

EFFECTIVIDAD TÉCNICA DE VERITA® 71.1 WG PARA EL CONTROL DE CERCOSPORIOSIS EN PAPAYA (*Carica papaya* L.)

Amaurys Dávila Martínez*, Lilián Morales Romero y Maryluz Folgueras Montiel
Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Apartado 6, Santo Domingo, CP: 53 000, Villa Clara, Cuba.

*Autor para la correspondencia: micologia@inivit.cu

Recibido: 11 de junio de 2020; Aceptado: 15 de octubre de 2020

RESUMEN

La fruta bomba (*Carica papaya* L.) presenta varios problemas fitosanitarios, provocados principalmente por enfermedades fúngicas, bacterianas y virales que se manifiestan en el campo y durante la post-cosecha. La cercosporiosis causada por *Cercospora papayae* Hansf. es considerada una de las enfermedades foliares más importantes de la papaya y tiene una mayor incidencia durante períodos cálidos y húmedos. Esta patología provoca disminución en el rendimiento y afecta la calidad comercial de los frutos. El presente estudio se realizó en 0,5 ha de papaya, cultivar 'Maradol Roja', en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT) con el objetivo de evaluar la efectividad técnica del fungicida Verita® 71.1 WG, para el control de la cercosporiosis. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, se realizaron cuatro aplicaciones con una frecuencia semanal. Se evaluó la severidad de la enfermedad, así como, la efectividad técnica de los formulados empleados. En todos los tratamientos, la severidad se incrementó de forma gradual, alcanzando sus valores máximos a los 28 días de la primera aplicación. Las parcelas tratadas con Mancozeb presentaron en promedio mayor severidad 22,3 %. Con el empleo del Verita® 71.1 WG se reduce la severidad de *C. papayae* en 10,3 % y se logra un incremento en la efectividad de las aplicaciones de 14,6 %.

Palabras clave: enfermedad, fungicidas, papaya

TECHNICAL EFFECTIVENESS OF VERITA® 71.1 WG FOR THE CERCOSPORIOSIS CONTROL IN PAPAYA (*Carica papaya* L.)

ABSTRACT

Papaya (*Carica papaya* L.) has several phytosanitary problems, mainly caused by fungal, bacterial and viral diseases that appear in the field and during the post-harvest. Cercosporiosis caused by *Cercospora papayae* Hansf. is considered one of the most important foliar diseases of papaya and it has a greater incidence during warm and humid periods. This pathology causes a decrease on the yield and affects the commercial quality of the fruits. The present study was carried out in 0.5 ha of papaya, cultivar 'Maradol Roja' at the Research Institute of Tropical Roots and Tuber Crops (INIVIT) with the aim of evaluating the technical effectiveness of the fungicide Verita® 71.1 WG for the cercosporiosis control. A completely randomized design was used, four applications were made with a weekly frequency. The disease severity was evaluated, as well as the technical effectiveness of the formulations used. In all treatments, the severity increased gradually, reaching its maximum values at 28 days from the first application. The plots treated with Mancozeb had in average, a greater severity 22.3%.

With the use of Verita® 71.1 WG, the *C. papayae* severity is reduced by 10.3% and the effectiveness of the applications is increased by 14.6%.

Keywords: disease, fungicides, papaya

INTRODUCCIÓN

El papayo (*Carica papaya* L.) es una especie vegetal de la familia de las Caricáceas, originaria de zonas tropicales de México y Centroamérica es una fuente de divisas para países de Asia y de América Latina. Es una fruta altamente apetecida por sus propiedades antioxidantes y por ser fuente de vitaminas, minerales y fibra (Evans *et al.*, 2012). Se cultiva en más de 60 países, siendo los principales países productores: India, Brasil, Indonesia, Nigeria, México, Etiopía, Colombia, Tailandia y Guatemala (Quiroga, 2016).

El mayor perjuicio en las plantaciones de papaya lo ocasionan las enfermedades. *Cercospora papayae* Hansf. es considerada una de las enfermedades foliares más importantes de la papaya y tiene una mayor incidencia durante períodos cálidos y húmedos (Carrera *et al.*, 2005). Los síntomas iniciales son manchas de color blanco grisáceo en el haz de las hojas y negruzco en el envés de 3 a 8 mm de diámetro. Se han reportado ataques severos de esta enfermedad en Uganda, Hawai, Perú y Guatemala, además de las hojas puede afectar los frutos. La enfermedad se presenta inicialmente con el comienzo de las lluvias y se acentúa con la intensidad de la mismas, a causa de sucesivas infecciones las manchas llegan a cubrir una extensa área foliar (Ortiz, 2017). Las hojas gravemente lesionadas por el hongo se vuelven cloróticas y pueden llegar a necrosarse y caer, con la consiguiente disminución de la actividad fotosintética (Zepeda, 2006).

La papaya es muy sensible a una gran cantidad de plaguicidas y coadyuvantes químicos. Para el control de la cercosporiosis se han aplicado diferentes fungicidas como el Mancozeb, Zineb, Maneb, Captan etc. Las manifestaciones de fitotoxicidad pueden variar desde quemaduras temporales al follaje, hasta manchas en las frutas que impiden su comercialización. Por lo tanto, es importante tener conocimiento sobre cuáles plaguicidas pueden utilizarse y dosificarlos cuidadosamente (Vázquez *et al.*, 2015). El objetivo del presente estudio fue evaluar la efectividad técnica del fungicida Verita® 71.1 WG para el control de la cercosporiosis en papaya.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en áreas del Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT) en el período comprendido entre julio de 2018 y julio de 2019, las plantas empleadas en la investigación procedían del vivero del INIVIT. La siembra de las posturas de papaya se realizó cuando las plantas tenían alrededor de 15 cm de altura, sobre un suelo Pardo argénico medianamente lavado (Hernández *et al.*, 2015).

La plantación fue diseñada como un bloque al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones. Se plantó a un marco de siembra de 3,60 x 1,80 x 1,20 m, tres bolillos. Se proporcionaron las labores agrotécnicas según las indicaciones del Instructivo Técnico Agroecológico de Viandas y Papaya (MINAG, 2016).

Para evaluar la efectividad del fungicida Verita® 71,1 WG (Fosetyl aluminio + Fenamidona) para el control de la cercosporiosis, se tuvieron en cuenta los tratamientos siguientes:

Tratamientos

1. Verita® 71,1 WG dosis 2,0 kg ha⁻¹
2. Mancozeb 80 WP dosis 2,5 kg ha⁻¹
3. Testigo Absoluto

Los tratamientos se efectuaron empleando una mochila manual Jacto de 16 litros de capacidad previamente calibrada, con una solución final de 250 Lha⁻¹ y boquillas de cono. Se logró en todos los casos una buena cobertura del producto a aplicar.

Para la estimación de la enfermedad se emplearon las metodologías de señalización establecidas por el Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV, 2018). Las aplicaciones se realizaron cada siete días cuando la plantación contaba con cinco meses. Los resultados se expresaron en índice de severidad y efectividad técnica, los mismos se evaluaron 24-48 horas después de efectuada la aplicación.

Para medir la severidad de la enfermedad se empleó la escala con cinco grados citada por Castellano *et al.* (2014), donde en el grado uno las plantas no presentan síntomas de la enfermedad y el grado cinco representa las plantas con más del 45 % del área foliar afectada.

Escala de Daños:

Grado 1	0 % de área afectada.
Grado 2	1 – 15 % de área afectada.
Grado 3	16 – 30 % de área afectada.
Grado 4	31 – 45 % de área afectada.
Grado 5	>45 % de área afectada.

Se determinó el índice de severidad (IS) considerando la siguiente fórmula según (Anculle y Álvarez, 2006).

$$\text{Severidad (IS) (\%)} = \frac{\sum (\text{No de hojas X cada grado})}{\text{No de hojas evaluadas x grado mayor}} \times 100$$

La efectividad técnica (ET) fue determinada relacionando el nivel de afectación antes y después de cada aplicación (INISAV, 2018).

$$ET = \frac{P - P_1}{P} \times 100$$

Donde

P – cantidad de organismos nocivos antes del tratamiento

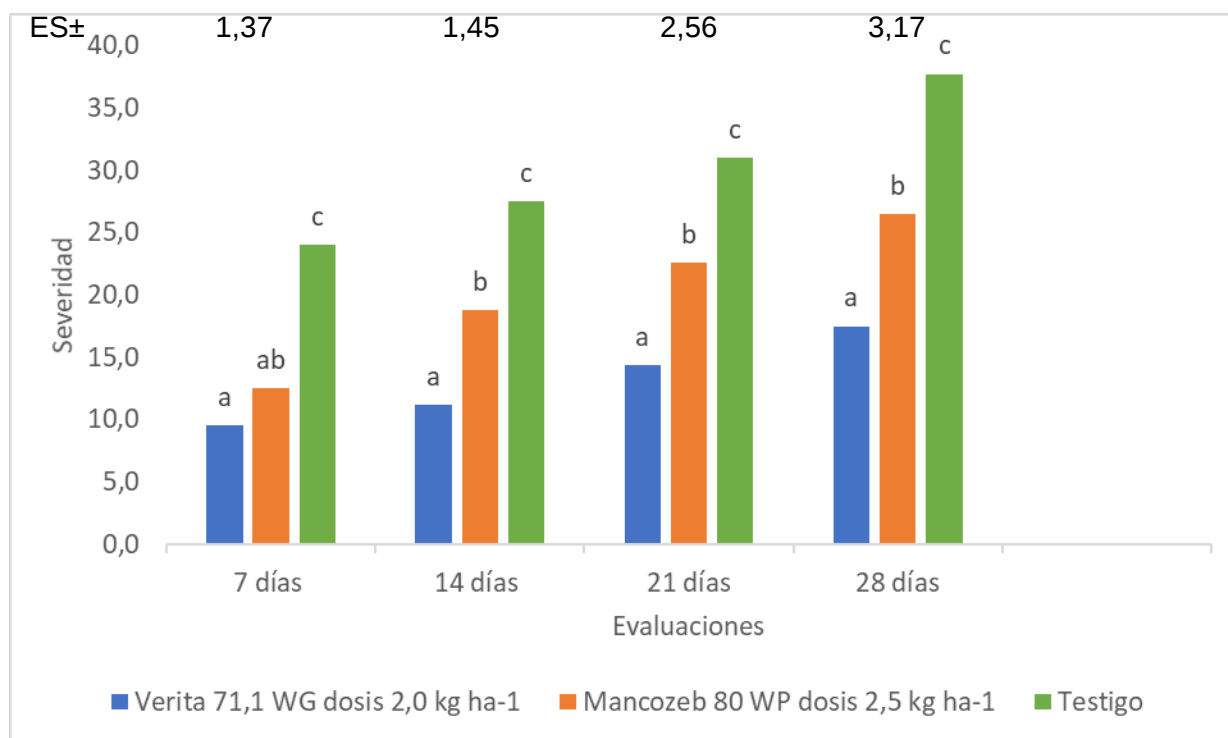
P₁ - cantidad de organismos nocivos después del tratamiento

Para realizar el monitoreo inicial, se tomaron al azar cinco plantas por tratamiento, de las que se tomó una hoja por cada una, en la cual se marcó un área de 15 cm de largo por 5 cm de ancho y se contabilizaron las manchas totales dentro de la misma. Las manchas fueron clasificadas de dos formas: mancha activa para aquella que sigue infectando y desarrollándose, y manchas inactivas para aquellas que han sido afectadas por el tratamiento y están cicatrizadas o por cicatrizar.

Para el procesamiento de los datos se empleó el paquete estadístico SPSS ver. 15.0, para el sistema operativo Windows. Se realizó con el software Statistix un análisis no paramétrico, utilizando la prueba de Kruskal-Wallis con el fin de conocer si existe diferencia significativa para un nivel de significación de 0,05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La severidad de *C. papayae* a los siete días de la primera aplicación fue de 9,50 % en las parcelas tratadas con Verita® 71.1 WG dosis 2,0 kg ha⁻¹, sin diferencias estadísticas con el Mancozeb 80 WP dosis 2,5 kg ha⁻¹. La severidad de la enfermedad a los 14 y 21 de efectuada las aplicaciones, en las variantes protegidas con el Verita® 71.1 WG alcanzó valores promedios de 12,77 % con diferencias estadísticas significativas con el Mancozeb 80 WP (20,7 %). La severidad se incrementó de forma gradual, alcanzando los valores máximos a los 28 días después de efectuada la aplicación, en este momento los valores más bajos de severidad (17,5 %) corresponden al tratamiento donde se aplicó Verita® 71.1 WG, con diferencias estadísticas con los demás tratamientos (Figura 1). Estos resultados difieren de los obtenidos por Ortiz (2017) al realizar un estudio en seis fincas ubicadas en el área central del departamento de El Petén en Guatemala, donde reportó una alta incidencia de cercosporiosis en hojas de papaya con valores de severidad del 80 %. En Perú, Julca *et al.* (2017), reportan una severidad para *Cercospora nicotianae* Ellis & Everh de 53,8 %, la cual fue más alta en la época de mayor precipitación que en la denominada época seca. Esto se debe a que en presencia de lluvias las lesiones causadas por el hongo crecen rápidamente y el hongo empieza a esporular ocasionando infecciones adicionales.



Rangos medios con letras distintas difieren para $p \leq 0,05$.

Figura 1. Porcentaje de severidad de *Cercospora papayae* Hansf. a partir de los cinco meses de plantado el cultivo.

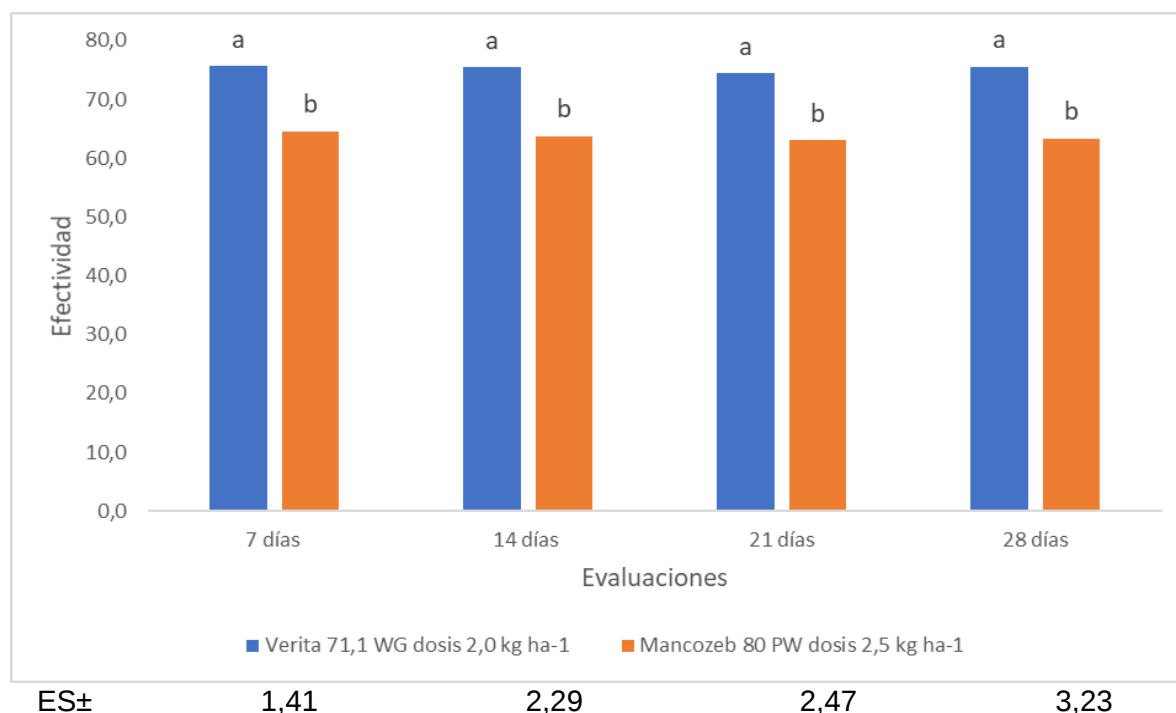
En estudios realizados por Neftali (2017), informa que la cercosporiosis provocada por *C. papayae* es una enfermedad muy frecuente en México, comienza en las hojas con manchas circulares pequeñas; cuando avanza la infección se producen los orificios

conocidos como “tiro de munición”, que causan la pérdida de área foliar, reduciendo la fotosíntesis. Su mayor incidencia ocurre en los períodos calurosos.

Según Duran y López (2015), ésta enfermedad se encuentra presente en todas las áreas de cultivo en Colombia, ataca las hojas y frutos y es más común en áreas mal atendidas y húmedas.

En las evaluaciones realizadas en este estudio, se obtuvieron efectividades superiores al 60 % para las dos variantes evaluadas. En las áreas tratadas con Verita® 71.1 WG se obtuvo una efectividad promedio de 75,5 %, valor que difiere estadísticamente de lo alcanzado con el Mancozeb 80 WP (63,7 %) (Figura 2). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Gastélum *et al.* (2017), al evaluar la efectividad del Benomilo + Mancozeb para el control de la cenicilla en el tomatillo causada por *Cercospora* spp. Estos autores reportan una efectividad técnica por encima del 60 %.

Verita® 71.1 WG está recomendado en varios cultivos para el control de diferentes especies de hongos, por ejemplo: tabaco (*Cercospora nicotianae* Ellis & Everh) papa y tomate (*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary) y (*Alternaria solani* (Cooke) Wint), pepino y melón (*Pseudoperonospora cubensis* Berk. & M.A. Curtis Rostovzev), (Bayer, 2018).



Rangos medios con letras distintas difieren para $p \leq 0,05$.

Figura 2. Efectividad técnica de los fungicidas empleados.

Según Orozco (2016), la cercosporiosis es una enfermedad de amplia distribución en las plantaciones de papaya del estado de Colima en México. Se presenta con una incidencia de baja a media, su control se logra con aplicaciones de fungicidas como Clorotalonil, Mancozeb y Azoxistrobin.

Navia y Parker (2015), reportan en el cultivo de la papa un control eficiente con Mancozeb de las manchas foliares causadas por *Cercospora solanicola* G. F. Atk. y

Cercospora solani Feuilleaubois (Toulouse), cuando fue aplicado cada 15 días. Estos resultados indican que la aplicación de fungicidas es efectiva si se comienza al inicio del período vegetativo, antes de que las lesiones se multipliquen.

CONCLUSIONES

Las parcelas tratadas con Mancozeb presentaron en promedio mayor severidad de la enfermedad (22,3 %).

Con el empleo del Verita® 71.1 WG se reduce la severidad de *C. papayae* en 10,3 % y se logra un incremento en la efectividad de las aplicaciones de 14,6 %.

BIBLIOGRAFÍA

- ANCULLE, A. y R. ÁLVAREZ. 2006. Evaluación de enfermedades de plantas [en línea]. Consultado: 19 de septiembre de 2017. Disponible en: <http://www.senasa.gob.pe/servicios/intranet/capacitación/cursos-arequipa>.
- BAYER, 2018. Verita. Consultado: 16 abril de 2019. Disponible en: <https://www.bayercropscience-ca.com/es/Productos/Fungicidas/Verita.aspx>.
- CARRERA, A.A. y C.A. HIDALGO. 2005. Obtención y selección de cepas del virus de la mancha anular de la papaya desarrolladas mediante tres técnicas de atenuación. Informe del proyecto de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agropecuario. Sangolquí. Ecuador. 145 p.
- CASTELLANO, G.; K. NÚÑEZ; R. RAMÍREZ y M. SINDONI. 2014. Evaluación de *Colletotrichum gloeosporioides* Penz en frutos de lechosa (*Carica papaya* L.) variedad Maradol en poscosecha y su efecto sobre algunas características de calidad. *Observador del Conocimiento*, 2(2):173-180.
- DURAN, P y A. LÓPEZ. 2015. Enfermedades de la papaya (*Carica papaya* L.). Guía práctica Segunda edición. Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta. Colombia. 65 p.
- EVANS, E.A.; F.H. BALLEEN and J.H. CRANE. 2012. An overview of the papaya production, trade, and consumption. Electronic Data Information Source (EDIS) FE914. University of Florida, Gainesville, FL. Consultado: 16 abril de 2019. Disponible en <http://edis.ifas.ufl.edu/FE9144>.
- GASTÉLUM, R.F.; J.A. ÁVILA; B.O. VALENZUELA; J.Á. TRIGUEROS y R.M. LONGORIA. 2017. Identificación y control químico de los agentes causales de la mancha foliar y la cenicilla del tomatillo (*Physalis ixocarpa* Brot.) en el norte de Sinaloa, México. *Rev. Mex. Fitopatología*, 25(1):15-21.
- HERNÁNDEZ, J.A.; J.J. M. PÉREZ; I.D. BOSCH y S.N. CASTRO. 2015. Clasificación de los suelos de Cuba. Ediciones INCA, Cuba 93p. ISBN: 978-959-7023-77-7. Disponible en: <http://ediciones.inca.edu.cu/> y <http://www.inca.edu.cu>.
- INISAV (Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal). 2018. Metodologías de Señalización y Pronóstico. Centro Nacional de Sanidad Vegetal, La Habana, Cuba. 11 p.
- JULCA, A.; N. JULCA; R. BLAS-SEVILLANO; S. BELLO; R. CARHUALLANQUI y R. CRESPO. 2017. Experiencias para el manejo integrado de *Cercospora nicotianae* Ellis & Everh en tabaco negro. Universidad Nacional Agraria “La Molina”, Depto. Fitotecnia. Lima. Perú. 15 p.
- MINAG. Ministerio de la Agricultura. 2016. Instructivo Técnico Agroecológico de Viandas y Papaya. La Habana, INIVIT, pp.123-128.

- NAVIA, O. y J. PARKER. 2015. Estrategias de control químico de manchas foliares fungosas de la papa (*Solanum tuberosum* L.). *Rev. Latinoamericana de la Papa*, 32(4):103-114.
- NEFTALI, A. 2017. Plagas y Enfermedades. Papayas Anaya. Boletín informativo No. 4. Buenavista Tomatlán, Michoacán, México. 25 p
- OROZCO, M. 2016. Manejo de enfermedades del cultivo de la papaya en Colima. Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Desplegable para productores No. 2: 1-2.
- ORTIZ, K.A. 2017. Diagnóstico preliminar de enfermedades ocasionadas por hongos en el cultivo de papaya (*Carica papaya* L.) en los municipios de la Libertad y Melchor de Mencos. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Agronomía. Área Integrada. 111p.
- QUIROGA, I.A. 2016. Antracnosis, una enfermedad limitante para la producción de papaya. APPALSI (Asociación Agroecológica de Productores y Comercializadores de Papaya del Alto Sinú). Consultado: 16 abril de 2019. Disponible en: http://www.croplifela.org/es/proteccion-de-cultivos/plaga_del_mes/antracnosis-papaya.html.
- VÁZQUEZ, R.; J. RAMOS y D. MUNRO. 2015. Guía para el control de plagas y enfermedades en el cultivo del papayo en el Estado de Colima. México, 46 p.
- ZEPEDA, F. 2006. Cultivo de de papaya: recopilación bibliográfica de producción y manejo de papaya. Guatemala, MAGA, Programa de Manejo Integrado de Plagas (PROMIP). 65 p.