

Respuesta del tomate al uso de alternativas orgánicas y micorriza en producción protegido en Guantánamo

Response of tomato crop at use of organic alternative and mycorrhiza biofertilizer under greenhouse in Guantánamo

Juana Iris Durand Cos, Manuel Conrado Riera Nelson, Alberto Fernández Turro, Juana Esmilda Goulet Ruiz.

Facultad Agroforestal de Montaña. Universidad de Guantánamo. Km 2 1/2. Carretera de Santiago de Cuba. Guantánamo. Cuba.

E-mail: juana@fam.cug.co.cu *, mriera@fam.cug.co.cu, afturro@fam.cug.co.cu

RESUMEN. La investigación se desarrolló en Casa de Cultivo Protegido en la Granja Agropecuaria de Costa Rica, ubicada en el municipio El Salvador, en la provincia de Guantánamo, en un suelo pardo mullido carbonatado, según la Nueva Versión de Clasificación de los Suelos de Cuba (Hernández *et al*, 1999). El objetivo fue evaluar la respuesta en el crecimiento y productividad del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum*) con el empleo de abonos orgánicos y el biofertilizante micorriza. La variedad empleada fue HA - 3108. Las labores de preparación del sustrato y las atenciones culturales se realizaron según Normas Técnicas del MINAG. La distancia de siembra empleada fue de 1,20 x 0,40 m (2 hileras por cantero), utilizando posturas procedentes de las casas de posturas de la entidad productiva. Para el estudio se utilizaron 4 tratamientos: T1 o Control (Estiércol vacuno); T2 (Humus de Lombriz a razón de 0,45 kg x planta); T3 (Micorriza a razón de 5 gramos por postura) y T4 (micorriza a razón de 5 gramos por postura + humus de lombriz con 0,45 kg x planta). El diseño empleado fue bloque al azar. Para el procesamiento estadístico se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS versión 5.1. Se obtuvo como resultado que con la aplicación de la combinación de micorriza + humus de lombriz se alcanzaron los mayores resultados para las variables estudiadas, tales como 37,28 frutos, 295,68 g como peso promedio de los frutos y un rendimiento de 73,47 t.ha⁻¹.

Palabras clave: micorrizas, tomate.cultivo, humus de lombriz, materia orgánica, micorriza, tomate.

ABSTRACT. The research was carried out the Green House of Costa Rica Agricultural Farm, in a county with the same name, located in El Salvador municipality, in Guantánamo province, in a brown loose carbonated soil, according to the New Version of Cuban Soils Classification (Hernández *et al*, 1999). It was aimed at evaluating the growth and productivity efficiency response of the tomato crop (*Solanum lycopersicom*) with the employmentuse of organic manures and the mycorrhiza biofertilizer. The variety used was HA – 3108. Works on soils management and the agricultural practices were developed according to Technical Norms of MINAGRI. The distance of seeding used was 1, 20 x 0, 40 m (2 arrays per stonemason). For this study 4 treatments were used: T1 or Witness (bovine manure), T2 (Worm humus, 0.45 kg x plants), T3 (mycorrhiza, 5 grams for plant) and T4 (mycorrhiza, 5 grams for plant + worm humus, 0.45 kg x plant). The used design was randomized block. The statistical processing was carried out with the employment of the statistical package STATGRAPHICS Version 5.1. It was obtained as a result that with the application of the mycorrhiza combination + worm humus the biggest results were reached for the studied variables such as, 7,28 fruits average, 295,68 g as average weight of the fruits and a yield of 73,47 t.ha⁻¹.

Key words: mycorrhiza, organic manure, tomato crop, worm humus .

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la agricultura en condiciones de bajos insumos, presupone el estudio de diferentes alternativas de producción, en los que el manejo de la nutrición resultan aspectos de gran interés. El uso de algunos biofertilizantes, como las Micorrizas contribuyen a elevar sus rendimientos (Barroso, 2004; Hernández y Chailloux, 2004, Miranda *et al.*, 2010). En la

provincia de Guantánamo se experimentan diversas alternativas para el mejoramiento de los rendimientos, por lo cual el objetivo de esta investigación fue evaluar la respuesta en el crecimiento y productividad del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* Mill) con la utilización de abonos orgánicos y el biofertilizante micorriza .(Pupo G., 2004 y Ríos, 2010)

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en condiciones de Casa de Cultivo Protegido en la Granja Agropecuaria de Costa Rica, localidad del mismo nombre, y ubicada en el municipio El Salvador, provincia de Guantánamo, en un suelo pardo mullido carbonatado, según Hernández *et al.* (1999). El cultivo objeto de estudio fue el tomate (*Solanum lycopersicum*), variedad HA-3108, debido a las condiciones edafoclimáticas del territorio, su alto potencial de rendimiento, ciclo biológico y gran adaptabilidad.

Para el trasplante se utilizaron posturas procedentes de la casa de posturas con las características que exigen las normas técnicas para el cultivo del tomate. (MINAGRI, 2002; González, 2004 y MINAGRI, 2007)

Se sembró a una distancia de 1,20 m x 0,40m a dos hileras; la preparación del sustrato y las atenciones culturales se realizaron según normas técnicas para casas de cultivo.

Tratamientos evaluados: T-1 (Estiércol vacuno), T-2 (Aplicación Humus de Lombriz a razón de 0.45 kg x planta), T-3 (Aplicación de Micorriza, 5 gramos por postura) y T-4 (Aplicación de micorriza, 5 gramos por postura+ humus de lombriz, 5 gramos por postura)

La cepa del hongo micorrizógeno arbuscular (HMA) utilizada, procedió del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) a través de su producto comercial ECOMIC, a una concentración de 20 esporas por gramo de sustrato y producido a base de *Glomus cubense*. (Fernández *et al.* 1997) (Patente 22641)

La inoculación se realizó en el momento del trasplante, a razón de 5 gramos del producto comercial por posturas en el fondo del surco.

La materia orgánica aplicada fue de tipo de estiércol vacuno a razón de 2 kg.m² y humus de lombriz a razón de 1kg.m², bien descompuesto.

Se evaluó la respuesta en el crecimiento y productividad del cultivo; para la misma se utilizó el diseño bloque completo al azar, con cuatro tratamientos y cuatro réplicas, para un total de 16 parcelas.

Se realizaron las siguientes evaluaciones
Variables de crecimiento (durante y a partir de los 7

y 14 días después del trasplante): número de hojas, altura de la planta, grosor del tallo, número de ramificaciones o foliolos.

Variables de rendimiento (a los 21, 35, 49 y 63 días después del trasplante): número de flores por planta, número de frutos/planta, peso de los frutos/planta y rendimiento. (t.ha⁻¹)

Los resultados experimentales fueron sometidos al Análisis de Varianza Simple. Las comparaciones de medias se realizaron según Test de Rangos Múltiples de Duncan (1955) para el 95% de probabilidad de error. Para el análisis estadístico fue utilizado el paquete estadístico STATGRAPHICS versión 5.1.

Los datos para la valoración económica fueron calculados tomando como base la metodología de la carta tecnológica y la ficha de costo para el cultivo del tomate, vigente bajo condiciones de cultivo protegido en la granja agropecuaria de Costa Rica.

Se evaluaron los siguientes indicadores:

- Costo de producción total: El costo de todas las actividades realizadas para la producción del cultivo del tomate

Para determinar el valor de la producción se tuvo en cuenta la cantidad de tomate de calidad y el valor de los mismos.

- Ganancia o Beneficio:

Se determinó utilizando la siguiente expresión (Carrasco Elena M., 1992)

- Ganancia = Valor de la producción – Costo de producción

Se determinó mediante la expresión (en por ciento) de la ganancia (o pérdida) de la producción sobre el costo de la producción (Carrasco Elena M., 1992).

Rentabilidad = Ganancia/costo de producción total * 100

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los tratamientos no existieron diferencias significativas para las diferentes variables evaluadas. Esta respuesta se corresponde con lo establecido por el Instructivo Técnico del cultivo acerca de los

requerimientos que deben poseer las posturas del tomate para el trasplante; por lo cual podemos inferir que las posturas empleadas en los diferentes tratamientos cumplen con las normas establecidas. (Tabla 1)

Tabla1. Respuesta de las variables de crecimiento durante el trasplante

Tratamientos	# de hojas	Altura (cm.)	Grosor del tallo (mm.)	# de foliolos
1 (Materia Orgánica)	9,85a	8,85a	5,01	3,45a
2 (Humus de lombriz)	9,95a	8,35a	5,0	3,18ab
3 (Micorriza)	9,55a	7,68ab	4,98	3,83ab
4 (Micorriza + Humus de lombriz)	10,4a	7,75ab	5,01	3,1ab
ES± x	0,324	0,223	0,023	0,123

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente ($I \leq 0,05$)

A los 14 días del trasplante las plantas experimentaron cambios en los diferentes tratamientos, al observarse un mayor crecimiento en el tratamiento 4 (Micorriza + humus de lombriz) para una alturade 30,43 cm., 40,45 hojas, un grosor del tallo de 23,3 mm y un # promedio de foliolos de 12,4; seguido del tratamiento 3 (Micorriza) en las diferentes variables (Tabla 3). Esto se debe a que a los 14 días de aplicado el hongo ya inició con la planta una relación de simbiosis de tipo mutualista donde el hongo suministra a la planta compuestos inorgánicos (sales minerales) que esta

necesita para su nutrición (micotrofia) y la planta aporta al hongo heterótrofo los compuestos orgánicos (fotosintatos), se estableció en estas asociaciones fuertes interdependencias.

Por otro lado, el tratamiento con la aplicación de materia orgánica (estiércol vacuno) fue el de menor comportamiento en las variables evaluadas. Esto se debe a que la materia orgánica después de aplicada sufre un proceso de meteorización para pasar a la forma o compuestos asimilables por las plantas, retardando así la absorción de los nutrientes.

Tabla3. Respuesta de las variables de crecimiento a los 14 días del trasplante

Tratamientos	# de hojas	Altura (cm.)	Grosor del tallo (mm)	# de foliolos
1 (Materia Orgánica)	33,25b	26,15c	15,8b	9,88c
2 (Humus de lombriz)	32,55b	27,3c	20,8ab	9,7c
3 (Micorriza)	38,03a	32,65a	20,3ab	10,05b
4 (Micorriza + Humus de lombriz)	40,45a	30,43b	23,3a	12,4a
ES± x	1,221	0,670	0,144	0,197

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente ($p \leq 0,05$)

Todos estos análisis realizados demuestran que los hongos micorrizicos arbusculares aportan los mejores resultados, seguidos del humus de lombriz, por lo cual constituyen alternativas capaces de sustituir el empleo de fertilizantes químicos con resultados sostenibles.

Según Riera (2001) dentro de las ventajas de este biofertilizante está el aumento de la absorción de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio por las plantas; elementos necesarios para el crecimiento y desarrollo de los cultivos.

Black (1980) citado por Riera *et al.*, (2010) establece que son diversas las razones por las cuales, el uso de las

asociaciones micorrizicas, particularmente en suelos tropicales, adquieren gran importancia, dentro de ellas por los bajos niveles de fósforo asimilable o la alta capacidad de fijación de este elemento en el suelo, la alta velocidad de los procesos de fijación en suelo y sus respectivas pérdidas, y la creciente dificultad de producir fertilizantes fosfóricos solubles, debido a la escasez de los yacimientos, así como su alto costo de producción.

Las raíces micorrizadas pueden absorber fósforo del suelo cuando este elemento se encuentra en concentraciones tan bajas, que no puede ser absorbido por las no micorrizadas. Todos estos elementos abordados favorecen el desarrollo vegetativo del cultivo.

Por su parte, el humus se aplica al cultivo en condiciones óptimas para su utilización una vez incorporado al complejo suelo.

Según las pruebas y las investigaciones realizadas por Gómez et al., (1997) y Casanova (2006 y 2007) en varios cultivos, los beneficios obtenidos con la micorrización, se manifiestan en una mayor absorción del fósforo, aún en los suelos ácidos.

Respuesta de las variables de rendimiento número de flores a los 21 días del trasplante.

A los 21 días del trasplante las plantas iniciaron la emisión de las primeras flores para dar paso posteriormente a la

formación de los frutos, es decir comienzan su etapa productiva, donde se observó que los mejores resultados se alcanzaron en el tratamiento 4 (micorriza + humus de lombriz) y el tratamiento 3 (micorriza), con 22,57 y 21,05 flores respectivamente (tabla 4). Tal respuesta se explica ya que la micorriza al estimular el incremento de las poblaciones de bacterias promotoras del crecimiento vegetal y al lograr un mayor aprovechamiento del agua y los nutrientes del suelo, también estimula la formación de flores, acelerando la etapa productiva del cultivo.

Este indicador (número de flores por planta) es un componente importante del rendimiento para el cultivo del tomate según Alarcón (1996) y está demostrado que es muy estable y altamente heredable. (Morales, 1987)

Tabla 4. Respuesta de las variables de rendimiento # de flores a los 21 días del trasplante

Tratamientos	# de flores
1 (Materia Orgánica)	19,23c
2 (Humus de lombriz)	19,65bc
3 (Micorriza)	21,05ab
4 (Micorriza + Humus de lombriz)	22,57a
ES± x	0,554

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente ($p \leq 0,05$)

Respuesta de las variables de rendimiento número de flores y número de frutos a los 35 días del trasplante.

A los 35 días del trasplante el tratamiento 4 (micorriza + humus de lombriz) continuó ofreciendo los mejores resultados en cuanto al # de flores (23,83) a pesar

de no existir diferencias significativas con el resto de los tratamientos para un nivel de significación de 0,05 %, para el número de frutos no se obtuvo igual respuesta, donde este mismo tratamiento aportó los mayores valores con 20,1 frutos, existiendo diferencias significativas con el resto de los tratamientos (Tabla 5).

Tabla 5. Respuesta de las variables de rendimiento # de flores y # de frutos a los 35 días del trasplante

Tratamientos	# de flores	# de frutos
1 (Materia Orgánica)	21,93ab	15,61b
2 (Humus de lombriz)	22,11ab	14,9bc
3 (Micorriza)	23,80a	15,73b
4 (Micorriza + Humus de lombriz)	23,83a	20,1a
ES± x	0,60	0,41

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente ($p \leq 0,05$)

Por otro lado, al analizar el número de flores emitidas a los 21 días (Tabla 4) y el número de frutos a los 35 días (Tabla 5), los mayores % de conversión en frutos ocurrieron en el tratamiento con la aplicación de micorriza + humus de lombriz.

Respuesta de las variables de rendimiento número de flores y número de frutos a los 63 días del trasplante.

A pesar de incrementarse el número de flores a los 63 días del trasplante, cınóñó siendo el tratamiento donde se inoculó micorriza + humus de lombriz el de mayor resultado para la variable # de flores con un promedio de 47,18 flores, no existiendo diferencias significativas con respecto a los tratamientos 3 (Micorriza) con 45,98 flores y tratamiento 1 (Materia Orgánica) con 44,43 flores

respectivamente. Con respecto al # de frutos los resultados superiores se alcanzaron en los tratamientos donde se aplicó el biofertilizante micorriza, poniendo

de manifiesto el efecto estimulante que posee el mismo en los parámetros productivos del cultivo, bajo las condiciones estudiadas. (tabla 7)

Tabla 7. Respuesta de las variables de rendimiento # de flores y # de frutos a los 63 días del trasplante

Tratamientos	# de flores	# de frutos
1 (Materia Orgánica)	44,43a	31,15b
2 (Humus de lombriz)	42,8b	33,31b
3 (Micorriza)	45,98ab	35,6ab
4 (Micorriza + Humus de lombriz)	47,18a	37,28a
ES	0,496	0,509

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente ($p \leq 0,05$)

El peso de los frutos constituye un elemento fundamental en la obtención de elevados rendimientos, influyendo además en la calidad de los mismos para comercialización.

Los tratamientos donde se aplicó micorriza los resultados fueron superiores, al destacarse el tratamiento 4 mediante la combinación micorriza + humus de lombriz (figura 1). La presencia de micorriza facilita una mayor absorción de los

nutrientes presentes en el complejo planta-suelo, mejor crecimiento y desarrollo del cultivo y por ende mayores resultados productivos.

Jiménez (2009) en experimentos realizados en el cultivo del boniato demostró que con la aplicación de micorrizas el peso de los tubérculos aumentó en un 25 % con respecto a los tubérculos donde se aplicó materia orgánica y humus de lombriz, se comprobó así la efectividad de la aplicación.



Figura 1. Peso de los frutos en los diferentes tratamientos (g)

Media seguida de letras desiguales difieren significativamente ($p \leq 0,05$)

Valiente (2009) en experimentos realizados en el cultivo de la calabaza comprobó que el mayor número de frutos correspondió a la combinación estiércol vacuno más micorrizas con diferencias significativas sobre el resto de los tratamientos, sin embargo el mayor peso de los frutos se alcanzó en las variantes donde se aplicó materia orgánica descompuesta ya fuese estiércol vacuno o pseudotallo de plátano descompuesto, lo que demuestra la importancia de este tipo de fertilización en la mejor nutrición de las plantas.

Estudios realizados por Ruiz *et al.* (2010) sobre un nuevo método de inoculación con *Ecomic* en el cultivo de la papaya demostraron que en los

tratamientos con el biofertilizante se produjo rendimientos entre 40,20 y 61,20 t.ha⁻¹ de frutas, lo que significó un incremento promedio de 8,13 t.ha⁻¹ con relación al tratamiento sin *Ecomic*. Por otra parte, Jude Charles *et al.*, (2010) en estudios sobre manejo de hongos micorrizicos arbusculares y humus de lombriz en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*) bajo condiciones de cultivo protegido, los resultados mostraron que la combinación de productos ecológicos estimularon el crecimiento de las plantas y la producción del cultivo. Se encontró que cuando hay inoculación de micorrizas arbusculares y aplicación de humus de lombriz a razón de 1 kg/m², la reducción de la fertilización en un 50 % no afecta significativamente el rendimiento en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.), con el híbrido HA-3108 manteniéndose un alto contenido de masa seca al comparar con la aplicación del 100% de la fertilización mineral. Se valoró además que cuando se aplica humus de lombriz sin utilizar hongos micorrizicos arbusculares y aplicarse un 50% de la fertilización mineral el rendimiento disminuye significativamente comprobándose de esta forma la acción de los hongos micorrizicos arbusculares cuando en el suelo existe un bajo contenido de materia orgánica.

En cuanto a la evaluación económica de la investigación para los diferentes tratamientos (Tabla 8) se observa que el rendimiento es superior en el tratamiento 4 (micorriza + humus de lombriz) con una media de 73,47 t.ha⁻¹ seguidos por el tratamiento 3 (micorriza) con 52,24 t.ha⁻¹

Al evaluar la ganancia nos percatamos que el mayor valor lo reporta el tratamiento 4 (micorriza + humus de lombriz) seguido del tratamiento 3 (micorriza) con medias de 17012,5 y 6279,0 pesos. La relación

Beneficio-Costo en los tratamientos donde se empleó micorriza y humus de lombriz estuvo por debajo del peso por lo cual se demuestra la factibilidad práctica y económica para emplear el inóculo microbiano.

Comparando estos resultados con lo que plantean las normas técnicas sobre cultivo (Rend. de 50-60 t.ha⁻¹), el tratamiento donde se aplicó micorriza superaron los rendimientos; por lo cual el empleo de las micorrizas significa un ahorro de insumos y una mejor protección del medio ambiente.

Tabla8. Evaluación económica

Tratamientos	Rend (t. ha ⁻¹)	Valor de producción (\$ ha ⁻¹)	Costo cultivo (\$ ha ⁻¹)	Beneficios (\$ ha ⁻¹)	Relación B / C
Materia orgánica	35,99	19566,87	22062,5	- 2495,63	1,1
Humus de lombriz	46,70	25395,37	22875,0	2520,37	0,11
Micorriza	52,24	28404,94	22125,0	6279,0	0,28
Micorriza + H. de lombriz	73,47	39950,75	22937,5	17012,5	0,54

Lo anterior demuestra o reafirma que la aplicación de biofertilizantes y abonos orgánicos es una practica agrícola que cobra más fuerza dentro de la llamada “Agricultura de bajos insumos”, debido no solo a su bajo costo de producción, sino porque constituye una tecnología ‘Limpia’, no contaminante del medio ambiente

y que permite incrementar sustancialmente los rendimientos agrícolas con bajos gastos de producción.

El efecto económico en esos tres tratamientos fue de \$ 4403,50; \$5788,00 y \$ 6201,50 pesos.ha⁻¹ respectivamente sobre el testigo.

CONCLUSIONES

1. La aplicación de los bioestimulantes de forma directa o combinada con abonos orgánicos favorece el crecimiento del cultivo, alcanzando mayores valores en cuanto al el # de hojas, longitud y grosor del tallo aéreo.

2. Continuar el estudio del efecto del biofertilizante micorriza en otra época y área con características similares a las encontradas en la granja agropecuaria Costa Rica en las condiciones casa de cultivo.

2. La utilización del biofertilizante micorriza (Hongo ECOMIC) en el cultivo del tomate variedad HA - 3108 favoreció la productividad del mismo para las condiciones de casa de cultivo protegido.

3. Desde el punto de vista económico los mejores tratamientos resultaron el tratamiento 4 (micorriza + humus de lombriz) y 3 (micorriza) con ganancias de 17012,5 y 6279,0 pesos respectivamente.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar las alternativas orgánicas y el biofertilizante micorriza como una forma sostenible que ayuda al aumento de la productividad del tomate (*Solanum lycopersicum* L.).

BIBLIOGRAFÍA

1. Barroso L. y Jerez E.: Comportamiento de las relaciones hídricas de la albahaca blanca (*Ocimum basilicum* L.) al ser irrigadas con diferentes volúmenes de agua. Revista Cultivos Tropicales, 21(3): 57-59. 2004

2. Casanova A., Gómez O., Hernández M., Cayillos M., Depestre T. y Pupo F.: Manual para la Producción Protegida de Hortalizas. Instituto de Investigaciones Hortícola “Liliana Dimítrova”. Editorial Liliana. Ministerio de la Agricultura. 179 pp. 2006.

3. Casanova A., Gómez O., Hernández M., Chailloux Maritza, Depestre T., Pupo F., Hernández J.C., Moreno V., León M., Igarza A., Duarte C., Jiménez I., Santos R., Navarro A., Moreno A., Cardozo H.,

- Piñeiro F., Arozarena N. y Vilarno L.: Manual para la Producción Protegida de Hortalizas. 2da Versión. Instituto de Investigaciones Hortícola "Liliana Dimitrova". Editorial Liliana. Ministerio de la Agricultura. 179 pp. 2007.
4. González A.: Instalaciones de Cultivo Protegido y Manejo Climático para Condiciones Tropicales. La Habana. Cuba. 2004.
5. Hernández A., Pérez JA., Bosh D., Rivero L., Camacho E., y Ruiz J.: Nueva Versión de la Clasificación Genética de los Suelos de Cuba. Instituto de Suelos. MINAG. La Habana. Cuba. 30p. 1999.
6. Hernández M. y Chailloux M.: Las micorrizas arbusculares y las bacterias rizosféricas como alternativa a la nutrición mineral del tomate. Revista Cultivos Tropicales, 25 (2), 5 – 12. 2004.
7. Jiménez Carmen.: Comportamiento morfológico y productivo del boniato (*Ipomoea batatas* L Lam) con el empleo de alternativas orgánicas en suelos salinizados de la granja Cayamo. Trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Guantánamo. 2009.
8. Jude N. y Martín N.: Manejo de hongos micorrizicos arbusculares y humus de lombriz en el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L) bajo condiciones de cultivo protegido. Libro Resúmenes. XVII Congreso del INCA. La Habana. 2010.
9. MINAGRI.: Manual técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida. Cuba. 2007.
10. Miranda Edenes, Vacacela VM. y García E.: Efectividad de diferentes métodos de inoculación del biofertilizante Ecomic en la producción de *Solanum lycopersicum*, L var. Mamonal 21, sobre un suelo recultivado antrópico. Libro Resúmenes. XVII Congreso del INCA. La Habana. 2010.
11. Pupo G.: Instalaciones de Cultivo Protegido y Manejo Climático para condiciones tropicales. Instituto de Investigaciones Hortícolas, "Liliana Dimitrova". 2004.
12. Riera M., Falcón E., Pérez A. y Alcántara I. Manejo de la aplicación de hongos micorrizicos arbusculares en diferentes sistemas cultivos en la región más oriental de Cuba. Libro Resúmenes. XVII Congreso del INCA. La Habana. 2010.
13. Ríos Meybel.: Influencia del agua tratada con campos magnéticos estáticos en la incidencia del patógeno *Oidium.sp*, en *Lycopersicon esculentum* Mill en condiciones de cultivo protegido. Tesis en opción al título académico de Master en Ciencias. Santiago de Cuba. 68 p. 2010.
14. Ruiz M., Ruiz J.M., Aroca R., Muñoz Yaumara.: La simbiosis micorrizica arbuscular incrementa la eficiencia fotosintética y la respuesta antioxidante de las plantas de arroz (*Oryza sativa* L.) sometidas a estrés hídrico. Libro Resúmenes. XVII Congreso del INCA. La Habana. 2010.

Recibido: 19/05/2012

Aceptado: 08/04/2013