

Influencia del (BB-16 y FitoMas-E) contra el tizón temprano en cultivo de tomate.

The influence of the (BB-16 y FitoMas-E) against of early blight in tomato's crop.

Autores: MSc. Adolfo Alvarez-Rodríguez, MSc. Alexander Campo-Costa, MSc. Eddie Batista Ricardo, MSc. Sandro Ricardo- Palacio, MSc. Alcibiades Morales-Miranda

E-mail: aalvarez@fca.uho.edu.cu, acampo@fca.uho.edu.cu, sandro@fca.uho.edu.cu, morales@fca.uho.edu.cu

Organismo: Universidad, Holguín, Cuba

Teléf. 48 1221

Resumen.

La investigación se realizó en la Granja Estatal "Luis Marcano Álvarez" ubicada en Velasco, municipio Gibara, provincia Holguín, en el periodo enero-abril de 2015. Se utilizó el cultivo *Solanum lycopersicum* L. (tomate) donde se evaluó la influencia del (Biobras 16 (BB-16) y FitoMas-E) en la incidencia de *Alternaria solani* Ell. Y. Mart. (tizón temprano). Las aplicaciones se efectuaron de forma foliar con dosis de 10 ml/ha para el BB-16 y 0.7 l/ha de FitoMas-E a los 10 días después del trasplante, en el momento de la floración con un 10% de esta y en la formación del fruto. Se empleó un marco de plantación de 1.40 x 0.20 m y el diseño por bloque al azar con 3 tratamientos y 3 repeticiones. Entre los resultados alcanzados se resaltan que las plantas tratadas con los bioestimulantes superaron al testigo en la protección contra el tizón temprano.

Palabras clave: Tomate; Biobras-16; *Alternaria solana*; FitoMas-E.

Abstract.

The research was conducted at the State Farm "Luis Marcano Alvarez" located in Velasco, Gibara municipality, Holguin province, in the period from January to April 2015. It was used *Solanum lycopersicum* L. (tomato) cultivation where the influence of Biobras 16 (BB-16) y FitoMas-E) was evaluated in the incidence of *Alternaria solani* Ell. Y. Mart. (Early blight). The applications were made on a leaf with a dose of 10 ml/ha for BB-16 and 0.7 l/ha FitoMas-E at 10 days after transplantation, at the time of flowering 10% of this and the fruit formation. A planting of 1.40 x 0.20 m and randomized block design with 3 treatments and 3 replications was used. Among the results achieved are highlighted that plants treated with biostimulants beat the control in protection against the early blight.

Keywords: Tomato; Biobras-16; *Alternaria solani*; FitoMas-E.

Introducción.

En Cuba una de las principales hortaliza es *Solanum lycopersicum* L. (tomate), tanto por el área que ocupa nacionalmente como por su producción, pues del área total dedicada al cultivo de hortaliza ocupa el 50 %, debido a su importancia alimentaria y por su aporte de minerales y vitaminas indispensables para la dieta del hombre. Sin embargo, la obtención de altos rendimientos se ve limitado por la incidencia de plagas (Alvarez, 2015). En la actualidad se continúa trabajando en la implementación de nuevas tecnologías con diferentes propósitos y con resistencias a plagas que atacan a cultivos de importancia económica. La búsqueda de nuevas alternativas como son los bioestimulantes constituye una vía fundamental para contrarrestar los daños provocados por patógenos. Dentro de los productos sintetizados en Cuba se encuentran BB-16, FitoMas-E, Liplant, Enerplant, Baifolan Forte y Pectimorf, los cuales resultan efectivos y presentan bajo costo de producción, lo que favorece su uso en múltiples estudios (Alvarez, 2010). Teniendo en cuenta estos elementos y resultados obtenidos por otros autores, el presente trabajo tiene como objetivo evaluar la influencia de los bioestimulantes BB-16 y FitoMas-E en la incidencia de *Alternaria solani* Ell. Y. Mart. (tizón temprano).

Desarrollo.

Materiales y métodos

La investigación se realizó en área de la Granja Estatal "Luis Marcado Álvarez", ubicada en Velasco, municipio Gibara, provincia Holguín. Se utilizó la especie *Solanum lycopersicum* L., variedad Amalia en el periodo enero-abril de 2015 y se empleó semillas certificadas. El suelo se preparó adecuadamente y el trasplante se realizó el 11 de enero de 2015 sobre suelo Pardo Sialítico Ócrico sin carbonatos según la nueva clasificación genética de los suelos de Cuba (Hernández *et al.*, 1999). La siembra se desarrolló a una distancia de plantación de 1.40 m. x 0.20 m. Las labores se efectuaron según las normas técnicas establecidas para este cultivo (MINAG, 1992). Los tratamientos consistieron en la aplicación de los bioestimulantes BB-16 con dosis de 10 ml/ha y FitoMas-E a razón de 0.7 l/ha y un testigo, sobre un diseño de bloques al azar con tres tratamientos y tres repeticiones. Se formaron 12 parcelas de 60 m², cada una con cuatro surcos de 10 m. de largo y separadas por un metro como efecto de borde, para un total de 200 plantas por parcelas y un cómputo de 2 400 plantas, y se seleccionaron 33 plantas por parcelas como muestras. Las aplicaciones se realizaron de forma foliar en tres momentos del ciclo del cultivo (10 días después del trasplante, en el momento de la floración con un 10% de esta y en la formación del fruto), las mismas se fraccionaron completando estas en todo su ciclo. Para la asperjación de los productos se utilizó una mochila Matabi de 16 litros de capacidad. La evaluación del índice de incidencia de *Alternaria solani* Ell. Y. Mart. (tizón temprano), fue determinada mediante la metodología de señalización y pronóstico propuesta por INISAV (1991).

Los datos climáticos registrados en el desarrollo del experimento fueron tomados de la Estación Meteorológica de Velasco, cercana a la parcela experimental.

Los datos estadísticos se procesaron mediante el paquete estadístico Info Stat, (2008), se les realizó la prueba de comparación múltiples de medias de Tukey (Lerch, 1977); (Ruesga *et al.*, 2005).

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 el 72 y 77 % siendo estas relativamente altas. Según Huerres y Carballo (1996) y Martínez *et al.*, (2007) las temperaturas entre 16 y 28 C⁰, humedad relativa alta y escasas precipitaciones; así como los 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.

Los efectos que ejercen los productos evaluados sobre la distribución del tizón temprano se muestra en la Figura 1, donde se pudo apreciar, en el testigo, que la enfermedad comenzó a los nueve días después del trasplante, y alcanzó la mayor distribución a los 64 días de establecido el cultivo, etapa de maduración del fruto. Ocurrió 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 BB-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 testigos, 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.

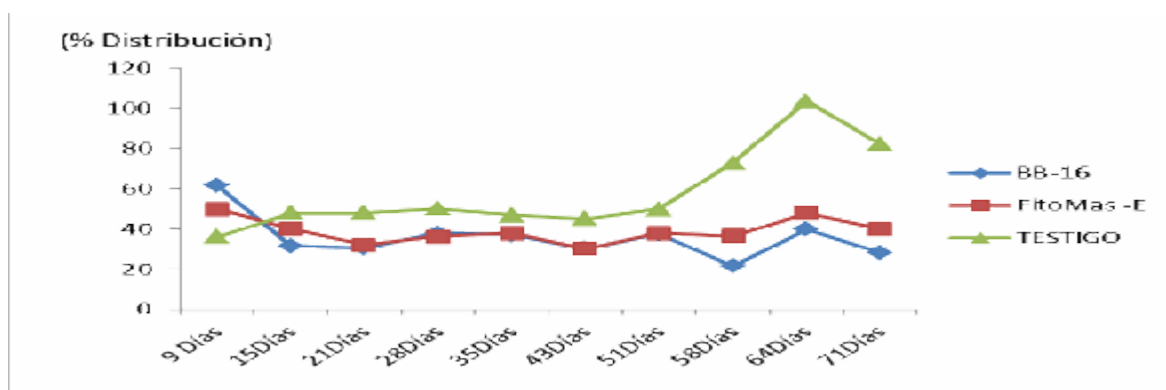


Figura 1. Porcentaje de distribución de *Alternaria solani* Ell. Y. Mart. (tizón temprano) según la aplicación de los bioestimulantes BB-16 y FitoMas-E en el tomate.

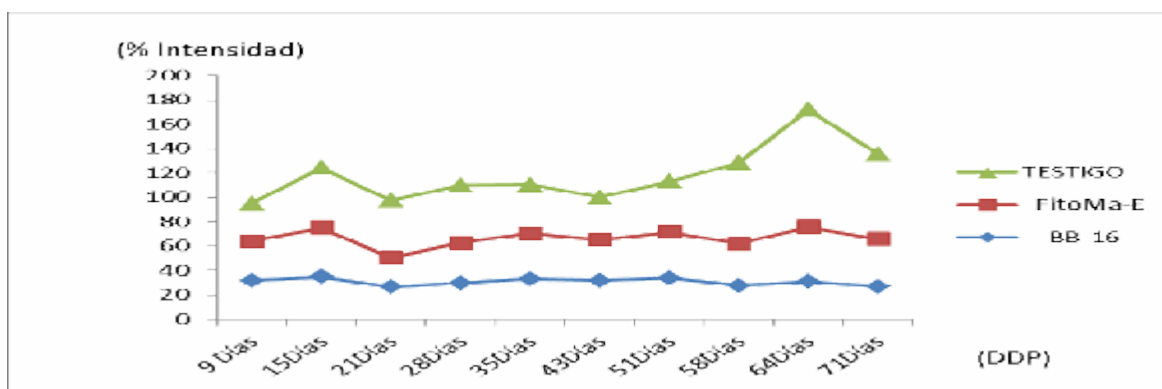


Figura 2.- Porcentaje de intensidad de *Alternaria solani* Ell. Y. Mart. (tizón temprano) según la aplicación de los bioestimulantes BB-16 y FitoMas-E en el tomate.

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 (%)
BB-16	28.78	-22.65
FitoMas-E	36.35	-14.42
Testigo	51.10	-

En la Tabla 1 se muestra que las plantas tratadas con BB-16 mostraron mayor decremento 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%.

Según Khripach *et al.*, (1999), Montano (1998) y Alvarez (2015) el efecto que ejercen el BB-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% que ayuda a incrementar la concentración de clorofila en las plantas, que 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. 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 lo que hace 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 (2007), el cual reportó un aumento a la resistencia contra *Alternaria solani* Ell. Y. Mart. (tizón temprano) de las plantas de tomate variedad Amalia y *al Erysiphe cichoracearun* (mildium pulverulento) en el cultivo del pepino cuando se trataban con el bioestimulante FitoMas-E. Por otro lado, Núñez (1999), 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 (1993) 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.

Conclusiones.

Los porcentajes de intensidad y distribución de *Alternaria solani* Ell. Y. Mart. (tizón temprano) en las plantas tratadas con BB-16 y FitoMas-E fueron menores que las plantas testigos, siendo el BB-16 el de mayor efectividad.

Bibliografía.

- Adam, G., Petzold, U. (1994). Brassinoesteroids—eine neue Phytohormon-Ggruppe. *Ntuwissenschaften*, 81, 220 – 217.
- Álvarez, A. (2010). Evaluación de diferentes dosis de aplicación del bioestimulante FitoMas-E, en el desarrollo vegetal y en los rendimientos del cultivo del tomate (*Lycopersicum sculentum* Mill) de la variedad Amalia, en la UBPC Leonides Peña de la Empresa Agropecuaria Guatemala. En *Memorias del XVII Congreso Científico Internacional del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas*. Cuba.
- Álvarez, A. (2015). Evaluación del efecto de diferentes dosis del bionutriente FitoMas-E como alternativa ecológica en el cultivo del tomate, ICIDCA sobre los derivados de la caña de azúcar, 49, 3-9.
- Di Rienzo, J.A., Balzarini. M., Gonzalez. L., Tablada, M & Walter, R. C. (2008). Programa de procesamientos estadísticos (Proyecto InfoStat). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Hernández Jiménez, A., Pérez Jiménez, J. M., Bosch Infante, D., Rivero Ramos, L. & Camacho Díaz, E. (1999). Nueva Versión de Clasificación Genética de los suelos de Cuba. La Habana. AGRINFOR. Ministerio de la Agricultura.
- Huerres, P. C. & Caraballo, N. (1996). *Horticultura*. Ed. Pueblo y Educación La Habana, pp. 70, 83, 120, 128 – 129 y 138.
- Khripach, V. A., ZHAB, I & Degroot, A. (1999). Phsiological mode of action BC: Brassinoesteroids, a new class of planthormones, San Diego. Academic press, 219-299.
- Martínez E., Barrios G., Rovesti L. y Santos R. (2007). *Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico*. CMSV. La Habana. Cuba, 352-354.
- Ministerio de la Agricultura, Cuba. (1999). *Instructivo técnico para el cultivo del tomate*, 6.
- Ministerio de la Agricultura, Cuba. (1999). *Manual de Metodologías de señalización*. Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal.
- Montano, R. (1998). Fitoestimuladores orgánicos para la agricultura. Resultado de Investigación, Informe Técnico. Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar. MINAZ. Habana. Cuba.
- Montano, R. (2008). FitoMas-E, bionutriente derivado de la industria azucarera, composición, mecanismo de acción y evidencia experimental. (Informe Técnico). Instituto Cubano de Investigaciones en Derivados de la Caña de Azúcar. La Habana. Cuba.
- Núñez, M. (1995). Efectividad de un análogo de brasinoesteroides sobre el rendimiento de plantas de papa y tomate. *Cultivos Tropicales*, 16, 26 – 27.
- Ruesga, I., Peña, I., Exposito, I & Gardon, D. (2005). *Libro de Experimentación Agrícola*. Editorial Universitaria. La Habana. Cuba. 21-36.
- Sakurai, A. & Fujioka, S. (1993). The current status of physiology and biochemistry of brassinosteroids. A review. *Plant growth regul.*, 13, 147 – 159.

Fecha de recibido: 4 abr. 2016
Fecha de aprobado: 7 jun. 2016