

08

Recibido: mayo, 2024 Aceptado: julio, 2024 Publicado: agosto, 2024

Comportamiento pronóstico de *Alternaria solani* Sor en cultivo tomate en tres campañas de la ETPP Caunao

Prognostic behavior of *Alternaria solani* Sor in tomato crops in three campaigns of the ETPP Caunao

Fernando Iglesias Royero^{1*}

E-mail: figlesias437@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8308-5091>

María Rosa Núñez González²

E-mail: mununez@ucf.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6181-8864>

Daymí Castillo Galbán²

E-mail: castillogalbandaimy@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5216-7388>

Guillermo Cabrera Pérez²

E-mail: guillecabreraperez@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4154-410X>

Yaquelin Hermiaga Cabrera²

E-mail: yaquelin14011976@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1515-3694>

¹Estación Territorial de Protección de Plantas de Caunao. Cienfuegos, Cuba.

²Universidad Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cuba.

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Iglesias Royero, F., Núñez González, M. R., Castillo Galbán, D., Cabrera Pérez, G. y Hermiaga Cabrera, Y. (2024). Comportamiento pronóstico de *Alternaria solani* Sor en cultivo tomate en tres campañas de la ETPP Caunao. *Revista Científica Agroecosistemas*, 12(2), 54-57. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>

Resumen

Con el objetivo de comprobar el comportamiento del pronóstico de *Alternaria solani* Sor en el cultivo del tomate en tres campañas 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017 en el territorio de la Estación Territorial de Protección de Plantas de Caunao (ETPP Caunao), Cienfuegos, se analizó fenoclimatograma de la enfermedad, evaluándose comportamiento de influencia en variables climáticas según pronóstico de *A. solani*. Resultados: primeros brotes del tizón temprano se producen antes de los 30 días de trasplantado el cultivo, el patógeno presente desde las primeras siembras en septiembre, la siembra óptima debe ser en noviembre. Conclusiones: En la evaluación del comportamiento de la influencia de las variables climáticas en las tres campañas, las temperaturas, precipitaciones, humedad fueron óptimas para dar inicio a la enfermedad, luego, tuvieron un comportamiento favorable para el desarrollo del patógeno en el cultivo.

Palabras clave:

Alternaria solani Sor, Variables climáticas, Fenoclimatograma.

Abstract

With the aim of verifying the behavior of the *Alternaria solani* Sor forecast in tomato cultivation in three campaigns 2014-2015, 2015-2016 and 2016-2017 in the territory of the Caunao Territorial Plant Protection Station (ETPP Caunao), Cienfuegos, phenoclimatogram of the disease was analyzed, evaluating influence behavior on climatic variables according to *A. solani* forecast. Results: the first outbreaks of early blight occur within 30 days of transplanting the crop, the pathogen is present from the first sowings in September, the optimal sowing should be in November. Conclusions: In the evaluation of the behavior of the influence of climatic variables in the three campaigns, temperatures, precipitation, and humidity were optimal to initiate the disease, then they had a favorable behavior for the development of the pathogen in the crop.

Keywords:

Alternaria solani Sor, Climatic variables, Phenoclimatogram.

Introducción

El cambio climático representa en la actualidad uno de los principales retos que tiene la civilización humana para su sobre vivencia. Tanto la variabilidad climática como el cambio climático son los principales precursores de las enfermedades de las plantas. Las alteraciones que provocan en la sincronía entre la fenología de los cultivos y los patrones de las enfermedades afectan la distribución espacial de las zonas agroecológicas, los hábitats y los patrones de distribución de enfermedades, lo que podría tener un impacto significativo en los cultivos y en la producción de alimentos (Morales Pivaral, 2021).

El tomate es el cultivo hortícola de mayor difusión a nivel mundial, la segunda en producción y la de mayor valor económico, reconociéndose la existencia de millares de variedades de tomate, como el pera, calibre intermedio o tipo canario, calibre grueso, tomate para recolección en ramillete, con el típico color rojo, aunque también existe de colores naranja y amarillo, en este cultivo la incidencia de las altas temperaturas por encima de 35°C, son favorables para la aparición de plagas y enfermedades que tienen un impacto importante sobre el rendimiento productivo del mismo (Cajamar, 2018).

El hongo fitopatógeno *Alternaria solani* perteneciente a la familia Pleosporaceae, es una enfermedad en el cultivo conocida como tizón temprano que se caracteriza por afectar al follaje y estar difundida en zonas húmedas y de altas temperaturas (Agrotips, 2022), luego, al considerar dichas circunstancias, el objetivo del artículo, que presenta el colectivo de autores, es: analizar el comportamiento del pronóstico de *Alternaria solani* en el cultivo del tomate en tres campañas en el territorio de la Estación Territorial de Protección de Plantas de Caunao, en el municipio Cienfuegos.

Materiales y métodos

Para la realización de los fenoclimatógramas se tomaron de los resultados de las observaciones en los campos estacionarios, Informes de campañas y su actualización en el periodo 2014-2015, 2015-2016, y 2016-2017 correspondiente a las tres campañas del cultivo del tomate en el territorio de Caunao. Fueron analizadas las variables climáticas de temperatura máxima, media y mínima, humedad relativa y las precipitaciones, además de las afectaciones por la enfermedad y la fenología del cultivo en que se presentó. Para evaluar el comportamiento de la influencia de las variables climáticas sobre el pronóstico se utilizaron los datos obtenidos de los análisis de los fenoclimatógramas y se confeccionaron gráficos y tablas por cada campaña en estudio.

Resultados y discusión

La investigación se realizó en la Estación Territorial de Protección de Plantas de Caunao ubicada en el municipio Cienfuegos en periodo correspondiente a las campañas: 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017; en ello, se realizó el

análisis de los fenoclimatógramas del hongo fitopatógeno *Alternaria solani* Sor en las campañas mencionadas anteriormente, información procesada mediante procedimiento en números y porcentos y expuesta mediante la representación gráfica.

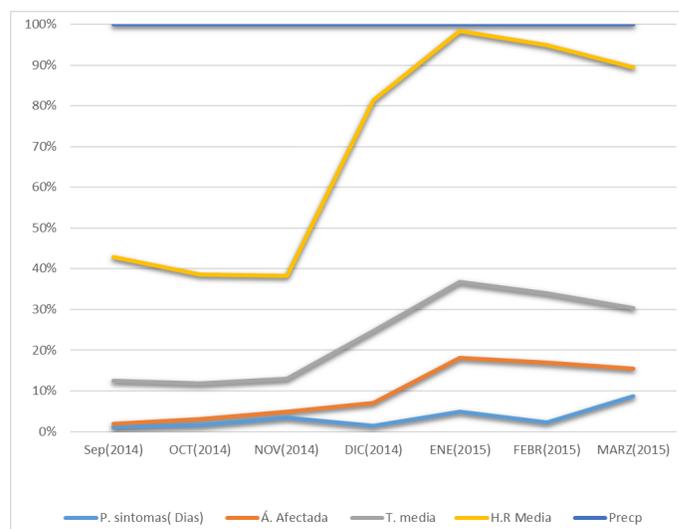
En la evaluación del comportamiento de la influencia de las variables climáticas sobre el pronóstico de la enfermedad *Alternaria solani* los valores promedios de temperatura, humedad relativa y precipitaciones correspondientes a la campaña 2014-2015 se representan en la Tabla 1, en lo referido a la temperatura los promedios oscilaron entre 22,4 y 28,6 °C para la humedad relativa 73 y 89 % y las precipitaciones de 2 hasta 200mm, es decir que si se tiene en cuenta el pronóstico para la *Alternaria* todos los valores favorecieron la presencia de la enfermedad en el territorio durante toda la campaña.

Tabla 1. Valores medios de temperatura, humedad relativa y precipitaciones del municipio de Cienfuegos en la campaña 2014-2015.

Meses	Temperatura Media (°C)	Humedad relativa Media (%)	Precipitaciones (mm)
Septiembre	28,6	83	156
Octubre	27,3	82,5	190
Noviembre	26,5	81,4	200
Diciembre	24,0	79	26
Enero	22,7	75	2
Febrero	23,3	73	7
Marzo	22,4	89	16

Fuente: LAPROSAV Cienfuegos. 2015

Fig. 1. Frecuencia de aparición de los primeros síntomas, área afectada y variables climáticas del tizón temprano del tomate en el periodo 2014-2015 en el municipio Cienfuegos



Fuente: Elaboración propia

La fenología y las variables climáticas son dos elementos importantes para la realización de los fenoclimatogramas, en el gráfico uno se muestran los resultados del comportamiento de la aparición de la enfermedad, área afectada y variables climáticas, donde hubo de aparecer el patógeno *A. solani* desde el mes de septiembre por condiciones favorables de temperatura, humedad y precipitaciones que antecedieron al inicio de campaña donde se vio reflejado en las áreas de semilleros, coincidiendo con lo planteado por Martínez; Barrios, Robesti & Santos (2007).

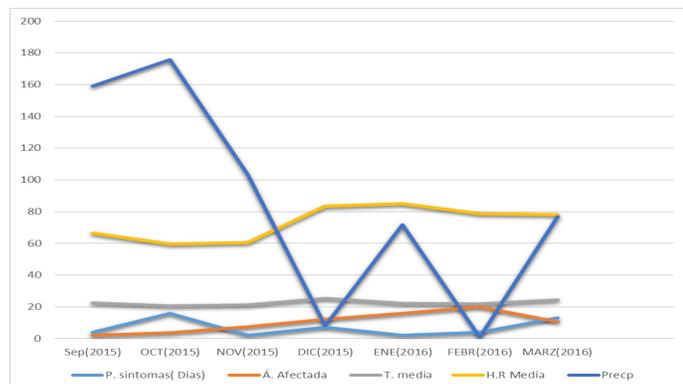
La Tabla 2, muestra las variables climáticas de temperaturas, humedad y precipitaciones en la campaña 2015-2016 donde estas estuvieron en rangos de 20,6 a 25,2 °C la temperatura, 59 a 84 % la humedad y las precipitaciones de 0.8 a 175.8 mm, considerando que todas estas condiciones son óptimas para el inicio de la enfermedad *A. solani* en el territorio. Alonso (2013); plantea que el patógeno encuentra condiciones muy favorables para su desarrollo bajo las condiciones de Cuba, donde las temperaturas medias oscilan entre 23 y 30°C, rango favorable para la mayoría de los procesos biológicos de este patógeno.

Tabla 2. Valores medios de temperatura, humedad relativa y precipitaciones del municipio de Cienfuegos en la campaña 2015-2016.

Meses	Temperatura Media (°C)	Humedad relativa Media (%)	Precipitaciones (mm)
Septiembre	22,6	66,5	159
Octubre	20,6	59	175,8
Noviembre	21,0	60	103,3
Diciembre	25,2	83	8,1
Enero	22,1	84	71,6
Febrero	21,9	78	0,8
Marzo	24,2	78	76,9

Fuente: LAPROSAV Cienfuegos. 2016.

Fig. 2. Frecuencia de aparición de los primeros síntomas, área afectada y variables climáticas del tizón temprano del tomate en el período 2015-2016 en el municipio Cienfuegos.



Fuente: Elaboración propia

En análisis realizado de las variables climáticas temperatura, humedad y precipitaciones de la campaña 2016-2017 en la Tabla 3, se reflejan un comportamiento de 21,2 a 25,3 °C las temperaturas, 68 a 81% la humedad relativa y las precipitaciones de cero a 135,3 mm. Estas condiciones nos favorecen el desarrollo del patógeno. Como se refleja en la tabla en el mes de diciembre no hubo caída de precipitaciones esto no justifica que no haya presencia de la enfermedad porque hay áreas con sistemas de riego donde se propician estos riegos, además de la agrotécnica que se le realiza al cultivo y la posibilidad de que la fuente de inóculo del patógeno pueden permanecer de un año para otro si se repiten las mismas áreas de siembra, datos que coinciden con lo referido por. Martínez, Barrios, Robesti, & Santos (2007); quienes plantean que los síntomas del tizón temprano, bajo las condiciones de Cuba, pueden aparecer en cualquier estadio fenológico del cultivo. (Tabla 3)

Tabla 3. Valores medios de temperatura, humedad relativa y precipitaciones del municipio de Cienfuegos en la campaña 2016-2017.

Meses	Temperatura Media (°C)	Humedad relativa Media (%)	Precipitaciones (mm)
Septiembre	26,7	82	168
Octubre	25,3	81	135,3
Noviembre	22,9	74	0,5
Diciembre	24,6	73	0
Enero	23,1	73	13
Febrero	21,2	71	38,9
Marzo	22,4	68	85,5

Fuente: LAPROSAV Cienfuegos. 2017.

Resultó de importancia considerar que la presencia de la enfermedad desde el inicio de la campaña está relacionada con la existencia de inóculo del patógeno, el cual puede permanecer en el suelo desde campañas anteriores debido al uso continuado de las áreas para la siembra del cultivo, y a la existencia de ciertos niveles de infección en otras solanáceas silvestres y cultivadas, durante casi todo el año. Este criterio coincide con el planteado por Castellanos (2012); quien realizó un amplio estudio de hospederos alternativos.

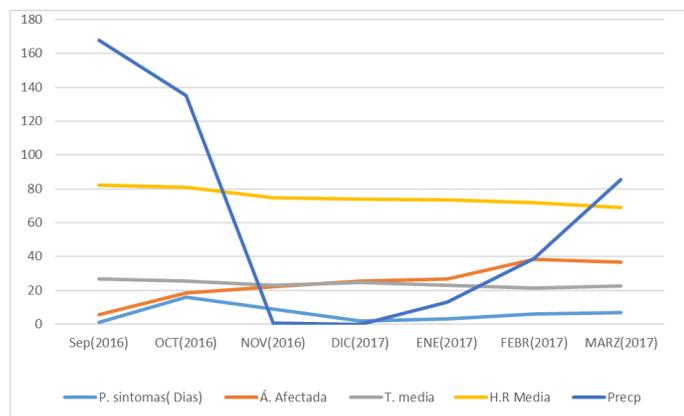
A manera de resumen se puede afirmar que, mediante los análisis realizados en las campañas comprendidas 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017, del comportamiento del patógeno *A. solani* en el cultivo del tomate, se logró comprobar que en el municipio Cienfuegos los primeros brotes del tizón temprano se producen antes de los 30 días de trasplantado el cultivo, y el patógeno se encuentra presente desde las primeras siembras en septiembre.

El mes de noviembre está considerado como óptimo para la siembra del cultivo y los síntomas primarios del tizón temprano aparecen en la primera decena.

Las diferencias entre el comportamiento de la enfermedad, en el territorio del municipio Cienfuegos pueden

tener relación con la capacidad del patógeno de adaptarse a diferentes condiciones ambientales lo cual ha sido demostrado por diferentes autores en el mundo y en Cuba: Márquez (2007). Figura 3.

Fig. 3. Frecuencia de aparición de los primeros síntomas, área afectada y variables climáticas del tizón temprano del tomate en el período 2016-2017 en el municipio de Cienfuegos.



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Las variables climáticas, temperatura, humedad relativa y precipitaciones demostraron ser fundamental en desarrollo del cultivo y su comportamiento brindando una incertidumbre con la información que se recibe por pronóstico al municipio Cienfuegos. Los fenoclimatógramas de las campañas 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017 en análisis realizados demostraron que el patógeno *A. solani* puede estar presente en el cultivo del tomate desde la fenología del semillero hasta la floración y fructificación a temperaturas que pueden oscilar en un rango mayores de 18°C, humedad relativa de 60 a 84 % y precipitaciones mayores de 0.5mm; situación que convoca a la realización de una propuesta para la actualización de los datos climáticos que se reciben por pronóstico.

Referencias bibliográficas

- Alonso, J.L. (2013). La papa y el tizón tardío; La papa y el calentamiento global. Bitácora de Papa. *Revista Agroecosistema 1* (2) 187-201.
- Agronotips (2022). Síntomas y control de *Alternaria* en tomate. Centro Regional INIA La Platina. <https://www.portalfruticola.com/>.
- Cajamar, (2018). Las consecuencias del cambio climático en la horticicultura mediterránea <https://empresasporrelclima.es/>.
- Castellanos, L. (2012). Manejo integrado de *Alternaria solani* Sor. en papa. Saarbrücken, Alemania. Editorial Academia Española.

Martínez E.; Barrios G.; Robesti L. y Santos R. (2007). Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico. Cuba. CNSV, Entrepueblos.

Márquez, M. (2007). Consideraciones sobre el papel de los ecosistemas agrícolas en la mitigación del cambio climático. *LEISA 24* (4)14-16. ISSN: 1729-7419. Perú.

Morales Pivaral, K. R. (2021). El cambio climático y sus impactos en los patógenos de las plantas. [Proyecto Especial de Graduación] .Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria Ingeniería Agronómica