

EMPLEO DE MICROORGANISMOS NATIVOS MULTIPROPOSITOS (MNM) EN EL COMPORTAMIENTO AGRO-PRODUCTIVO DE CULTIVOS HORTÍCOLAS.

Dilier Olivera Viciedo; Lázaro Leiva; Alexander Calero; Jorge F Meléndrez.

RESUMEN

La presente investigación fue fundamentada y dirigida a demostrar la eficiencia que tienen los microorganismos nativos del suelo sobre el comportamiento agro-productivo del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) en áreas de producción. Para las evaluaciones se tuvieron en cuenta y se analizaron diferentes dosis de (MNM) a razón de 25 ml, 50 ml y 100 ml por litro de agua respectivamente, además de un tratamiento control, sin aplicación del bio-preparado. Los parámetros morfoagronómico evaluados fueron altura de la planta, número de plantas por tratamientos, grosor del tallo y reducción de la fase de semillero antes del trasplante. Se pudo constatar que la mejor dosis de (MNM) en relación al comportamiento agronómico de las plantas en todos los parámetros evaluados fue la de 50ml/L, presentando diferencias estadísticas con relación a las parcelas testigo y los demás tratamientos. Todas las variables evaluadas, excepto la duración de la fase de semillero y el número de plantas por tratamiento fueron procesadas mediante un análisis de varianza de clasificación simple, mediante el paquete estadístico SPSS 11.5 para Windows.

Palabras clave: Microorganismos benéficos multipropósitos, cultivos hortícolas.

Use of multipurpose native microorganisms (MNM) in the agroproductive behaviour of horticultural crops.

ABSTRACT

This research was directed to demonstrate the efficiency the native microorganisms of soil on agro-productive behavior of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) in production areas. For assessments were taken into account different doses and treatments of (MNM) (25 ml, 50 ml and 100 ml) per liter of water respectively, and control treatment without application of

Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez, (Ave de los Mártires No. 360, Raimundo y Carretera Central, Sancti Spíritus, Cuba. CP: 60 100, dilier@uniss.edu.cu, dilierolvi@gmail.com

bio-prepared. The morph-agronomic parameters evaluated were plant height, number of plants per treatment, stem diameter and reduction of the seedlings phase before transplanting. We found that the best dose (MNM) regarding the agronomic performance of plants in all evaluated parameters was the 50ml/L, presenting statistical differences with the control plots and the other treatments evaluated. All variables except the duration of the propagation phase and the number of plants per treatment were processed by analysis of variance of simple classification, using the statistical package SPSS 11.5 for Windows.

Key words: Multipurpose native microorganisms, horticultural crops

INTRODUCCIÓN

La aplicación de bioproductos en las producciones agropecuarias, es una premisa ante los actuales desafíos de la agricultura cubana. Para nadie es un secreto que en la actualidad, la comunidad científica mundial, está siendo llamada a buscar alternativas de producción de alimentos más equitativas y sostenibles, acordes a las demandas que se genera, sobre todo en los países en vías de desarrollo. En nuestro país son muchas las investigaciones que se han desarrollado a lo largo de los últimos años con vista a salvaguardar la seguridad alimentaria de nuestro pueblo, donde por solo citar un ejemplo; podemos apreciar en todo nuestro archipiélago, el desarrollo que ha alcanzado la agricultura urbana y familiar, siendo reconocida a nivel internacional por su importancia y contribución a la soberanía alimentaria. Está bien claro, que uno de los primeros

pasos para contribuir a mejorar las producciones agrícolas, lo constituye la reactivación biológica del suelo y los sustratos, lo cual contribuye a la fertilidad del medio edáfico y puede lograrse mediante la incorporación de materiales orgánicos de origen vegetal y animal e inoculaciones con microorganismos benéficos (Olivera et al., 2014^b).

En Cuba los cultivos hortícolas como el tomate (*Solanum lycopersicum* L.)constituyen una tarea promisoría para la alimentación de la población. La ventaja que tiene este producto de ser consumidos en estado fresco y, además tener la posibilidad de ser procesado industrialmente, permite que puedan ser almacenados por largos periodos, lo cual los sitúa en un cultivos de gran aceptación por parte de la población; sin embargo, la demanda que hoy se genera en todo el país es muy superior a las ofertas y potencialidades con las que

realmente se cuentan (Meléndrez *et al.*, 2013).

Una de las estrategias que puede tributar al mejoramiento de las producciones de esta hortaliza, lo constituye el empleo de microorganismos nativos multipropósitos (MNM), no solo por suplir deficiencias nutricionales de las plantas, sino porque además, se ha demostrado su eficaz control ante algunas plagas y enfermedades que resultan nocivas para muchos cultivos de interés económico (Olivera *et al.*, 2014^a).

Objetivo general: Evaluar la efectividad de diferentes dosis de Microorganismos Nativos Multipropósitos en parámetros agro-productivos del cultivo del tomate en fase de semillero.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación fue desarrollada por un grupo de profesores e investigadores de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez” quienes vienen trabajando desde hace varios años la tecnología de los microorganismos nativos multipropósitos, bajo los paradigmas de una agricultura orgánica y sostenible. Para dar cumplimiento al objetivo propuesto se realizaron diferentes aplicaciones de MNM al cultivo del tomate durante la fase de semillero, donde fueron evaluados diferentes parámetros morfoagronómicos, los cuales pueden observarse en la Tabla 1. Se siguió un diseño de bloques al azar con tres tratamientos, un testigo y tres réplicas respectivamente, los cuales se muestran en la Tabla 2. El tipo de suelo fue un Pardo Sialítico sin carbonatos, según (Hernández *et al.*, 1999).

Tabla 1. Evaluaciones realizadas 10 y 20 días posteriores a la germinación.

VARIABLES	MUESTREOS REALIZADOS
Altura de las posturas	2
Diámetro del tallo	2
Cantidad de posturas	1
Duración de la fase de semillero	-

Frecuencia de aplicación y evaluaciones

Se realizó una aplicación previa a la siembra y dos aplicaciones posteriores a los 7 y 14 día respectivamente después de la germinación a todas las plantas, siendo evaluadas un total de 10 por cada

tratamiento, las cuales fueron seleccionadas al azar y marcadas durante la primera evaluación, procurando que fueran las mismas evaluadas en los demás parámetros y mediciones posteriores.

Tabla 2. Diseño experimental

T-1	T-2	T-3	T-4
T-2	T-1	T-4	T-3
T-4	T-3	T-1	T-2

TRATAMIENTOS:

T-1: (MNM) a razón de 25 ml/L de agua (6,4 L/ha).

T-2:(MNM) a razón de 50 ml/L de agua (12,8 L/ha).

T-3: (MNM) a razón de 100 ml/L de agua (26,6 L/ha).

T-4: Testigo (sin tratamiento)

Análisis estadístico

Los datos referidos a las variables dependientes fueron analizados y procesados estadísticamente por el paquete estadístico SPSS versión 11.5 para el Microsoft Windows. Se utilizó la tabla de ANOVA y se efectuó un análisis de varianza de clasificación simple, donde se realizó la prueba de rango múltiples de Duncan, prueba de comparación de medias para un 95 % de confiabilidad ($p < 0.05$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación a la altura de las plantas se puede apreciar en las Figuras 1 y 2 respectivamente, como fue el

comportamiento en cada una de las evaluaciones realizadas a los 10 y 20 días posterior a la germinación, donde es común para las dos evaluaciones que el tratamiento que mejores resultados en cuanto a esta variable mostró fue la dosis de 50ml/L existiendo diferencias estadísticas con relación a los demás tratamientos. Sin embargo la dosis de 25ml/L resultó junto con el testigo el peor resultado, no existiendo diferencias estadísticas entre estos, pero si con los demás tratamientos. Los resultados alcanzados en este indicador del crecimiento evaluado nos permite corroborar los resultados alcanzados por otros autores como Morera (2014) y

(Terry *et al.*, 2005) quienes utilizaron microorganismos eficientes en el cultivo del tomate, logrando estimular el crecimiento y el rendimiento de la plantas

con diferencias estadísticas significativas con relación a las parcelas testigos.

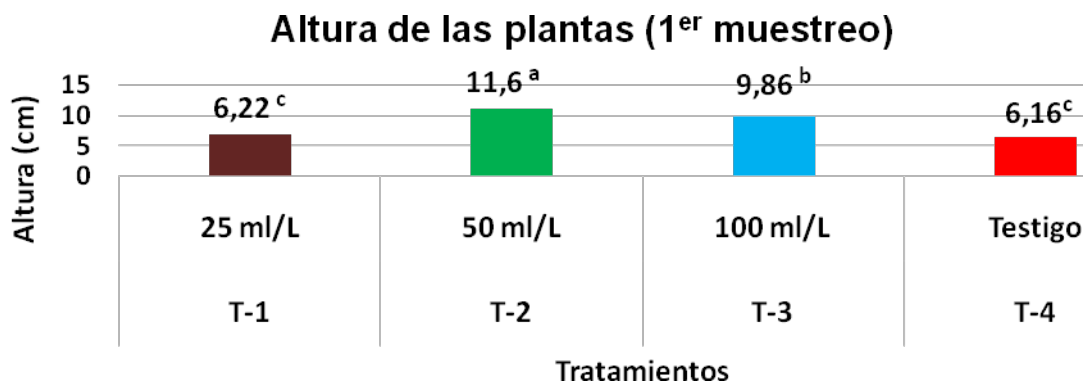


Figura 1. Altura de las plantas por tratamiento.

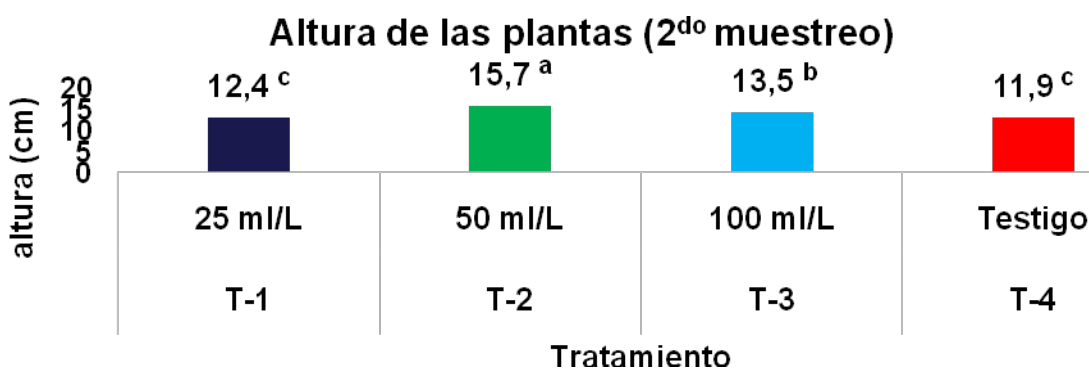


Figura 2. Altura de las plantas por tratamiento.

En las Figuras 3 y 4 se muestran los resultados correspondientes al diámetro de las plantas durante el primer y segundo muestreo respectivamente, donde en ambas mediciones el tratamiento que mejores resultados mostró presentando diferencias estadísticas con el resto de los tratamientos fue el tratamiento (T-2) con

una dosis de 50ml/L. Este indicador, es fundamental a tener en cuenta a la hora del trasplante, por lo que junto con la altura definen cuando las plantas están actas para el mismo. En el manual para cultivo protegido se plantea que entre los 24 y 30 días de edad de las posturas, se debe realizar el trasplante; ya que en ese momento, las plántulas tendrán

aproximadamente entre 12 y 14 cm de altura, y alrededor de 3 mm de diámetro del tallo, resultado que se puede mostrar por encima y en ambos indicadores, para

el tratamiento (T-2) con respecto a los demás tratamientos, lo que permite corroborar el efecto bioestimulante de estos microorganismos a esta dosis.

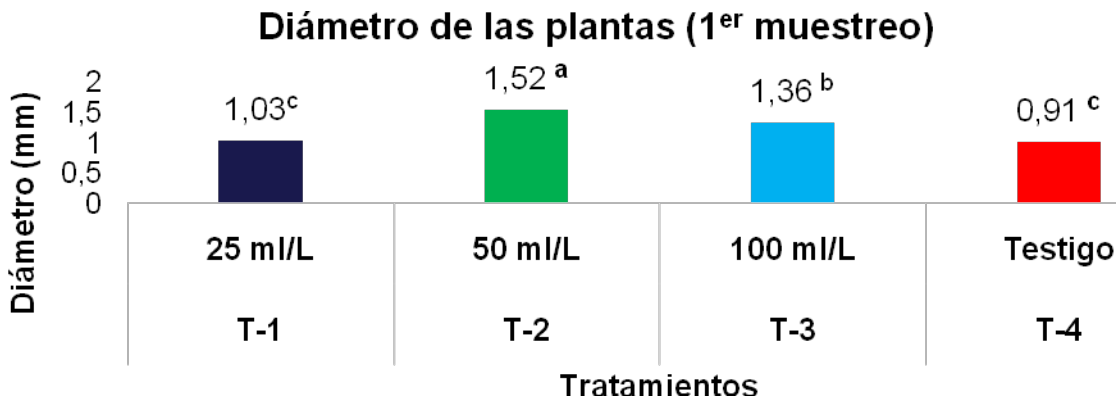


Figura 3. Diámetro de las plantas por tratamiento.

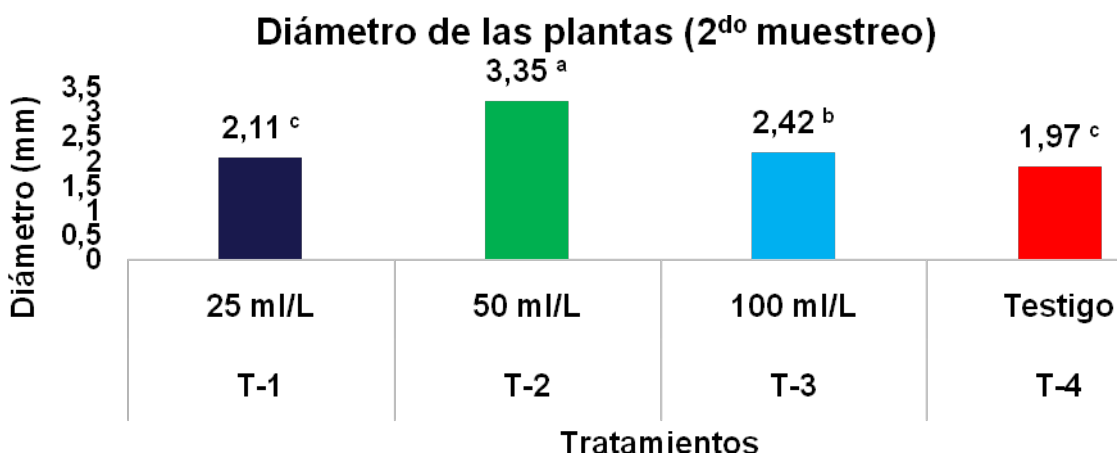


Figura 4. Diámetro de las plantas por tratamiento.

En cuanto al número de posturas por tratamientos que se muestran en la Figura 5, se puede observar los resultados expresados en porciento, donde hemos establecido el 100% para el tratamiento

control o testigo sin aplicación de los MNM y, en función de ello, se ha determinado los demás porciento. Como puede observarse nuevamente es el tratamiento (T-2) y (T-3) respectivamente

los que muestran los mejores resultados con porcentos por encima del tratamiento control. Sin embargo, el tratamiento 1, quedó por debajo del 100% de plantas comparadas con el testigo, no siendo efectiva esta baja dosis en el comportamiento de este indicador. Este comportamiento por debajo del tratamiento control, pudo estar dado a

que una baja dosis al ser aplicada a la planta y al suelo, su composición nutricional queda atrapada por los microorganismos del suelo y la planta no puede tomarla para sus funciones vitales. Algo similar sucede cuando la relación C/N es elevada y el nitrógeno queda atrapado por los microorganismos y la planta no puede utilizarlo.

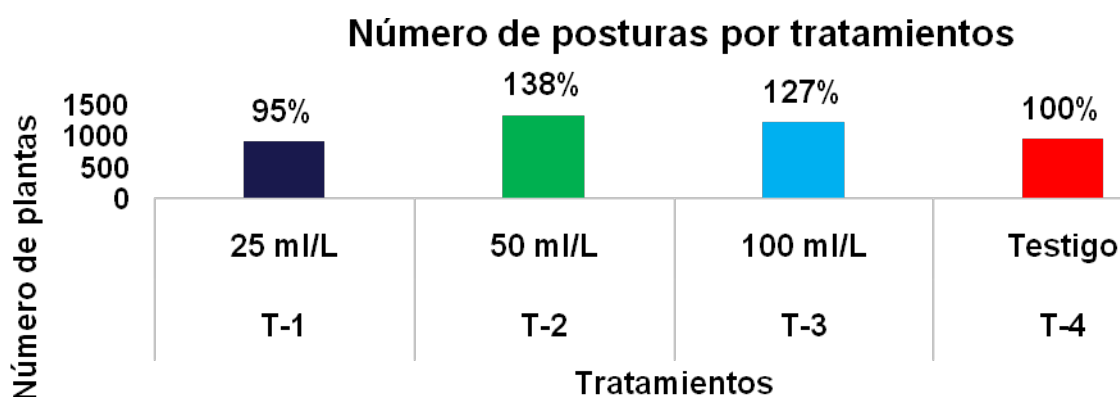


Figura 5. Número de plantas por tratamiento.

En la Figura 6 se puede observar la permanencia de las plantas o días de semillero, en cada uno de los tratamientos, donde hubo una reducción de esta fase en todos los tratamientos donde se aplicaron los MNM. No obstante y como resultado más relevante podemos plantear que para el tratamiento (T-2), con solo 25 días se logró alcanzar los parámetros exigidos para este cultivo en la literatura especializada, reduciéndose el ciclo del cultivo en 5 días con relación

al testigo. Este comportamiento pudo estar dado en gran medida por los efectos que generan los microorganismos una vez incorporados al suelos en el mejoramiento de las características químicas, físicas y biológicas, puesto que mejoran la disponibilidad de nutrientes en el suelo, solubilizándolos, separando las moléculas que los mantienen fijos, dejando los elementos disgregados en forma simple para facilitar su absorción por el sistema radical y utilizados por las

plantas durante su desarrollo vegetativo o reproductivo (Ferrera Cerrato y Alarcón, 2007).

durante la fase de semillero fue la de 50 ml/L de MNM, lográndose mayor cantidad de posturas, incrementos de la altura de las plantas, grosor del tallo y disminución de la fase de semillero.

CONCLUSIONES

- La dosis de mejor comportamiento en todos los parámetros evaluados



Figura 6. Días de semillero en cada tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alarcón, A., R. Ferrera-Cerrato. (2000).

Biofertilizantes: importancia y utilización en la agricultura. *Agricultura Técnica en México* 26:191-203.

Hernández, A., J.M. Pérez, D. Bosch, L. Rivero (1999): Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. AGRINFOR, ISBN: 959-246-022-1, 64p.

Meléndrez, J.F.; Olivera, D.; Calero, A. (2014). Empleo de microorganismos eficientes en el cultivo de la cebolla. Primer Taller Nacional de Microorganismos

eficientes. Sancti Spíritus, Cuba. CD-ROM.

Morera, L. (2014). Efecto de diferentes biofertilizantes en el comportamiento agro - productivo del cultivo del tomate. Brigadas Técnicas Juveniles a escala provincial (BTJ). Sancti Spíritus, Cuba.

Olivera, D.; Ayala, J.F.; Calero, A.; Santana, M.; Hernández, A. (2014). Prácticas Agroecológicas en la provincia de Sancti Spíritus, Cuba. Ciencia tecnología y Sociedad (CTS) para la construcción de la

agroecología. UnB, Brasilia, Brasil. p. 77-84.

Olivera, D.; Calero, A.; Salas, D.; Meléndrez, J.F. (2014). Los Microorganismos eficientes una tecnología local para un desarrollo en la agricultura sostenible. Congreso Internacional de Labiofam. Palacio de

las Convenciones. La Habana, Cuba. CD ROM.

Terry, E.; Leiva, A. (2005). Microorganismos benéficos como biofertilizantes en el cultivo del tomate *Solanum lycopersicon* L. Revista colombiana de Biotecnología. V: 7. p:47-54.