

Evaluación de productos bioactivos en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum* L.) en condiciones de casa de cultivo

Luis Gustavo González **Gómez**¹, María Caridad Jiménez **Arteaga**¹, Irisneisy Paz **Martínez**¹, Tony Boicet **Fabre**¹, Alejandro Falcón **Rodríguez**², Leandris **Argentel-Martínez**³

¹ Universidad de Granma, Carretera Bayamo-Manzanillo km 17. 851003 Bayamo, Granma, Cuba;

² Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta postal 1. 32700 San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba;

³ Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui, Bâcum, CP: 85276, Sonora, México;

* Correspondiente: largentel.martinez@itvy.edu.mx

Recibió: 25/09/2023

Aceito: 28/09/2023

Publicado: 02/10/2023

Editor Principal

Alan Mario Zuffo

Jorge González Aguilera

Resumen: En una casa de cultivo, en Veguitas, provincia Granma, Cuba se desarrolló un experimento con el objetivo de evaluar el efecto de tres productos bioactivos y algunas de sus combinaciones sobre el cultivo del pimiento variedad LPD-5. El diseño empleado fue un bloque al azar con tres réplicas y seis tratamientos, los cuales fueron: T1. Aplicación de microorganismo eficiente (ME), T2.- Aplicación de Pectimorf® y ME, T3.- Aplicación de QuitoMax®, T4.- QuitoMax® y ME, T5.- Pectimorf® y T6.- Control. Se evaluó el número de frutos por plantas, longitud de los frutos (cm), grosor del mesocarpio (mm), masa de los frutos (g), rendimiento (kg m^{-2}). Se empleó un análisis de varianza de clasificación doble y comparación de medias por la prueba paramétrica de Tukey a una probabilidad de error al 5% ($p \leq 0,05$), empleando el paquete estadístico "STATISTICA" para Windows, versión 8,0. El mejor resultado se obtuvo con la aplicación de QuitoMax® con un rendimiento de $20,1 \text{ kg m}^{-2}$ (T3), seguido del ME con $19,93 \text{ kg m}^{-2}$ (T1).

Palabras clave: Microorganismo eficiente; Pectimorf®; QuitoMax®; rendimiento.



Copyright: © 2023. Creative Commons Attribution license: [CC BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Para cita: Gómez, L. G.; Arteaga, M. C.; Martínez, I. P.; Fabre, T. B.; Rodríguez, A. F.; Argentel-Martínez, L. (2023). Evaluación de productos bioactivos en el cultivo del pimiento (*Capsicum annuum* L.) en condiciones de casa de cultivo. Trends in Agricultural and Environmental Sciences, (e230002). DOI: 10.46420/TAES.e230002



1. Introducción

El pimiento (*Capsicum annuum* L.), está entre las siete hortalizas más producidas a nivel mundial, cuya producción anual se estima en 24 millones de toneladas métricas aproximadamente. Esta hortaliza se puede consumir directamente de manera fresca, cocinada, o incluso en una especie de condimento en platos tradicionales de diversos países. Además, se puede mantener en conservas en presentaciones congeladas, deshidratadas, encurtidos, enlatados y en forma de salsas o pastas (Cabalcete & Monje, 2018).

Los sistemas de cultivos protegidos en Cuba, constituyen una tecnología promisoriosa para extender los calendarios agrícolas y obtener producciones extemporáneas de suficiente calidad y cantidad; capaces de asegurar el suministro fresco de hortalizas al turismo, mercado de frontera y a la población (Casanova et al., 2007).

El Quitomax® es un bioestimulante desarrollado en Cuba que contiene quitosano como principio activo, es una formulación líquida que ha mostrado una acción estimuladora en la germinación de semillas y el crecimiento de distintos cultivos mediante la

aceleración del metabolismo vegetal como es el *Solanum lycopersicum* (Reyes-Pérez et al., 2019). Aunque no se conocen con exactitud los mecanismos por los que el quitosano estimula el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Los microorganismos eficientes (ME) contribuyen a la conservación de los recursos naturales generando una agricultura sostenible, mejoran la estructura y agregación de las partículas del suelo, reduce su compactación, incrementa los espacios porosos y mejora la infiltración del agua (Moya, 2018).

El PectiMorf®, es una mezcla de oligogalacturónidos con grado de polimerización entre 9 y 16 moléculas de ácido galacturónico, obtenido a partir de los desechos de la industria citrícola. Es un regulador del crecimiento no tradicional, que se produce por la degradación parcial de la pared celular de la corteza de los cítricos (Dell' Amico et al., 2017). Tiene la capacidad de activar los mecanismos de defensa e incrementar el crecimiento y desarrollo de las plantas. Se conoce que el Pectimorf® está formado por una mezcla de oligogalacturónidos y es un bioestimulante de origen vegetal compuesto por carbohidratos de bajo peso molecular. Además, funciona como un mensajero químico hormonal que regula los mecanismos de crecimiento y diferenciación en diferentes cultivos (Dell' Amico et al., 2017).

Por lo anterior, el objetivo general de este trabajo fue evaluar tres productos bioactivos y algunas de sus combinaciones sobre el rendimiento en el cultivo del pimiento cv LPD-5 en condiciones de casa de cultivo.

2. Materiales y métodos

El experimento se realizó en la casa de cultivo No.5 de la Unidad Estatal Básica de Casas de Cultivo de la Empresa Municipal "Paquito Rosales", Veguitas, provincia Granma, Cuba. La variedad de pimiento utilizada fue cv LPD-5 sobre un suelo Fluvisol de consistencia media, relativamente llano, con una textura franco-arcillosa (Tabla 1). Las precipitaciones (980 y 1132 mm), temperaturas promedio (26 y 35 °C) y la humedad relativa (78%) fueron favorables para el desarrollo del estudio, el cual se desarrolló en un sistema de cultivo casa de cultivos, en parcela de 12 m de largo y 1,20 m de ancho, separadas 1 m. El trasplante se hizo con una distancia de 30 cm entre plantas y a una sola hilera por parcelas.

Tabla 1. Análisis químico de suelo.

Prof. (cm)	pH (H ₂ O)	P-asim. (ppm)	MO (%)	Cationes intercambiables (cmol (+) Kg ⁻¹)				CCB (cmol (+) Kg ⁻¹)
				Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	
0-30	5.8	158	3.54	0.23	0.55	2.21	14.98	19.32

Leyenda: Prof. (profundidad), P-asim. (Fosforo asimilable), MO (materia orgánica), CCB (capacidad de cambio de base).

Se realizó una fertilización a razón de 1,3 kg m⁻² en toda el área experimental previo a la realización del experimento. Se aplicó un diseño de bloques al azar con tres réplicas y seis tratamientos, los cuales se describen a continuación:

- T1. Aplicación de microorganismo eficiente (ME) a razón de 4 mL L⁻¹ de agua, asperjado en el suelo alrededor de las plantas, desde el trasplante y cada siete días hasta inicio de la floración.
- T2. Aplicación de Pectimorf® 200 mL ha⁻¹ foliar a inicio de floración y ME en el suelo con dosis similar a T1.
- T3. Aplicación de QuitoMax® (principio activo quitosano): Dosis de 300 mg ha⁻¹, asperjado a inicio de floración.

- T4. QuitoMax® (200 mL ha⁻¹) y ME a razón de 4 mL L⁻¹ de agua, asperjado en el suelo alrededor de las plantas, desde el trasplante y cada siete días hasta inicio de la floración.
- T5. Pectimorf®. Asperjado en dosis de 200 mL ha⁻¹ aplicado a inicio de floración.
- T6. Control. Plantas asperjadas con agua.

Se señalaron 10 plantas por réplicas, la cosecha comenzó a los 62 días después del trasplante, se seleccionaron 30 frutos maduros por tratamientos (10 por cada réplica) y se realizaron las siguientes evaluaciones:

Número de frutos por plantas: Se contabilizaron en cinco momentos, a inicio de fructificación (25% de las plantas con frutos) y previo a las cuatro cosechas realizadas.

En las cuatro cosechas se realizaron las siguientes mediciones:

Longitud de los frutos (cm). Se midieron con una regla milimetrada, grosor del mesocarpio (mm), se midió con un vernier en la tercera y cuarta cosecha, para la masa de los frutos (g), se pesaron en una balanza analítica marca Sartorius y el rendimiento (kg m⁻²), se calculó en base al número de frutos por plantas, número de plantas por metro y masa de los frutos, por cosecha.

Análisis estadísticos de los datos experimentales

A todos los datos obtenidos en los diferentes experimentos se verificó la normalidad por la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov y la homogeneidad de varianza por la prueba de Bartlett.

Se realizó un análisis de varianza de clasificación doble y comparación de medias por la prueba paramétrica de Tukey a una probabilidad de error al 5% ($p \leq 0,05$), empleando el paquete estadístico “*STATISTICA*” para Windows, versión 10,0.

3. Resultados y discusión

En el Tabla 2 se observan los resultados del número de frutos en las cinco fechas de evaluación, no existieron diferencias significativas en el inicio de la fructificación. Pero a partir de la segunda cosecha y hasta la quinta cosecha existieron diferencias significativas entre los tratamientos, reportándose en las dos últimas los valores absolutos más altos en los tratamientos donde se aplicó QuitoMax con 9,8 y 12,88 frutos por plantas.

Tabla 2. Número de frutos por plantas en el inicio de la fructificación y previo a cada cosecha.

Tratamientos	Inicio de fructificación	Cosechas realizadas			
		Primera cosecha	Segunda cosecha	Tercera cosecha	Cuarta cosecha
T1	1.0 NS.	3.64 b	8.11 ab	8.9 a	7.66 b
T2	0.64	3.64 b	9.05 a	6.9 bc	8.55 b
T3	0.82	3.94 b	7.35 ab	9.8 a	12.88 a
T4	0.64	3.88 b	8.11 ab	8.1 ab	9.11 ab
T5	0.88	5.00 a	8.05 ab	9.7 a	7.55 b
T6	1.29	3.88 b	6.47 b	6.2 c	6.33 b
EE	0.23	0.25	0.43	0.33	0.22

Medias con letras iguales en la misma columna no difieren significativamente para la prueba de Tukey ($P < 0.05$). EE = error estándar de la media. T1. Aplicación de microorganismo eficiente (ME) a razón de 4 mL L⁻¹ de agua, asperjado en el suelo alrededor de las plantas, desde el trasplante y cada siete días hasta inicio de la floración. T2-Aplicación de Pectimorf® 200 mL ha⁻¹ foliar a inicio de floración y ME en el suelo con dosis similar a T1. T3-Aplicación de QuitoMax® (principio activo quitosano): Dosis de 300 mg ha⁻¹, asperjado a inicio de floración. T4- QuitoMax® (200 mL ha⁻¹) y ME a razón de 4 mL L⁻¹ de agua, asperjado en el suelo

alrededor de las plantas, desde el trasplante y cada siete días hasta inicio de la floración. T5-Pectimorf®. Asperjado en dosis de 200 mL ha⁻¹ aplicado a inicio de floración. T6-Control. Plantas asperjadas con agua.

Rodríguez et al. (2018), al evaluar combinaciones híbridas para cultivos protegidos de pimientos en Cuba, reportan valores entre 5 y 15 frutos por plantas para el inicio de floración y la primera cosecha respectivamente. Los valores obtenidos en esta investigación son inferiores al rango de 5-15 frutos por plantas para la primera cosecha, pero las otras tres cosechas realizadas, los valores obtenidos se encuentran dentro de rango señalado anteriormente.

Jiménez-Arteaga et al. (2018) al evaluar 5 dosis de quitosano en el cultivo del pimiento variedad California Wonder, reportaron incremento en el número de frutos en todas las dosis evaluadas, lo que coincide con esta investigación, donde los mejores resultados se alcanzan en el tratamiento donde se aplicó QuitoMax® y QuitoMax® más ME en el híbrido de pimiento LPD-5.

En el Tabla 3 se presentan los resultados de la longitud de los frutos, donde se aprecia que esta variable presenta diferencias significativas solo entre los tratamientos en las dos primeras mediciones.

Tabla 3. Longitud de los frutos por cosechas (cm).

Tratamientos	Cosechas realizadas (cm)			
	1ra cosecha	2da cosecha	3ra cosecha	4ta cosecha
T1	12.37 ab	12.50 ab	12.53 NS.	11.15 NS
T2	10.64 c	12.92 a	12.66	12.22
T3	11.35 bc	12.08 b	12.64	12.24
T4	10.79 c	13.18 a	12.26	11.93
T5	12.71 a	13.03 a	12.06	11.62
T6	10.94 c	13.10 a	11.60	10.54
EE	0.13	0.11	0.15	0.18

Medias con letras iguales en la misma columna no difieren significativamente para la prueba de Tukey ($P < 0.05$). EE = error estándar de la media. T1. Aplicación de microorganismo eficiente (ME) a razón de 4 mL L⁻¹ de agua, asperjado en el suelo alrededor de las plantas, desde el trasplante y cada siete días hasta inicio de la floración. T2-Aplicación de Pectimorf® 200 mL ha⁻¹ foliar a inicio de floración y ME en el suelo con dosis similar a T1. T3-Aplicación de QuitoMax® (principio activo quitosano): Dosis de 300 mg ha⁻¹, asperjado a inicio de floración. T4- QuitoMax® (200 mL ha⁻¹) y ME a razón de 4 mL L⁻¹ de agua, asperjado en el suelo alrededor de las plantas, desde el trasplante y cada siete días hasta inicio de la floración. T5-Pectimorf®. Asperjado en dosis de 200 mL ha⁻¹ aplicado a inicio de floración. T6-Control. Plantas asperjadas con agua.

En la primera, el mayor valor absoluto se obtuvo donde se aplicó Pectimorf, aunque no difiere del tratamiento con ME. El valor más bajo se obtuvo donde se aplicó el T2. En la segunda medición, el valor más bajo se obtuvo donde se aplicó el T3, difiriendo del resto de los tratamientos y entre estos, no hay diferencias significativas.

Terry et al. (2017) concluyen que la combinación de los bioproductos, provocan un efecto aditivo evidenciado en el estímulo del crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de lechuga. Además, en un 20% y en el tomate un 50%. En el cultivo de la habichuela, la combinación incrementa en un 30% el rendimiento de las plantas, lo que permite en general una mayor producción agrícola de estos cultivos. Este resultado se puso de manifiesto en esta variable cuando se realizaron aplicaciones conjuntas de Pectimorf® y Microorganismos eficientes y QuitoMax® Microorganismos eficientes, para la segunda cosecha

Cabalcete-Elizondo y Monje-Pérez (2018) al evaluar 13 genotipos de pimiento reportan valores desde 7,78 a 13,7 cm, todos los tratamientos están dentro de este rango. En pimientos con frutos de forma rectangular, al utilizar una densidad de siembra entre 1,56 – 3,57 plantas m⁻², se tienen informes de que la longitud del fruto puede variar entre 6,73 y 20,90 cm (Sharma et al., 2010).

En esta investigación se utilizó un pimiento con características de forma rectangular y con una densidad de plantación de 3 plantas m⁻², condiciones similares a las referidas por estos autores. Ahora bien, el rango obtenido en los tratamientos aplicados fue desde 10,54 cm en el tratamiento control hasta 13,18 cm obtenido en el tratamiento QuitoMax®+ME, valores que se encuentran dentro del rango referido para este tipo de fruto de pimiento.

Al evaluar la masa de los frutos (Tabla 4), se puso de manifiesto que los valores más altos se obtuvieron en la primera cosecha en los tratamientos con ME y QuitoMax®, en la segunda con QuitoMax® y en la tercera y cuarta no existió diferencias significativas entre los tratamientos.

Jiménez-Arteaga et al. (2018) en el pimiento California Wonder, reporta valores de hasta 125,5 g al aplicar la dosis de quitosano de 300 mg ha⁻¹, valor más bajo que el que logra este híbrido con igual tratamiento. El comportamiento de la masa del fruto a medida que se cosecha esta variedad se produce un incremento de su valor hasta la tercera cosecha y decae este en la cuarta cosecha. En el híbrido LPD-5 el mayor valor se logra en la segunda cosecha, lo que demostró una respuesta más rápida al polímero en este indicador en el pimiento LPD-5, que el pimiento California Wonder.

Tabla 4. Masa de los frutos por cosechas.

Tratamientos	Cosechas realizadas (g)			
	1ra cosecha	2da cosecha	3ra cosecha	4ta cosecha
T1	172.82 a	186.56 bc	168.27 NS.	191.15 NS
T2	154.05 b	183.55 bc	175.11	204.15
T3	168.17 ab	207.23 a	166.55	199.80
T4	153.91 b	179.00 c	174.77	187.00
T5	166.20 ab	192.35 b	165.66	185.20
T6	155.17 b	189.00 bc	179.22	182.72
EE	0.38	0.25	0.21	0.42

Medias con letras iguales en la misma columna no difieren significativamente para la prueba de Tukey ($P < 0.05$). EE: error estándar de la media. T1. Aplicación de microorganismo eficiente (ME) a razón de 4 mL L⁻¹ de agua, asperjado en el suelo alrededor de las plantas, desde el trasplante y cada siete días hasta inicio de la floración. T2-Aplicación de Pectimorf® 200 mL ha⁻¹ foliar a inicio de floración y ME en el suelo con dosis similar a T1. T3-Aplicación de QuitoMax® (principio activo quitosano): Dosis de 300 mg ha⁻¹, asperjado a inicio de floración. T4- QuitoMax® (200 mL ha⁻¹) y ME a razón de 4 mL L⁻¹ de agua, asperjado en el suelo alrededor de las plantas, desde el trasplante y cada siete días hasta inicio de la floración. T5-Pectimorf®. Asperjado en dosis de 200 mL ha⁻¹ aplicado a inicio de floración. T6-Control. Plantas asperjadas con agua.

Al aplicar el análisis estadístico al rendimiento total obtenido por tratamiento (Figura 1) observamos que el tratamiento con QuitoMax® y ME tienen diferencias significativas con el tratamiento control y los otros cuatro tratamientos no difieren entre sí.

Abreu et al. (2018), al evaluar dos cosechas del cv. Magistral reporta valores del rendimiento de hasta 100 t ha⁻¹. En este trabajo se realizaron cuatro cosechas, por lo que el resultado de 20,1 kg m⁻² obtenido en el tratamiento con QuitoMax®, calculado para una hectárea serían 201 t ha⁻¹.

Rodríguez-Llanes et al. (2014) señalan que el pimiento en campo abierto puede obtener rendimiento de hasta 140 t ha⁻¹, sin embargo, otros autores al evaluar varios híbridos coinciden que este es el potencial genético del pimiento como Guato (2017), lo que demuestra que los resultados alcanzados en este trabajo fueron buenos cuando se aplica QuitoMax® y ME.

En casa de cultivo Sánchez del Castillo et al. (2017), reportan valores de hasta 64 t ha⁻¹ en híbridos de pimiento.

En una hectárea es factible obtener 115 t ha⁻¹ según Moreno-Pérez et al. (2011) en un ciclo no mayor a seis meses de duración, desde la siembra hasta fin de cosecha. Este

resultado indica que se podrían lograr hasta 230 t ha⁻¹ haciendo dos ciclos de cultivo al año. Este rendimiento es mayor a lo reportado por la Fundación Mexicana para la Investigación Agropecuaria y Forestal, para la producción en casa de cultivo con tecnología intermedia (130 t ha⁻¹) y cercano a lo reportado en los Países Bajos, 272 t ha⁻¹ (FAO, 2018). Lo antes expuesto ofrece la ventaja de no necesitar elevada inversión para la producción de este cultivo, ya que en este estudio se usó una casa con tecnología cubana que está al alcance de muchos países productores de este cultivo.

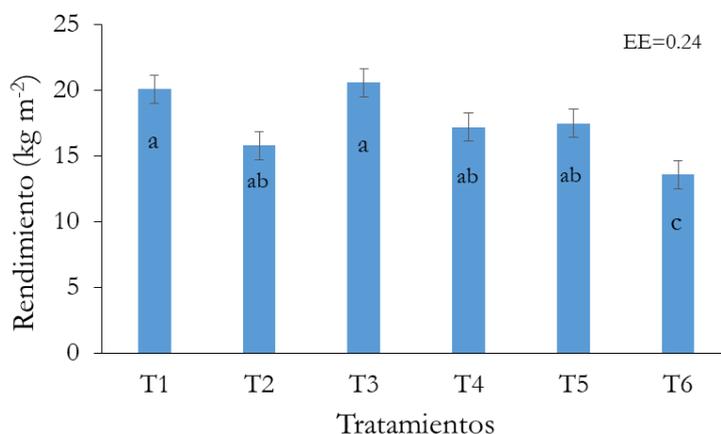


Figura 1. Evaluación del rendimiento total (kg m⁻²). EE: error estándar de la media de los tratamientos. T1. Aplicación de microorganismo eficiente (ME) a razón de 4 mL L⁻¹ de agua, asperjado en el suelo alrededor de las plantas, desde el trasplante y cada siete días hasta inicio de la floración. T2-Aplicación de Pectimorf® 200 mL ha⁻¹ foliar a inicio de floración y ME en el suelo con dosis similar a T1. T3-Aplicación de QuitoMax® (principio activo quitosano): Dosis de 300 mg ha⁻¹, asperjado a inicio de floración. T4- QuitoMax® (200 mL ha⁻¹) y ME a razón de 4 mL L⁻¹ de agua, asperjado en el suelo alrededor de las plantas, desde el trasplante y cada siete días hasta inicio de la floración. T5-Pectimorf®. Asperjado en dosis de 200 mL ha⁻¹ aplicado a inicio de floración. T6-Control. Plantas asperjadas con agua.

4. Conclusiones

Los efectos de los bioproductos Microorganismos Eficientes (ME), Pectimorf®, QuitoMax® y las combinaciones de estos, en el cultivo del pimiento cv LDP-5 en condiciones de casa de cultivo producen variaciones en las variables longitud de los frutos y masa de los frutos en las dos primeras cosechas realizadas al compararla con el tratamiento control, el mejor rendimiento se obtiene con la aplicación de QuitoMax con un valor de 20,1 kg m⁻² seguido del ME con 19,93 kg m⁻².

5. Referencias

- Abreu Cruz, E., Araujo Camacho, E., Rodríguez Jiménez, S. L., Valdivia Ávila, A. L. Fuentes-Alfonso, L., & Pérez Hernández, Y. (2018). Efecto de la acción combinada de fertilizantes químicos y humus de lombriz en *Capsicum annuum*, L. Revista Centro Agrícola, 45(1), 52–61. <http://cagricola.uclv.edu.cu/index.php/es/volumen-45-2018/no-1-ene-mar-2018/998-efecto-de-la-aplicacion-combinada-de-fertilizante-quimico-y-humus-de-lombriz-en-capsicum-annuum>
- Cabalcete-Elizondo, E., & Monge-Pérez, J. E. (2018). Caracterización morfológica de 15 genotipos de pimiento (*Capsicum annuum*, L.) cultivados bajo invernadero en Costa Rica. Revista InterSedes, 18(37), 2–27. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/intersedes/article/view/28652/28651>. DOI: 10.15517/isucr.v18i37.28652
- Casanova, A., Gómez, O., Pupo, R., Hernández, M., Moreno, V., Depestre, T., & Hernández, J. C. (2007). Manual para la producción protegida de hortalizas. Ediciones. Liliana, La Habana, Cuba., 116 p.
- Dell'Amico, J., Morales, D., Jerez, E., Rodríguez, P., Álvarez, I., Martín, R., & Días, Y. (2017). Efecto de dos variantes de riego y aplicaciones foliares de Pectimorf® en el desarrollo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) Cultivos Tropicales, 38(3), 129–134. <https://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v38n3/ctr18317.pdf>

FAO (2018). Land & Water: Pepper. Localizado en <http://www.fao.org/land-water/databa>.

Guato, J. (2017). Evaluación del rendimiento de tres híbridos de pimiento (*Capsicum annuum* L.) a las condiciones agroclimáticas de la comunidad la Clementina, Parroquia Pelileo, Cantón Pelileo, Provincia de Tungurahua. Proyecto de investigación. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/24996>

Jiménez-Arteaga, M. C., González Gómez, L. G., Suárez-Benítez, M., Paz-Martínez, I., Oliva-Lahera, A., & Falcón-Rodríguez, A. (2018). Respuesta agronómica del pimiento California Wonder a la aplicación de QuitoMax®. Revista Centro Agrícola, 45(2), 40–46. <http://scielo.sld.cu/pdf/cag/v45n2/cag06218.pdf>.

Moreno-Pérez, E. C., Mora-Aguilar, R., Sánchez del Castillo, F., & García-Pérez, V. (2011). Fenología y rendimiento de híbridos de pimiento morrón (*Capsicum annuum* L.) cultivados en hidroponía. Revista Chapingo. Serie Horticultura, 17(2), 5–18. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2011.17.041>

Moya, J. C. (2018). ¿Cómo hacer microorganismos eficientes? Ministerio de la Agricultura y Ganadería. Sector Agroalimentario. Costa Rica. <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/drocc-hoja-04-2012.pdf>

Reyes-Pérez, JJ., Enríquez-Acosta, E., Ramírez-Arrebató, MA., Rodríguez-Pedroso, AT., Lara-Capistrán, L., & Hernández-Montiel, L. G. (2019). Respuesta de plántulas de cultivares de tomate a la aplicación de quitosana. Revista Centro Agrícola, 46(4), 21-29.

Rodríguez, Y., Casanova, A., Rodríguez, S. R., Camejo, C. M., Felipe, A., & Aulán, N. (2018). Nuevas combinaciones híbridas de pimiento para el sistema de cultivo protegido en Cuba. Cultivos Tropicales, 39(1), 93–101. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v39n1/ctr12118.pdf>

Rodríguez Llanes, Y., Depestre Manso, T. L.; & Palloix, A. (2014). Comportamiento en campo abierto de nuevos híbridos F1 y variedades de pimiento (*Capsicum annuum* L.) multirresistentes a virus. Cultivos Tropicales, 35(2), 51–59. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193230070007.pdf>.

Sánchez del Castillo, F., Moreno-Pérez, E. C., Reséndiz-Melgar, R. C., Colinas-León, M. T., & Rodríguez-Pérez, J. E. (2017). Producción de pimiento morrón (*Capsicum annuum* L.) en ciclos cortos. Agrociencia, 51(4), 437–446. <http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v51n4/1405-3195-agro-51-04-00437.pdf>.

Sharma, V. K.; Semwal, C. S., & Uniyal, S. P. (2010). Genetic variability and character association analysis in bell pepper (*Capsicum annuum* L.). Journal of Horticulture and Forestry, 2(3), 58–65. <https://academicjournals.org/journal/JHF/article-abstract/B795F495852>. DOI: 10.5897/JHF.9000056

Terry, E., Falcón, A., Ruiz, J., Carrillo, Y., & Morales, H. (2017). Respuesta agronómica del cultivo de tomate al bioproducto QuitoMax®. Cultivos Tropicales, 38(1): 147-154.

6. Informaciones adicionales

6.1 Agradecimientos

Se agradece la colaboración entre la Universidad de Granma, el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas y el Tecnológico Nacional de México /IT. Valle del Yaqui.

6.2 Financiación

Para la investigación no hubo ningún tipo de financiamiento.

6.3 Conflictos de intereses

No existen conflictos de interés.