

ORIGINAL**COMPORTAMIENTO DEL TOMATE (*SOLANUM LYCOPERSICUM*, L.) VARIEDAD AMALIA EN CUBA Y ECUADOR AL APLICARLE QUITOMAX**

Behavior of the tomato (*Solanum lycopersicum*, l.) variety Amalia in Cuba and Ecuador when applying QuitoMax

Dr. C. Wilmer Iván Lanchimba Sopalo, Ing. Agrónomo, Profesor Investigador-Titular, Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador, ivanlanchimba@hotmail.com

M. Sc. Luis Gustavo González Gómez, Ing. Agrónomo, Profesor Auxiliar, Profesor de Fitotecnia General en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Granma, Cuba, lgonzalezg@udg.co.cu

Dr. C. Tony Boicet Fabr , Ing. Agrónomo, Profesor Titular, Profesor de Riego y Drenaje en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Granma, Cuba, tboicetf@udg.co.cu

Resumen

Se desarrollaron dos experimentos, en Ecuador, en condiciones de casa de cultivo, en el período de siembra óptimo (abril-agosto) del 2019, en el "Centro Experimental La Playita", perteneciente a la Universidad Técnica de Cotopaxi – La Man . En Cuba se desarrolló en la UBPC "Delfín Moreno" en el barrio Las Tamaras perteneciente a la provincia de Granma desde noviembre a marzo del 2019, con el objetivo de evaluar el efecto del QuitoMax® sobre la variedad de tomate Amalia en dos agroecosistemas. En ambos agroecosistemas se empleó un semillero y en los experimentos se emplearon cuatro tratamientos los cuales fueron 200 mg/ha, 250 mg/ha, 300 mg/ha y el tratamiento control sobre un bloque al azar con tres repeticiones. Se evaluó en ambos experimentos: la caracterización del clima. A los 45 días después del trasplante -Número de frutos por racimos Número de frutos por planta. A los 90 días después del trasplante, -Diámetro polar de los frutos (cm), -Diámetro ecuatorial de los frutos (cm), -Masa de los frutos (g), -Rendimiento (kg planta⁻¹). Para el procesamiento estadístico, se utilizó un Análisis de Componente Principal (ACP) y un análisis de varianza de clasificación doble y las medias se compararon por la Prueba de Tukey (P<0,05). Los mejores resultados en los dos agroecosistemas se obtienen con la dosis de 300 mg/ha con un rendimiento de 15,63 y 13, 80 kg/plantas en Cotopaxi y Las Támaras respectivamente.

Palabras claves. QuitoMax; tomate; rendimiento; frutos

Abstract

Two experiments were developed, in Ecuador, under conditions of cultivation house, in the period of good seeding (april-august) of 2019, in the “Centro Experimental La Playita” belonging to the Technical University of Cotopaxi - The Mana. In Cuba it was developed in the UBPC “Delfín Moreno” in the neighborhood The Tamaras belonging to the county of Granma from November to March of the 2020, with the objective of evaluating the effect of the QuitoMax® on the tomato variety Amalia in two agriculture ecosystems. In both agriculture ecosystem a nursery was used and in the experiments four treatments those were used which were 200 mg/ha, 250 mg/ha, 300 mg/ha and the treatment control on a block at random with three repetitions. It was evaluated in both experiments: the characterization of the climate. To the 45 days after the transplant - Number of fruits for clusters Number of fruits for plant. To the 90 days after the transplant, - polar Diameter of the fruits (cm), - equatorial Diameter of the fruits (cm), - Mass of the fruits (g), - Yield (kg plant⁻¹). For the statistical prosecution, an Analysis of Main Component was used (AMC) and an analysis of variance of double classification and the stockings were compared by the Test of Tukey (P <0,05). The best results in the two-agriculture ecosystem are obtained with the dose of 300 mg/ha with a yield of 15,63 and 13, 80 kg/plant in Cotopaxi and The Támaras respectively.

Keywords: QuitoMax; tomato; yield; fruits

Introducción

En Cuba el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.) representa el 50 % del área total dedicada a las hortalizas y la producción oscila alrededor de los 750 000 t; sin embargo, los rendimientos registrados en varias áreas productivas del país son bajos, debido entre algunas causas a las desfavorables condiciones edafoclimáticas que prevalecen, la falta de insumos y la escasez de alternativas para garantizar las exigencias del cultivo, así como el empleo de variedades e híbridos productivos: Terry, Falcón, Ruiz, Carrill, Morales, (2017).

Existen experiencias de aplicación del quitosano en el cultivo del tomate en el mundo, sin embargo, el uso en Ecuador está limitado logrando que la producción del tomate en el territorio ecuatoriano sea producida a base de aplicaciones de productos químicos, la misma, provoca efectos muy nocivos desde el punto de vista ambiental y de la salud humana, lo cual se ha señalado como una tendencia preocupante en América Latina (Reyes y Cortéz, 2017).

La inserción de nuevos cultivares promisorios con sistema evaluativo sencillo, que permitan medir sus potencialidades productivas en diferentes ambientes, así como sus atributos de desarrollo agronómico y calidad de la producción, es una decisión hoy, para la sustitución de importaciones

en Cuba y Ecuador. A esto se le añade la escasa diversidad de cultivares con buenas características morfoagronómicas que presenten una alta adaptabilidad a las condiciones que nos impone el evidente cambio climático, que a la vez resulta un inconveniente a resolver.

Se propuso como objetivo general evaluar los efectos del QuitoMax® sobre la variedad de tomate Amalia, en un agroecosistema de Cuba y Ecuador

Población y muestra

En Ecuador la investigación se llevó a cabo en condiciones de casa de cultivo, en el periodo de siembra óptimo (abril-agosto) del 2019, en el “Centro Experimental La Playita”, perteneciente a la Universidad Técnica de Cotopaxi – La Maná. La variedad de tomate evaluada fue “Amalia”, trasplantada en bolsas bajo el sistema de casa de cultivo, la preparación del suelo y las atenciones culturales se realizaron todas según las normas técnicas para el cultivo.

En Ecuador debido a las condiciones climáticas, el experimento se desarrolló en condiciones de casa de cultivo por ser la modalidad más empleada para producir tomate. Una parcela constituyó una réplica de 20 plantas/bolsas. Las plántulas fueron trasplantadas a bolsas previamente colocadas en platabandas de madera, donde cada una poseía un área de 1,50 m de ancho x 5,00 m de largo.

En Cuba el experimento se desarrolló en la UBPC “Delfín Moreno” ubicado en municipio Bayamo, barrio Las Tamaras perteneciente a la provincia de Granma. Se evaluó la variedad de tomate Amalia, proveniente de un semillero tradicional. Se plantó en condiciones de producción a cielo abierto en el periodo óptimo para el cultivo, noviembre- marzo 2020.

Materiales y métodos

En Las Tamaras el experimento se desarrolló en condiciones de campo en parcelas de 30 m² con cuatro tratamientos y un diseño de bloque al azar con cuatro repeticiones, sobre un suelo Fluvisol: Hernández, Pérez, Bosch, y Castro (2015), coincidiendo en cuanto a los tratamientos aplicados en ambos casos.

En ambos experimentos se emplearon cuatro tratamientos, consistentes en tres diluciones de quitosana o quitosana (nombre comercial QuitoMax®) y un tratamiento control sin aplicación de este producto, replicados cuatro veces cada uno de ellos, el diseño experimental empleado fue de bloques al azar.

Las aplicaciones de quitosano (bioproducto), T1-Tratamiento control fue asperjado con agua normal y de calidad, se aplicaron dosis de T-2: 200 mg ha⁻¹, T-3: 250 mg ha⁻¹ y T-4:300 mg ha⁻¹. Estas dosis que a su vez constituyeron los tratamientos se aplicaron de manera foliar a los 12 días después del trasplante (DDT) según lo recomendado para los dos experimentos. La

aspersión foliar se realizó a la parte aérea hasta que el tejido foliar estuviera humedecido, mediante un atomizador modelo Senior y con mochila de 16 L en el caso de Las Támaras, en las primeras horas de la mañana y después del rocío según las indicaciones de Terry, Falcón, Ruiz, Carrillo, Morales, (2017), para la aplicación del QuitoMax en Cuba.

-Variables evaluadas en ambos experimentos.

- Caracterización del clima.

Indicadores evaluados a los 45 DDT fueron:

-Número de frutos por racimos: Se realizó la cuantificación, cuando aparecieron el 50 % de los frutos cuajados por racimo individualmente por tratamiento y se utilizaron el valor promedio.

-Número de frutos por planta: Se realizó la cuantificación, cuando aparecieron el 50 % de los frutos cuajados de cada planta individualmente por tratamiento y se utilizaron el valor promedio.

Mediciones efectuadas después de la cosecha a 40 frutos por tratamientos a los 90 DDT.

-Diámetro polar de los frutos (cm): Por cada tratamiento se seleccionaron 40 frutos para tal efecto se utilizó un pie de rey.

-Diámetro ecuatorial de los frutos (cm): Por cada tratamiento se seleccionó 40 frutos y se midió con un pie de rey.

-Masa de los frutos (g): Por cada tratamiento se seleccionó 40 frutos. Se pesaron los frutos por planta en una Balanza Eléctrica Monoplato.

-Rendimiento (kg planta^{-1}): Se determinó el mismo en kg por plantas teniendo en cuenta el peso promedio de los frutos por plantas y el número total de frutos por plantas.

-Procesamiento estadístico.

Se utilizó un Análisis de Componente Principal (ACP) para las variables climáticas y el resto se procesaron mediante análisis de varianza de clasificación doble y las medias se compararon por la Prueba de Tukey ($P < 0,05$). Para los análisis estadísticos se utilizó el programa Statistica v. 10.0 para Windows.

Análisis de los resultados

Para caracterizar las áreas de investigación, se realizó un análisis de componentes principales utilizando las principales variables climáticas de los dos agroecosistemas. Las dos primeras componentes principales explicaron el 98,14 % de la variabilidad total (Tabla 1).

Cuando se analizan los coeficientes de correlación entre las variables que caracterizaron el clima de cada zona de estudio y cada componente principal se observa que en la CP1 todas las correlaciones fueron significativas, siendo las variables climáticas con mayor incidencia en la caracterización del ambiente fueron temperatura óptima, máxima y las precipitaciones.

Con respecto a la CP2, las variables humedad relativa presentó la correlación más alta. Similar resultado obtuvo Torres (2018) al caracterizar dos zonas en el cultivo del maíz, siendo la humedad relativa la variable climática que caracterizó la CP2.

Reyes. (2019), al caracterizar a través de este análisis, la aplicación de quitosano en dos variedades de tomate, logró realizar la caracterización de los elementos de la muestra y se formaron dos nuevas variables o componentes (C1 y C2) que lograron explicar el 91,24 % de la varianza total del experimento, en este caso, C1 presentó la mayor contribución, muy similar a los resultados de esta experiencia.

	Componentes	
	1	2
Temperatura máxima (°C)	-0,96	0,19
Temperatura óptima (°C)	0,98	-0,14
Temperatura mínima (°C)	0,75	-0,19
Humedad relativa (%)	-0,65	-0,76
Precipitaciones (mm)	0,96	-0,18
Valores propios	15,6	3,7
Contribución a la variación total	91,7	8,2
% de acumulado	91,7	99,9

Tabla 1.- Caracterización del clima a través de un ACP.

La tabla 2 muestra los valores obtenidos número de racimos por fruto por plantas, en la cual se aprecia en el análisis de comparación múltiple de media, muestra diferencias significativas de las diluciones con el tratamiento control. El valor más alto se obtiene cuando se aplicó el tratamiento 300 mg ha⁻¹ con 8,66 frutos por racimo, al que superan en un 53,23 % al tratamiento control para Cotopaxi y de 7,7 frutos por plantas lo que representa 53,24 % para Las Támaras lo que lo hace muy similar para ambas regiones.

Similares resultados arrojados por Rodríguez, Figueredo, González, (2013) al analizar el número de frutos por planta en tomate, corroboran que existieron diferencias significativas entre los tratamientos con respecto al control, donde se puso de manifiesto que el mejor resultado se obtuvo con 300 mg ha⁻¹ para ambos agroecosistemas.

También Ruiz, Tejeda, Terry, y Díaz, (2009) observaron diferencias significativas entre los tratamientos en cuanto al número de racimos, flores y frutos por planta, demostrándose también la efectividad de las aplicaciones de los bioproductos en el cultivo del tomate.

.Qitosano (mg ha ⁻¹)	Número de frutos por racimo	
	(Cotopaxi)	(Las Támaras)
T1-Control	4,05 c	3,6 c
T2-200	5,33 c	4,1 c
T3-250	6,77 b	5,8 b
T4-300	8,66 a	7,7 a
ESx	0,53	0,32

Tabla 2. Efecto del quitosano sobre número de frutos por racimos por planta

† Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas, según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Esx= Error estándar de la media.

Para ambas zonas evaluadas se observa que el valor más bajo se obtiene en el tratamiento control y el más alto donde se aplicó la dosis de 300 mg ha⁻¹, con diferencias entre ambas zonas que no existió diferencias significativas para Las Támaras entre el tratamiento control y la dosis de 200 mg ha⁻¹, para Cotopaxi si existió diferencias significativas entre las tres dosis evaluadas y el tratamiento control.

En este caso el mayor valor obtenido en Cotopaxi fue de 78,33 frutos el cual supera al tratamiento control en un 57,37 % y para Las Támaras fue de 59,8 frutos por plantas para un 51,67 % respecto al tratamiento control.

Se la atribuye a que el QuitoMax® es capaz de estimular los diferentes procesos fisiológicos en las plantas e incrementar el tamaño de las células, efecto reportado en tomate, producido al evaluar la dosis de 200 mg ha⁻¹ de quitosano.

En este sentido González, Paz, Martínez, Jiménez, Torres, Falcón, (2015) al evaluar el número de frutos observó que los tratamientos donde se aplicó la quitosano a razón de 300 mg ha⁻¹ (en las semillas e inicio de floración) en las dos difiere del tratamiento control, aspecto importante para mejorar el rendimiento del cultivo de tomate y que fue alertado desde muy temprano por Rodríguez *et al.*, (2003) los cuales exponen el papel de las oligosacarinas en la regulación y expresión de genes esenciales para el crecimiento y desarrollo del vegetal lo cual redundo en su posible uso como regulador de la germinación, el crecimiento y la productividad.

De acuerdo a Terry *et al.* (2017) en sus resultados obtenidos con la aplicación de QuitoMax® a razón de (0,1; 0,5 y 1,0 gL⁻¹) arriba a la conclusión de que este biopolímero aplicado por imbibición de las semillas, por aspersión foliar o en su combinación, estimula las variables de crecimiento, desarrollo y rendimiento, además, favorece al incremento en el rendimiento del cultivo en un 55

% con respecto al control de producción.

Quitosano (mg ha ⁻¹)	Frutos por plantas (Cotopaxi)	Frutos por plantas (Las Támaras)
T1-Control	33,39 d	28,9 c
T2-200	45,17 c	30,8 c
T3-250	53,08 b	43,6 b
T4-300	78,33 a	59,8 a
ESx	5,02	0,76

Tabla 2. Efecto del quitosano sobre número de frutos por plantas.

Al analizar la influencia del QuitoMax® sobre variables relacionadas con las características de los frutos del cultivo de tomate variedad Amalia (Tabla 3), resultó un incremento de la misma, a medida que se aumentan las diluciones desde 200 mg ha⁻¹, 250 mg ha⁻¹, 300 mg ha⁻¹, con respecto al control, para ambos agroecosistemas evaluados.

El análisis de comparación múltiple de media, mostró diferencias significativas con las restantes diluciones y con el tratamiento control para Cotopaxi y para la zona de Las Támaras. El mayor valor de esta variable, se alcanza cuando al cultivo se le aplicó una dosis de 300 mg ha⁻¹ con 8,33 cm de diámetro ecuatorial, superior en un 48,49 % al tratamiento control, para Cotopaxi y de 6,21 cm de diámetro ecuatorial lo que representa 8,69 % de incremento con relación al tratamiento control para Las Támaras.

De acuerdo a Reyes, Enríquez, Murillo, Ramírez, Rodríguez, Lara, Hernández, (2018) las plantas de tomate tratadas con las concentraciones altas de QuitoMax (300 y 400 mg ha⁻¹) tuvieron indicadores significativamente mejores en términos de número de racimos por planta, número de frutos por racimos, diámetro polar de la fruta, diámetro ecuatorial del fruto, masa de la fruta y el rendimiento que los que están en el tratamiento de control.

Quitosano (mg ha ⁻¹)	Diámetro ecuatorial del fruto (Cotopaxi)	Diámetro ecuatorial del fruto (Las Tamaras)	
T1-Control	4,29 d	5,67 b	3. del
T2-200	6,13 c	5,86 ab	
T3-250	7,12 b	6,02 ab	
T4-300	8,33 a	6,21 a	
ESx	0,45	0.05	

quitosano sobre diámetro ecuatorial de los frutos (cm).

† Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas, según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Esx= Error estándar de la media.

Al analizar la influencia del QuitoMax® sobre el diámetro polar del fruto de tomate (tabla 4), se muestra un incremento en la dilución 300 mg ha⁻¹, a medida que se aumentan las diluciones de quitosano desde 200 mg ha⁻¹, 250 mg ha⁻¹ hasta 300 mg ha⁻¹ siempre superando al tratamiento control, para Cotopaxi no así para la zona de Las Támaras que no existió diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable.

En el análisis de comparación múltiple de medias, mostró diferencias significativas con las dosis y el tratamiento control. El mayor valor de esta variable (diámetro polar del fruto) se obtiene en la dilución 300 mg ha⁻¹ con 6,37 diámetro polar del fruto, superando en un 48,04 % al tratamiento control. En la zona de Las Támaras no existió diferencias significativas entre los tratamientos no podemos hablar de incrementos. Autores como Rodríguez *et al.*, (2013) al analizar las variables diámetro polar y ecuatorial de los frutos de tomate, observaron que todos los tratamientos donde se aplicó el bioestimulante del crecimiento, difieren significativamente del control y los mayores resultados se obtuvieron con la dosis de 300 mg ha⁻¹ dato que concuerda con este trabajo de investigación. En este mismo sentido Acosta (2005) reportó incrementos del diámetro polar de los frutos de tomate y Masó (2006) en cebolla al aplicar QuitoMax®.

Quitosano (mg ha ⁻¹)	Diámetro polar del fruto	Diámetro polar del fruto
	(Cotopaxi)	(Las Támaras)
T1-Control	3,31 d	4,11 NS
T2-200	4,58 c	4,01
T3-250	5,24 b	4,15
T4-300	6,37 a	4, 24
ESx	0,33	0.04

Tabla 4 Efecto del quitosano sobre diámetro polar de los frutos (cm).

† Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas, según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Esx= Error estándar de la media.

Al analizar la variable masa de los frutos de tomate (tabla 5), se aprecian en el análisis estadístico realizado diferencias significativas de la dilución 300 mg ha⁻¹, en ambas zonas climáticas, superando al tratamiento control en un 60,87 % en Cotopaxi y de 20,47 % en Las Támaras.

La respuesta favorable de los indicadores productivos puede deberse a que la aplicación de QuitoMax® estimuló los procesos fisiológicos de las plantas, incrementando el tamaño de las

células, lo cual hace más asimilable los nutrientes por las mismas según Hadwiger, (2013). Por otra parte, este efecto también pudo estar relacionado con la capacidad del producto de actuar como antitranspirante al provocar un cierre parcial o total de las estomas, favoreciendo el estado hídrico de la planta y otros procesos fisiológicos que contribuyen a aumentar la producción de biomasa y el rendimiento agrícola, a la vez que reduce las pérdidas de agua en las plantas Mansilla, Albertengo, Rodríguez, Debbaudt, Zúñiga, Casalongué, (2013).

Quitosano (mg ha ⁻¹)	Masa de los frutos (g) (Cotopaxi)	Masa de los frutos (g) (Las Támaras)
T1-Control	83,59 d	76.57 b
T2-200	116,6 c	78.42 b
T3-250	143,3b	95.42 a
T4-300	213,64 a	96.28 a
ESx	14,58	1.90

Tabla 5. Efecto del quitosano sobre masa de los frutos por planta.

† Letras distintas en la misma columna indican diferencias significativas, según la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Esx= Error estándar de la media.

En la figura 1 se muestran los resultados con relación al rendimiento por plantas, para ambos análisis existió diferencias significativas entre los tratamientos aplicados, siendo mayor el rendimiento obtenido en el tratamiento donde se aplicó la dosis de 300 mg ha⁻¹, para ambas localidades, el cual difiere del resto y a su vez, los tratamientos donde se aplicó el polímero superan al tratamiento control. Solo para el tratamiento control se obtuvo mayor rendimiento en la localidad de Las Támaras al compararla con la de Cotopaxi, en el resto de los tratamientos siempre es mayor el rendimiento en la localidad del Ecuador.

Se destaca que las dosis aplicadas superan al control en 83,8 % para la dosis de 300 mg ha⁻¹, 68,3 % para la dosis de 250 mg ha⁻¹ y 54,6 % para la dosis de 200 mg ha⁻¹, cuando se ponderó para una hectárea, en el caso de Cotopaxi y de 72,60 y 43 % para iguales dosis en el caso de Las Támaras.

Ávila (2012) con relación al rendimiento agrícola al evaluar varias variedades observó que en la variedad Amalia obtuvo mayor rendimiento (superior a 35 t ha⁻¹) al compararla con otras variedades Claudia, Mariela y 53-386, las cuales presentaron los menores valores del rendimiento, con un promedio de (17,36 t ha⁻¹).

En este trabajo el rendimiento obtenido en la variedad evaluada (Amalia) fue superior al obtenido

por el autor mencionado cuando se aplicó la dosis de 300 mg ha⁻¹ con un valor de 61,9 t ha⁻¹ para la zona de Cotopaxi y de 46,8 t ha⁻¹ para la zona de Las Támaras.

Jiménez (2015) al evaluar el QuitoMax sobre el rendimiento de la variedad Amalia nos dice que no existió diferencias significativas entre los tratamientos donde se aplicaron las diferentes dosis de quitosano, pero estas si difieren con el tratamiento control, efecto muy similar al obtenido en este trabajo.

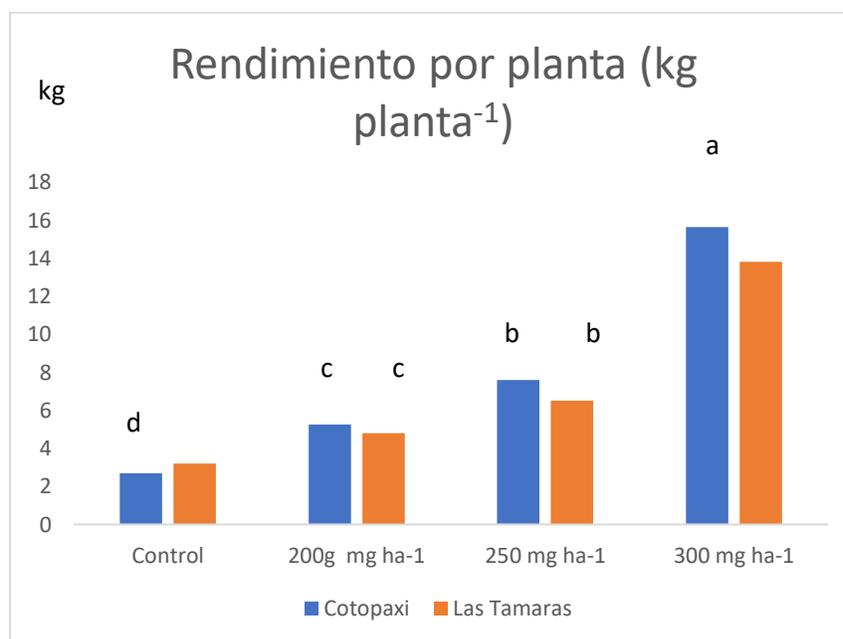


Figura 1: Rendimiento obtenido por planta (kg planta⁻¹).

Conclusiones

1. La temperatura y las precipitaciones son los componentes del clima que mayor variabilidad tienen en los dos agroecosistemas.
2. Al evaluar el efecto del QuitoMax sobre las plantas de tomate variedad Amalia en dos agroecosistemas se observa que, en las variables evaluadas, existió diferencias significativas entre las diferentes dosis aplicadas con la tendencia de ser la mejor dosis la correspondiente a 300 mg ha⁻¹, con un rendimiento de 61,9 t ha⁻¹ para la localidad de Cotopaxi y de 46,8 t ha⁻¹ para la zona de Las Támaras.

Referencias bibliográficas

Acosta, W. (2005). *Evaluación de diferentes dosis de Biobras-16 en el cultivo del tomate variedad Vyta* en condiciones edafoclimáticas de la provincia de Granma. Trabajo de.

Diploma

- Ávila, C. 2012. *El efecto económico de la salinidad en el cultivo del tomate en la provincia Granma*. En Observatorio de la Economía Latinoamericana, N° 169, 2012.
- González, L., Paz, I., Martínez, B., Jiménez, M., Torres, J., Falcón, A. (2015). *Respuesta agronómica del cultivo del tomate (Solanum lycopersicum, L) var. HA 3019 a la aplicación de quitosana*. UTCiencia Ciencia y Tecnología al servicio del pueblo, 2(2): 55-60.
- Hadwiger, L. (2013). *Multiple effects of chitosan on plant systems: Solid science or hype*. Plant Science, 208: 42-49.
- Hernández, A., Pérez, J., Bosch, D. y Castro, N. (2015). *Clasificación Genética de los suelos de Cuba*. Ediciones INCA, Mayabeque, Cuba. 93 pp. ISBN-978-959-7023-77-7.
- Jiménez, (2015). *Evaluación de la aplicación de quitosana sobre parámetros agronómicos del cultivo de tomate H-3108 (Solanum lycopersicum, L.) en casas de cultivo*. Centro Agrícola 42(3): 83-90; julio-septiembre, 2015 ISSN papel: 0253-5785 ISSN on line: 2072-2001.
- Mansilla, A., Albertengo, L., Rodríguez, M. S., Debbaudt, A., Zúñiga, A., Casalongué, C. (2013) *Evidence on antimicrobial properties and mode of action of a chitosan obtained from crustacean exoskeletons on Pseudomonas syringae pv. tomato DC3000*. Applied Microbiology and Biotechnology, 97(15): 6957-6966.
- Masó, R. (2006). *Evaluación del Biobras-16 en el cultivo de la cebolla*, Trabajo de Diploma, Facultad de Ciencias Agrícolas, UDG, 52 pp.
- Reyes, G., Cortéz, D. (2017). *Intensidad en el uso de fertilizantes en América Latina y el Caribe (2006-2012)*. Bioagro, 29(1):45-52.
- Reyes, J. (2019). *Respuesta de plántulas de cultivares de tomate a la aplicación de quitosana*. Vol.46, No.4, octubre-diciembre, 21-29, 2019
- Reyes, J., Enríquez, E., Murillo, B., Ramírez, M., Rodríguez, A., Lara, L., Hernández, L. (2018). *Las respuestas fisiológicas, fenológicas y productivas de las plantas de tomate (Solanum Lycopersicum L.) tratadas con QuitoMax*, El Cienc. INV. 45(2).
- Rodríguez, R., Figueredo, J., González, O. (2013). *Influencia de la quitosana en tomate (Solanum. lycopersicum, Mill) var. "Amalia"*. Centro Agrícola, 40(2): 79-84
- Ruiz, J., Tejeda, T., Terry, E., y Díaz, M. (2009). *Aplicación de bioproductos a la producción ecológica de tomate*. Cultivos Tropicales, 30(3), 60-64
- 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
- Torres, J. (2018). *Adaptabilidad de variedades de maíz blanco (Zea mays, L.) a las condiciones*

edafoclimáticas de Granma y sus respuestas a la aplicación de tres productos bioactivos.
Tesis de Maestría. Universidad de Granma.