

***Utilización de EcoMic® y Microorganismos Eficientes en la producción de remolacha
(Beta vulgaris L.) bajo condiciones de organopónico***

***Use of EcoMic® and Efficient Microorganisms in the production of beet (Beta
vulgaris L.) under organoponic conditions***

José Lescaille Acosta¹, Luis Gustavo Moisés Medina¹, May Amelia Tames Goire¹, Suset Hechavarría
Riviaux¹ y Rosa Elisa Arbolay Escobar²

¹Facultad Agroforestal. Universidad de Guantánamo. Cuba.

²Delegación Provincial de Recursos Hidráulicos. Guantánamo, Cuba

Código ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-3582-0485>

<https://orcid.org/0000-0002-3242-6386>.

<https://orcid.org/0000-0003-0670-4714>

<https://orcid.org/0000-0002-9700-343x>

email

josela@cug.co.cu

moises@cug.co.cu

may@cug.co.cu

susethr@cug.co.cu

RESUMEN

El trabajo se realizó en áreas productivas del organopónico "Jardín del Caribe" perteneciente a la empresa Cultivos Varios Guantánamo en el periodo comprendido de febrero hasta abril de 2014 con el objetivo de evaluar el empleo de EcoMic® y Microorganismos Eficientes (ME) para evaluar el desarrollo del cultivo de la remolacha, variedad Bordon. Se confeccionaron 4 tratamientos objeto de estudio, se diseñó un tratamiento testigo con 1 kg de humus de lombriz (T1) otro a base de ME (T2) un tratamiento 3 a base de EcoMic® y la combinación de los dos microorganismos (T4). Las variables evaluadas fueron: longitud de la parte aérea (cm), número de hojas (U), longitud de la raíz (cm), masa fresca de la raíz (g) diámetro ecuatorial (cm) y rendimiento (kg/m²). El experimento se distribuyó en un diseño de bloque al azar donde se empleó una muestra de 4 réplicas por tratamientos, se realizó un análisis de varianza de clasificación doble, la comparación de medias se llevó a través de la prueba de Rangos Múltiples de Duncan ($p \leq 0.05$) y en el análisis se utilizó el paquete estadístico STATISTICA 6.1 en ambiente Windows. Los resultados arrojaron resultados satisfactorios para todas las variantes tratadas siendo la de mejor resultado T4 con rendimientos de 17,45 t/ha.

Palabras clave: EcoMic®, remolacha, y microorganismos eficientes.

ABSTRACT

The work was carried out in productive areas of the "Caribbean Garden " organoponic farm belonging to the company CultivosVarios Guantanamo in the period from February to April

2014 with the objective of evaluating the use of EcoMic® and Efficient Microorganisms (EM) to evaluate the development of the beet crop, Bordon variety. 4 treatments under study were made, a control treatment was designed with 1 kg of earthworm humus (T1), another based on ME (T2), a treatment 3 based on EcoMic® and the combination of the two microorganisms (T4). The variables evaluated were: length of the aerial part (cm), number of leaves (U), root length (cm), fresh root mass (g), equatorial diameter (cm) and yield (kg/m²). The experiment was distributed in a randomized block design where a sample of 4 replicates per treatment was used, a double classification analysis of variance was performed, the comparison of means was carried out through Duncan's Multiple Range test ($p \leq 0,05$) and the statistical package STATISTICA 6.1 in Windows environment was used in the analysis. The results showed satisfactory results for all the variants treated, with the best result being T4 with yields of 17, 45 t/ha.

Keys words:EcoMic®, beet, and efficient microorganisms.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la producción mundial de alimentos las hortalizas ocupan un lugar destacado. Su consumo a escala global cobra cada día mayor importancia, derivado del papel que desempeñan en la dieta familiar. Se estima que una dieta balanceada debe incluir un consumo diario de 300 g de hortalizas, lo que representa una per cápita anual de 110 Kg de consumo. Además son componente fundamental de la dieta alimenticia cubana (Ponce y Cassanova, 1997).

Constituye un aspecto importante dentro de la agricultura urbana la producción de hortalizas de hojas y frutos con excelente calidad y libres de sustancias dañinas al medio ambiente, el ser humano y los animales, proporcionado a través de la explotación de pequeñas unidades, parcelas, patios entre otros. (Companioniet. *al.*, 2001).

En tal sentido el cultivo de la remolacha (*Beta vulgaris*, L.) es una especie que se cultiva en casi todo el mundo, ésta aunque en una escala más limitada que la zanahoria su uso se limita fundamentalmente al consumo fresco, sobre todo por su riqueza en azúcares, minerales y carotinas; todas de gran importancia en el correcto funcionamiento del organismo humano. Sus hojas poseen mayor valor nutritivo que su bulbo, los que a su vez en algunas variedades se utilizan en la extracción de azúcar y para la elaboración de piensos (Huerres y Caraballo, 1996).

En Cuba este cultivo está distribuido en todo el territorio nacional y posee gran preferencia popular, se puede sembrar durante casi todo el año aunque el periodo

óptimo está comprendido desde octubre hasta enero, sin embargo en condiciones de organopónicos y huertos intensivos puede cultivarse durante todo el año según lo reportan Rodríguez *et al.* (2011)

En aras de aumentar los rendimientos disminuyendo el uso de insumos de origen sintético, los biofertilizantes son preparados que contienen células vivas o latentes de cepas microbianas eficientes capaces de solubilizar fósforo, fijar nitrógeno además de potenciar otras funciones inherentes al vegetal constituyendo una alternativa beneficiosa para la producción sana de alimentos, propiciando el equilibrio natural en la microflora de suelo (Altieri, 1997).

En tal sentido las micorrizas constituyen biotecnologías sanas en correspondencia con el medio ambiente, capaces de favorecer la biota del suelo y mejorar las condiciones físico-biológica de la planta, por su gran capacidad de interacción con diferentes especies microbianas a la vez que pueden modificar muchos aspectos de las propiedades físicas y químicas en la zona rizosférica y formar una relación simbiótica con la raíz de la planta hospedante, beneficiándose ambos de tal asociación (Nardini, Di Salvo y de Salamone, 2011)

Por otro lado un producto que está siendo usado actualmente lo constituyen los microorganismos eficientes (ME), estos son una mezcla de un grupo de microorganismos benéficos que al utilizarse como inoculantes generan una acción positiva sobre el suelo beneficiando los cultivos en los que son aplicados, estos ejercen una acción benéfica sobre el suelo, el cultivo y el medio en general, propiciando el crecimiento, rendimiento, y calidad de las cosechas (Higa y Parr 1994).

Por todo lo antes planteado el objetivo del trabajo fue Evaluar el efecto que tiene la utilización de EcoMic® y Microorganismos Eficientes simples y combinados sobre el crecimiento y rendimiento en el cultivo de la remolacha bajo condiciones de organopónico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del área de trabajo

La investigación se realizó en el Organopónico Jardín del Caribe perteneciente a la Empresa Agropecuaria Guantánamo, del Ministerio de la Agricultura, situado en el 15 norte esquina 3 oeste, municipio "Guantánamo", provincia "Guantánamo", a partir de febrero hasta abril de 2014.

Productos utilizados

Microorganismos Eficientes (ME)

Es un producto a base de microorganismos que actúan como digestores efectivos de celulosa, descomponedores generales, solubilizadores de minerales, efectivos en la fijación de nitrógeno, solubilizadores de fósforo y hongos benéficos. El mismo fue obtenido del Centro De Desarrollo De La Montaña (CDM).

Humus

Este es un producto que en su composición presenta ácidos húmicos, fulvicos, aminoácidos además que una compleja flora microbiana con la capacidad de incrementar la fertilidad de los suelos, su uso es efectivo en el mejoramiento de las propiedades químico-biológicas del suelo, haciéndolo más permeable al aire y al agua mejorando la retención de agua y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes que necesitan las plantas en forma sana y equilibrada.

EcoMic®

Para la realización del experimento se utilizó la cepa *Glomus moseau*, la misma es procedente del Instituto Nacional de Ciencias Agrícola (INCA) con una proporción de 20 esporas por gramo de suelo.

Características del cultivar empleado

Las posturas utilizadas fueron tomadas de un semillero establecido en la propia unidad con 20 días de edad, las plantas obtenidas procedían de semillas certificadas otorgadas por la Empresa de Cultivos Varios Guantánamo, la variedad empleada fue la Bordo. Su ciclo biológico es de 80 días y su fecha de siembra está entre septiembre y mayo según lo reconocen Rodríguez *et al.*, (2011).

Tecnología y métodos de trabajo

El trabajo realizado tuvo lugar bajo las especificaciones y normas establecidas para el cultivo según lo regula el Manual Técnico para Organopónicos, Huertos Intensivos y Organoponía Semiprotegida (Rodríguez *et al.*, 2011). La siembra se realizó en canteros de 1 m de ancho x 27 m de largo, a una distancia de siembra de 15 x 10 cm con una densidad de plantas de 60 plantas por metro cuadrado.

Montaje experimental

El montaje experimental se realizó en el período comprendido de febrero hasta abril 2014. Se utilizaron posturas con 20 días de germinadas, las mismas fueron sumergidas en el producto (ME) por un tiempo de 30 min en una parte (250 ml) en cinco partes de agua hasta completar una solución final de 1500 ml. En el caso en que

se combinó con micorrizas los microorganismos eficientes (ME) se realizó una pasta fluida y se recubrieron las raíces dejándose secar a la sombra para lograr una mayor efectividad del producto, luego se procedió a sembrar. Los tratamientos quedaron conformados como se muestra a continuación:

Tratamientos.

T1-1 kg/m² de humus de lombriz (Testigo de producción).

T2-EcoMic® (200 g)

T3-Microorganismos eficientes (250 ml)

T4-EcoMic®.+ Microorganismos eficientes (200g +250ml)

Variables evaluadas

1. Longitud de la parte aérea. (cm) Se realizó con una cinta métrica a un intervalo de 15 días entre cada medición hasta los 75 días completando 5 mediciones.
2. Numero de hojas/plantas. (U) Se hizo mediante conteo visual a un intervalo de 15 días entre cada medición hasta los 75 días completando 5 mediciones.
3. Longitud de la raíz (cm) Se realizó con una cinta métrica al final del ciclo (90 días).
4. Diámetro ecuatorial (cm) Se midió con un pie de rey al final del ciclo (90 días).
5. Masa fresca de la raíz napiforme (g) Se pesaron las muestras en una balanza marca BAICO con una capacidad máxima de 10 kg, al final del ciclo (90 días).
6. Rendimientos (kg/m²) Una vez cosechados todos los frutos agrícolas (90 días) se pesaron y una vez obtenida el rendimiento de 1 m² se llevó a t/ha.

Diseño experimental y análisis estadístico

El experimento se montó sobre un diseño de bloque al azar con una muestra de 8 plantas por tratamiento, para determinar diferencias entre tratamientos se realizó un análisis de varianza correspondiente al diseño experimental y la comparación de medias se realizó a través de la prueba de Rangos múltiples de Duncan ($p \leq 0.05$) y en el análisis se utilizó el paquete estadístico STATISTICA 6.1 en ambiente Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La figura 1 muestra el análisis de la variable longitud de las hojas de remolacha en cuatro momentos del ciclo vegetativo donde se puede apreciar en los primeros 15 días una posición ventajosa para el tratamiento 4 por encima del resto de los tratamientos, sin embargo, entre los tratamiento 2 y 3 no mostraron diferencias entre

sí, aunque si entre el testigo, variante en la que solo se aplicó lo establecido de acuerdo con las normas técnicas (1kg de humus/m²).

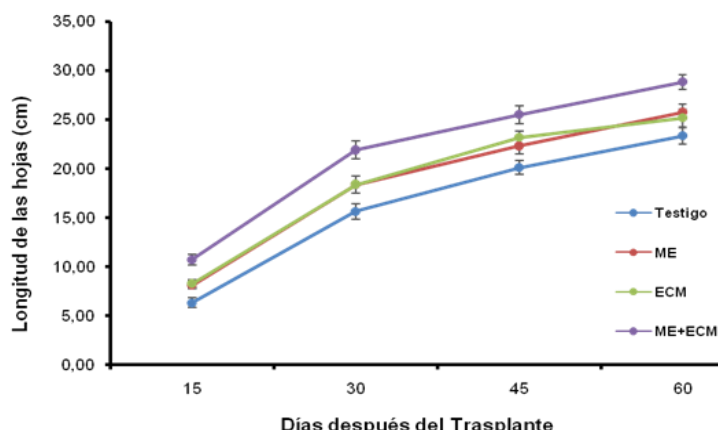


Figura 1. Análisis de la variable longitud de hojas de remolacha ante la aplicación EcoMic® y microorganismos eficientes en cuatro momentos del ciclo vegetativo.

Estos resultados son comparables con los obtenidos por Sanabria (2010) para la variable en estudio con la aplicación tres fertilizantes de origen orgánico: té de compost, té de humus y caldo súper cuatro versus testigo, aunque vale destacar que la remolacha es muy exigente a la fertilización para su buen desarrollo.

Fiss (2011) por su parte informó resultados favorables para esta variable en este cultivo, sin embargo los mejores resultados lo ofreció el tratamiento en que combinó las micorrizas con cachaza, donde resalta la capacidad de la cachaza como portador de nutrientes y el papel clave de las micorrizas en el alargamiento radical, beneficio que le permite explorar niveles amplios de superficie de suelo y una mayor absorción de agua y nutrientes minerales.

Por otra parte los resultados obtenidos por Rodríguez (2005) al evaluar la aplicación de Micorrizas y Humus de lombriz en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L.) resaltando favorables a la variable altura de la planta, siendo que hubo un mejor resultado cuando se aplicaron los bioproductos combinados en comparación con el resto de los tratamientos y con el testigo.

La figura 2 muestra el análisis del resultado de la variable número de hojas de remolacha en cuatro momentos de su ciclo vegetativo, en el mismo se puede observar que en los primeros 15 días no existe diferencia, entre uno y otro tratamiento, cabe destacar que esta es la etapa inicial y que esta siembra se realizó por trasplante, en donde las plantas sufren un estrés generado por el cambio de medio, este resultado denota que esta etapa su emisión foliar fue lento.

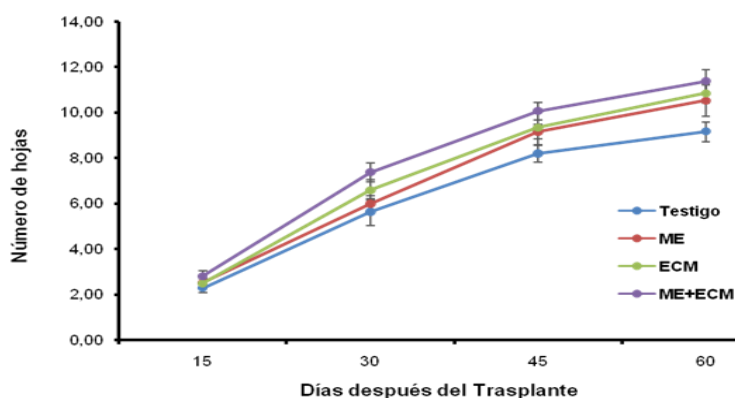


Figura 2. Análisis de la variable número de hojas de remolacha ante la aplicación EcoMic® y microorganismos eficientes en cuatro momentos del ciclo vegetativo.

A partir de los 30 días comienza a notarse una tendencia favorable al tratamiento combinado, el mismo supera al resto de los tratamientos, lo que denota una acción benéfica de estos microorganismos sobre el suelo y el vegetal, se debe mencionar que no se observa diferencia entre el resto de los tratamientos. A partir de la tercera medición si es notable la acción sobre los tratamientos inoculados sobre el testigo. En la última medición esta tendencia se mantiene, fenómeno que pudo estar asociado a la estimulación foliar que pueden provocar los microorganismos en los diferentes cultivos al proveer elementos minerales, y poner a disposición del vegetal sustancias promotoras del crecimiento vegetal.

En este concentrado de microorganismos (ME) se encuentran las bacterias fotosintéticas, estos microorganismos incrementan la capacidad de realizar la fotosíntesis, al realizarla de manera incompleta generan un mayor desarrollo foliar, también funcionan como desintegradores de la materia orgánica del suelo, restablecen su equilibrio microbiológico y mejoran las condiciones físico-químicas del suelo, a la vez son capaces de producir sustancias estimuladoras del crecimiento y desarrollo de los cultivos (Álvarez *et al.*, 2012).

Camargo *et al.* (2012) plantean que las micorrizas son capaces de limitar el efecto de los patógenos del suelo (hongos fitopatógenos, nematodos etc.) y proveen un aumento de su resistencia, influyen en la producción de sustancias defensivas por parte de la misma planta y generan un pronunciado aumento foliar.

Sanabria (2010) por su parte obtuvo resultados similares para variables de crecimiento con la utilización de compost líquido, humus líquido sobre el testigo. Borrero *et al.*, (2013) al evaluar el cultivo de la yuca con micorrizas y FitoMas-E de manera simple y combinada obtuvo resultados favorables para la combinación sobre el resto de los tratamientos.

En la tabla 1 se muestra el análisis de la variable longitud de la raíz, realizado en el momento de la cosecha donde se observa una posición de superioridad para el tratamiento 4 en donde se aplicó la combinación de los biofertilizantes, para el caso de T2 y T3 no existe diferencias entre sí aunque cabe mencionar que existen diferencias entre todos los tratamientos inoculados y el testigo.

Esta diferencia pudo estar asociada debido a que al utilizar la combinación de estos, las micorrizas le proporciona a las raíces una mayor ramificación y exploración radical lo que permite una mayor absorción de agua, promoviendo el crecimiento y desarrollo de la planta.

Tabla1. Análisis de la variable, Longitud de la raíz

Tratamientos	Longitud de la raíz (cm)
T1 1kg/m ² de humus de lombriz	6,70 ^c
T2 Microorganismos eficientes (ME)	10,96 ^b
T3EcoMic®.	9,23 ^b
T4EcoMic®.+ Microorganismos eficientes	12,27 ^a
E.Ex	0,24

[Medias con superíndices diferentes difieren significativamente para $p \leq 0,05\%$]

Los resultados investigativos realizados con la Micorriza han demostrado efectos beneficiosos en diferentes cultivos y condiciones de suelo y clima para la variable en cuestión, en el cultivo del tomate, siembra directa del maíz y caña de azúcar, según declara Rivera *et al.* (2003).

Sieverding (1991) y Olsson *et al.* (1996) afirman que las plantas micorrizadas crecen y se desarrollan más rápidamente que las no micorrizadas, debido fundamentalmente a los incrementos en la absorción de elementos nutrientes, evidenciándose las potencialidades de las micorrizas y los microorganismos eficientes en el cultivo de la remolacha, estos le proporcionan mayor absorción y expansión a la raíz, además de favorecen la biota del suelo.

Aunque Sieverding (1991) por su parte, plantea que la utilización de las micorrizas en cultivos agrícolas favorece su productividad, debido a un adelanto en el tiempo de la floración y cuajado del fruto, es menos propenso a enfermedades y plagas y existe un mayor desarrollo del sistema radical.

El diámetro ecuatorial constituye un indicador importante en el crecimiento de la raíz napiforme, este es el fruto comercial en este cultivo, esta raíz se forma a partir de la raíz primaria. En la tabla 2 referida a esta variable se aprecia una posición ventajosa para la variante T4 con diferencia estadística significativa sobre el resto de los tratamientos, tendencia similar a la variable anterior, nótese que en todas las variantes inoculadas se obtienen resultados superiores a los del testigo, lo que cabe mencionar la factibilidad que tienen los biofertilizantes cuando son aplicados a los cultivos lo que está asociado a un desarrollo adicional para el cultivo.

Tabla 2. Análisis de la variable Diámetro ecuatorial en los cuatros tratamientos al final del ciclo

Tratamientos	Diámetro (cm)
T1 1kg/m ² de humus de lombriz	5,57 ^c
T2 Microorganismos eficientes (ME)	8,43 ^b
T3EcoMic®.	7,64 ^b
T4EcoMic®.+ Microorganismos eficientes	11,48 ^a
E.Ex	0,08

[Medias con superíndices diferentes difieren significativamente para $p \leq 0,05\%$]

Estos resultados pudieron estar vinculados a la influencia que tienen los microorganismos contenidos en los biofertilizantes en la zona rizosférica cuando son aplicados a los distintos vegetales, en este caso al haber una mayor interacción planta-microorganismo se pudo haber provisto una mayor cantidad de metabolitos promotores del crecimiento radicular y calidad de este órgano.

Resultados similares obtuvo Matos (2009) al emplear diferentes dosis de FitoMas-E en este cultivo, obteniendo valores superiores para todos los tratamientos en que se aplicó el producto sobre el testigo, reconociendo que la aplicación de esta enmienda orgánica tiene potencialidades sobre esta variable, aspecto que se puede relacionar también con el uso de los biofertilizantes.

Otro resultado valioso para destacar es el obtenido por Planas (2013) en el cultivo de la habichuela al combinar cepas de EcoMic® con FitoMas-E, en donde encontró diferencias significativas para las combinaciones aplicadas por encima de las aplicaciones simples y del testigo donde resalta la utilidad e inocuidad de estos productos.

Para el caso de la variable peso fresco de los frutos tomados al culminar el ciclo vegetativo tal y como lo muestra la tabla 3 la tendencia continúa siendo similar a la de los resultados anteriores, lográndose las mayores medias en los tratamientos inoculados con los biofertilizantes, pero la combinación resultó superior a todos los tratamientos.

Este resultado tiene relación con la variable anterior partiendo que el peso no solo tiene que ver con la concentración de sólidos totales, sino también con el diámetro ecuatorial.

En tal sentido la variable Peso en el tratamiento 4 se alcanzaron los mayores resultados, con respecto a los tratamientos 1, 2 y 3, lo que denota que al combinar EcoMic® y ME aumentan el peso del fruto.

Tabla 3. Análisis de la variable Peso fresco del fruto al culminar el ciclo vegetativo.

Tratamientos	masa (g)
T1 1kg/m ² de humus de lombriz	193,09 ^c
T2 Microorganismos eficientes (ME)	288,72 ^b
T3EcoMic®.	275,88 ^b
T4EcoMic®.+ Microorganismos eficientes	323,22 ^a
E.Ex	0,91

[Medias con superíndices diferentes difieren significativamente para $p \leq 0,05\%$]

Borrero *et al.* (2013) por su parte al evaluar la influencia de los hongos micorrizógenos arbusculares en el cultivo de la yuca con el uso combinado de FitoMas E, observó resultados superiores en comparación con el testigo y destaca la capacidad de estos hongos para mejorar la nutrición vegetal de las plantas y aseguran que es una práctica muy favorable para las variable en cuestión.

En sentido general Barrer (2009) asegura que el uso de EcoMic® en la agricultura contribuye a mejorar el nivel nutricional de la planta lo que se ve reflejado en mayor masa seca, crecimiento y área foliar de la planta, aspectos que tienen gran incidencia en la variable en estudio.

Para el caso de la variable rendimiento (figura 3) hay un predominio al igual que en los análisis anteriores favorable al tratamiento 4, perteneciente a la combinación de los biofertilizantes con diferencias estadísticas significativa sobre el resto de los

tratamientos. Cabe mencionar que este fenómeno está estrechamente relacionado con el peso y el diámetro ecuatorial de los bulbos.

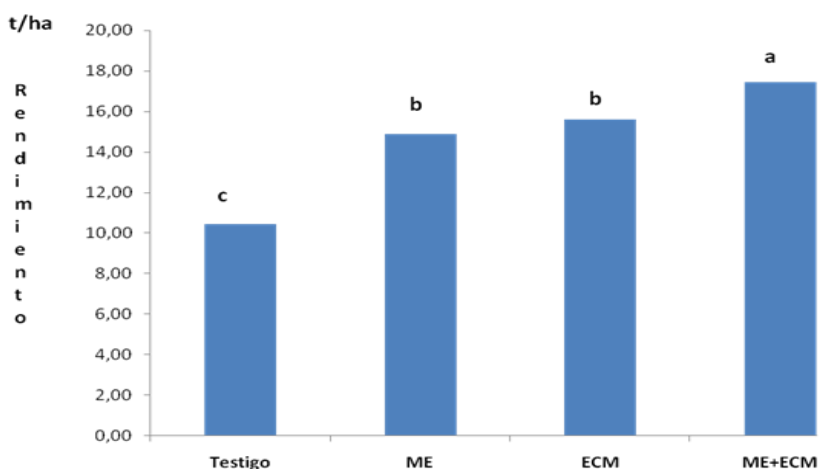


Figura .3: Analisis de la variable Rendimiento al final del ciclo en los cuatro tratamientos.

[Medias con superíndices diferentes difieren significativamente para $p \leq 0,05\%$]

Este resultado puede estar dado además a la influencia que tienen los biofertilizantes en la salud física de las plantas, parámetro decisor en la productividad de las mismas, al poner a disposición de estas mayor contenido de nutrientes y sales minerales incrementando su resistencia a patógenos y un mejor aprovechamiento de los nutrientes (Martínez-Viera y Dibut, 2012).

Resultados similares obtuvo López (2014) para la variable en estudio con el empleo de cepas de EcoMic® y microorganismos eficientes en el cultivo de la habichuela donde obtuvo los mejores resultados para los tratamientos en que fueron combinados los biofertilizantes.

CONCLUSIONES

- 1 Se observó que con la utilización de microorganismos simples y combinados se obtuvo un valor superior al testigo sobre las variables de crecimiento y rendimiento, bajo las condiciones de estudio.
- 2 La variante más adecuada bajo las condiciones del área de estudio resultó ser la estudiada en el tratamiento T4 donde se aplicó la combinación de los ME y el EcoMic®.

REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

1. ALTIERI M. A. Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. CLADES. ACAO. Tercera Edición. La Habana. 1997, 249 p.
2. ÁLVAREZ J. L., NÚÑEZ S. D. B., GONZÁLES L. R. Y TERENCE M. G. Evaluación

- de la aplicación de microorganismos eficientes en col de repollo (*Brassicaoleracea* L.) en condiciones de organopónicosemiprotegido. *Rev. Centro Agrícola*, 2012. 39 (4): 27-30;
3. BARRER E. S. El uso de hongos micorrizicosarbusculares como una alternativa para la agricultura. **Rev.** Facultad de ciencias agropecuarias, **vol** 7, **no.** 1 enero - Junio 2009.
 4. BORRERO-R. Y., ROJAS M. O., RODRÍGUEZ-F. A., MORALES I. E. Evaluación de los hongos MicorrizógenosArbusculares y el FitoMas E en el crecimiento y desarrollo del cultivo de la yuca. *Rev Hombre Ciencia y Tecnología*. 2013. No69 ISSN: 1028-0871.
 5. CAMARGO, R. S. L.; MONTAÑO, N. M.; ROSA, M. C. J.; MONTAÑO, A. S. A. Micorrizas: una gran unión debajo del suelo. *Revista Digital Universitaria* 2012. 13(7):1-19.
 6. COMPANIONI, N., Y. OJEDA, E. PAEZ Y C. MURPHY. La agricultura urbana en Cuba. En: Transformando el campo cubano. Avances de la agricultura sostenible. ACTAF, 2001.. Ciudad de La Habana. pp. 93-109.
 7. FISS S. Y. "Comparación del efecto de la Micorriza y la cachaza en los rendimientos del cultivo de la remolacha. (*Beta vulgaris*L.)". 2011 Trabajo de Diploma en opción al título de ingeniero agrónomo.
 8. HIGA T. Y PARR J. F. Beneficial and effective microorganisms for a sustainable agriculture and environment. International Nature Farming Research Center Atami, 1994. Japan. p. 25.
 9. HIGA T. Making a world of difference through the tecnology of effective microorganisms (EM). 1997. EM Technologies, Inc.; 8p.
 10. HUERRES CONSUELO Y NELIA CARABALLO. Horticultura. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 1996. 193 p. Recuperado de <http://www.5septiembre.cu/verde9.htm>.
 11. LÓPEZ D. Y. Combinación de dos cepas de micorrizas con microorganismos eficientes en el cultivo de la habichuela en áreas productivas de la Empresa Agropecuaria ImíasUniversidad Guantánamo Facultad Agroforestal de Montaña Centro Universitario Imías 2014. Trabajo de Diploma *En opción al título de Ingeniero Agrónomo*.
 12. MARTÍNEZ-VIERA R. Y DIBUT, A. B. Biofertilizantes bacterianos. Editorial científico tecnica. 2012. ISBN 978-959-05-0659-8. La Habana, Cuba.pp 279.
 13. MATOS G. N. Efecto de diferentes dosis de bioestimulante en el cultivo de *Beta vulgaris*(L.) en el organopónico El Salvador Trabajo de diploma en opción al título de ingeniero agropecuario. 2009. Facultad agroforestal de montaña p. 34.

14. NARDINI CAROLINA B., DI SALVO P. LUCIANA Y GARCÍA DE SALAMONE INÉS E. Micorrizas arbusculares: asociaciones simbióticas e indicadores de calidad ambiental en sistemas de cultivos extensivos. 2011. Rev. Argentina de Microbiología 311 ISSN 0325-7541 43: 311.
15. OLSSON P. A., BÅÅTH E., JACOBSON I. Y SÖDERSTROM B. Soil bacteria respond to presence of roots but not to mycelium of arbuscularmycorrhizal fungi. 1996. Soil Biol. Biochem.,28: 463-470.
16. PLANAS R. R. Comportamiento de la habichuela (*Vigna unguiculata*, L.) Bondadosa ante la aplicación combinada de dos cepas de Micorrizas y FitoMas®-E. Trabajo de diploma en opción al título de ingeniero agropecuario. 2013. Facultad agroforestal de montaña p. 38.
17. PONCE M. Y CASANOVA A. BONDADOSA GUINEA. Nueva variedad de habichuela para cultivo en condiciones de primavera y verano. 5to Encuentro Científico Técnico de productores, investigadores de hortalizas de la Habana. 1997. Quivicán. La Habana.
18. RIVERA R. A. E., FERNÁNDEZ M. F. HERNÁNDEZ J. A. MARTIN T. J. R. FERNÁNDEZ S. K. El manejo eficiente de la simbiosis micorrízica, una vía hacia la agricultura sostenible Estudio de caso: El Caribe. 2003. Editorial Ediciones INCA. ISBN: 959-7023-24-5. pp 189.
19. RODRÍGUEZ N. A. COMPANIONI C. N., FRESNEDA B. J. ESTRADA O. J., CAÑET P. F. REY G. R., FERNÁNDEZ G. E. VAZQUEZ M. L.L., PEÑA T. E., AVILÉS P. R., AROZARENA D. N., DIBUT A. B., GONZALES B. R., POZO M. J. L., CUN G. R., MARTINEZ R. F., MOYA L. C., GÓMEZ C. O. ALVARES G. M., SHAGARODSKY S. T., GONZALES LA FE P. L., HERNÁNDEZ S. J. C., RAMÍREZ V. M. M., HERRERÍA M. M. E. Y MORELL D. M. Manual Técnico para Organopónico, Huertos Intensivos y Organoponía Semiprotegida. Séptima edición. ISBN 978-959-72-10-48-1. Instituto de investigaciones fundamentales en agricultura tropical, INIFAT. 2011. La Habana, Cuba. 208 p.
20. RODRÍGUEZ Y. Efectividad de la aplicación de hongos micorrizógenos y humus de lombriz en el comportamiento productivo del cultivo de la Cebolla (*Allium cepa* L.) En: Agricultura Vergel año XXIINº 246. 2005. España 2005 396p.
21. Sanabria C. M. F. Aplicación de tres fertilizantes orgánicos en *Beta vulgaris* (Remolacha) en el contexto de agricultura urbana. 2010. Pontifica Universidad Javeriana
22. SIEVERDING E. Vesicular-arbuscularmycorrhizal in tropical agrosystems. 1991. GTZ, Munich.

