



Vol 15, N° 4  
Octubre - Diciembre 2015

ISSN: 1317-2255  
Deposito Legal: pp 20002FA828  
Dep. legal ppi 201502ZU4642

# Multiciencias

Universidad del Zulia  
Revista Arbitrada Multidisciplinaria

R M C<sub>s</sub>

N F



LUZ Punto Fijo

Núcleo LUZ-Punto Fijo  
Programa de Investigación y Posgrado  
Falcón-Venezuela

**MULTICIENCIAS**, Vol.15, N° 4, 2015 (371 - 375)

ISSN: 1317-2255 / Deposito Legal: pp 20002FA828 / Dep. legal ppi 201502ZU4642

## Evaluación del fitomas sobre el rendimiento agrícola del tomate (*lycopersicon esculentum*) en un suelo vertisol

**Idelner Ricardo Hijuelos y Carlos Luís Aguilrar Martín**

*Universitaria Municipal de Cacocum. Holguín. Cuba*

[iricardoh@vru.uho.edu.cu](mailto:iricardoh@vru.uho.edu.cu)

### Resumen

La investigación se realizó en el periodo de noviembre 2013 a marzo 2014 para evaluar la aplicación del Fitomas-E sobre el rendimiento agrícola del tomate en la granja “Celia Sánchez”, municipio de Cacocum, provincia Holguín, Cuba, sobre un suelo *vertisol*. Se utilizó un diseño en bloque al azar con cuatro réplicas y cuatro tratamientos con diferentes dosis de 0,5 L/ha; 0,7 L/ha, 1 L/ha y un testigo. Se aplicó Fitomas a los 7 y 30 días después del trasplante, realizando las mediciones de los indicadores morfológicos: altura, diámetro del tallo, número de racimos florales, número de frutos por racimos, número de frutos por plantas, peso promedio de los frutos y rendimiento agrícola. El Fitomas estimuló la altura y diámetro del tallo en la dosis de 0,7 L/ha y el rendimiento agrícola se incrementó, alcanzando 40 t/ha con diferencias significativas con respecto a los demás tratamientos, con dosis de 0,5 l/ha y 1 l/ha indicadores siendo para el análisis económico del Fitomas en el tomate, alcanzando ingresos de \$37184 en la dosis de 0,7l/ha de Fitomas.

**Palabras clave:** rendimiento agrícola; Fitomas; tomate.

# Evaluation of the Fitomas on the Agricultural Performance of the Tomato (*Lycopersicon esculentum*) in a Vertisol Soil

## Abstract

The investigation was carried in the period of November 2013 to March 2014 to evaluate the Fitomas -E application on the agricultural performance of the tomato in the “Celia Sánchez” farm, municipality of Cacocum, Holguín province, Cuba on a *vertisol* soil. Used a design in bloc at random with four answers and four treatments with different dose of 0,5 L/ha; 0,7 L/ha, 1 L/ha and a witness. It applied to him Fitomas to the 7 and 30 days after the transplanted, carrying out the measurements of the morphological indicators: height, diameter of the holy thistle, number of floral clusters, number of fruits for clusters, number of fruits for plants, I weigh average of the fruits and agricultural performance. The Fitomas stimulated the height and diameter of the holy thistle in the dose of 0,7 L/ha besides the agricultural performance of 40 t/ha with differ significant respect the others treatments, with dose of 0,5 L/ha and 1 L/ha increased the agricultural, indicating performance the for the economic analysis of the Fitomas in the tomato, by reaching revenues of \$37184 in the dose of 0,7 L/ha to Fitomas.

**Keywords:** agricultural performance; Fitomas; tomato.

## Introducción

En Cuba la producción de hortalizas es temporal y se ve afectada por diversos factores climáticos, enfermedades y plagas, por lo que la agricultura cubana no ha podido garantizar y asegurar la oferta de un producto de alta calidad de forma estable, ni cubrir la demanda que requiere el creciente auge del turismo internacional (Casanova et al., 1999).

Estas razones dan origen a la producción de hortalizas frescas en sistemas bajo condiciones protegidas a partir del año 1994, en la actualidad abarcan alrededor de 170,64 ha, con un creciente desarrollo previsto para los próximos años y se distribuyen fundamentalmente en cuatro provincias del país o grandes polos productivos como son La Habana, Matanzas, Ciego de Ávila y Holguín (Casanova et al., 2004).

Dentro de la gran variedad de cultivos agrícolas, el grupo de las hortalizas presenta el mayor número de especies, dentro de las cuales el tomate ocupa un lugar importante por el aporte de vitaminas, ácidos orgánicos asimilables y sales minerales para la alimentación humana. El cultivo del tomate (*L. esculentum*) es una de las plantas más cultivadas en casi todo el mundo por su alto valor nutritivo. Es consumido en forma fresca o utilizado por las industrias para elaborar otros productos alimenticios.

En la provincia de Holguín el cultivo del tomate ocupa el primer lugar de importancia

económica dentro de las hortalizas y es ampliamente distribuido en todo el territorio, con tecnologías que van desde protegido, semiprotegido, organopónicos, huertos, empalados y siembra tradicional a campo abierto.

El uso de bioestimulantes se incrementa gradualmente en la agricultura, al punto que su aplicación se ha hecho frecuente y casi imprescindible en muchos huertos, frutales, así como en el cultivo de hortalizas (Fernández, 2002).

En el Instituto de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA) se ha obtenido un producto denominado Fitomas, que se sintetiza mediante procedimientos exclusivamente biológicos y físicos con una tecnología sencilla y un costo muy inferior a los del mercado internacional y puede ser utilizado como estimulador del crecimiento en varios cultivos, entre ellos el tomate (Zuaznabar et al., 2005)

Por eso, el Fitomas- E favorece el desarrollo y productividad de los vegetales, estimula las hormonas de crecimiento para que las raíces absorban más nutrientes y es uno de los biofertilizantes más difundidos en Cuba.

Algunas de sus ventajas son: el efecto económico, son muy baratos, incrementan los rendimientos agrícolas, vital en el sistema de cultivo de las hortalizas, protegen el medio ambiente y humanizan el trabajo del hombre al no exponerse a los efectos nocivos de los fertilizantes químicos. Por todo lo antes expuesto el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de la aplicación del Fitomas-E sobre el rendimiento agrícola de *L. esculentum* (cultivo del tomate) en un suelo *Vertisol*

## Métodos

La investigación se realizó en La Granja Estatal “Celia Sánchez Manduley”, perteneciente a la empresa agropecuaria “Antonio Maceo” ubicado en el municipio Cacocum, provincia Holguín, Cuba.

El experimento fue analizado con un diseño en bloque al azar con cuatro (4) réplicas y igual a 15 tratamientos que consistieron la aplicación de diferentes dosis de Fitomas, en cada tratamiento se tomaron 10 muestras, el área contaba con 5 surcos de 7,5 m de longitud, sembrada a 0,90X0,30 metros según instructivo técnico del cultivo y se consideró la variedad como una variable experimental (MINAG, 2014).

## Tratamientos

**T0** Sin aplicación de Fitomas-E

**T1** Dosis de 0,50 l/ ha

**T2** Dosis de 0,70 l/ ha

**T3** Dosis de 1,00 l/ha

Se realizó la aplicación de Fitomas E a los 10 días después del trasplante, utilizando una mochila de 16 litros de volumen.

Se midieron la altura, diámetro del tallo, además del número de racimos florales. En el momento de la cosecha se analizó el número de frutos por racimos, número de frutos por planta, peso promedio de los frutos y rendimiento agrícola.

Para el procesamiento estadístico, se usó el paquete STATGRAPHICS PLUS versión 2.1 para Windows. Se realizó una prueba de comparación de medias con Tukey al 95% de significación.

Se utilizó el método estadístico de Ruesga et al (2005) en el análisis de varianza de la dosis en cada tratamiento. La muestra evaluada fue en el período de noviembre de 2013 a marzo 2014, duración del ciclo vegetativo del cultivo del tomate con la aplicación de Fitomas.

## Resultados y Discusión

En la Tabla 1 se evaluó el Fitomas en los indicadores de crecimiento de las plantas en diferentes dosis, en la aplicación de 0,7 L/ ha de Fitomas se alcanzó los mejores resultados en la altura de la planta con diferencias significativas respecto al testigo.

Tabla 1. Indicadores de crecimiento

Tratamiento	Dosis (Lha <sup>-1</sup> )	Altura (cm)	Diámetro tallo	Número de racimos florales
<b>T0</b>		0,62 a	9,0 a	6,0 a
<b>T1</b>	0,50	0,80 b	9,40 ab	7,5 b
<b>T2</b>	0,70	0,92 c	10,20 c	8,0 c
<b>T3</b>	1,00	0,65 ab	9,60 ab	6,5 ab
<b>X-</b>		0,75	9,55	7,00
<b>CV %</b>		18,65	5,24	13,24
<b>EE</b>		0,09	0,35	0,60

Medias con *superíndices no comunes* difieren estadísticamente a P <0,5 (Dunnnett, 1995)

Izquierdo (2008), evaluó el efecto de las concentraciones de 0,3 L/ha; 0,5 L/ha y 0,7 L/ ha del bionutriente Fitomas en variedad Amalia y obtuvo los mayores incrementos en la altura de las plantas con dosis de 0,7 L/ ha.

Sánchez (2011) Obtuvo un incremento en la altura de las plantas de tomate variedad HA 30-19 al aplicar bionutriente con la dosis de 0,7 L/ha

Peña (2012) observó con la acción del Fitomas, permite que este cultivo logre una mejor disponibilidad y absorción de los nutrientes asimilables por las actividades de diferentes microorganismos del suelo suministrando sustancias fitohormonales (auxinas, giberelinas, citoquinonas) a las plantas.

En la dosis de 0,7 L/ha se obtuvieron los mejores resultados del diámetro del tallo respecto al testigo se obtuvieron a los demás tratamientos. La aplicación de Fitomas sobre el tomate incrementó el diámetro del tallo de las plantas.

Hernández (2007) aplicando las dosis de 0,2; 0,3; 0,4 y 0,5 l/ha reportó un incremento del desarrollo foliar en cuanto al crecimiento y diámetro del tallo en plantas de tomate variedad Vyta.

En los indicadores morfológicos, (altura de la planta y diámetro del tallo) indicaron que estos mejoran cuando las plantas son tratadas con bioestimulantes por absorber eficientemente el agua y los nutrientes del suelo.

En el análisis del número de racimos florales por planta, el tratamiento dos (2) alcanzó los mejores resultados, seguido del tratamiento uno (1) con diferencias significativas respecto al testigo donde no se aplicó Fitoma. Por otro lado, según Rodríguez (2001), el Fitoma mejora la floración del tomate. La tabla 2 muestra los resultados obtenidos para los indicadores del rendimiento agrícola posterior a la aplicación del Fitoma.

Tabla 2. Indicadores del rendimiento agrícola

Tratamiento	Dosis (Lha <sup>-1</sup> )	Número de fruto por racimos (x)	Número de fruto por planta (x')	Peso por fruto (g)	Rendimiento (t ha <sup>-1</sup> )
T0		2,0 a	18 a	90 a	20 a
T1	0,50	2,4 ab	20 b	170 b	31 b
T2	0,70	3,0 c	21 bc	220 c	40 c
T3	1,00	2,5 bc	25 c	200 bc	36 bc
X-		2,48	21,00	170	31,75
CV %		16,62	14,02	33,62	27,26
EE		0,20	0,64	0,80	0,90

<sup>Abcdef</sup> Medias con *superíndices no comunes* difieren estadísticamente a  $P < 0,5$  (Dunnnett, 1995)

En la Tabla 2 se observa que la dosis influye sobre los indicadores del rendimiento agrícola: estimuló el número de frutos por racimos en todos los tratamientos, alcanzando los mejores resultados en la dosis de 0,70 L/ha con diferencias significativas respecto al testigo, las demás dosis se comportaron con resultados similares. En el número de frutos por planta con la dosis de 1 L/ha se alcanzó un peso de los frutos similares a la dosis de 0,7 L/ha con diferencias significativas respecto al testigo. En el peso de los frutos la dosis de 0,70 L/ha fue la mejor con 220g por planta.

López et al. (2007) usó el Fitomas-E y estimuló la fructificación del tomate en la variedad *Amalia*. En el rendimiento agrícola el mejor tratamiento fue con la dosis de 0,70 L/ha obteniéndose 40 t/ha con diferencias significativas respecto al testigo, el tratamiento tres con un 1,00 L/ha alcanzó un rendimiento de 36t/ha.

Arozarena (2005) estudió el efecto de diferentes variantes de fertilización en el tomate y obtuvo con la aplicación de Fitomas un rendimiento agrícola de 24 t/ha, superior a los tratamientos donde se aplicó fertilización química convencional.

Al analizar los indicadores del rendimiento agrícola se observa que la mejor dosis recomendada para el tomate es 0,70 L/ha. Estos resultados se pueden corroborar con otros investigadores del Fitomas-E en hortaliza, que demuestra que la aplicación de fitomas-E mejora los resultados productivos y económicos en la siembra del tomate.

El rendimiento agrícola promedio del cultivo del tomate en la región es de 10- 13 t/ha y hay posibilidades de mejorar los resultados de (45-60 t/ha), en la investigación se supera este indicador que evalúa el Fitomás-E como excelente biofertilizante en la producción de hortaliza (Gómez et al., 2000).

La aplicación de bionutrientes estimula el crecimiento de la planta, la longitud del fruto y el rendimiento agrícola al compararlos con un testigo sin aplicación (Pérez, 2000 y Núñez, 2002).

En la variedad "Vita" se observó que el número de frutos no difirió entre las dosis de Fitomás-E evaluadas de 0,5; 1,0 y 1,5 L/ha, pero si fueron significativamente superiores al testigo.

Masotó (2004) estudió el Fitomas-E y reportó valores positivos en cuanto a las aplicaciones en otros cultivos.

El estudio del Fitomas demuestra que es un producto que estimula el crecimiento y desarrollo de las hortalizas, un biofertilizante que mejora los indicadores del rendimiento agrícola del tomate en condiciones tropicales.

Tabla 3. Análisis económico

Tratamientos	Rendimiento (t ha <sup>-1</sup> )	Gasto de Producción (\$)	Ingreso (\$)	Ganancia (\$)
T0	20	6810	22000	15190
T1	36	6816	39600	32784
T2	40	6816	44000	37184
T3	31	6816	34100	27284

El análisis económico se realizó con el precio de venta del tomate a \$ 1,10 por libra, según lo precios fijados en el momento de la cosecha. La producción se comportó como se observa en la Tabla 3 con los rendimientos agrícolas de los tratamientos uno y dos, los cuales alcanzaron los mayores resultados productivos y económicos. Con la dosis de 0,7 L/ha el tratamiento dos obtuvo ingreso de \$44000 y ganancia de \$37184, valor que demuestra el incremento del rendimiento agrícola y económico del tomate respecto al testigo donde no se aplicó Fitomas, alcanzando un ingreso de \$22000 y ganancia de \$15190.

## Consideraciones Finales

Con la aplicación de Fitomas a dosis de 0,7 L/ha se obtuvieron mejores resultados en los indicadores de crecimiento y rendimiento agrícola en el tomate sobre un suelo *vertisol*.

La dosis de 0,7 L/ha alcanzó los mejores resultados productivos y económicos con ganancias de 37184\$ por hectárea.

## Referencias

- AROSARENA, N (2005). Influencia del Fitomás en el Cultivo del Tomate bajo condiciones de Cultivo Protegido, La Habana: INIFAT, 34 pp.
- CASANOVA, A; GÓMEZ OLIMPIA, T; DEPESTRE, HORTENSIACARDOZA; R, PUPO; D, ARANGUREN; M, HERNÁNDEZ (2004). Caracterización, evolución y problemática actual del cultivo protegido en Cuba. Pp: 9.
- CASANOVA, A; GOMES, O; DEPESTRE, T; IGARZA, A; LEON, M; SANTOS, R; CHAILLOUX, M; HERNÁNDEZ, J; ROJER, F (1999). Guía técnica para la producción protegida de hortalizas en casa de cultivo tropical con efecto sombrilla. Instituto de Investigaciones Hortícola Liliana Dimitrova. La Habana.
- DUNNETT'S, C.W (1995). Step-up testing of parameters with unequally correlated estimates. **Biometrics** 51:217
- FERNÁNDEZ, A (2002). Efecto de análogos de brasinoesteroides en cultivos hortícola: Resúmenes. Evento Científico "Producción de cultivos en condiciones tropicales". Instituto de Investigaciones Hortícola "Liliana Dimitrova" La Habana, IIHLD, pp.36-37
- GÓMEZ, O; CASANOVA, A; LATERROL, H; ANAIS, G (2000). Manual técnico. Mejora genética y manejo del cultivo del tomate para la producción en el Caribe. Instituto de Investigaciones Hortícola "Liliana Dimitrova" (IIHLD): La Habana, pp. 159.
- HERNÁNDEZ, JULIO (2007). Aspectos cualitativos evaluados por productores en la empresa de cultivos varios de Batabanó en algunos cultivos donde se aplicó FitoMas E. Informe al (proyecto ramal del MINAZ) 271.
- IZQUIERDO, H (2008). "Evaluación de un oligolacturónido de origen natural y ecológico en la micropropagación y producción sostenible de plátanos y bananos". Informe Final del Proyecto "Producciones Ecológicas". MINAG, 57pp.
- LÓPEZ, R; MONTANO, R; CAMINERO, R (2007). Aplicación de diferentes dosis de Fitomás E en el cultivo de tomate (*L. esculentum*, Mill) variedad ARO 8484 en condiciones de organopónico en la provincia de Santiago de Cuba. Universidad de Guantánamo. Informe al proyecto 271 del ICIDCA
- MASOTÓ, Y (2004). Evaluación de Elonplanten el cultivo del pepino en las condiciones edafoclimáticas de Santiago de Cuba. Trabajo de Diploma. Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Granma.
- NÚÑEZ, M; C. ROBAINA (2002). Brasinoesteroides. Nuevos reguladores de crecimiento vegetal con amplias perspectivas para la agricultura. Documento ICA. p. 83.
- PEÑA, E (2012). Comportamiento de diferentes dosis de FitoMas E y humus de Lombriz líquido en el cultivo de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Cv. sp. *Sesquipedalis* (habichuela) en áreas de la Empresa Agropecuaria del municipio Frank País, provincia Holguín. Tesis de Diploma en opción al título de Ingeniero Agrónomo Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Holguín.
- PÉREZ, T; NÚÑEZ, M (2000). Efecto de bioestimulantes cubanos en la producción y calidad de dos variedades de Tomate En: Programas y Resúmenes INCA, 190p
- RODRÍGUEZ, M (2001). Estudio de diferentes variables agrobotánicas y de calidad del jugo en la variedad comercial de caña de azúcar, Tesis Maestría Biología Vegetal, Fac. Biología, Universidad de La Habana, 83pp.
- RUESGA, I; PEÑA, E; EXPÓSITO I, GARDON (2005). Libro de experimentación agrícola, Centro Universitario Vladimir Ilich Lenin, Las Tunas, Cuba, Editorial Universitaria.
- SÁNCHEZ, A (2011). Evaluación del efecto del Bionutriente FitoMás E con diferentes momentos de aplicación en el cultivo *Lycopersicon esculentum*, Mill (tomate) de la variedad HA-30-19, en la Granja Hortícola Brisas del Municipio Holguín. Tesis de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo Facultad de Ciencias Agropecuaria Universidad de Holguín.
- ZUAZNÁBAR, R; DÍAZ, J.C; MONTANO, R; CÓRDOBA, R; HERNÁNDEZ, F; JIMÉNEZ, F; GARCÍA, E; ANGÁRICA, E; HERNÁNDEZ, I; MORALES, M (2005). "Resultado de la Evaluación Experimental y de Extensión del Bioestimulante Fitomas en Caña de azúcar". Informe Zafra 2003- 2004. INICA, 49.



UNIVERSIDAD  
DEL ZULIA

---

# Multiciencias

Vol 15, N° 4

*Edición por el Fondo Editorial Serbiluz.*

*Publicada en diciembre de 2015.*

*Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela*

[www.luz.edu.ve](http://www.luz.edu.ve)

[www.serbi.luz.edu.ve](http://www.serbi.luz.edu.ve)

[produccioncientifica.luz.edu.ve](http://produccioncientifica.luz.edu.ve)