

# Evaluación del bionutriente FitoMas-E® en la producción de plántulas de *Solanum lycopersicum* L. en cepellón

## *Evaluation of the bionutrient FitoMas-E® in the production of Solanum lycopersicum L. seedlings in root balls.*

✉ Ramón Liriano-González<sup>1\*</sup>, ✉ Jovana Pérez-Ramos<sup>1</sup>, ✉ Yadir Valdés-Rosell<sup>2</sup>, ✉ Yunel Pérez-Hernández<sup>1</sup>,  
✉ Enildo Osmani Abreu-Cruz<sup>1</sup>, ✉ Sergio Luis Rodríguez-Jiménez<sup>1</sup> and ✉ Damián Dickison-Echemendía<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Matanzas, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Matanzas, Cuba. E-mail: [ramon.liriano@umcc.cu](mailto:ramon.liriano@umcc.cu), [jovana.perez@umcc.cu](mailto:jovana.perez@umcc.cu), [yunelph77@gmail.com](mailto:yunelph77@gmail.com), [enildo.abreu@umcc.cu](mailto:enildo.abreu@umcc.cu), [sergio.rodriguez@umcc.cu](mailto:sergio.rodriguez@umcc.cu), [vialesdickison@gmail.com](mailto:vialesdickison@gmail.com)  
<sup>2</sup>Empresa Agroindustrial "Victoria de Girón", Torriente, Jagüey Grande, Matanzas, Cuba. E-mail: [yadirvaldesrosell@gmail.com](mailto:yadirvaldesrosell@gmail.com)

\*Autor para correspondencia: [ramon.liriano@umcc.cu](mailto:ramon.liriano@umcc.cu)

**RESUMEN:** El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de evaluar el bionutriente FitoMas-E® en la producción de plántulas de tomate utilizando la tecnología de cepellón. Se estudiaron cuatro tratamientos (Control sin aplicación de producto y FitoMas-E® a 0,05; 0,1 y 0,15 mL m<sup>-2</sup>). Los datos compilados se procesaron con el paquete estadístico STATISTICA, versión 5.1 sobre WINDOWS. Se evaluaron la altura de las plántulas, diámetro del tallo, número de hojas, longitud de la raíz, el índice de esbeltez y la calidad del cepellón. El bionutriente FitoMas-E® ejerció un efecto positivo sobre el crecimiento y calidad de las plántulas de tomate en cepellón. La dosis de 0,15 mL m<sup>-2</sup> manifestó los mejores resultados en las variables altura, diámetro del tallo, número de hojas y longitud de la raíz. El índice de esbeltez como indicador de calidad de las plántulas registró valores positivos.

**Palabras clave:** calidad de plántulas, cultivo protegido, semillero, tomate.

**ABSTRACT:** The present work was developed with the objective of evaluating the bionutrient FitoMas-E® in the production of tomato seedlings using root ball technology. Four treatments were studied (Control without product application and FitoMas-E® at 0,05; 0,1 and 0,15 mL m<sup>-2</sup>). The compiled data were processed with the STATISTICA statistical package, version 5.1 on WINDOWS. Seedling height, stem diameter, number of leaves, root length, slenderness index and root ball quality were evaluated. The FitoMas-E® bionutrient had a positive effect on the growth and quality of root ball tomato seedlings. The dose of 0,15 mL m<sup>-2</sup> showed the best results in the variables height, stem diameter, number of leaves and root length. The slenderness index as an indicator of seedling quality registered positive values.

**Keywords:** Quality of Seedlings, Protected Cultivation, Seedbed, Tomato.

## INTRODUCCION

La agricultura en ambientes protegidos como alternativa de producción agrícola tiene aproximadamente 50 años de existencia y ha alcanzado niveles de gran desarrollo en todo el mundo, en especial en los países desarrollados, donde predominan los invernaderos de alta tecnología (Baeza et al., 2020). En Cuba, constituye una tecnología promisorio para extender los calendarios de cosecha de las hortalizas y asegurar el suministro fresco al turismo, mercado de frontera y población, inclusive en los periodos en que la oferta de la producción proveniente del campo abierto resulta en extremo limitada (Casanova et al., 2018).

En nuestro país se potencia el cultivo de las hortalizas, con el objetivo de garantizar la demanda y el suministro de hortalizas frescas a los consumidores, en el año 2022 según la Oficina Nacional de Estadística e Información [ONEI] (2023) la producción de hortalizas fue de 1 433 609 toneladas, donde el tomate con 305 615 toneladas representa el 21,31% del volumen total de producción de hortalizas.

Uno de los mayores retos en estos cultivos es disponer de plántulas con calidad al momento del trasplante a fin de garantizar el futuro de la cosecha. En este contexto la producción protegida de plántulas en cepellones constituye

Recibido: 03/01/2025

Aceptado: 27/05/2025

**Conflicto de intereses:** Los autores de este trabajo declaran no presentar conflicto de intereses.

**Author contributions:** **Conceptualization:** R. Liriano-Glez. **Data curation:** R. Liriano-Glez, J. Pérez-Ramos, E. O. Abreu-Cruz. **Formal analysis:** R. Liriano-Glez, J. Pérez-Ramos, E. O. Abreu-Cruz, Y. Pérez-Hernández, Y. Valdés-Rosell, **Investigation:** R. Liriano-Glez, J. Pérez-Ramos, S. L. Rodríguez-Jiménez, Y. Valdés-Rosell, D. Dickison-Echemendía. **Methodology:** R. Liriano-Glez, J. Pérez-Ramos, E. O. Abreu-Cruz, Y. Valdés-Rosell, D. Dickison-Echemendía. **Supervision:** R. Liriano-Glez, Y. Pérez-Hernández. **Validation:** R. Liriano-Glez, E. O. Abreu-Cruz, Y. Pérez-Hernández. **Roles/Writing, original draft:** R. Liriano-Glez, J. Pérez-Ramos, S. L. Rodríguez-Jiménez. **Writing, review & editing:** R. Liriano-Glez, Y. Pérez-Hernández, S. L. Rodríguez-Jiménez

La mención de marcas comerciales de equipos, instrumentos o materiales específicos obedece a propósitos de identificación, no existiendo ningún compromiso promocional con relación a los mismos, ni por los autores ni por el editor.



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



una alternativa superior a la producción de plántulas de hortalizas a raíz desnuda y un importante eslabón en los sistemas de producción intensiva de hortalizas bajo cultivo protegido y en particular en condiciones tropicales (Casanova et al., 2018).

A su vez los bioproductos son productos económicos y ambientalmente aceptables, que contribuyen a la obtención de producciones inocuas, así como a mejorar la fertilidad, de ahí la importancia de potenciar su utilización a fin de favorecer el desarrollo y calidad de las plántulas durante la fase de semillero y obtener plantaciones de mayor calidad.

Por lo que a partir de lo antes expuesto nos propusimos como objetivo evaluar el bionutriente FitoMas-E® en la producción de plántulas de tomate utilizando la tecnología de cepellón.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en la Unidad Empresarial de Base (UEB) Casas de Cultivos Protegidos, perteneciente a la Empresa Agroindustrial “Victoria de Girón”, municipio Jagüey Grande, provincia Matanzas. El material vegetal utilizado fue semilla botánica del híbrido F<sub>1</sub> HA 3057.

Las bandejas utilizadas fueron de alvéolos troncocónicos de 45 cm<sup>3</sup>, con una capacidad de 150 alveolos y zeolita con una granulometría de 5 mm como sustrato, las que se colocaron en una casa de posturas con malla antiinsectos frente a '*Bemisia tabaci*' en los laterales y techo de rafia transparente, completamente cerrada y con doble puerta. El llenado de las bandejas se realizó de forma manual colocándose las mismas sobre mesas de 80 cm de altura en el umbráculo para ello establecido.

La siembra se efectuó de forma manual con un marcador de profundidad para lograr uniformidad en el hollado, el cual está graduado según el cultivo, se colocó una semilla por alvéolo a una profundidad de 2 mm de forma que permitiera garantizar el 100% de la población (una planta por alvéolo). El sistema de riego utilizado fue por microaspersión.

Los tratamientos estudiados se relacionan a continuación:

T1 = Control sin aplicación de producto.

T2 = FitoMas-E® a 0,05 mL m<sup>-2</sup>.

T3 = FitoMas-E® a 0,1 mL m<sup>-2</sup>.

T4 = FitoMas-E® a 0,15 mL m<sup>-2</sup>.

La aspersión foliar del FitoMas-E® se realizó a los cinco y 15 días de germinada la semilla, a la parte aérea hasta que el tejido foliar estuviera humedecido, mediante un atomizador modelo Senior, con boquilla cónica, el cual fue previamente calibrado en las primeras horas de la mañana y después del rocío.

A los 30 días de germinadas las semillas (momento de trasplante) se tomaron al azar 20 plántulas por tratamiento a las cuales se les determinó.

1. Altura de las plántulas (cm). Se utilizó una regla graduada en cm, midiendo desde la base hasta el ápice de la plántula.

2. Diámetro del tallo (mm). Se empleó un pie de rey a 1 cm del cuello del tallo.

3. Número de hojas por plántula. Por conteo directo.

4. Longitud de la raíz. Se utilizó una regla graduada en cm desde el cuello hasta el final de la raíz principal, previo lavado con agua corriente del sistema radicular.

5. Índice de Esbeltez: Es la relación que existe entre la altura de las plántulas (H) y el diámetro del tallo (D) (Birchler et al., 1998). Se determinó a través de la siguiente relación:

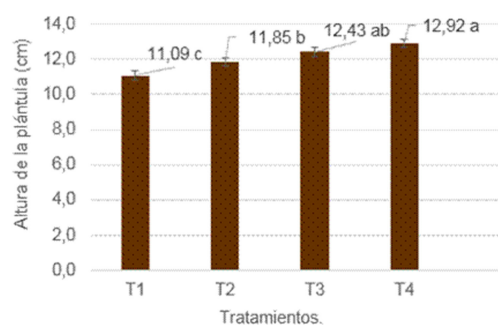
$$IE = \frac{H}{D}$$

6. Calidad del cepellón. Se determinó al momento de extraer la plántula mediante la escala visual de evaluación propuesta por Quesada & Méndez (2005): 1, 100% del cepellón íntegro; 2, 90% del cepellón; 3, 75% del cepellón; 4, 50% del cepellón, y 5, menos del 50% del cepellón íntegro.

El diseño experimental utilizado fue un bloque al azar. Se realizó un análisis de varianza simple, aplicándose la prueba de comparación múltiple de medias Duncan, a fin de comprobar el nivel de significación para  $p \leq 0,05$  utilizando el paquete profesional estadístico STATISTICA, versión 5.1 sobre WINDOWS.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 1 se presenta el resultado de la altura de la plántula donde el tratamiento 4 (FitoMas-E® a 0,15 mL m<sup>-2</sup>) manifiesta la mayor altura con 12,92 cm el cual no difiere de la aplicación de FitoMas-E® a 0,1 mL m<sup>-2</sup>, pero si del resto de los tratamientos. Existe una tendencia al incremento de la altura de la plántula, en la medida que es mayor la dosis de FitoMas-E® aplicado.



Leyenda: T1: Control sin aplicación de producto, T2: FitoMas-E® a 0,05 mL m<sup>-2</sup>, T3: FitoMas-E® a 0,1 mL m<sup>-2</sup>, T4: FitoMas-E® a 0,15 mL m<sup>-2</sup>. Medias con letras desiguales, difieren significativamente para  $p \leq 0,05$ . Ex=0,24

**Figura 1.** Efecto de la aplicación de FitoMas-E® sobre la altura de la plántula.

Los valores alcanzados coinciden con lo establecido por Casanova et al. (2018) quienes afirman que la plántula de tomate esta apta para el trasplante a los 30 o 35 días después de la germinación de la semilla con una altura de 12 a 14 cm. El tratamiento 2 (FitoMas-E® a 0,05 mL m<sup>-2</sup>) y el tratamiento control con 11,85 cm y 11,09 cm muestran valores ligeramente inferiores a lo establecido por estos autores.

El efecto estimulante del FitoMas-E® puede estar relacionado con la presencia de triptófano en su composición, el cual es precursor del ácido indolacético en las principales vías metabólicas de síntesis y según Campo et al. (2015) esta auxina natural estimula el crecimiento de los tejidos ya que induce procesos como la división y el alargamiento celular.

En plántulas de cafeto en vivero, independientemente del número de aplicaciones el FitoMas-E® influyó positivamente en el crecimiento de las mismas (Díaz et al., 2016).

Los resultados del diámetro del tallo se presentan en la tabla 1. Las plántulas del tratamiento 4 manifiestan un mayor diámetro con 2,93 mm el cual difiere del resto. El tratamiento control presenta el menor valor con 2,21 mm y difiere de manera significativa de los tratamientos 3 y 4, no así de la aplicación de FitoMas-E® a 0,05 mL m<sup>-2</sup>

**Tabla 1.** Respuesta del diámetro del tallo (mm) a la aplicación del bionutriente estudiado

Variable a evaluar	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Diámetro del tallo (mm)	2,21 <sup>c</sup>	2,35 <sup>c</sup>	2,67 <sup>b</sup>	2,93 <sup>a</sup>
ES x	0,08			

Leyenda: T1: Control sin aplicación de producto, T2: FitoMas-E® a 0,05 mL m<sup>-2</sup>, T3: FitoMas-E® a 0,1 mL m<sup>-2</sup>, T4: FitoMas-E® a 0,15 mL m<sup>-2</sup>. Medias con letras desiguales, difieren significativamente para p ≤ 0,05. Ex=0,08

Los valores registrados coinciden con los reportados por Casanova et al. (2018) para el diámetro del tallo de las plántulas de tomate que debe ser de 2,5 - 3,0 mm.

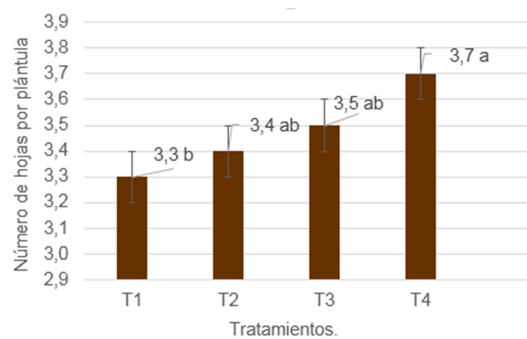
Santana et al. (2016) en plántulas de tomate, reportaron un diámetro de tallo superior con aplicaciones de FitoMas-E®, con respecto a las plántulas sin tratar.

Gutiérrez & Gaskin (2017) al estudiar el efecto del FitoMas-E® sobre algunos indicadores del crecimiento y calidad en plántulas de cafeto en la variedad de Caturra Rojo, en las campañas de vivero 2013-2014 y 2014-2015 señalan que la variable altura y diámetro se incrementan a partir del control con las aplicaciones del bionutriente.

El diámetro del tallo en plántulas de cafeto de acuerdo con González et al. (2022) se incrementó en la medida que las dosis del bioproducto estudiado (Bioenraiz®) aumentaron, con diferencia significativa respecto al control.

Al analizar el número de hojas por plántula se aprecia que existe diferencia significativa entre tratamientos (Figura 2),

donde el tratamiento 4 presenta el mayor número de hojas con 3,7 y difiere del tratamiento control. Los tratamientos en que se aplicó FitoMas-E® no difieren entre sí, a su vez el tratamiento control presenta el menor valor con 3,3 hojas y no difiere de la aplicación de FitoMas-E® a 0,05 mL m<sup>-2</sup> y 0,1 mL m<sup>-2</sup>



Leyenda: T1: Control sin aplicación de producto, T2: FitoMas-E® a 0,05 mL m<sup>-2</sup>, T3: FitoMas-E® a 0,1 mL m<sup>-2</sup>, T4: FitoMas-E® a 0,15 mL m<sup>-2</sup>. Medias con letras desiguales, difieren significativamente para p ≤ 0,05. Ex=0,10

**Figura 2.** Efecto de la aplicación de FitoMas-E® sobre el número de hojas por plántula.

Los valores del número de hojas se encuentran entre los reportados por Casanova et al. (2018) al informar valores de tres a cuatro hojas para las plántulas de tomate en cepellón.

La tendencia al incremento del número de hojas con la aplicación de FitoMas-E® puede estar dado por el efecto estimulador de este bionutriente, en tal sentido autores como Montano et al. (2007), señalan que el efecto beneficioso del FitoMas-E® pudiera estar relacionado con la presencia en su composición química de sustancias promotoras del crecimiento vegetal como: aminoácidos, proteínas, péptidos, carbohidratos, macroelementos (N, P, K, Ca), etc., por otro lado, confirman la capacidad del mismo para estimular los procesos vinculados al crecimiento y desarrollo de las plantas, donde aseveraron que dicho efecto pudiera deberse a los mecanismos de acción del FitoMas-E®, basados en la acción bioestimulante, con la presencia de auxinas y aminoácidos cuya función puede incidir tanto en el sistema foliar, como en el mejoramiento de la fertilidad del suelo.

Estudios realizados por Cuba (2020) al evaluar el efecto de diferentes dosis de FitoMas-E® en el cultivo de la acelga (*Beta vulgaris* L), confirman el incremento del número, longitud, diámetro y peso de las hojas.

En la tabla 2 se presenta el comportamiento de la longitud de la raíz (cm) a la aplicación FitoMas-E®, donde el T4 con 8,10 cm presenta los mayores valores y difiere de forma significativa del resto de los tratamientos. La longitud de la raíz se vio favorecida con la aplicación del bionutriente, donde las dosis de 0,05 mL m<sup>-2</sup> y 0,1 mL m<sup>-2</sup> de FitoMas-E® no difieren de manera significativa entre sí, el control muestra el menor valor con 6,61 cm

**Tabla 2.** Respuesta de la longitud de la raíz a la aplicación del bionutriente estudiado

Variable a evaluar	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Longitud de la raíz (cm)	6,61 <sup>c</sup>	7,10 <sup>b</sup>	7,45 <sup>b</sup>	8,10 <sup>a</sup>
ES x	0,16			

Leyenda: T1: Control sin aplicación de producto, T2: FitoMas-E® a 0,05 mL m<sup>-2</sup>, T3: FitoMas-E® a 0,1 mL m<sup>-2</sup>, T4: FitoMas-E® a 0,15 mL m<sup>-2</sup>. Medias con letras desiguales, difieren significativamente para  $p \leq 0,05$ . Ex=0,16

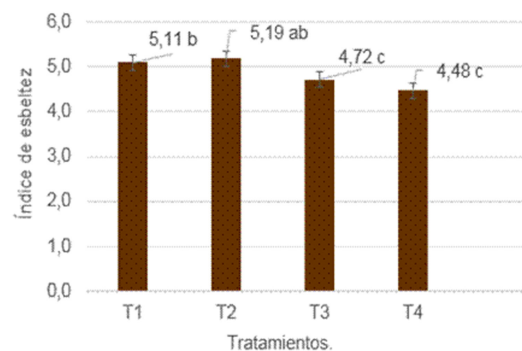
Este resultado está relacionado al efecto de los mecanismos de acción bioestimulante del FitoMas-E®, con aminoácidos de acción auxínica, hormonas que intervienen en el crecimiento de las diferentes partes de las plantas (Castillo et al., 2011) a su vez contiene quelatos de aminoácidos y de carbohidratos que son de absorción rápida, tienen una mayor movilidad dentro de la planta una vez que se absorben y poseen propiedades estimulantes del crecimiento radicular (Batista et al., 2015). El incremento en la longitud de la raíz también puede estar relacionado con el fósforo, macronutriente presente en el FitoMas-E®, que desempeña una actividad importante en la formación del sistema radical (Batista et al., 2019).

Estos autores al evaluar el efecto de FitoMas-E, como atenuante del estrés por NaCl en variedades de albahaca, cultivadas en hidroponía, reportan un incremento de la biomasa fresca y seca de la parte aérea y raíz, longitud del tallo y raíz, diámetro del tallo y área foliar, aun cuando se sometieron a estrés por NaCl. Trocones & Delgado (2020) pusieron de manifiesto la efectividad del FitoMas-E® sobre la germinación de semillas y calidad de plantas de Caimito (*Chrysophyllum cainito* L.), con un incremento en la germinación y adelanto en el inicio de la misma. En todos los tratamientos con el bionutriente se observaron valores representativos de buena calidad en cuanto a los atributos e índices morfológicos, con diferencias estadísticamente significativas respecto al testigo; los mejores resultados se obtuvieron con la disolución al 2%.

La variable índice de esbeltez relaciona las características de la altura y diámetro del tallo, por lo que puede ser conveniente para evaluar la calidad de las plántulas hortícolas producidas en cepellón.

La esbeltez de la plántula presenta diferencia significativa entre tratamientos (Figura 3), donde el tratamiento 2 (FitoMas-E® a 0,05 mL m<sup>-2</sup>) presentó los mayores valores para el índice de esbeltez con 5,19; el cual no difiere del tratamiento control. Las dosis de 0,1 mL m<sup>-2</sup> y 0,15 mL m<sup>-2</sup> de FitoMas-E® manifiestan con 4,72 y 4,48 los valores más bajos de este índice y no difieren de manera significativa entre sí.

FitoMas-E® no permitió un aumento significativo del índice de esbeltez, que indicara una disminución en la calidad de las plántulas de tomate, al incrementar la altura de la plántula y el diámetro del tallo de manera proporcional.



Leyenda: T1: Control sin aplicación de producto, T2: FitoMas-E® a 0,05 mL m<sup>-2</sup>, T3: FitoMas-E® a 0,1 mL m<sup>-2</sup>, T4: FitoMas-E® a 0,15 mL m<sup>-2</sup>. Medias con letras desiguales, difieren significativamente para  $p \leq 0,05$ . Ex=0,17

**Figura 3.** Efecto del FitoMas-E® en el índice de esbeltez de la plántula de tomate.

El índice de esbeltez varió entre 4,48 y 5,19; lo que sugiere un mejor desarrollo de las plántulas y mayor sobrevivencia en el trasplante, lo que favorece su desarrollo en las áreas de producción.

Reportes de diversos autores en especies forestales de acuerdo con Parra & Maciel (2018) coinciden en señalar valores bajos para el índice de esbeltez como un indicador de calidad de las plántulas para el trasplante.

Una interpretación de los valores del índice de esbeltez es dada por Rueda et al. (2014) quienes señalan una baja calidad de las plántulas con valores mayores o igual que ocho, una calidad media entre 6 y 7,9; y una alta calidad para valores menores que seis al evaluar la calidad de planta producida en los viveros forestales de Nayarit.

Pérez (2019) al estudiar el efecto de microorganismos eficientes y FitoMas-E® en la producción de plántulas de *Capsicum annuum* L. en la Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar, reporta valores del índice de esbeltez entre 4,32 y 4,56.

Las aplicaciones de *Bacillus* spp en plántulas de chile habanero manifestaron el mayor valor de índice de esbeltez con 4,35 en relación al testigo sin inóculo que alcanzó un valor de 3,96 (Sosa et al., 2019).

El uso de los fertilizantes orgánicos Solep®, Fernatol®, estiércol vacuno y estiércol ovino, en plántulas de chile poblano (*Capsicum annuum* L.), muestra diferencias ( $P \leq 0,05$ ) para el índice de esbeltez, con valores de 4,78; 4,39; 4,46 y 4,56 respectivamente (Acevedo et al., 2020).

La calidad del cepellón al momento de la extracción de las plántulas es importante, ya que disminuye el estrés post-trasplante al momento de ser establecida en el área definitiva y asegura una mayor supervivencia.

En la tabla 3 se muestran los valores de calidad del cepellón, donde de acuerdo a la escala visual de evaluación propuesta por Quesada y Méndez (2005) en ningún tratamiento el cepellón se muestra íntegro, los valores oscilaron entre 75% y 90%, consideramos que la zeolita utilizada como sustrato con una granulometría de 5 mm favorece la distribución de las raíces, pero el cepellón no llega a compactarse totalmente.



**Tabla 3.** Comportamiento de la calidad del cepellón.

Tratamientos	Calidad del cepellón (%)
1	90
2	75
3	90
4	90

Leyenda: T1: Control sin aplicación de producto, T2: FitoMas-E® a 0,05 mL m<sup>-2</sup>, T3: FitoMas-E® a 0,1 mL m<sup>-2</sup>, T4: FitoMas-E® a 0,15 mL m<sup>-2</sup>.

Cepero (2018) al evaluar la cachaza y zeolita como sustrato en la producción de plántulas de pepino en condiciones de cultivo protegido, logra valores de 75% cuando utilizó sustratos conformados por 100% de zeolita, así como con 30% Cachaza + 70% zeolita.

Juárez et al. (2020) reportan que la pumita (3-7 mm de diámetro) utilizada como sustrato logro 100% de integridad del cepellón, la turba mostró compactación y 90% de integridad, el cepellón formado con la perlita como sustrato al desprenderse del contenedor presentó al menos el 50% del cepellón y por lo tanto, no resultó apto para que ser utilizado para la producción de plántulas de fresa con cepellón.

Rodríguez (2022) al estudiar el efecto del sustrato en la calidad estructural del cepellón observaron que la mezcla de zeolita con humus, así como humus al 100%, mostraron un cepellón compacto con una buena distribución de las raíces en plántulas de tomate, no así cuando se empleó zeolita al 100%, donde se pudo apreciar una buena distribución de las raíces pero con estructura del cepellón ligeramente compacta atendiendo a la pérdida de su conformación al ser extraído del alvéolo.

## CONCLUSIONES

FitoMas-E® ejerció un efecto positivo sobre el crecimiento y calidad de las plántulas de tomate en cepellón. La dosis de 0,15 mL m<sup>-2</sup> manifestó los mejores resultados en las variables altura, diámetro del tallo, número de hojas y longitud de la raíz. El índice de esbeltez como indicador de calidad de las plántulas registró valores positivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, P.; Cruz, J. & Taboada, O. R. (2020). Abonos orgánicos comerciales, estiércoles locales y fertilización química en la producción de plántula de chile poblano. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 43(1), 35-44, ISSN 0187-7380, DOI: <https://doi.org/10.35196/rfm.2020.1.35>
- Baeza, E., Hemming, S. & Stanghellini, C. (2020). Materials with switchable radiometric properties: Could they become the perfect greenhouse cover? *Revista Biosystems Engineering*, 193, 157-173, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2020.02.012>
- Batista, D.; Murillo, B.; Nieto, A.; Alcaráz, L.; Troyo, E.; Hernández, L.; Ojeda, C. M.; Mazón, J. M. & Agüero, Y. M. (2019). Bioestimulante derivado de caña de azúcar mitiga los efectos del estrés por NaCl en *Ocimum basilicum* L. *Revista Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 6(17), 297-306, versión On-line ISSN 2007-901X versión impresa ISSN 2007-9028, DOI: <https://doi.org/10.19136/era.a6n17.2069>
- Batista, D.; Nieto, A.; Alcaráz, L.; Troyo, E.; Hernández, L.; Ojeda, C. M. & Murillo, B. (2015). Uso del FitoMas-E® como atenuante del estrés salino (NaCl) durante la emergencia y crecimiento inicial de *Ocimum basilicum* L. *Revista Nova Scientia*, 7(15), 265-284, ISSN-e 2007-0705.
- Birchler, T.; Rose, R. W.; Royo, A. & Pardos, M. (1998). La planta ideal: Revisión del concepto, parámetros definitorios e implementación práctica. *Revista Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales*, 7(1-2), 109-121, ISSN 1131-7965.
- Campo, A.; Álvarez, A.; Batista, E. & Morales, A. (2015). Evaluación del bioestimulante Fitomas-E en el cultivo de *Solanum lycopersicum* L. (tomate). *Revista ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, 49(2), 37-41, ISSN: 0138-6204.
- Casanova, A. S.; Hernández, J. C.; Abreu, R.; Almádoz, J.; Anzardo J. C.; Aranguren, D.; Barroso, K.; Bernal, B. G.; Brito, R.; Casanueva, K.; Depestre, T.; Fernández, E.; Gandarilla, H. M.; Gómez, O.; González, G.; González, F. M.; Hernández, M. I.; Hernández, M.; Igarza, A.; Marrero, A.; Martínez, Y.; Moreno, V.; Pérez, E.; Ponce, L.; Pupo, F. R.; Rodríguez, S. R.; Rodríguez, M. G. & Salgado, J. M. (2018). Manual para la producción protegida de hortalizas. 3ª edición. Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova. Grupo Empresarial Agrícola. Editorial Liliana. La Habana, Cuba. 215 p.
- Castillo, G.; Villar, J.; Montano, R.; Martínez, C.; Pérez, F.; Albacete, A.; Sánchez, J & Acosta, M. (2011). Cuantificación por HPLC del contenido de aminoácidos presentes en el FitoMas-E®. *Revista ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, 45(1), 64-67, ISSN: 0138-6204.
- Cepero, Y. (2018). Evaluación de la cachaza y zeolita como sustrato en la producción de plántulas de pepino (*Cucumis sativus* L.) en condiciones de cultivo protegido [Tesis en opción al título de Especialista en Fruticultura Tropical]. Universidad de Matanzas.
- Cuba, M. (2020). Evaluación del efecto de diferentes dosis de aplicación del bioestimulante FitoMas-E en el cultivo de Acelga (*Beta vulgaris* L), en áreas de una finca perteneciente a la CCS "Sabino Pupo" [Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo]. Universidad de Holguín, Cuba.
- Díaz, A.; Suárez, C.; Díaz, D.; López, Y.; Morera, Y. & López, J. (2016). Influencia del bioestimulante FitoMas-E sobre la producción de posturas de cafeto (*Coffea arabica* L.). *Revista Centro Agrícola*, 43(4), 29-35, ISSN papel: 0253-5785 ISSN on line: 2072-2001.
- González, M. E.; Valcárcel, M.; Rondón, L.; Lacerra, J.; Ferrer, M. & Rodríguez, Y. (2022). Bioenraiz®: estimulante de la germinación y el desarrollo de

- plántulas de cafeto (*Coffea arabica* L.) II. *Revista ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, 56(2), 56-61.
- Gutiérrez, J. R., & Gaskin, B. (2017). Aplicaciones de “Fitomas e” en posturas de cafeto variedad Caturra rojo. *Ingeniería Agrícola*, 7(1), 16-21, ISSN-2306-1545, E-ISSN-2227-8761.
- Juárez, C. R.; Aguilar, J. A.; Bugarín, R.; Aburto, C. A. & Alejo, G. (2020). Medios de enraizamiento y aplicación de auxinas en la producción de plántulas de fresa. *Revista Ciencia Tecnología Agropecuaria*, 21(1), 1-13, DOI: [https://doi.org/10.21930/rcta.vol21\\_num1\\_art](https://doi.org/10.21930/rcta.vol21_num1_art)
- Montano, R.; Zuaznabar, R.; García, A.; Viñals, M. & Villar, J. (2007). FitoMas-E®. Bionutriente derivado de la industria azucarera. *Revista ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de azúcar*, 41(3), 14-21, ISSN: 0138-6204.
- Oficina Nacional de Estadística e Información (ONEI). (2023). Anuario Estadístico de Cuba 2022. Capítulo 9: Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca. Edición 2022. La Habana, Cuba. p. 230-261.
- Parra, S. & Maciel, N. (2018). Efectos de la siembra y el trasplante a recipiente cónico en el crecimiento de *Pithecellobium dulce* y *Platymiscium diadelphum* en vivero. *Revista Bioagro*, 30(2), 125 -134, ISSN 1316-3361, ISSN-e 2521-9693.
- Quesada, R. G. & Méndez, S. C. (2005). Evaluación de sustratos para almácigos de hortalizas. *Revista Agronomía Mesoamericana*, 16(2), 171-183, ISSN: 1021-7444.
- Rodríguez, R. (2022). Evaluación de diferentes sustratos y bioestimulantes en la tecnología de producción de plántulas en cepellón para tomate [Tesis en opción al título de Especialista en Fruticultura Tropical]. Universidad de Matanzas.
- Rueda, A.; Benavides, J. D.; Saenz, J. T.; Muñoz, H. J.; Prieto, J. A. & Orozco, G. (2014). Calidad de planta producida en los viveros forestales de Nayarit. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 5(22), 58-73, ISSN: 2007-1132.
- Santana, Y.; del Busto, A.; González, Y.; Aguiar, I.; Carrodegua, S.; Páez, P. L. & Díaz, G. (2016). Efecto de *Trichoderma harzianum* Rifai y FitoMas-E® como bioestimulantes de la germinación y crecimiento de plántulas de tomate. *Revista Centro Agrícola*, 43(3), 5-12, ISSN papel: 0253-5785 ISSN on line: 2072-2001.
- Sosa, M.; Ruiz, E.; Tun, J. M.; Pinzón, L. L. & Reyes, A. (2019). Germinación, crecimiento y producción de glucanasas en *Capsicum chinense* Jacq. inoculadas con *Bacillus* spp. *Revista Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 6(16), 137-143, ISSN: 2007-9028 e- ISSN: 2007-901X, DOI: <https://doi.org/10.19136/era.a6n16.1801>
- Trocones, A. G. & Delgado, L. A. (2020). Efecto del FitoMas-E sobre la germinación de semillas y calidad de plantas de *Chrysophyllum cainito* L. (caimito) en condiciones de vivero. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 8(1), 104-121, ISSN: 1996-2452.