ✓ La aplicación de las fuentes orgánicas bioactivas Pectimorf y Ecomic resulta factible y económicamente viable para la producción de Rabanito en condiciones de organopónico, obteniéndose un costo x peso de \$0,81- \$0.89.

Bibliografía.

- Cabrera, J. C. (2004). *Obtención de (1-4) a-D-oligogalacturónidos bioactivos a partir de los subproductos de la industria Citrícola*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas, Univ. La Habana, La Habana.
- Castellanos. M. R. (2007). Dosis del bioestimulantes cubano Fitomas en el cultivo de la acelga Beta Vulgares. L. Var. Cicla. L9 en condiciones de organopónico. Trabajo de Diploma en opción al título de Ing, Agrónomo), Facultad Agroforestal de Montaña.
- Duncan, D B. (1995). Multiple range and multiple f tex .*In Biometric*, (2.1), 314.
- Estación Meteorológica Guantánamo. (2012). Boletín Meteorológico de la Estación Guantánamo. CITMA, enero-junio.
- Fernández, F.; Rivera, R.; Noval, B. (1996). Metodología de recubrimiento de semillas con inóculo micorrizógeno. (Patente Cubana No 22641), Propiedad intelectual. Oficina Cubana de la Propiedad Industrial (OCPI).
- López R, Lovaina J. (2005). Comportamiento de las plantas hortícolas con diferentes dosis de FITOMAS-E en condiciones edafoclimáticas de Guantánamo. CUG. *Ciencia y Técnica*, 5, 25-31.
- Martínez-Viera, R. /et al/. (2002). Un acercamiento al conocimiento de los biofertilizantes bacterianos. Folleto del INIFAT. 1-33.
- Martín, R, E. Jerez y D. Morales. (2009). Efecto del pectimorf en la producción de papa (*Solanum tuberosum*). Evento de Agricultura y Agrosistema frágiles. INCA. Universidad de Guantánamo.
- Mederos, Yulien, Hormaza. Josefa, (2008). Consideraciones generales en la obtención, caracterización e identificación de los oligogalacturónidos. *Cultivos tropicales*, 29(1), 83-90.
- MINAGRIC. (2008). Ministerio de la Agricultura. Manual técnico de organopónicos y huertos Intensivos. La Habana. Editorial AGRINFOR, 55.
- MINAGRIC. (2009). Normas técnicas y tarifas de servicios agropecuarios del Ministerio de la Agricultura. 38 p.
- Moises L., Rodríguez V., Coll F, Fernández A. (2006). Comportamiento los cultivos *Lycopersicon esculentum Mill* y *Capsicum annum L.*, con diferentes dosis de análogos brasinoesteroides en condiciones semidesérticas. Programas y Resúmenes. XI Seminario científico. INCA. La Habana, 2.
- Montano, R. (2008). Fitoestimulantes. Orgánicos para la Agricultura. Resultados de Investigación Informe técnicos. Instituto cubano de Investigación de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA), MINAS. Ciudad de la Habana, Cuba.
- Morales. D, L, et al. (2009). Efecto de dos productos bioactivos y hongos micorrizógenos en el cultivo del tomate cultivado fuera de época en condiciones semicontroladas. Evento de Agricultura y Agrosistema frágiles. INCA. Universidad de Guantánamo.
- Novo, R. (2002). Los biofertilizantes y la biofertilización. Conferencias Curso Internacional de Microbiología del Suelo, Quito, Ecuador.
- Riera, M. (2003). Manejo de la biofertilización con hongos micorrízicos arbusculares y rizobacterias en secuencias de cultivos sobre suelo ferra lítico rojo. Tesis de Doctorado en Ciencias Agrícolas. INCA, La Habana.
- Rivera, et al. (2000). Efectividad de las Asociaciones Micorrízicas en raíces y Tubérculos en dos tipos de suelos. En XII Seminario Científico: Programas y Resúmenes. La Habana, INCA, 112.

- Rivera, R.; Fernández, F.; Fernández, K.; Ruiz, L.; Sánchez, C.; Riera, M. (2007). Advances in the management of effective arbuscular mycorrhizal symbiosis in tropical ecosystems. *Mycorrhizae in Crop Production*. NY. EUA, 151-196.
- Ruiz, L. (2001). Efectividad de las asociaciones micorrízicas en especies vegetales de raíces y tubérculos en suelos Pardos y Ferralíticos rojos de la región central de Cuba. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. La Habana, 100.
- Sánchez-Martínez, G; Morales-Cárdenas, J. A; Pérez-Grajales, M. (2008). Fertilización foliar en jitomate (*Lycopersicon esculentum* mill.) en Salamanca, Guanajuato. Departamento de Fitotecnia, Universidad.
- Statgraphics Plus (2000) version 5.1. Statistical package for expression of influence from parameter measure, ORR, version 5.1.
- Terry, E. et al. (2007). Biofertilizantes, una alternativa promisoriosa para la producción hortícola en organopónico. *Cultivos Tropicales*, 23(3), 43-46.

Fecha de recibido: 20 jul. 2013

Fecha de aprobado: 24 sep. 2013