

Influencia del Biobras 16 y Fitomas-E contra el tizón temprano y el geminivirus (TYLCV) en cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum*)

Adolfo Alvarez-Rodríguez*, Alexander Campo-Costa, Eddie Batista-Ricardo, Alcibíades Morales-Miranda, Amparo Isabel Camejo-Gálvez

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Holguín, Ave de los Libertadores No. 287, Holguín, Cuba.

* aalvarez@fca.uho.edu.cu

RESUMEN

El trabajo se realizó durante el período de enero - abril del 2015 en áreas de la granja estatal Luis Marcano Álvarez ubicada en Velasco, Municipio Gibara, provincia de Holguín, Cuba sobre un suelo pardo sialítico mullido sin carbonatos. Se evaluó la influencia del Biobras 16 (BB-16) y Fitomas-E en la incidencia de la *Alternaria solani* Ell. Y. Mart (tizón temprano) y el geminivirus (TYLCV) en el cultivo del tomate variedad Amalia. Se utilizó un experimento con un diseño de bloques al azar con tres réplicas y tres tratamientos. Estos consistieron en la aplicación foliar del Biobras 16 con dosis de 10 ml/ha y el Fitomas-E a razón de 0,7 l/ha. Se evaluó el porcentaje de intensidad y la distribución de las enfermedades. Se observó que en los indicadores evaluados las plantas tratadas con los bioestimulantes superaron al testigo en la protección contra el tizón temprano y el geminivirus.

PALABRAS CLAVE: Fitomas-E, Biobras 16, tomate, tizón temprano, geminivirus.

ABSTRACT

Present paper was carried out during the period from January to April of the 2015 in areas of state farm Luis Marcano Álvarez located in Velasco, municipality of Holguín, Cuba, on a soil sialitic brown loosening with no carbonates. Assessing the influence of the Biobras (BB 16) and Fitomas -E) in the incidence of the *Alternaria solani* Ell.Y. Mart (early blight) and the Geminivirus (TYLCV) in the tomato crop variety Amalia. An experimental design random blocks with three treatments and three replications was used. These consisted in the foliar application of the Biobras 16 with dose of 10 ml/ha and the FitoMas -E at the rate of 0.7 L/ha. Indicators evaluated were: percentage of intensity and distribution of diseases. It was observed that evaluated indicators that plants treated with bio-stimulants beat the control in protection against the early blight and the geminivirus.

KEYWORDS: Fitomas-E, Biobras 16, tomato, early blight, geminivirus.

INTRODUCCIÓN

El tomate en Cuba es la principal hortaliza, tanto por el área que ocupa nacionalmente con el 50 % del área dedicada a las hortalizas, su producción y debido a su importancia alimentaria y por su aporte de minerales, vitaminas y fitoquímicos indispensables para la dieta humana (1). Según datos de la FAO los países principales productores de este cultivo son China, Estados Unidos, Turquía, Italia, Egipto, India, México, e

Irán; países que conjuntamente han producido durante los últimos 10 años el 70 % de la producción mundial (2). Actualmente el rendimiento agrícola de este cultivo a escala mundial es de 27,54 t/ha, fundamentalmente en los países de China, Turquía, EE.UU. e Italia. En Cuba se obtienen producciones de 18 t/ha de este cultivo (3).

Sin embargo, la obtención de altos rendimientos en los últimos años se ha visto limitada por diferentes factores entre los que se pueden citar: bajo porcentaje de áreas, bajo riego y deficiente

explotación, limitada existencia de técnicas eficientes de riego, suelos erosionados, cortos períodos de precipitaciones y mal distribuidas en tiempo y espacio, además de alta incidencia de plagas y enfermedades (4). En la actualidad se continúa trabajando en la implementación de nuevas tecnologías con diferentes propósitos y con resistencias a enfermedades que afectan a los cultivos de importancia económica. La búsqueda de nuevas alternativas como son las sustancias estimuladoras constituye una vía fundamental para contrarrestar los daños provocados por patógenos. Dentro de los productos sintetizados en Cuba se encuentran el Biobras 16, Fitomas-E, Liplant, Enerplant, Baifolan Forte y Pectimorf, los cuales resultan efectivos, lo que favorece su uso en múltiples estudios (4). Teniendo en cuenta estos elementos y los resultados obtenidos por otros autores, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la influencia de los bioestimulantes Biobras 16 y Fitomas-E en la incidencia del tizón temprano y el geminivirus en el cultivo del tomate.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló en áreas de la granja estatal Luis Marcano Álvarez ubicada en el poblado Velasco, municipio Gibara, provincia de Holguín, Cuba; durante la campaña de frío en el período de enero-abril del año 2015. Para la misma, se emplearon semillas certificadas de la especie *Solanum lycopersicum*, variedad Amalia procedentes de la empresa de producción de semillas del municipio de Holguín. El suelo se preparó adecuadamente y el trasplante se realizó el 11 de enero del año 2015 sobre un suelo pardo sialítico mullido sin carbonatos según la clasificación genética de los suelos de Cuba (5). La distancia de plantación empleada para la siembra fue de 1,20 m x 0,30 m. Las labores se efectuaron según las normas técnicas establecidas para este cultivo. Al cultivo no se le aplicó ningún producto fitosanitario, solo el producto objeto de estudio para obtener así el resultado de su efecto en las diferentes variables evaluadas. Los tratamientos consistieron en la aplicación de los bioestimulantes Biobras 16 con dosis de 10 mL/ha y Fitomas-E a razón de 0,7 L/ha y un testigo sin aplicación. Para la investigación se utilizó un diseño de bloques al azar con tres tratamientos y tres repeticiones, formándose nueve parcelas. Cada una cuenta con 5,0 m de largo por 6,0 m de ancho para un área de 30 m² (6). Se mantuvo una separación de dos metros entre ellas, como efecto de borde para evitar la influencia entre los tratamientos. Para un total de 83 plantas por parcelas y un cómputo de 747 plantas en el

experimento, seleccionándose 33 plantas por parcelas para la muestra. Las aplicaciones se realizaron de forma foliar en dos momentos del ciclo del cultivo, a los 10 días después del trasplante y a los 15 días después de la primera aplicación según lo recomendado por Garcés *et al.* (7), las mismas se fraccionaron en cada aplicación completando las dosis en todo su ciclo. Para la asperjación de los productos se utilizó una mochila Matabi de 16 litros de capacidad. La evaluación de las variables porcentaje de distribución e intensidad del tizón temprano y el geminivirus (TYLCV), fue determinada mediante la metodología de señalización y pronóstico propuesta por INISAV, citada por Jiménez *et al.* (8).

Los datos climáticos registrados en el desarrollo del experimento fueron tomados de la estación meteorológica de Velasco, municipio de Holguín, cercana a la parcela experimental.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro de los factores que pudieron favorecer el establecimiento y posterior desarrollo de *Alternaria solani* Ell. Y. Mart. (tizón temprano) en el tomate fueron las condiciones climáticas presentes en la etapa del experimento. Al analizar los valores climáticos registrados se observaron que las temperaturas se comportaron en un rango de 17 a 28 °C y la humedad relativa entre 72 y 77 %, siendo estas relativamente altas. Las temperaturas entre 16 y 28 °C, humedad relativa alta y escasas precipitaciones; así como el déficit de nitrógeno en el suelo y velocidades moderadas del viento favorecen la diseminación de las esporas y la aparición e incremento de las colonias del patógeno (9).

Los efectos que ejercen los productos evaluados sobre la distribución del tizón temprano se muestran en la figura 1, donde se pudo apreciar que la enfermedad comenzó a aparecer a los nueve días después del trasplante y alcanzó la mayor distribución en el tratamiento testigo a los 64 días de establecido el cultivo, etapa de maduración del fruto. Ocurriendo lo contrario en las parcelas tratadas donde comenzó a disminuir el porcentaje de distribución de la enfermedad a partir de las aplicaciones de los bioestimulantes, lo cual puede atribuirse al efecto protector de los mismos contra la enfermedad estudiada. Se evidenció que el Biobras 16 tuvo mayor efecto protector.

En cuanto al porcentaje de intensidad de la enfermedad, como se muestra en la figura 2, el mayor valor se alcanzó a los 64 días después del trasplante correspondiente a la etapa de maduración del fruto. Se observó que las mayores afectaciones se presentaron en las plantas testigo, no así

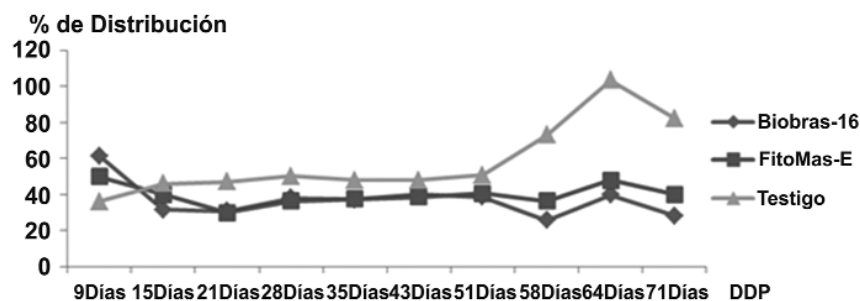


Figura 1. Porcentaje de distribución de *Alternaria solani* Ell. Y. Mart. (tizón temprano) según la aplicación de los bioestimulantes Biobras-16 y Fitomas-E en el tomate.

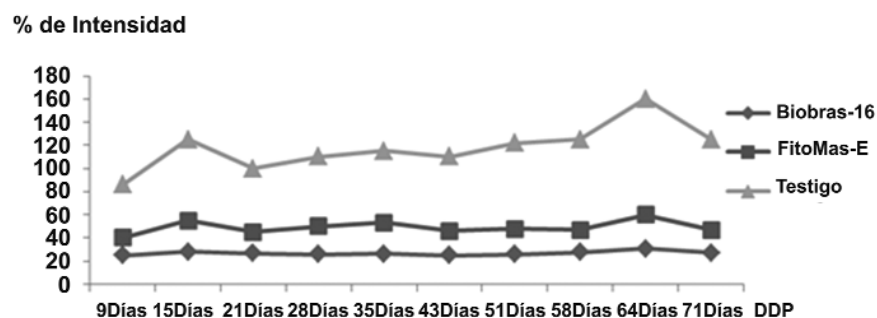


Figura 2. Porcentaje de intensidad de *Alternaria solani* Ell. Y. Mart. (tizón temprano) según la aplicación de los bioestimulantes Biobras-16 y Fitomas-E en el tomate.

Tabla 1. Comportamiento del porcentaje de intensidad en todo el ciclo del tizón temprano

Producto	Porcentaje de intensidad (%)	Porcentaje de decremento con respecto al testigo (%)
Biobras 16	28,78	-22,65
Fitomas-E	36,35	-14,42
Testigo	51,10	-

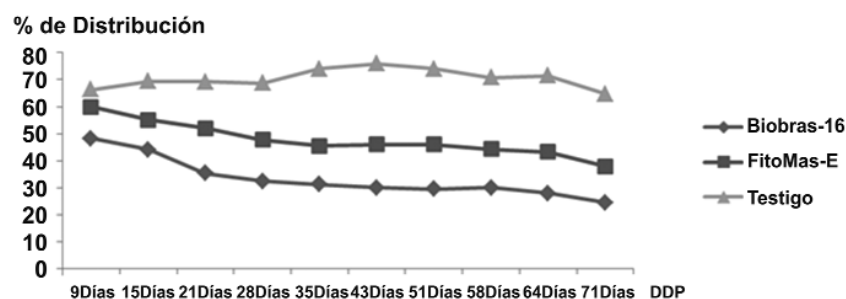


Figura 3. Efecto de la aplicación de los bioestimulantes Biobras-16 y Fitomas-E sobre el porcentaje de distribución del geminivirus (encrespamiento amarillo de la hoja del tomate TYLCV).

en las tratadas con los bioestimulantes, que evidenciaron un descenso en la presencia de la enfermedad a partir de los momentos de cada aplicación.

En la tabla 1 se muestra que las plantas tratadas con Biobras 16 mostraron mayor decremento en la intensidad de la infestación con relación al testigo (22,65 %), lo cual evidencia la acción protectora de este bioestimulante frente al tizón temprano, seguido del Fitomas-E con 14,42 %.

El efecto que ejercen el Biobras-16 y el Fitomas-E ante la resistencia del tizón temprano pudo estar provocado por la síntesis de aminoácidos, hormonas y porfirinas, pilares estructurales de la clorofila y los citocromos y el ácido glutámico en 0,05 % lo que ayuda a incrementar la concentración de clorofila en las plantas y a su vez aumenta la absorción de energía luminosa, la cual conduce a un mayor rendimiento de la fotosíntesis y al estímulo de los procesos fisiológicos en hojas jóvenes (4, 10).

La glicina y el ácido glutámico son metabolitos fundamentales en la formación de tejido vegetal. También contiene alanina y lisina en 1,01 % y 0,52 % que potencian la síntesis de clorofila y hacen que aumente el proceso de fotosíntesis y por ende se produzca mayor cantidad de sustancias que el vegetal puede utilizar en el crecimiento y desarrollo.

Resultados similares fueron reportados por Hernández (11), quien informó un aumento a la resistencia contra *Alternaria solani* Ell. Y. Mart. (tizón temprano) de las plantas de tomate variedad Amalia y al *Erysiphe cichoracearum* (*mildium pulverulento*) en el cultivo del pepino cuando se trataban con el bioestimulante Fitomas-E. Por otro lado Núñez (12), reportó que la resistencia a enfermedades en el cultivo del tomate resultó estimulada por la epilbrasinola encontrada en el BB-16, de igual manera Sakurai y Fujioka (13), al aplicar este producto en el cultivo del trigo y en cultivares de papa observaron la resistencia

que ejercieron las plantas tratadas frente a diferentes enfermedades.

Los efectos que ejercen los productos evaluados sobre el porcentaje de distribución del geminivirus se muestran en la figura 3, donde se puede apreciar, que la enfermedad comenzó a manifestarse en todos los tratamientos a los nueve días después del trasplante, alcanzando la mayor distribución de la afectación en las plantas no tratadas a los 43 días de establecido el cultivo, etapa fructificación y maduración del fruto. Lo contrario sucedió en las parcelas tratadas donde comenzó a disminuir el porcentaje de distribución de la enfermedad a partir de las aplicaciones de los bioestimulantes. Se evidenció que el Biobras 16 tuvo mayor efecto protector.

En cuanto al porcentaje de intensidad de la enfermedad como se muestra en la figura 4, el mayor valor se alcanzó en las plantas no tratadas en el período de los 64 días después del trasplante correspondiente a la etapa de maduración del fruto, no así en las tratadas con los bioestimulantes, donde se evidenció un descenso en la presencia de la enfermedad a partir de los momentos de cada aplicación.

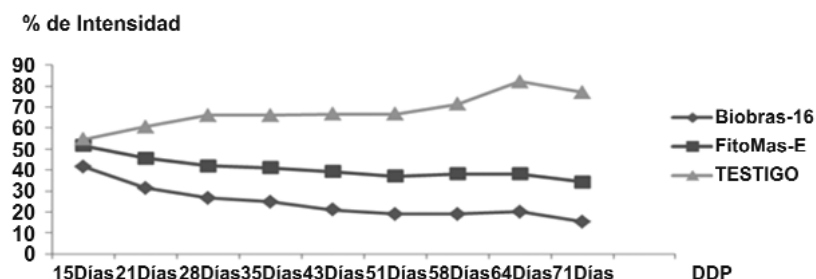


Figura 4. Efecto de la aplicación de los bioestimulantes Biobras-16 y FitoMas-E sobre el porcentaje de intensidad del geminivirus (encrespamiento amarillo de la hoja del tomate TYLCV).

El efecto que ejercen el Biobras 16 y el Fitomas-E ante la resistencia del geminivirus puede estar provocado por la síntesis de aminoácidos

como el ácido glutámico, glicina y el triptófano los cuales contribuyen a la formación de hormonas y otros compuestos permitiendo que el cultivo logre una mejor disponibilidad y absorción de los nutrientes asimilables por las actividades de diferentes microorganismos del suelo (4, 11, 14). También estos productos contienen sustancias como las porfirinas, inductores estructurales de la clorofila y los citocromos que ayudan a incrementar la concentración de clorofila en las plantas, aumentar la absorción de energía luminosa y un mayor rendimiento de la fotosíntesis expresada por una aceleración en la fijación del CO₂. Estas acciones incrementan la biosíntesis de proteínas y el contenido de azúcares que trae consigo mayor aporte de energía para los procesos fisiológicos de la planta propiciando su crecimiento, lo que acelera la maduración antes del período de alojamiento de las plagas e intervienen en el ciclo de desarrollo de los fitopatógenos.

Resultados similares fueron reportados por Alvarez (15) el cual encontró aumentos a la resistencia contra *Alternaria solani* Ell. Y. Mart. (tizón temprano) de las plantas de tomate variedad Amalia y al *Erysiphe cichoracearum* (*mildium pulverulento*) en el cultivo del pepino cuando fueron tratadas con el bioestimulante Fitomas-E. Por otro lado Jiménez *et al.* (8) reportó que la resistencia a plagas y enfermedades en el cultivo del maíz resultó estimulada por la epibrasinola encontrada en el Biobras 16.

CONCLUSIONES

En las variables porcentaje de intensidad y distribución del tizón temprano y el geminivirus (TYLCV), las plantas tratadas con Biobras 16 y Fitomas-E tuvieron menores afectaciones que las no asperjadas con los bioestimulantes, siendo el Biobras 16 el de menor afectación por estas enfermedades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gómez, O; Casanova, A; Laterrol, H; Anais, G. 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, 2000. p. 159.
2. FAOSTAT. Consulta de bases de datos de producción mundial y comercio internacional de Tomate. Disponible en www.fao.org [Consultado en octubre del 2011].

3. MINAGRI. Proyección estratégica para la producción de los cultivos varios hasta el 2015,2009.
 4. Alvarez, A. Evaluación del efecto de diferentes dosis del bionutriente Fitomas- E como alternativa ecológica en el cultivo del tomate. Revista ICIDCA sobre los derivados de la caña de azúcar La Habana 49 (1):p. 3-9, 2015.
 5. Hernández, A., Pérez, J. M., Bosch, D & Castro Speck, N. Clasificación de los suelos de Cuba. Mayabeque. Ediciones INCA, 2015.p.53.
 6. Rodríguez, A., Companioni, N., Peña, E., Cañet, F., Fresneda., Rey, R. Manual Técnico para organopónicos, huertos intensivos y organoponía semiprotegida. sexta edición: ACTAF, 2007. pp. 42-43, 68-69.
 7. Garcés, N.; Marbot, R.; Ramos, R.; García, Lidia. Sustancias con actividad biológica sobre las plantas en el producto Liplant (humus líquido). V Encuentro de la Agricultura Orgánica de la ACTAF, Resúmenes. La Habana, Cuba, 2003. pp. 71.
 8. Jiménez, M. *et al.* Evaluación de tres bioestimulantes sobre la incidencia de plagas en el maíz (*Zea mays* L.) en la provincia de Santiago de Cuba. Revista Centro agrícola 37(2):p. 45-48, 2010.
 9. Martínez, E.; Barrios, G.; Rovesti L.; Santos, R. Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico. CMSV. La Habana. Cuba, 2007. p352-354.
 10. Montano, R. Fitomas E, bionutriente derivado de la industria azucarera, Composición, mecanismo de acción y evidencia experimental. Informe interno (Instituto Cubano de Investigaciones en Derivados de la Caña de Azúcar),2008.
 11. Hernández, J. Aspectos cualitativos evaluados por productores en la empresa de cultivos varios de Batabanó en algunos cultivos donde se aplicó Fitomas E. Habana, 2007. (Informe al proyecto ramal del MINAZ :271).
 12. Núñez, M. Aplicaciones prácticas de los brasinoesteroides y sus análogos en la agricultura. Revista cultivos tropicales, 20 (2): p.63 - 62,1999.
 13. Sakurai, A.; Fujioka, S. The current status of physiology and biochemistry of brassinosteroids. A review. Plant growth regul, 13 (1):p. 147 - 159,1993.
 14. Alarcon, A., Barreiro, P., Alarcón, A., Días, Y. Efecto del Biobras-16 y el Fitomas-E en algunos indicadores del crecimiento y el rendimiento del tomate (*Solanum lycopersicum*, Lin) variedad "Vyta"16 (1)23-27, enero-abril 2012.
 15. Alvarez, A. Influencia del (BB-16 y Fitomas-E) contra el tizón temprano en cultivo de tomate. Hombre, ciencia y tecnología 20(3):p.75-75, 2016.
-

