

UTILIZACIÓN DE BIOFERTILIZANTES: ALTERNATIVA PARA LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DEL TOMATE (LYCOPERSICON ESCULENTUM MILL.) EN CONDICIONES DE ORGANOPÓNICO.

MSc. Lázaro Rodríguez González¹, MSc. Carmen Julia Espinosa Echevarria², Lic. Miladis Benítez Benítez³

1. *Universidad de Matanzas – Filial Universitaria Municipal Los Arabos, carretera Central No 13, Los Arabos.*

2. *Universidad de Matanzas – Filial Universitaria Municipal Los Arabos, carretera Central No 13, Los Arabos.*

3. *Universidad de Matanzas – Filial Universitaria Municipal Los Arabos, carretera Central No 13, Los Arabos.*



Resumen

Con el objetivo de evaluar el efecto del EcoMic® y FitoMas E, así como su combinación con los “microorganismos nativos”, sobre el rendimiento del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill), variedad Amalia, se realizó un estudio en el organopónico “Boticario”, perteneciente a la Empresa Azucarera “Mario Muñoz Monroy”, de Los Arabos, en los meses de septiembre a diciembre del 2013. El área se distribuyó en 5 tratamientos (Testigo (T1), aplicación de EcoMic (T2), aplicación de EcoMic +FitoMas –E. (T3), aplicación de EcoMic +Microorganismo (T4) y aplicación de EcoMic +Microorganismo+ FitoMas (T5). Los indicadores evaluados en el cultivo fueron: altura de la planta, número de frutos por planta y el rendimiento/m². Los resultados demuestran que todos los tratamientos fueron mejores y significativamente diferentes del testigo, y donde se utilizó de forma combinada el EcoMic+ FitoMas+ biopreparados a base de microorganismos nativos (T5), se aprecia la tendencia de incremento en la altura de las plantas, número de frutos/plantas y rendimiento.

Palabras claves: *microorganismos, tratamientos, biopreparados, rendimiento.*

Introducción

La Agricultura Urbana se ha desarrollado en Cuba en los últimos años, como un fuerte movimiento agrícola en las ciudades y asentamientos poblacionales. Tiene como objetivo obtener la máxima producción de alimentos diversos, frescos, sanos en áreas disponibles, anteriormente improductivas. (Socorro et al.;). Esta producción se basa en prácticas orgánicas, que no contaminan el ambiente, en el uso racional de los recursos de cada territorio, y en una comercialización directa con el consumidor. Esto ha demandado el desarrollo de un grupo de actividades y estructuras capaces de garantizar la estabilidad de este sistema productivo. Esta agricultura en Cuba, tiene un claro sentido de sostenibilidad, fundamentalmente en lo concerniente al amplio uso de la materia orgánica y de los controles biológicos, así como su principio de territorialidad que se observa en el aseguramiento de los insumos necesarios para la producción en cada provincia. El Ministerio de la Agricultura (2003), tiene sus propias características, que la diferencian de la agricultura convencional o de grandes extensiones, como ejemplos; su diversidad y cantidad de actores sociales que participan en su desarrollo. Esto le infiere un matiz especial al extensionismo, donde se pueden innovar modelos de gestión o estilos de trabajo que conduzcan a alcanzar niveles de sostenibilidad dentro de cada territorio. Uno de los elementos más valiosos que puede utilizar la agricultura ecológica es el uso de biofertilizantes, lo cual en los sistemas productivos es una alternativa viable y sumamente importante para lograr un desarrollo agrícola ecológicamente sostenible, ya que permite una producción a bajo costo, no contamina el ambiente y mantiene la conservación del suelo desde el punto de vista de fertilidad y biodiversidad. (Montano et al.; 2003).



Objetivo general: Evaluar el efecto del EcoMic® y FitoMas E, así como su combinación con los “microorganismos nativos”, en el rendimiento del tomate.

Los objetivos específicos:

Evaluar el efecto del EcoMic®, el FitoMas E y los microorganismos nativos en el rendimiento del tomate

Evaluar el efecto de la coinoculación o combinación de los bioproductos en estudio sobre el rendimiento del cultivo.

Seleccionar y proponer el uso de biofertilizantes, tanto individualmente como en combinaciones, para obtener buenos rendimientos en tomate, sin la aplicación de fertilizantes minerales, en las condiciones de organopónico.

Desarrollo

Para el experimento el área se distribuyó en 5 tratamientos. Durante el transcurso del experimento se les realizaron todas las atenciones culturales pertinentes, para lograr un mejor desarrollo de los frutos.

Descripción de los tratamientos

Testigo (T1)

Aplicación de EcoMic (T2)

Aplicación de EcoMic +FitoMas –E. (T3)

Aplicación de EcoMic +Microorganismo. (T4)

Aplicación de EcoMic +Microorganismo+FitoMas (T5)

Procedimiento experimental Preparación de sustrato y plantación.

La preparación del sustrato para el montaje del experimento se seleccionó en canteros con un ancho de 1.20 m, largo de 23 m y un ancho de pasillo de 0.50 m, Para ello se empleó un arado de mano de creación propia y los instrumentos utilizados fueron el rastrillo y la guataca, aplicando 0,4 kg/m² de humus de lombriz. La siembra se realizó aprovechando a excelente humedad del suelo.

El mismo se inició el 20 de septiembre del 2013 con el trasplante de las posturas hasta el 26 de diciembre 2013 con la última cosecha. Las posturas utilizadas se obtuvieron en el mismo organopónico con una altura promedio de 20 cm.



Se empleó un diseño experimental de bloques al azar completamente aleatorizado con 5 réplicas se utilizó la variedad de tomate Amalia; con un marco de plantación a 2 hileras x 0.60 m, para una densidad de 6 plantas por m², 60000 plantas por hectárea. Aplicando 0,4 kg/m² de humus de lombriz y 5 g de EcoMic®. Por planta inoculando la misma, en surcos orientados de Norte a Sur. Se realizaron dos aplicaciones de FitoMas E, la primera se le realizó a los diez días después del trasplante y la segunda al inicio de la floración a los 15 días después de la primera aplicación; y los “microorganismos nativos” la primera se le realizó a los diez días después del trasplante y después dos veces por semana hasta la fructificación. A una concentración de 1,0 L/ha de FitoMas E Y (10 L / ha) de “microorganismos nativos” mediante aspersion foliar. El sistema de riego empleado fue localizado por micro-aspersion con un gasto de 38,5 L/h, por emisor insertado en laterales de PEBD de 16 mm de diámetro separados a 1m de espaciamiento. Con lo que se garantiza el riego uniforme en todos los canteros del experimento.

Mediciones realizadas.

En cada uno de los canteros experimentales se seleccionaron 6 plantas en cada réplica para un total de 30 plantas/tratamientos.

Los indicadores evaluados fueron:

Altura de la planta (cm.) 30 plantas por tratamiento

Número de frutos por planta 30 plantas por tratamiento

Rendimiento (kg. Cantero) 5 tratamientos

En el procesamiento de los resultados experimentales se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 11.5 y las medias se compararon mediante la dócima de Duncan (1955), para un nivel de significación $P < 0.05$.

Resultados y Discusión

Indicadores del Crecimiento y desarrollo.

Los resultados demuestran que todos los tratamientos fueron mejores y significativamente diferentes del testigo, y donde se utilizó de forma combinada el Ecomic+Fitomas+biopreparados a base de microorganismos nativos, se aprecia la tendencia de incremento en la altura de las plantas, según los períodos de crecimiento, en las fases especificadas y correspondientes a los 8,16, 22 y 30 días después del trasplante en que se hicieron los muestreos de las plantas siendo este el mejor tratamiento.

Comportamiento de la altura de las plantas según los muestreos realizados.



Este efecto positivo pudiera estar relacionado con el efecto de estimulador del crecimiento que caracteriza los productos utilizados. Además existe la tendencia a un mayor crecimiento de las plantas cuando las sustancias se combinan en el mismo tratamiento, de lo que se infiere que los efectos individuales se potencian, según López et al., (2007). Por su parte, Hernández, (2007) reporta incremento del desarrollo foliar y del tamaño del cultivo del tomate y los frutos, mejor cuajado de estos y aumento de los rendimientos, al utilizar el Fitomas.

Comportamiento del número de frutos/planta en cada tratamiento.

Se pudo observar que existen diferencias significativas en cuanto al número de frutos/plantas en los tratamientos utilizados. En este sentido, el Tratamiento 5, en el que se le suministró a las parcelas los diferentes bioproductos en coinoculación con los microorganismo se alcanzó un promedio de 46.00 frutos/planta mientras que el promedio del testigo fue 28.1 frutos/planta, superando a este en un 64 %.

Este resultado, pudiera estar relacionado con el efecto que realiza el Fitomas en la fructificación, pues (Faustino, 2006), al estudiar el efecto del FitoMas E sobre la fructificación en plantas de 30 días de trasplantadas bajo un sistemas convencional en la finca Asunción de la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) “Nelson Fernández” en el municipio de San José de las Lajas en la provincia de La Habana encontró que la aplicación de este bioestimulador superó al testigo en un 49%.

Por lo que podemos afirmar, que el uso de esta tecnología, se visualiza como una opción viable y sostenible para la producción agrícola dentro de los parámetros orgánicos y biológicos amigables con el medio ambiente, que utilizado en combinación con los abonos orgánicos y biofertilizantes reconocidos en el país, permiten productos de alta calidad a bajo costo.

Al evaluar la respuesta de estos tratamientos sobre el rendimiento, se aprecia que en la medida que se establece la interacción entre los diferentes bioproductos y los microorganismos los rendimientos son superiores donde en el tratamiento número 5 se llegó alcanzar un resultado de 11,4 kg/m², respecto al rendimiento histórico del cultivo en la zona de 4kg/m². Este hecho puede estar determinado por el incremento en la actividad microbiana en la rizósfera de la planta, haciendo más eficiente la asimilación de los nutrientes y por tanto la tendencia al equilibrio nutricional confiriéndole a la planta una mayor resistencia a plagas y enfermedades. Al analizar los costos de producción de los bioproductos aplicados podemos plantear que con el experimento realizado logramos una ganancia de \$ 855.97. Por otra parte es importante señalar que de aplicarse en la producción la variante utilizada en el tratamiento 5 se logró una ganancia de \$ 217.40 con respecto al testigo. Tabla. 2



EVALUACIÓN ECONÓMICA. Tabla .2. Gastos incurridos en el experimento.

Gastos incurridos en el experimento.

Materiales	U/M L Kg.	Cantidad	Precio Unitario (MN)	Importe (MN)	Total
Microorganismos	L	36.00	2.00	72.00	
Semilla	Tm.	0.004	253.51	1.01	
Fitomas	Kg.	0,002	2.5	0,005	
Humus		0.32	100.00	32.00	
EcoMic®		0.140	3.00	0,42	
Gasto de salario				526.39	

Estudio de mercado

Tratamientos	Producción Kg.	Precio Unitario de venta(MN)	Valor total de la <u>Venta</u> (MN)	Total de gastos (\$)	Ingreso (\$)	Ganancia (\$)
T1	120.00	1.35	162.00	111.80	162.00	\$ 50.20
T2	170.00	1.35	229.50	112.20	229.00	\$ 116.80
T3	258.00	1.35	348.30	112.20	348.00	\$ 235.80
T4	246.00	1.35	332.10	148.20	332.10	\$ 183.90
T5	308.00	1.35	415.80	148.20	415.80	\$ 267.60

Ganancia = Ingreso – Gastos

Relación B/C: 2.35

1487.7- 631.8

855.9

CONCLUSIONES

La utilización de los diferentes biopreparados solos o en combinación incidió de forma positiva en el rendimiento del tomate. La combinación de los bioestimulantes y biofertilizantes con los microorganismos fue el de mejor comportamiento para todos los indicadores evaluados. Con el empleo de la tecnología no solo se hace más rentable y sostenible la producción agrícola del país, sino que además brinda una importante contribución al cuidado del medio ambiente, a partir de disminuir la contaminación ambiental.



CD de Monografías 2015

(c) 2015, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"

ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X

Bibliografía

- Arteaga, M. Evaluación de las aplicaciones foliares de humus líquido en el cultivo del tomate var. Amalia en condiciones de producción. *Cultivos Tropicales*, 27 (3): 95-101. 2006
- Borges, O; Matos, H; Masfarroll, D & Videaux, María R. Resultados preliminares del empleo del FitoMas E en el cultivo del tabaco Tapado en Guantánamo (variedad Criollo 98). Informe al proyecto 271 del ICIDCA. 2005.
- Cabrera, J. Efecto de tres especies de hongos MVA sobre el crecimiento y desarrollo de posturas de mandarina Cleopatra en viveros de Contramaestre/ J. Cabrera, R. Prada. En: Seminario Científico (10: 1996: La Habana). Programa y Resúmenes. La Habana: INCA, p -77. 1996.
- Colozzi-Filho, A. Efectividade de diferentes hongos micorrízicos arbusculares na formação de mudas, crescimento pos-transplante e produção do cafeeiro. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 29: 1397-1406. 1994.
- Del amor, F. M & Gómez-López, M. D. XI Congreso SECH, Albacete, Actas de Horticultura N° 48. Sociedad Española de Ciencias Hortícolas, ISBN 978-84-690-5619-6, Albacete, España. Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit Federal Republic of 2007.
- Dibut, B. Papel de la rizosfera en la efectividad de los biofertilizantes microbianos conferencia en la maestría de ciencia del suelo, mención biológica del suelo, universidad agraria de. La Habana. Cuba. 100. 2009.
- FAO. Producción de tomate bajo condiciones protegidas. Manual Técnico. CORPOICA – MANA – GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA – FAO. 2007. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/010/a1374s/a1374s00.htm> . Consultado: Mayo/2013.
- Faustino, E; Contribución del FitoMas E a la sostenibilidad de la finca Asunción de la CCS “Nelson Fernández”. Tesis de Diploma en opción al título de Ing. Agrónomo. Universidad Agraria de La Habana. 2006.
- Higa, T. Microorganismos útiles y efectivos para una agricultura sostenible y un medioambiente saludable 2010. Disponible en: <http://www.microorganismosefectivos.com/clickweb/service/cw.php?F=mainphp&LANG=SPANISH&PR=em> . Consultado: Mayo/2013.
- ICIDCA: Producto natural. bionutriente foliar y radicular, Ciudad de la Habana, (plegable), 2006.



INCA. EcoMic® Biofertilizante de amplio espectro para la producción agrícola, 2007.
Disponible en: <http://inca.edu.cu> [Consulta: noviembre/2013.].

Paituvi, J. C. Microorganismos efectivos en la naturaleza del campo. 2011. Disponible en:
<http://www.agroterra.com/profesionales/articulos.asp?IdArticulo=640> Consultado:
Mayo/2013.

