



EL MICROBEN UNA ALTERNATIVA DE FERTILIZACIÓN EN EL CULTIVO DEL PEPINO

THE MICROBEN AN ALTERNATIVE OF FERTILIZATION IN THE CULTIVATION OF CUCUMBER

IRLIADIS URGELLES CARDOZA, ARLEIS ABREU ROMERO, NORYAISÍ ABREU ROMERO

Centro de Desarrollo de la Montaña Limonar de Monte Ruz El Salvador. Guantánamo, Cuba. CP. 99500. Telef.: (021) 822120 - 822209 - 822140. E-mail: irliadis@cdm.gtmo.inf.cu.

Palabras claves:	Resumen
Microben eficacia bioproducto composición microbiana	El objetivo de esta investigación fue la evaluación del uso del Microben en parámetros morfoproductivos del cultivo del pepino. Se realizó un diseño de bloque al azar con tres réplicas, los tratamientos se hicieron en un testigo sin aplicar y en otro con el Microben al 5%. Los resultados mostraron que cuando se aplicó la dosis del microben, se produjo un mejor comportamiento de los parámetros evaluados con respecto al testigo, con diferencias significativas. Se evidenció que los parámetros longitud, número por guía y peso del fruto se vieron estimulados por la eficacia del microben, lo que podría deberse a la composición microbiana del bioproducto, que favoreció el crecimiento de las plantas de pepino; no siendo así para el número de guía por planta donde se apreciaron valores similares en los dos tratamientos.
Keywords:	Abstract
Microben efficacy bioproduct microbial composition	The objective of this research was to evaluate the use of Microben in morphoproductive parameters of cucumber cultivation. A randomized block design with three replications was carried out, the treatments were made in a control without applying and in another with Microben at 5%. The results showed that when the microben dose was applied, there was a better behavior of the parameters evaluated with respect to the control, with significant differences. It was evidenced that the parameters length, number per guide and fruit weight were stimulated by the efficacy of the microben, which could be due to the microbial composition of the bioproduct, which favored the growth of cucumber plants; This was not the case for the guide number per plant, where similar values were observed in the two treatments.

Introducción

El cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.) es muy importante, ya que tiene un índice elevado de consumo, pues sirve de alimento tanto fresco como industrializado. Para varias regiones del mundo, es considerado una especie cuyo valor agronómico reside en su producción estacional, por lo que necesita desarrollarse principalmente como cultivo protegido. Esta hortaliza tiene una estabilidad de la superficie que ocupa, con un aumento de la producción y exportación a nivel mundial en los últimos años (Leopoldo. 2015).

El desarrollo óptimo de los cultivos demanda elevadas aplicaciones de fertilizantes y pesticidas, pues estos

constituyen elementos básicos e imprescindibles para aumentar los rendimientos agrícolas. No obstante, se ha comprobado que el uso indiscriminado de dichos insumos químicos implica un costo elevado, la contaminación del suelo, la reducción de la biodiversidad, el aumento de riesgos por salinización, la disminución considerable de las reservas energéticas del suelo y la contaminación de aguas (Pérez. 2014).

La práctica de una tecnología, basada en el uso de productos biológicos, favorece la conservación del medio ambiente y contribuye a restaurar el equilibrio ecológico que el exceso de agroquímicos tóxicos provocó durante decenios (MINAG, 2017).

Recibido: 30 de diciembre de 2020

Aceptado: 20 de febrero de 2022

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution License CCBY-NC (4.0) internacional.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Los Microorganismos eficientes (EM) surgen desde la década de los años 60, aunque los mayores avances comienzan con los estudios del profesor de horticultura Teruo Higa, de la Facultad de Agricultura de la Universidad de Ryukyus en Okinawa, aproximadamente en 1970. Este investigador se motivó por la búsqueda de alternativas naturales en la producción agrícola, por sufrir efectos tóxicos de plaguicidas químicos en los primeros años de ejercicio de su profesión (Quispe y Chávez. 2017).

Ecologic *Maintenances* (2012), asegura que son una buena alternativa dentro del saneamiento ambiental. La utilización de microorganismos como herramienta biológica permite transformar desechos para ser usados como nutrientes; pueden aplicarse en el tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales y en residuos sólidos con lo cual se pueden producir fertilizantes y evitar la proliferación de insectos y vectores. Pueden emplearse en aspersiones foliares, para mejorar el crecimiento del follaje y de esta manera aumentar el área fotosintética, lo que se traduce en una mayor elaboración de nutrientes para la planta y por ende en un incremento de su productividad; además se ha comprobado que algunos microorganismos presentes en los microorganismos eficientes asperjados al follaje, son capaces de proteger a las plantas del ataque de determinados patógenos.

Por todo lo planteado el trabajo tuvo como objetivo evaluar el uso del Microben en parámetros morfoproductivos del cultivo del pepino en condiciones de campo.

Materiales y Métodos

La investigación se desarrolló en áreas del productor Eudis Morales perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Luis A Carbó, en el periodo comprendido de febrero a mayo del 2017; en un suelo Pardo Sialítico mullido sin carbonato, según estudios realizados por el Instituto Provincial de Suelos Salinos Guantánamo (2011), lo que se corresponde con la Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 1999).

El experimento consistió en evaluar la aplicación del microben al 5% (tratamiento 2), que se obtuvo de la planta artesanal de microorganismos del Centro de Desarrollo de la Montaña (CDM) y un control sin el empleo del producto (tratamiento 1). Las aplicaciones se realizaron con una mochila de 20 litros de capacidad cada 7 días, las atenciones culturales se realizaron según instructivo técnico para el cultivo del pepino.

Se evaluaron 15 plantas por tratamientos de acuerdo al número de guía y fruto por planta, así como el peso y largo del fruto.

Se utilizó un diseño de bloque al azar con tres repeticiones. Los datos se procesaron mediante un análisis de ANOVA de clasificación simple y la media se realizó por la prueba de rango múltiples de Tukey $p < 0.05$ % de nivel de probabilidad, usando el paquete estadístico Staghraphics.

Resultados y Discusión

La *tabla 1* muestra los resultados alcanzados con la aplicación de la dosis del 5% de Microben en el cultivo del pepino con respecto al testigo sin aplicar.

En cuanto al número de guía por plantas no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, pero hay que señalar que la mayor cantidad de guía se observó en el tratamiento 2, con respecto al tratamiento 1 donde no se aplicó el Microben.

Al analizar la aplicación del microben los mejores resultados se obtuvieron en el número de fruto por guía, peso del fruto y longitud del fruto, con respecto al control y con una diferencia significativamente entre ellos. Esto pudiera deberse al efecto que ejercen los microorganismos en la planta y el suelo, lo que permitió una mejor adsorción de los nutrientes, además de promover la floración, la fructificación y maduración por efectos hormonales.

En las plantas de pepino quedó evidenciado que la utilización del bioproducto Microben aumentó el número de frutos con respecto al testigo. Estos efectos positivos en el incremento del número de frutos con la aplicación de los microorganismos eficientes (EM) fueron reportados anteriormente en plantas de tomate (Olivera *et al.* 2015), de

Tabla 1. Efecto del Microben en los parámetros morfoproductivos del cultivo del pepino en condiciones de campo.

Table 1. Effect of Microben on the morphoproductive parameters of cucumber cultivation under field conditions.

Tratamientos	Número de guía/ planta	Número de Fruto/guía	Longitud del Fruto (cm)	Peso del Fruto (g)
T1: Testigo Sin aplicar	1.25	1.2b	17.6b	1.0b
T2:Microben al 5%	1.35	2.4a	26.6a	1.6a
Es	0.2153	0.1147	0.5863	0.1192
Cv	35.6	43.9	24.6	42.7

Medias con letras diferentes difieren significativamente según prueba de Tukey para $p < 0.05$.

zanahoria (Núñez et al. 2017) y de frijol (Calero et al. 2018).

La aplicación del microben al 5% incrementó la longitud de los frutos del pepino a un 26.6 cm comparado con el control que fue de un 17.6 cm, la superando el promedio alcanzado por el testigo. Este resultado, pudiera deberse a la composición microbiana del bioproducto, que favoreció el crecimiento de las plantas de pepino; todos los consorcios microbianos no muestran el mismo efecto. Los microorganismos presentan múltiples beneficios para las plantas, la interacción microbiana en el suelo es bastante amplia y los beneficios fueron evidentes. Estos efectos fueron demostrados anteriormente en plantas de pepino (Zhao et al. 2017) y otras especies de plantas, como la fresa (Álvarez et al. 2018) y el frijol (Calero et al. 2019a).

Con relación al peso de los frutos se evidenció que al aplicar el Microben al 5% se logró mayor peso (1.6 g) con respecto al control que fue de 1.0 g lo cual puede deberse a la acción que ejercen los microorganismos en la nutrición de la planta que asimila mejor los nutrientes, derivados por la función que ejercen estos en el suelo y en la planta, lo que incrementó la actividad fotosintética por medio del desarrollo foliar.

Singhet al. (2011) indicaron que la inoculación de grupos microbianos favorece el crecimiento de las plantas, porque envuelven diferentes procesos, como la fijación de nitrógeno atmosférico, la disponibilidad de nutrientes esenciales y la promoción del desarrollo de las plantas, además de incrementar la productividad y la calidad de las cosechas

Conclusiones

- Con la aplicación del Microben al 5% se logró mejorar significativamente los parámetros morfoproductivos del cultivo del pepino (Número de guía/planta, Número de fruto/guía, Longitud del fruto y Peso del fruto).

Bibliografía

- Álvarez, M. et al. (2018) 'Incidencia de la inoculación de microorganismos benéficos en el cultivo de fresa', *Scientia Agropecuaria*, 9(1), pp. 33-42. Available at: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172018000100004.
- Banerjee, S. et al. (2010) 'Stress induced phosphate solubilization by *Arthrobacter* sp. and *Bacillus* sp. isolated from tomato rhizosphere', *Australian Journal of Crop Science*, 4(6), pp. 378-383. Available at: https://www.researchgate.net/publication/228492257_Stress_induced_phosphate_solubilization_by_Arthrobacter_sp_and_Bacillus_sp_isolated_from_tomato_rhizosphere/citation/download.
- Calero Hurtado, A. et al. (2019) 'Efecto de la aplicación asociada entre *Rhizobium leguminosarum* y microorganismos eficientes sobre la producción del frijol común', *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 20(2), pp. 309-322. doi: [10.21930/rcta.vol20_num2_art:1460](https://doi.org/10.21930/rcta.vol20_num2_art:1460).
- Calero, A. et al. (2015) 'Respuesta de dos cultivares de frijol común a la aplicación foliar de microorganismos eficientes', *Cultivos Tropicales*, 39(3), pp. 5-10. Available at: https://www.researchgate.net/publication/328307507_Respuesta_de_dos_cultivares_de_frijol_comun_a_la_aplicacion_foliar_de_microorganismos_eficientes.
- Díaz, M. (2013) 'Evaluación de humus de lombriz y estiércol bovino en la producción de rábano (*Raphanus sativus* L.) en condiciones de organopónico', *Revista Científica Pakamuros*, 1, p. 5. doi: [10.37787/pakamuros-unj.v1i2.17](https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v1i2.17)
- Leopoldo, A. (2015) 'Pepino para todas las épocas. Revista productores de Hortalizas', *Revista productores de Hortalizas*, 9(3), p. 296.
- Maintenances (2012) *Microorganismos efectivos EM en la Agricultura*. Yucatán, México.
- MINAG (2017) Manual técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida. Manual. La Habana Cuba: Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT), p. 156. Available at: https://we.riseup.net/assets/70286/Manual_Tecnico.para.Organoponicos..Cuba.INIFAT.ACTAF.2007.pdf.
- Núñez, D. B. et al. (2017) 'Respuesta de *Daucus carota*, L. a la aplicación de microorganismos nativos en condiciones de organopónico', *Centro Agrícola*, 44(2), pp. 29-35. Available at: <http://cagricola.uclv.edu.cu/index.php/es/volumen-44-2017/numero-2-2017/899-respuesta-de-daucus-carota-l-a-la-aplicacion-de-microorganismos-nativos-en-condiciones-de-organoponico>.
- Pérez, D. (2014) *Respuesta biológica y productiva del pepino (*Cucumis sativus* L.) a diferentes marcas de plantación, en el huerto intensivo "Tania la Guerrillera*. Trabajo de Diploma. Universidad de Granma.
- Quispe, Y. C. and Chávez, C. M. F. (2017) 'Evaluación del efecto que tienen los microorganismos eficientes (EM), en el cultivo de pepinillo (*Cucumis sativus* L.)', *Aphapi*, 3(3), pp. 652-666. Available at: <http://ojs.agro.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/161>.
- Viciedo, D. et al. (2015) 'Empleo de microorganismos nativos multipositivos (mnm) en el comportamiento agro-productivo de cultivos hortícolas', *Agrotecnia de Cuba*, 39(7), pp. 34-42. Available at: https://www.researchgate.net/publication/301700917_EMPLEO_DE_MICROORGANISMOS_NATIVOS_MULTIPROPOSITOS_MNM_EN_EL_COMPORTAMIENTO_AGR_O-PRODUCTIVO_DE_CULTIVOS_HORTICOLAS.

Zhao, H.-T. *et al.*(2017) 'Effects of vermicompost amendment as a basal fertilizer on soil properties and cucumber yield and quality under continuous cropping

conditions in a greenhouse', *Journal of Soils and Sediments*, 17, pp. 1-13. doi: [10.1007/s11368-017-1744-y](https://doi.org/10.1007/s11368-017-1744-y).

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de autores: Irladis Urgelles Cardoza. **Conservación de datos:** Arleis Abreu Romero. **Análisis formal:** Noryaisi Abreu Romero. **Investigación:** Irladis Urgelles Cardoza, Arleis Abreu Romero, Noryaisi Abreu Romero. **Metodología:** Irladis Urgelles Cardoza. **Supervisión:** Irladis Urgelles Cardoza. **Validación:** Irladis Urgelles Cardoza, Arleis Abreu Romero, Noryaisi Abreu Romero. **Redacción-revisión y edición:** Irladis Urgelles Cardoza, Arleis Abreu Romero, Noryaisi Abreu Romero. **Visualización:** Irladis Urgelles Cardoza, Arleis Abreu Romero, Noryaisi Abreu Romero.