

Evaluación de tres bioproductos en dos cultivos (Solanaceas) en condiciones de casa de cultivo (Original)**Evaluation of three bioproducts in two crops (Solanaceae) under farmhouse conditions (Original)**

Mailan Suárez Benítez. Ingeniera Agrónoma. Delegación Provincial de la Agricultura Granma.

Bayamo. Granma. Cuba. ggonzalezg@udg.co.cu 

Luis Gustavo González Gómez. Ingeniero Agrónomo. Máster en Producción Vegetal.

Universidad de Granma. Bayamo. Granma. Cuba. ggonzalezg@udg.co.cu 

Tony Boicet Fabr . Ingeniero Agrónomo. Doctor en Ciencias Agrícolas. Universidad de

Granma. Bayamo. Granma. Cuba. ggonzalezg@udg.co.cu 

Recibido: 18-12-2022/ Aceptado: 12-02-2023

Resumen

El trabajo se desarrolló en la Unidad Empresarial de Base de casas de cultivo “La Pupa”, perteneciente al Ministerio de la Agricultura de la provincia Granma, con el objetivo de evaluar el efecto de tres bioproductos sobre el rendimiento de los cultivos de pimiento y tomate. Se escogió una casa de cultivo para cada uno, con un marco de plantación de 30 cm entre plantas en canteros de 1 m de ancho y 40 m de largo. Se evaluaron los tratamientos: 1. Aplicación de  cido Piroleñoso, 2. Aplicación del Quitomax, 3. Aplicación del Pectimorf y 4. Tratamiento control. Se evaluaron las variables en el momento de la cosecha para los dos cultivos, número de frutos por plantas, cultivo del tomate: diámetro polar, diámetro ecuatorial, masa de los frutos. Para el cultivo del pimiento: ancho de los frutos, longitud de los frutos, masa de los frutos. Para ambos cultivos: rendimiento y valoración económica de los resultados. El diseño empleado fue completamente aleatorizado. Los datos se procesaron mediante análisis de varianza de

clasificación simple 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. Los mejores resultados en el tomate se obtuvieron cuando se aplicó Pectimorf seguido por el Quitomax con un valor de 14,4 kg m² y 13,42 kg m² respectivamente, y en el pimiento cuando se aplicó Quitomax seguido por el Ácido Piroleñoso con valores de 6,03 y 5,91 kg m² respectivamente.

Palabras clave: rendimiento; bioproductos; casa de cultivo; tomate; pimiento

Abstract

The work was carried out in the Base Business Unit of farmhouses "La Pupa", belonging to the Ministry of Agriculture of the Granma province, with the objective of evaluating the effect of three bioproducts on the yield of pepper and tomato crops. . A growing house was chosen for each one, with a planting frame of 30 cm between plants in beds 1 m wide and 40 m long. The treatments were evaluated: 1. Application of Pyroligneous Acid, 2. Application of Quitomax, 3. Application of Pectimorf and 4. Control treatment. Variables were evaluated at harvest time for both crops, number of fruits per plant, tomato crop: polar diameter, equatorial diameter, fruit mass. For the cultivation of pepper: width of the fruits, length of the fruits, mass of the fruits. For both crops: yield and economic valuation of the results. The design used was completely randomized. Data were processed by simple classification analysis of variance and means were compared by Tukey's Test ($P < 0.05$). For statistical analysis, the STATISTICA v. 10.0 for Windows. The best results in tomato were obtained when Pectimorf was applied followed by Quitomax with a value of 14.4 kg m² and 13.42 kg m² respectively, and in pepper when Quitomax was applied followed by Pyroligneous Acid with values of 6 .03 and 5.91 kg m² respectively.

Keywords: yield; bioproducts; cultivation house; tomato; pepper

Introducción

El pimiento (*Capsicum annuum*, L.) es uno de los vegetales frescos más consumidos a nivel mundial debido a la combinación de su sabor y valor nutricional. Los usos de *C. annuum* son variados. Los frutos de este cultivo son utilizados como alimento en la preparación de ensaladas, la confección de conservas, como condimento de salsas, otros platos y como medicina (Chávez et al., 2015).

El consumo mundial del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L.), se ha triplicado en los últimos 50 años, en 2013 el promedio fue de 8 kg/persona/año y ascendió en el 2017 a 21 kg/persona/año. Adicionalmente, este cultivo, contiene una combinación equilibrada de moléculas bioactivas como las vitaminas C y E, polifenoles y carotenoides, junto con carbohidratos complejos y fibra dietética, y estos compuestos tienen varios beneficios para la salud, además de tener propiedades anticancerígenas (Bruno et al., 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. Dentro de las hortalizas que se han priorizado dentro de esta tecnología se encuentra el pimiento (Casanova et al., 2007).

El suministro de bioproductos a los cultivos alcanza cada vez mayor importancia desde el punto de vista económico y ecológico, no obstante, debe considerarse que los mismos actúan como estimuladores o reguladores del crecimiento de las plantas (Cruz et al., 2014).

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 cítrica. Es un regulador del crecimiento no tradicional, que se produce por la degradación

parcial de la pared celular de la corteza de los cítricos. Presenta las características de activar los mecanismos de defensa y modificar el crecimiento y desarrollo de las plantas. Esta mezcla tiene una fracción molar que oscila entre 10,4 y 7,2 % y es sintetizada en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Mayabeque, Cuba (Dell'Amico *et al.*, 2017).

Las oligosacarinas, pueden inducir la producción de etileno y a su vez generar la síntesis de enzimas degradadoras de azúcares de almacenamiento, como almidón, para incrementar azúcares simples (sacarosa), que acrecientan la concentración de sólidos solubles en frutos de maduración. Este efecto de las oligosacarinas fue demostrado en un estudio sobre el rendimiento y calidad del tomate y pimiento (Dell'Amico *et al.*, 2017).

Como objetivo general se plantea evaluar los bioproductos Ácido Piroleñoso, Pectimorf, QuitoMax en los cultivos del pimiento variedad Labrador y tomate variedad Alty en condiciones de casa de cultivo.

Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en la Unidad Empresarial de Base (UEB) de casas de cultivo “La Pupa”, perteneciente al Ministerio de la Agricultura de la provincia Granma, con el objetivo de evaluar el efecto de tres bioproductos (Ácido Piroleñoso, Pectimorf y Quitomax sobre el rendimiento en los cultivos de pimiento variedad Labrador y tomate variedad Alty en el periodo septiembre-diciembre del 2021.

Para ello se seleccionaron posturas debidamente tratadas y se plantaron en una casa de cultivo para cada uno, con un marco de plantación de 30 cm entre plantas en canteros de 1 m de ancho y 40 m de largo. En cada casa se utilizaron 4 canteros de 40 m de largo para un total de 130 plantas por tratamientos.

Se evaluaron los tratamientos:

1. Tratamiento 1: Aplicación de Ácido Piroleñoso de manera foliar a los 12 días después del trasplante (DDT) dosis de 17 mL L⁻¹ de agua cada 7 días.
2. Aplicación del Quitomax en el inicio de floración de manera foliar en dosis de 300 mg ha⁻¹.
3. Aplicación del Pectimorf en el inicio de floración de manera foliar en dosis de 150 mg ha⁻¹.
4. Tratamiento control. A los 12 días después del trasplante se asperjó agua.

Se evaluaron las siguientes variables en el momento de la cosecha para los dos cultivos.

- Número de frutos por plantas. Se contabilizaron los frutos de las plantas previo al inicio de las dos cosechas en 20 plantas por tratamientos y se obtuvo un promedio.

De los frutos cosechados en cinco cosechas para cada cultivo se seleccionaron 30 y se le realizaron las siguientes mediciones:

Para el cultivo del tomate

- Diámetro polar (cm). Con un pie de rey se midió por su parte más ancha en las 5 cosechas y se obtuvo un promedio.
- Diámetro ecuatorial (cm): Con un pie de rey se midió desde su inserción en el pedúnculo hasta el ombligo del fruto.
- Masa de los frutos (g). Con una balanza analítica se pesaron los frutos de las 5 cosechas y se obtuvo un promedio.

Para el cultivo del pimiento.

- Ancho de los frutos (cm). Con un pie de rey se midió por su parte media en las 5 cosechas y se obtuvo un promedio.

- Longitud de los frutos (cm): Con un pie de rey se midió desde su inserción en el pedúnculo hasta el ombligo del fruto.
- Masa de los frutos (g). Con una balanza analítica se pesaron los frutos de las 5 cosechas y se obtuvo un promedio.

Para ambos cultivos:

- Rendimiento (kg m²). Se determinó el rendimiento en base al número de plantas por m², el número de frutos por plantas y la masa promedio de los frutos.
- Valoración económica de los resultados. (Se tomó como base el precio de 20 CUP/lb de tomate y 35 CUP/lb de pimiento).

El diseño empleado fue completamente aleatorizado, ubicando cada tratamiento en un cantero de 40 m de largo y 1 m de ancho con 130 plantas por canteros. Las plantas seleccionadas para su medición estuvieron ubicadas en tres puntos dentro del cantero (10 plantas por puntos).

Las atenciones culturales se realizaron según las indicaciones de la Guía Técnica para estos cultivos, de Casanova (2007).

En 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 procesaron mediante análisis de varianza de clasificación simple 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 y discusión de los resultados

Al analizar el número promedio de frutos por plantas en las cinco cosechas realizadas, se observa en la tabla 1 que para el caso del tomate no existieron diferencias significativas entre los

tres tratamientos donde se aplicaron los bioproductos y existe diferencia significativa entre el tratamiento donde se aplicó el Pectimorf y el tratamiento control.

Para el caso de pimiento se puede observar que los tres tratamientos donde se aplicaron los bioproductos superan significativamente al tratamiento control.

En este mismo sentido González *et al.* (2015) determinan que existe una respuesta positiva de las plantas cuando el quitosano (principio activo del Quitomax) en dosis de 300 mg ha⁻¹ es aplicada al inicio de floración en el cultivo del tomate variedad HA 3019 al mejorar el número de frutos por plantas, dato que concuerda con esta investigación.

Con relación al Ácido Piroleñoso, Sumba (2020) reporta que este producto aplicado en diferentes dosis es capaz de incrementar el número de frutos por plantas al compararlo con el tratamiento control, efecto que quedó demostrado en este trabajo.

Tabla 1. Número promedio de frutos por plantas

Tratamientos	Tomate	Pimiento
Ácido Piroleñoso	21,0 ab	17,3 a
Quitomax	23,3 ab	16,10 a
Pectimorf	25,3 a	15,5 a
Control	19,9 b	11,8 b
EE	0,31	0,22

Letras: significan que existen diferencias entre los tratamientos para $p \leq 5\%$ de probabilidad del error al aplicar Tukey.

Con relación al diámetro polar de los frutos promedio de cinco cosechas en el cultivo del tomate, no existieron diferencias significativas entre los tratamientos. Para el caso del cultivo del pimiento si existieron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo significativo que los tres tratamientos a base de los bioestimulantes superaron al tratamiento control, en cuanto a la longitud del fruto se refiere.

En el caso de esta investigación se utilizó un pimiento con características de forma alargada y con una densidad de plantación de 3 plantas/ m², condiciones similares a las referidas

por estos autores, ahora bien, el rango obtenido en los tratamientos aplicados fue desde 10,21 cm en el tratamiento control hasta 11,02 cm obtenido en el tratamiento QuitoMax. Estos valores son similares a los obtenidos por Rodríguez (2020).

Tabla 2. Diámetro polar y longitud promedio de los frutos por plantas (cm)

	Diámetro Polar (cm)	Longitud de los frutos (cm)
Tratamientos	Tomate	Pimiento
Ácido Piroleñoso	5,45 NS	10,99 a
Quitomax	5,26	11,02 a
Pectimorf	5,40	11,0 a
Control	5,04	10,21 b
EE	0,11	0,14

Letras: significan que existen diferencias entre los tratamientos para $p \leq 5\%$ de probabilidad del error al aplicar Tukey.

Con relación al diámetro ecuatorial de los frutos existieron diferencias significativas para el cultivo del tomate, obteniéndose el mayor valor en el tratamiento donde se aplicó Quitomax, pero sin diferencias significativas con los otros dos tratamientos donde se aplicaron los bioproductos, pero si difiere del tratamiento control.

El pimiento tuvo similar comportamiento con relación al ancho de los frutos, donde el mayor resultado se obtuvo donde se aplicó Quitomax, sin diferencia significativa donde se aplicó Ácido Piroleñoso y sí con el tratamiento donde se aplicó Pectimorf y el tratamiento control. A su vez el tratamiento donde se aplicó Pectimorf no difiere del tratamiento control.

Rodríguez (2020), no reporta influencia del Pectimorf y Quitomax sobre esta variable para la variedad LPD-5, mientras que para esta variedad manifiesta que la aplicación de diferentes dosis de quitosano estimula los procesos fisiológicos en la planta y se incrementa el tamaño de las células, a esto se le atribuye que hace más asimilable los nutrientes por la planta y aumenta su crecimiento y desarrollo, trayendo consigo un aumento de los rendimientos, estos autores sugieren dosis entre 300 y 600 mg ha⁻¹ para el empleo del bioestimulante del crecimiento quitosano.

Tabla 3. Diámetro ecuatorial y ancho promedio de los frutos por plantas (cm)

	Diámetro Ecuatorial (cm)	Ancho de los frutos (cm)
Tratamientos	Tomate	Pimiento
Ácido Piroleñoso	8,31 ab	8,08 ab
Quitomax	8,34 a	8,19 a
Pectimorf	8,23 ab	7,64 bc
Control	7,92 b	7,26 c
EE	0,014	0,017

Letras: significan que existen diferencias entre los tratamientos para $p \leq 5\%$ de probabilidad del error al aplicar Tukey.

Con relación a la masa promedio de los frutos para cinco cosechas se puede observar que, para el caso del tomate, los tres tratamientos donde se aplicaron los bioproductos no difieren entre sí y estos difieren con el tratamiento control.

Para el caso del pimiento los tres tratamientos donde se aplicaron los bioestimulantes no difieren entre sí, pero en este caso dos de ellos (Pectimorf y Ácido Piroleñoso), no difieren del tratamiento control.

Para el caso del tomate, se señala que la aplicación de los bioestimulantes, potencia las auxinas que intervienen en el proceso de reproducción vegetal, ocurriendo un sinergismo entre las sustancias aplicadas y las hormonas naturales de las plantas, lo que influye sobre variables asociadas al rendimiento tales como la masa de los frutos, el número de frutos por plantas entre otros (Sathiyabama & Muthukumar, 2020). Esto nos hace pensar que similar comportamiento sucede cuando se aplica el QuitoMax en el cultivo de tomate, logrando resultados positivos desde la estimulación del crecimiento hasta la masa de los frutos.

Reche (2010), plantea que en condiciones de invernadero el pimiento puede alcanzar una masa de hasta 300 g, los del tipo Italiano entre 75 a 120 g y tipo California entre 150 a 200 g y estos suelen ser de mayor peso en las primeras cosechas y disminuye en las sucesivas. En cuanto al resultado obtenido en este trabajo existió la tendencia a incluirse en el peso de los del tipo italiano, superando los del tipo Italiano solo en el tratamiento donde se aplicó Quitomax.

Analizando estos resultados según SUMMER ZONE (2010), las características del producto QuitoMax al ser compuestos a base oligosacarinas que permiten actuar en procesos de biocatalización del metabolismo enzimático, esto hace que las plantas compensen biomasa vegetal y corrijan el metabolismo sistémico, además actúa como integrador nutricional integral, regulador natural fisiológico, inductor natural de la resistencia sistémica adquirida, atenuador de estrés biótico o abiótico, activador y compensador fotónico y regulador de la asimilación citológica mineral. Lo que permitió alcanzar una mayor masa en los tratamientos donde fue aplicado.

Tabla 4. Masa promedio de los frutos (g)

Tratamientos	Tomate	Pimiento
Ácido Piroleñoso	188,0 a	114,0 ab
Quitomax	192,0 a	125,0 a
Pectimorf	192,0 a	112,0 ab
Control	158,0 b	88,0 b
EE	0,58	0,47

Letras: significan que existen diferencias entre los tratamientos para $p \leq 5\%$ de probabilidad del error al aplicar Tukey.

En la figura 1 se puede observar la evaluación del rendimiento para ambos cultivos. En el caso del tomate, no existieron diferencias significativas entre los tratamientos donde se aplicaron los bioestimulantes y a su vez no existe diferencia donde se aplicó el Ácido Piroleñoso con el tratamiento control.

Para el caso del pimiento los tres tratamientos con bioproductos poseen diferencias significativas con el tratamiento control, evidenciando el efecto positivo de estos tres bioestimulantes sobre este cultivo.

Ávila y Rivera (2012) con relación al rendimiento agrícola al evaluar varias variedades observaron que en la variedad Amalia obtuvo mayor rendimiento, mientras que otras variedades Claudia, Mariela y 53-386 presentaron los menores valores del rendimiento, con un promedio de

(10,7 kg m²). En este trabajo el rendimiento obtenido en la variedad evaluada (Alty) fue superior al obtenido por el autor mencionado cuando se aplicó la dosis de 150 mg ha⁻¹ de Pectimorf con un valor de 14,4 kg m² seguido del tratamiento donde se aplicó Quitomax con un valor de 13,42 kg m². Pero el resultado del tratamiento control es inferior al mostrado por este autor.

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

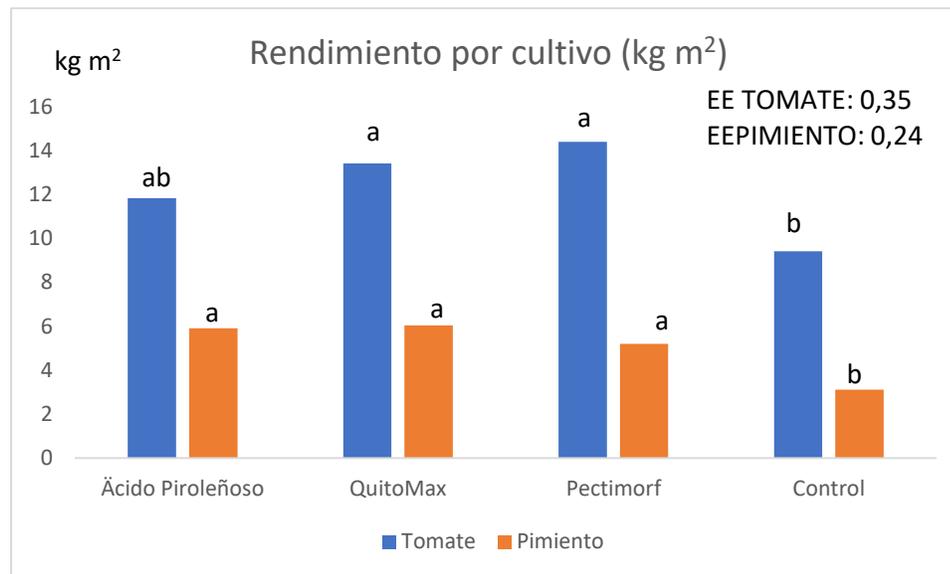
Alemán et al. (2018) obtuvieron rendimientos agrícolas de 4,9 a 6,4 kg m⁻² en este cultivo, estos son aceptables para el pimiento en condiciones de casa de cultivo y coinciden con los obtenidos por Casanova (2007) en pimiento híbrido Nathalie cosechado a los 100 días después del trasplante (DDT) que fueron de 7,0 kg m⁻² en sistema convencional y de 9,0 kg m⁻² en casas de cultivo.

El rendimiento potencial del pimiento bajo el sistema de cultivo protegido en Cuba en años anteriores, ha estado por las 140 t ha⁻¹ año⁻¹ con híbridos foráneos introducidos, este valor fue superior a lo alcanzado por todos los tratamientos aplicados.

Abreu et al. (2018), al evaluaron dos cosechas del cv Magistral reportan valores del rendimiento de hasta 100 t ha⁻¹, en este caso se realizaron cuatro cosechas, por los que los resultados son similares, obteniendo hasta 6,3 kg m², por lo que no se debe interferir un rendimiento de 63t ha⁻¹, ya que esto no se trata de una simple regla de tres, no es igual producir en casa de cultivo que en cielo abierto, no es la misma superficie ni los factores que intervienen en la vida de las plantas son los mismos, estos valores se logran en los tratamientos Pectimorf y QuitoMax, lo que coincide en lo señalado por Cruz et al. (2014) al plantear que los bioproductos

Pectimorf y QuitoMax aplicados a los cultivos alcanzan cada vez mayor importancia desde el punto de vista económico y ecológico, no obstante, debe considerarse que los mismos actúan como estimuladores o reguladores del crecimiento de las plantas.

Figura 1. Rendimiento del pimiento y el tomate (kg m²)



Valoración económica de los resultados

Al evaluar económicamente los resultados obtenidos se puede observar que de acuerdo a los rendimientos obtenidos y tomando como base los precios medios del mercado agropecuario en Bayamo, los mejores resultados se obtienen cuando se aplicó el tratamiento a base de Pectimorf seguido por el Quitomax con 211,2 y 172,0 CUP respectivamente y el menor se obtiene en el Ácido Piroleñoso al ser comparado con el tratamiento control con 108,8 CUP.

Ávila y Rivera (2012) mostraron que una vez establecido el cultivo en condiciones de campo, el valor de la producción obtenida fluctuó entre 227,35 (Vyta) y 76,10 (Claudia), con valores intermedios calculados: Amalia, 175,33; Mariela, 85,73; Mara, 141,61 y Campbell-28, 128,12, estos resultados son muy inferiores a los obtenidos en este trabajo y pueden deberse las

diferencias al cálculo de los ingresos o al precio de venta utilizado en ese momento, así como que los rendimientos fueron menores a los obtenidos en esta experiencia.

Jiménez et al. (2015) al realizar la valoración económica de su trabajo reportó que los valores de la producción obtenida son muy inferiores para los tratamientos donde se aplicó Pectimorf con relación al tratamiento control, esto obedece a que el precio de venta de entonces era muy inferior al actual. En el tratamiento donde aplicó 300 mg ha⁻¹ de quitosano obtuvo un valor de la producción equivalente a \$ 7 428.00 CUP, inferiores a los de esta experiencia para igual dosis.

Tabla 5. Valoración económica de los tratamientos del tomate. (CUP/m²)

Tratamientos	Rendimiento obtenido (kg m ²)	Valor de la Producción (CUP)	Valor agregado de la producción (CUP)
Ácido Piroleñoso	11,84	473,6	108,8
Quitomax	13,42	536,8	172,0
Pectimorf	14,4	576,0	211,2
Control	9,12	364,8	*****

En el caso del pimiento los mejores resultados se obtienen en el tratamiento donde se aplicó Quitomax seguido por el Ácido Piroleñoso y por último el Pectimorf con un valor agregado de 204,4, 196,0 y 146,3 CUP respectivamente, correspondiendo el valor más bajo al tratamiento control.

Jiménez et al. (2018), al realizar la valoración económica con la aplicación de QuitoMax en el cultivo del pimiento variedad California wonder, pudo percibir que los valores de la producción obtenida son muy superiores para los tratamientos donde se aplicó el polímero con relación al control. Este último tratamiento solo obtuvo un valor de \$ 94 200.00 CUP, inferiores a los de esta experiencia. Pero los ingresos fueron inferiores debido al precio de venta de entonces.

Tabla 6: Valoración económica de los tratamientos del pimiento. (CUP/m²)

Tratamientos	Rendimiento obtenido (kg m ²)	Valor de la Producción (CUP)	Valor agregado de la producción (CUP)
Ácido Piroleñoso	5,91	413,7	196.0
Quitomax	6,03	422,1	204.4
Pectimorf	5,2	364,0	146.3
Control	3,11	217,7	*****

Conclusiones

1. Con relación al cultivo del tomate el mayor rendimiento se obtiene en el tratamiento donde se aplicó Pectimorf con un valor de 14,4 kg m², seguido por el Quitomax con 13,42 kg m² y en ese mismo orden los mayores ingresos con un valor de 576,0 y 536,8 CUP/m².
2. Para el caso del cultivo del pimiento los mejores resultados se obtienen cuando se aplicó el Quitomax, seguido de la aplicación del Ácido Piroleñoso con valores de 6,03 y 5,91 kg m² respectivamente, y en ese mismo orden los ingresos con 422,1 y 413,7 CUP/ m².

Referencias bibliográficas

Abreu, E., Araujo, E., Rodríguez, S. L., Valdivia, A. L., Fuentes, L., & Pérez, Y. (2018). Efecto de la aplicación combinada de fertilizante químico y humus de lombriz en *Capsicum annum*. *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>

Alemán, R. D., Domínguez, J., Rodríguez, Y., Soria, S., Torres, R., Vargas, J. C., Bravo, C., & Alba, J. L. (2018). Indicadores morfofisiológicos y productivos del pimiento sembrado en invernadero ya campo abierto en las condiciones de la Amazonía ecuatoriana. *Centro Agrícola*, 45(1), 14-23. <http://cagricola.uclv.edu.cu/index.php/es/volumen-45-2018/no-1->

[ene-mar-2018/993-indicadores-morfofisiologicos-y-productivos-del-pimiento-sembrado-en-invernadero-y-a-campo-abierto-en-las-condiciones-de-la-amazonia-ecuatoriana](#)

Ávila, C., & Rivera, A. (2012). El efecto económico de la salinidad en el cultivo del tomate en la provincia Granma. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, 169.

<https://ideas.repec.org/a/erv/observ/y2012i16912.html>

Bruno, A., Durante, M., Marrese, P. P., Migoni, D., Laus, M. N., Pace, E., Pastore, D., Mita, G., Piro, G., & Lenucci, M. S. (2018). Shades of red: Comparative study on supercritical CO₂ extraction of lycopene-rich oleoresins from gac, tomato and watermelon fruits and effect of the α -cyclodextrin clathrated extracts on cultured lung adenocarcinoma cells' viability. *Journal of Food Composition and Analysis*, 65, 23–32.

<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2017.08.007>

Casanova, A. S. (2007). *Manual para la producción protegida de hortalizas* (2da ed.). Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova.

Chávez, C., Sánchez, E., Muñoz, E., Sida, J. P., & Flores, M. A. (2015). Bioactive Compounds and Antioxidant Activity in Different Grafted Varieties of Bell Pepper. *Antioxidants*, 4(2), 427-446. <https://doi.org/10.3390/antiox4020427>

Cruz, E., Can, A., Bugarín, R., Pineda, J., Flores, R., & Juárez, P. (2014). Concentración nutrimental foliar y crecimiento de chile serrano en función de la solución nutritiva y el sustrato. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 37(3), 289 – 295.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802014000300016&script=sci_abstract&tlng=pt

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://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/18>

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. <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/25>

Jiménez, M. C., González, L. G., Suárez, M., Paz, I., Oliva, A., & Falcón, A. (2018). Respuesta agronómica del pimiento California Wonder a la aplicación de Quitomax. *Centro Agrícola*, 45(2), 40-46. <http://cagricola.uclv.edu.cu/index.php/es/volumen-45-2018/no-2-abr-jun-2018/1025-respuesta-agronomica-del-pimiento-california-wonder-a-la-aplicacion-de-quitomax>

Jiménez, M. C., Terrero, J. C., González, L. G., Paz, I., & Falcón-Rodríguez, A. B. (2015). Evaluación de la aplicación de quitosana sobre parámetros agronómicos del cultivo de tomate H-3108 en casas de cultivo protegido. *Centro Agrícola*, 42(3), 81-88.

<http://cagricola.uclv.edu.cu/index.php/es/volumen-42-2015/numero-3-2015/58-evaluacion-de-la-aplicacion-de-quitosana-sobre-parametros-agronomicos-del-cultivo-de-tomate-h-3108-solanum-lycopersicum-l-en-casas-de-cultivo-protegido>

Reche, J. (2010). *Cultivo del pimiento dulce en casa de cultivo. Estudios e informes técnicos*. Consejería de Agricultura y Pesca.

Rodríguez, L. (2020). *Evaluación de productos bioactivos en el cultivo del pimiento (Capsicum annum, L. cv LPD-5) en condiciones de casa de cultivo* [Tesis de Maestría en Ciencias Agrícolas, Universidad de Oriente]. Santiago de Cuba.

Sathiyabama, M., & Muthukumar, S. (2020). Chitosan guar nanoparticle preparation and its in vitro antimicrobial activity towards phytopathogens of rice. *International Journal of Biological Macromolecules*, 153, 297–304. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.03.001>

Sumba, J. (2020). Evaluación de diferentes dosis de ácido piroleñoso para el control de negrita (*Prodiplosis longifila*) en el cultivo de tomate (*solanum lycopersicum*) en época seca, en la zona de Mocache [Tesis de grado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo Facultad de Ciencias Agrarias carrera Ingeniería Agronómica]. Los Ríos, Ecuador.

SUMMER ZONE. (2010). Catálogo de productos para la agricultura. [en línea]. <http://wvAv.orgánicos.ecuador.com/>