

# Incidencia de *Cladosporium fulvum* Cooke. en híbridos de tomate bajo condiciones de cultivo protegido

Alexander Bernal (1), Benedicto Martínez (2) y Esteban González (2)

(1) Centro de Investigaciones Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas,  
(2) Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, San José de las Lajas, La Habana.

---

**RESUMEN.** Se determinó la incidencia de *Cladosporium fulvum* sobre dos híbridos de tomate de crecimiento indeterminado introducidos al país durante las diferentes fases fenológicas de crecimiento en una casa de cultivo protegido de tipología cerrada durante los meses de febrero a junio. De acuerdo con las tres evaluaciones quincenales llevadas a cabo, se determinó que *C. fulvum* apareció en el cultivo a partir de los 46 días después del trasplante, coincidiendo con el cuaje del tercer racimo-inicio de la cosecha y distribuyéndose la infección desde la parte inferior de la planta hacia arriba. Las condiciones de altas temperatura favorecen el desarrollo de la enfermedad. Los resultados obtenidos mostraron que existe un comportamiento diferente entre las variedades evaluadas

Palabras clave: *Cladosporium fulvum*, tomate, cultivo protegido.

**ABSTRACT.** The incidence of *Cladosporium fulvum* fungus was determined on two hybrids of tomato introduced to the country and growing under greenhouse conditions from February to June. In accordance with the three evaluations carried out each fifteen days, it was determined that *C. fulvum* appeared in the plantation starting from the 46 days after the transplant. This period coincided with the maturity of the third raceme-beginning of the harvest. The infection was distributed from the lower to the upper part of the plant. The high temperature conditions are favor to development of the disease. The results obtained showed a different behavior among the evaluated hybrids

Key words: *Cladosporium fulvum*, tomato, greenhouse.

---

## INTRODUCCIÓN

El tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill.) es un cultivo de alto riesgo fitosanitario en países tropicales, especialmente por los daños causados por enfermedades y plagas que afectan desfavorablemente los resultados productivos y económicos del cultivo (MINAGRI, 1999; Marrero, 2003).

En Cuba, las producciones que se obtienen en los sistemas de cultivo protegido descansan mayoritariamente en el empleo de híbridos de importación, caracterizados por su elevado rendimiento y adaptación a determinadas condiciones de manejo; sin embargo, las condiciones climáticas y agronómicas que se presentan en estas instalaciones en el trópico resultan muy favorables para el desarrollo de hongos fitopatógenos (Jones *et al.*, 1997).

El moho de la hoja, causado por el hongo *Cladosporium fulvum* Cooke (sin. *Passalora fulva*) (Braun *et al.*, 2003), es una enfermedad muy común y destructiva en el cultivo del tomate bajo condiciones de invernadero en el mundo (Blancard, 1992; Jarvis, 1998; Thomma, 2005). En Cuba, constituye el principal problema fúngico que incide en estas instalaciones de cultivo protegido, sobre todo en la época de primavera-verano (Bernal *et al.*, 2001) y el mismo no se ha investigado a profundidad. Es por ello que este trabajo tuvo como objetivo evaluar la incidencia de *C. fulvum* bajo condiciones de casa de cultivo protegido.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en una casa de cultivo de tipología 1, modelo Diente de Sierra,

perteneciente al Instituto de Biotecnología de las Plantas de la Universidad Central de Las Villas, provincia de Villa Clara. Se evaluaron dos híbridos de tomate de la firma israelita Hazera (HA-3105 y FA-179) durante los meses de febrero a junio del 2004, plantados en un área de 2 016 m<sup>2</sup>, sobre zeolita cargada de 0-3 mm de diámetro. La fertilización se realizó con Hakaphos soluble con las fórmulas 15-10-15,2 y 15-5-30 mediante el fertirriego; y el riego por goteo y aéreo.

Las evaluaciones de índice de infección se realizaron mediante la observación del follaje de 25 plantas. La primera evaluación se efectuó a los 7 días después de realizada la plantación y se continuaron las observaciones cada 2 días hasta detectar los primeros síntomas, momento a partir del cual se realizaron tres evaluaciones quincenalmente.

El porcentaje del área foliar afectada se determinó por la escala de seis grados, cuya caracterización es:

<u>Grado</u>	<u>Descripción</u>
0.....	Hojas sanas
1.....	1-20 % hojas afectadas.
2.....	21-40 % hojas afectadas.
3.....	41-60 % hojas afectadas.
4.....	61-80 % hojas afectadas.
5.....	más de 81 % de hojas afectadas.

Por ciento de infección (Zchumakov, 1974; citado por Rivas, 1981).

Además, se registraron los datos climáticos (temperatura y humedad relativa) durante el desarrollo del cultivo, con el objetivo de relacionarlos con la enfermedad.

El procesamiento estadístico de los datos consistió en un análisis de varianza de clasificación simple para comparar los híbridos; así como para cada híbrido se realizó análisis de regresión múltiple y simple para conocer el nivel de dependencia entre la variable incidencia contra temperatura, humedad relativa y edad de la planta. Las comparaciones de medias se realizaron mediante la prueba de Duncan. Para la aplicación de los métodos, procedimientos y pruebas de análisis se utilizó el paquete

estadístico STAGRAPHS plus 5,0, sobre Windows.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra el comportamiento de los híbridos en estudio en los diferentes momentos de evaluación ante el ataque de *C. fulvum*. Las mayores afectaciones se observaron en el híbrido FA-179 a partir de los 46 días después del trasplante, momento en que se detectó el inicio de la enfermedad y coincidiendo con la fase fenológica de cuaje del tercer racimo e inicio de la cosecha. La infección se distribuyó de la parte inferior de la planta a la superior.

Estos resultados corroboran que el patógeno incide principalmente cuando existen condiciones de humedad relativa superior al 80 % y temperaturas entre 20-25 °C, (5, 6) condiciones estas que se presentan en este tipo de instalación.

**Tabla 1. Porcentaje de afectación de *Cladosporium fulvum* en diferentes híbridos y edades de las plantas de tomate**

Híbridos	Días después del trasplante (ddt)		
	46	61	76
HA-3105	13,0 b	26,4 b	40,8 b
FA-179	21,5 a	34,7 a	48,7 a
ES (±)	1,5	1,57	1,44

Medias con letras no comunes en una misma columna, difieren para P<0,05 por prueba de Duncan.

En la tabla 2 se constata la existencia de una estrecha relación de dependencia entre la edad de la planta y la incidencia en los diferentes híbridos. Estos resultados demuestran que la incidencia de la enfermedad aumenta significativamente en la medida que aumenta la edad de las plantas, lo que en el orden práctico indica la necesidad de lograr una buena cobertura de los tratamientos fungicidas en la medida que envejecen las plantas de tomate, así como evitar todo lo que produzca estrés en las plantaciones y favorezca el avance de la enfermedad.

**Tabla 2. Resultados del análisis de regresión de la edad de la planta con la incidencia en los híbridos estudiados**

Híbrido	E E. (±)	R <sup>2</sup>	Ecuación de regresión
HA-3105	0,05	0,79	I = -25,15 + 0,91 x edad (días)
FA-179	0,06	0,83	I = -20,38 + 0,90 x edad (días)

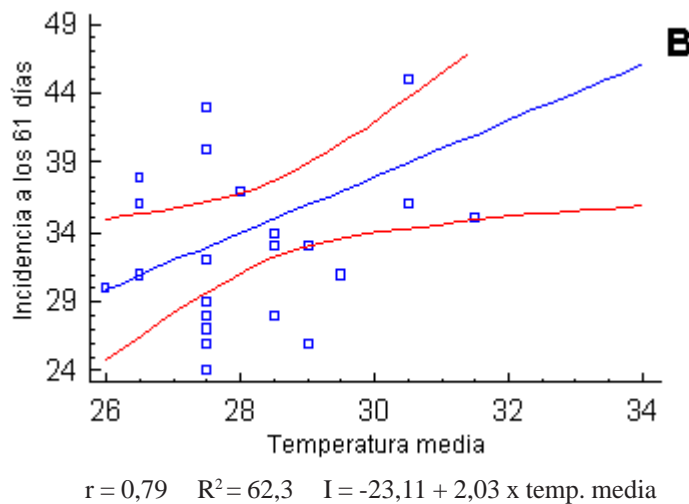
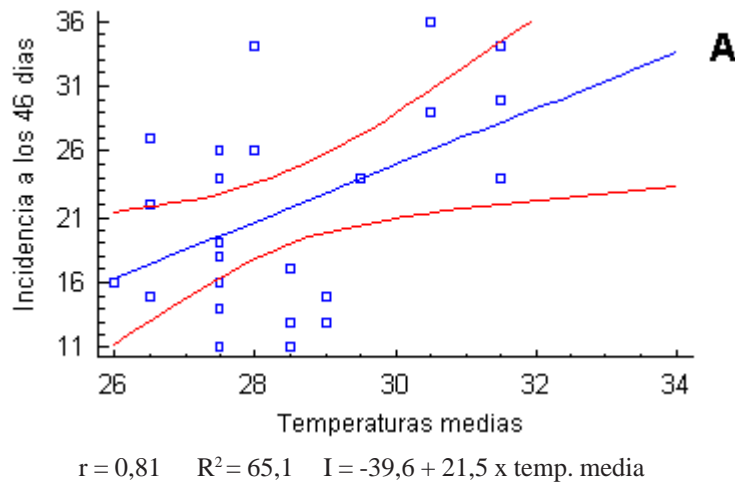
R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinación

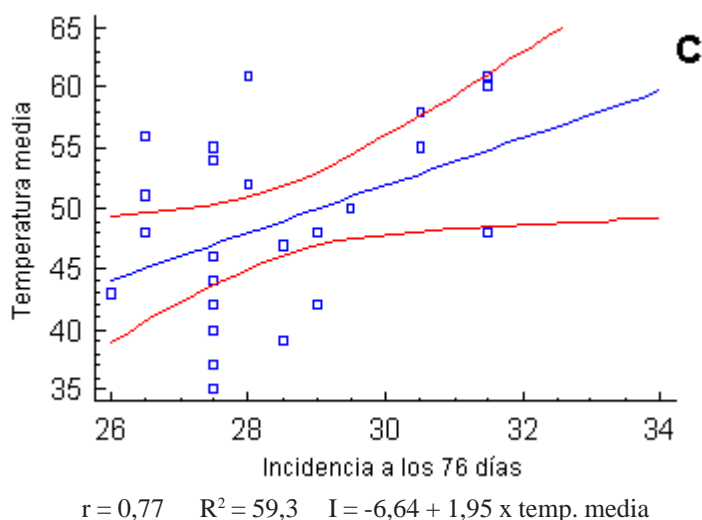
EE: Error Estándar

Cuando se analiza la relación entre la temperatura media y los diferentes momentos de evaluación de la incidencia se observa que existe una estrecha relación entre estos indicadores (Figura 1 a, b y c).

En la literatura aparece escasa información sobre los aspectos específicos evaluados; no obstante los resultados demuestran que la incidencia de la enfermedad aumenta

significativamente en la medida que aumentan los valores de temperatura. En el caso de la humedad relativa no se encontró relación con los valores de la incidencia del patógeno. Los resultados obtenidos son similares a los informados por Chupp y Sherf (1960) y Mayea *et al.* (1983); quienes reportaron que el desarrollo del micelio de *C. fulvum* tiene lugar en un rango amplio de temperatura que oscila desde los 4 °C hasta los 32 °C.





**Figura 1.** Efecto de la temperatura sobre la incidencia de la enfermedad.

## CONCLUSIONES

1. *C. fulvum* tuvo alta incidencia en los híbridos estudiados durante el período de desarrollo del cultivo, incrementándose con la edad de la planta, bajo condiciones de cultivo protegido.
2. La velocidad de la incidencia se mantiene en el tiempo y las condiciones de alta temperatura no frenan su desarrollo.

## BIBLIOGRAFÍA

Bernal, B.; L. Rivero; E. Fernández y W. Pérez (2001): "Manejo de plagas en híbridos de tomate bajo condiciones de cultivo protegido". *Fitosanidad* 5(1): 57-61.

Blancard, D. (1992): *Enfermedades del tomate*. Editorial Mundi Prensa, Madrid, 212 pp.

Braun, U.; P. W. Crous; F. Dugan; J. Z. Groenewald y G. S. de Hoog (2003): "Phylogeny and taxonomy of *Cladosporium*-like hyphomycetes, including *Davidiella* gen. Nov., the teleomorph of *Cladosporium* sp.", *St. Mycol. Progress* 2.

Chupp, C and A. F. Sherf (1960): *Vegetable disease and their control*. Constable and Company Limited, London, pp. 541-545.

Gómez, Olimpia; A. Casanova y T. Depestre. (2000): Cultivo protegido de las hortalizas para clima tropical. I Forum Tecnológico de Cultivos Protegidos de Hortalizas. IIHLD, Ciudad de La Habana, 6 pp.

Jarvis, W. R. (1998): *Control de enfermedades en cultivos de invernaderos*. Ed. Mundi Prensa, Madrid, 334 pp.

Jones, J. B; J. P. Jones; R. E. Stall y T. Zitter (1997): *A Compendium of Tomato Diseases*. Ed. APS Press, St. Paul, Minnesota, 73 pp.

Marrero, A. (2003): Principales plagas y enfermedades de las hortalizas en cultivo protegido. Bases del manejo integrado de plagas, en II Curso Internacional de Cultivo Protegido de Hortalizas en condiciones tropicales, IIHLD, La Habana, 35 pp.

MINAGRI (1999): Instructivo Técnico de Sanidad Vegetal para casa de cultivos protegidos de alta tecnología. CNSV, Ciudad de La Habana, 75 pp.

Mayea, S.; L. Herrera y C. M. Andreu (1983): *Enfermedades de las plantas cultivadas en Cuba*. Ed. Pueblo y Educación, La Habana, pp. 38-273.

Rivas, M. E. (1981): Biología, Epifitología y lucha contra *Stemphylium solani* Weber en tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill). Tesis presentada para optar por el grado Científico de Doctor en Ciencias Agrícolas, ISCAH, La Habana, 87 pp.

Thomma, B. P. H. J.; H. P. van Esse; P. W. Crous y P. J. G. M. de Wit. (2005): "*Cladosporium fulvum* (syn. *Passalora fulva*), a highly specialized plant pathogen as a model for functional studies on plant pathogenic Mycosphaerellaceae". *Molecular Plant Pathology* 43: 452-485.