



EFFECTO DE LOS MICROORGANISMOS DE MONTAÑA EN EL DESARROLLO Y PRODUCTIVIDAD DEL CULTIVO DE PIMIENTO EN CONDICIONES DE CAMPO

EFFECT OF MOUNTAIN MICROORGANISMS ON THE DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF THE PEPPER CROP UNDER FIELD CONDITIONS

LIC. ARLEIS ABREU ROMERO, MSc. IRLIADIS URGELLES CARDOZA, LIC NORYSAI ABREU ROMERO, MSc. AMAURY DÍAZ RODRÍGUEZ, TECN KARINA HERNÁNDEZ GÓMEZ

Centro de Desarrollo de la Montaña, Guantánamo, Cuba. E-mail: arleis@cdm.gtmo.inf.cu

Palabras claves: Resumen

Cultivo del pimiento La investigación se desarrolló en áreas del productor Eudis Morales perteneciente a la CCS Luís A Carbó ubicada en el consejo Popular de Limonar de Monte Ruz, Municipio El Salvador, provincia de Guantánamo en el período comprendido febrero-mayo del 2019, con el objetivo de evaluar el efecto de Microorganismos de montaña sobre el desarrollo y productividad del cultivo de pimiento. Los mejores resultados sobre todos los parámetros morfoproductivos del cultivo, se obtuvieron al aplicar el bioproducto a la concentración del 5%, con diferencias significativas respecto al resto de los tratamientos, seguida de la concentración del 10 %. Los resultados evidencian el efecto beneficioso que ejercen los microorganismos sobre el ecosistema suelo/planta.

Key words: Abstract

Pepper culture The research was carried out in areas of the producer Eudis Morales belonging to the CCS Luís A Carbó located in the Popular Council of Limonar de Monte Ruz, Municipality El Salvador, province of Guantánamo in the period from February to May 2019, with the aim of evaluating the effect of mountain microorganisms on the development and productivity of the pepper crop. The best results on all the morphoproductive parameters of the culture were obtained by applying the bioproduct at a concentration of 5%, with significant differences with respect to the rest of the treatments, followed by the concentration of 10%. The results show the beneficial effect that microorganisms exert on the soil / plant ecosystem.

Introducción

En Cuba, los rendimientos del cultivo del pimiento (*Capsicum annum* L.) han decrecido en los últimos años por diversos factores, entre los cuales se encuentran la baja disponibilidad de fertilizantes minerales y las limitaciones en el suministro del agua, principalmente en el contexto urbano, donde es insuficiente el agua de buena calidad para el riego.

Existe un interés en la producción de cultivos de altos rendimientos que a la vez conserven el suelo, el agua y ahorren energía (Mishra, 2013). La agricultura sostenible es el manejo integrado de la producción de plantas y animales a largo plazo, que cubre las necesidades alimentarias, manteniendo la calidad ambiental y la viabilidad económica de la explotación agrícola; la misma trabaja con los procesos

naturales y con técnicas que conserven los recursos y minimicen residuos, generando resiliencia y auto regulación en el agro ecosistema (Velten, Leventon, Jager, & Newig, 2015)

Hoy día en la agricultura ecológica, presenta diferentes estrategias para la sostenibilidad de los sistemas, donde se resalta el uso de los microorganismos eficientes que asocia cuatro grupos principales como lo son bacterias fototróficas, bacterias productoras de ácido láctico, levaduras y hongos de fermentación (Higa, 2013 y Melgar *et al*, 2013) cuya combinación desarrollan una sinergia metabólica que permite su aplicación en diferentes campos[4], entre ellos el mejoramiento de suelos y el tratamiento de residuos Agropecuarios, aguas residuales y alimentación animal entre otros (López y Medina, 2011) y Navia *et al*, 2013).

Recibido: 20 de julio de 2020

Aceptado: 16 de noviembre de 2020

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/>

Otro tipo de microorganismos son los de montaña (MM), constituidas por colonias de hongos, bacterias y levaduras benéficas que se encuentran de manera natural en diferentes ecosistemas, en los cuales se genera una descomposición de materia orgánica, que se convierte en los nutrientes necesarios para el desarrollo de su flora (por ejemplo, bosques mixtos y latifoliados, plantaciones de café, plantaciones de bambú, entre otros (Suchini Ramírez, 2012)

Los microorganismos eficientes, tienen funciones metabólicas benéficas que intervienen en el mejoramiento de suelos, manejo de residuos agropecuarios, tratamiento de aguas residuales, alimentación de animales y mayormente son usados como aditivos en biofertilizantes para optimizar la productividad agrícola (Martínez - Campo, Sánchez-Acosta, Morales- Velasco, & Alonso- Prado, 2014). Una de las alternativas para incrementar la producción agrícola es la aplicación de microorganismos benéficos producidos a partir de hojarasca de montaña, los que al establecer la simbiosis con las raíces de las plantas, pues contribuyen de forma más eficiente a la supervivencia y el crecimiento de los cultivos, además de reducir los efectos de estrés asociados con la nutrición y las relaciones con el agua.

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de los microorganismos de montaña provenientes de bosque poco antropizado por el hombre en parámetro morfoproductivo del cultivo del pimiento.

Materiales y Métodos

El experimento se desarrolló en áreas del productor Eudis Morales pertenecientes a la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Luis A Carbó, en el periodo febrero -mayo de 2019, sobre un suelo Pardo Sialítico mullido sin carbonato, según estudios realizados por el Instituto Provincial de Suelos Salinos Guantánamo (2011), lo cual se corresponde con la Nueva Versión de Clasificación Genética de los Suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 1999).

Las aplicaciones del bioproducto a base de microorganismo de montaña se realizaron de forma manual

con una mochila de 20L de capacidad, cada 7 días; las atenciones culturales se realizaron según Instructivo técnico para el cultivo del pimiento I.

Se evaluaron 15 plantas por tratamiento, donde se tomaron en cuenta los siguientes parámetros productivos: peso del fruto, ancho del fruto, longitud del fruto, grosor del pericarpio y número de semillas.

Los tratamientos se dispusieron según un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Los datos se procesaron mediante ANOVA de clasificación simple y las medias se compararon mediante la prueba de rangos múltiples de Tukey para $p < 0.05$. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico Statgraphic Plus versión 5.1.

Resultados y Discusión

En la [tabla 1](#) se muestra el efecto del bioproducto a base de microorganismos de montaña, sobre los parámetros morfoproductivos del pimiento, donde no se observó diferencia significativa entre los tratamientos para el ancho y peso de los frutos obteniéndose los mejores valores cuando se utilizó la concentración al 5%. Sin embargo, para la longitud del fruto los tratamientos II (5%) y III (15%) no mostraron diferencias entre sí pero si se observó entre el tratamiento II y los otros dos.

En cuanto al grosor del pericarpio y número de semillas no se observó diferencia significativa entre los tratamientos, siendo el tratamiento II (5%) el de mayor efectividad.

Se evidencio de manera general que los mejores resultados se obtuvieron cuando se aplicó las concentraciones de 5 y 10 % de microorganismos benéficos, lo cual demuestra la mayor efectividad del bioproducto a concentraciones bajas.

Investigaciones demuestran que la inoculación de microorganismos benéficos al ecosistema suelo/planta, mejora la calidad y salud del suelo, y el crecimiento, producción y calidad de los productos; intervienen sustancias bioactivas que promueven el desarrollo vigoroso

Tabla 1. Efecto del bioproducto a base de microorganismos de montaña sobre los parámetros productivos del pimiento.

Tratamientos	Long. fruto	Ancho del fruto	Peso del fruto	Grosor del pericarpio	Número de semillas
Control	6.84 b	4.02b	0.33b	0.29c	10.1b
Microben 5%	8.16a	4.78a	0.54a	0.34a	12.5a
Microben 10%	6.75b	4.53ab	0.44ab	0.33ab	12.0ab
Microben 15%	6.87ab	4.62ab	0.43ab	0.33ab	11.0ab
Es	0.185043	0.09596	0.002618	0.00671	0.2397
Cv	23.12	19.12	53.27	18.54	18.32

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

de las plantas y el establecimiento de los microorganismos en el área de la rizósfera.

El conjunto de estas sustancias, que son asimiladas por las plantas a través de las raíces, permite que cada una de ellas actúe en el momento en que la planta lo requiera; así, algunas estimulan el desarrollo de las raíces o el de la planta entera; otras aumentan la floración producen el aborto floral; por último, algunas posibilitan que el fruto se forme y madure en un tiempo menor. Todos estos efectos permiten el desarrollo más precoz de plantas más vigorosas y el incremento del rendimiento en niveles superiores a los que se obtienen en los países de clima templado.

El follaje funciona como soporte, trampa de agua, y centro de producción de nutrientes y condiciona el medio para el crecimiento microbiano; además, procesa y distribuye compuestos nitrogenados en flujo a través de la planta hacia las partes más jóvenes.

Diferentes investigaciones han demostrado que los microorganismos benéficos pueden: incrementar el valor nutricional; aumentar la supervivencia y disminuir enfermedades mediante la inhibición del crecimiento de bacterias patógenas; mantener y mejorar la calidad del agua con la reducción de concentraciones de amonio, nitrito y nitrato en el agua; disminuir la carga elevada de materia orgánica (Melgar *et al*, 2013).

Esta propiedad, y la habilidad para concentrar materia suspendida o disuelta en la atmósfera con gran rapidez, hacen que las hojas tengan una gran importancia en los ecosistemas agrícolas. Igualmente, se logra un notable aumento en el vigor de las posturas al aumentar entre 20 -36% los diferentes indicadores de crecimiento en plántulas como es el caso de la altura, el número de hojas, diámetro del tallo, área foliar y biomasa vegetal, comportamiento éste que posibilita el acortamiento entre 7 - 10 días del ciclo de obtención de posturas

Conclusiones

La aplicación del bioproducto basado en microorganismos de montaña, mejoró los parámetros morfoproductivos en el cultivo del pimiento, obteniéndose los mejores resultados al aplicar el bioproducto a la concentración del 5% para todos los parámetros evaluados.

Bibliografía

- Higa, T. Microorganismos Benéficos y efectivos para una agricultura y medio ambiente sostenibles. Maryland (USA): Centro internacional de Investigación de Agricultura Natural, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, 2013, 13 p.
- Melgar Valdés, C., Barba Macías, E., Álvarez González, C., Tovilla Hernández C. y Sánchez, A. Efecto de microorganismos con potencial probiótico en la calidad del agua y el crecimiento de camarón *Litopenaeus vannamei* (Decapoda: Penaeidae) en cultivo intensivo. *Revista Biología Tropical*, 61(3), 2013, p.1215-1228.
- López Girón, B.A. y Medina Mina, I. E. Efecto de la aplicación de Microorganismos Eficientes(EM) sobre la calidad de efluentes en Porcicultura [Tesis Ingeniero Agropecuario]. Popayán(Colombia): Universidad del Cauca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ingeniería Agropecuaria, 2011, 80 p.
- Navia Cuetia, C.A., Zemanate Cordoba, Y., Morales-Velasco, S., Prado, F.A. y Albán-López, N. Evaluación de diferentes formulaciones de compostaje a partir de residuos de cosecha de tomate. *Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, Edición Especial* (2), 2013, p. 165 - 173.
- Hernández, A. *et al*. 1999. Nueva versión genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. AGRINFOR. MINAGRI. 107 p.
- Díaz, A.*et al*. Lactofermentos. Guía Técnica para su elaboración y aplicación en la producción agropecuaria. Cuba: FUNDASES, 2015. ISBN 978-959-234-100-5.
- Velten, S., Leventon, J., Jager, N., & Newig, J. (2015, junio 18). What is sustainable agriculture?. *A Systematic Review*. (M. A. Rosen, Ed.) *Sustainability*, 7(6), pp. 7833-7865. doi:10.3390/su7067833
- Mishra, A. (2013). Role of ecofriendly agricultural practices in Indian agricultural development. *International Journal of Agriculture and Food Science Technology (IJAFST)*, 4(2), pp. 11-15.
- Martínez-Campo, Sánchez-Acosta, Morales-Velasco, S. & Alonso-Prado. (2014).Evaluación de microorganismos de montaña (MM) en la producción de acelga en la meseta de Popayán. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 12(1), pp.79-87