
INCIDENCIA DE *Botrytis cinerea* EN RACIMOS DE JITOMATE BAJO CASA SOMBRA Y CAMPO ABIERTO

ANTONIO-LUIS M.C., DOMÍNGUEZ-CRISANTO C., PALACIOS-TORRES R.E.*, RAMÍREZ-SEAÑEZ A.R., HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ H., DÍAZ-FÉLIX G., YAM-TZEC J.

*Universidad del Papaloapan Campus Loma Bonita, Ingeniería Agrícola Tropical, Av. Ferrocarril, Cd. Universitaria, Loma Bonita Oaxaca.
Corresponding author: rogeliopalaci57@hotmail.com*

RESUMEN

Se comparó la incidencia de *Botrytis cinerea* en el híbrido de jitomate SUN 7705 bajo dos condiciones: campo abierto y casa sombra. El muestreo se realizó en 12 plantas seleccionadas completamente al azar, durante el muestreo se tomó datos en los racimos florales sobre la cantidad de botones y flores afectadas por *B. cinerea*. Se realizó una prueba de medias mediante el programa InfoStat. Este hongo mostró una mayor incidencia en condiciones de casa sombra, en comparación con campo abierto a finales del mes de noviembre y a la mitad del mes diciembre. La temperatura en estos meses en casa sombra se mantuvo en promedio de 20° C, mientras que la humedad relativa mantuvo un promedio superior a 90 %, lo cual favoreció la presencia de la enfermedad. Mientras en campo abierto la incidencia fue menor, ya que las temperaturas no superaban los 25 °C y la humedad se mantenía por debajo del 90 %.

Palabras clave: *Botrytis cinerea*, incidencia, temperatura, humedad relativa

ABSTRACT

The Presence of *Botrytis cinerea* in the tomato hybrid SUN 7705 was compared under two conditions: (open field and shaded house with 70% mesh). Samplings were carried out in 12 plants selected randomly. During sampling, data was taken in the floral clusters on the number of buttons and flowers affected by *B. cinerea*. A test was performed using the InfoStat program. This fungus showed a higher presence in shaded house conditions, compared to open field at the end of November and the middle of December. The temperature in these months in the shade houses remained on average of 20 ° C, while the relative humidity maintained an average above 90% humidity, which favored the presence of the disease. While in open field the presence was lower, since the temperatures did not exceed 25 °C and the humidity remained below 90%.

Key words: *Botrytis cinerea*, incidence, temperature, relative humidity

INTRODUCCION

México es uno de los principales exportadores de jitomate, ocupando el décimo lugar a nivel mundial, en cuanto a superficie sembrada (FIRA, 2017). El SIAP (2018) reporta una producción de 1,452,058 toneladas a nivel nacional con una superficie sembrada de 23,177 ha de riego y temporal, obteniendo rendimientos de 63 t ha⁻¹ esto hasta el mes de septiembre del mismo año. Los estados con mayor producción son: Sinaloa (23.3 %), San Luis potosí (10.9 %), Michoacán (7.5%), Jalisco (6.2%) y Zacatecas (6.0 %). El estado de Oaxaca solo aporta un 0.3% a la producción nacional. De acuerdo con el FIRA (2017), el desarrollo de tecnologías como invernaderos y estructuras de protección a los cultivos, ha aumentado el volumen de producción de jitomate hasta en un 59.6 % del volumen total de producción.. La temperatura y humedad relativa también juegan un papel importante en este tipo de aspectos, pues una alta humedad relativa propicia las enfermedades fungosas (Sandoval, 2004). El moho gris *Botrytis cinerea* es un fitopatógeno que se encuentra altamente distribuido a nivel mundial, las condiciones favorables de desarrollo son temperaturas entre los 20-24 °C y humedad relativa arriba del 90% (Sandoval, 2004). Este es uno de los fitopatógenos con mayor importancia debido a su capacidad de infección, ya que puede llegar a afectar a más de 200 plantas distintas (Koike y Bolda, 2016). Esta enfermedad tiene mayor presencia en invernaderos, es favorecida por las temperaturas cálidas y humedad relativa alta y puede afectar principalmente flores, hojas y tallos (INIA, 2017). La producción de jitomate en áreas como campo o incluso en áreas protegidas no queda exenta de patógenos, si no existe suficiente aireación, incluso si no se hace un adecuado manejo de podas de hojas lo que conlleva a una mala circulación de aire en las plantas, esta situación ocasiona que patógenos como *B. cinerea* o incluso otro tipo de hongo tenga las condiciones adecuadas para su desarrollo. El presente trabajo se realizó con el fin de comparar la incidencia que tiene *B. cinerea* en los racimos florales del cultivo de jitomate, en dos diferentes condiciones de producción con respecto a la temperatura y humedad relativa durante el periodo de floración en los cuatro primeros racimos florales.

MATERIALES Y METODOS

Se establecieron dos experimentos de jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) con el híbrido Sun 7705. La investigación se desarrolló en las instalaciones de la Universidad del Papaloapan, Campus Loma Bonita, ubicada en Loma Bonita en la región del Papaloapan en el estado de Oaxaca con coordenadas de 95° 53' longitud oeste y 18° 06' latitud norte, a una altura de 30 m.s.n.m. El Clima es cálido húmedo (Am) con abundantes lluvias en verano (García, 2004). La temperatura promedio es de 25 °C, con una precipitación promedio anual de 1845 mm (H. Ayuntamiento Constitucional de Loma Bonita, 2008).

Se empleó una casa sombra de dos aguas de un túnel (10 m x 30 m) con un área de 300 m², estructura constituida por PTR de acero galvanizado desmontable cal. 14 G90. La malla sombra fue de 70 % negra y a los costados con malla anti-áfidos. El segundo experimento se desarrolló

en condiciones de campo abierto, para cada evaluación se utilizaron 42 m². La siembra se realizó en charolas de unicel de 200 cavidades, utilizando peat-moss como sustrato de germinación. Se aplicó un riego diariamente, a partir de los 12 días después de la siembra se comenzó a realizar la fertilización, usando la solución nutritiva propuesta por Steiner al 50% (Steiner, 1984). El trasplante se llevó a cabo a los 30 días después de la siembra, además se realizó una aplicación de una solución de captan (2 g), imidacloprid (2 ml) y aminoácidos (3 ml) para prevenir problemas fitosanitarios. Para la fertilización se aplicó riegos tres veces al día, a las 8:00 am, 12:00 pm y 4:00 pm aplicando 333 L, utilizando la solución Steiner al 50%, 75% y 100% de concentración, según la etapa fenológica del cultivo de jitomate (Steiner, 1984). Durante el muestreo se tomaron 12 plantas completamente al azar, las cuales se observaron con el fin de detectar la presencia de la enfermedad, los muestreos se realizaron cada 15 días, donde se contabilizaron la cantidad de flores y botones florales con presencia de *B. cinerea*. Después de la obtención de los datos se realizó un análisis de varianza y prueba de medias de Tukey ($P \geq 0.05$) mediante el programa InfoStat para determinar la incidencia de la enfermedad, además se graficó la incidencia en las dos condiciones de producción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el desarrollo del cultivo se observó que mientras la humedad relativa se mantuvo en promedio por encima del 90 % la presencia de *B. cinerea* fue superior en los racimos florales, al disminuir la temperatura y la humedad relativa se presentó un ligero descenso de la presencia de la enfermedad en las estructuras reproductoras del jitomate. De acuerdo a Salas (2003), si la humedad relativa dentro de un invernadero se presenta al 100% es favorable para el desarrollo de esta enfermedad, mientras que humedad relativa menor a 80% la desfavorece.

Con respecto a la incidencia de la enfermedad en condiciones de campo abierto, el promedio de botones y/o flores por racimo fue menor (Tabla 1), sin embargo, la presencia de daño en racimos florales en el mes de diciembre se incrementó por la presencia de humedad relativa cercana al 90 %, además de temperaturas más frescas. Salas y Sánchez (2006) indican que la incidencia de *B. cinerea* en flores en invernadero aumentó cuando se presentó humedad relativa superior al 90%. Esto explica porque la menor incidencia de la enfermedad sobre las estructuras florales del jitomate fue en campo abierto, ya que en promedio se presentó una humedad relativa menor que en casa sombra.

B. cinerea se presenta atacando varios órganos de la planta de jitomate (INIA, 2017). Sin embargo, en lugares donde existen condiciones de temperaturas y humedad relativa altas esta enfermedad por alguna circunstancia prefiere a la flor y botones florales (Palacios, Observación personal¹). Esta situación provoca que el rendimiento disminuya. Así que, si nos enfocamos en estudiar esta enfermedad, junto con un adecuado manejo en este sistema de cultivo, podemos obtener rendimientos adecuados. Ya que prácticamente esta enfermedad se presenta muy similar en casa sombra y campo abierto.

Tabla 1. Medias de flores y/o botones florales con presencia de *B. cinerea* en condiciones de casa sombra y campo abierto.

Tratamiento	06/Nov/2017	21/Nov/2017	04/Dic/2017	18/Dic/2017	04/Ene/2017	15/Ene/2018
CAS	0.00	0.48 ^a	0.67 ^a	0.60	0.88	0.97
CAB	0.00	0.05 ^b	0.10 ^b	0.71	0.59	0.96
E.E.	0.00	0.21	0.66	1.04	1.18	1.53

CAS=Casa sombra CAB=Campo abierto. EE: Error experimental. Medias que se encuentran en la misma columna con diferente literal muestran diferencias según Tukey ($P \geq 0.05$).

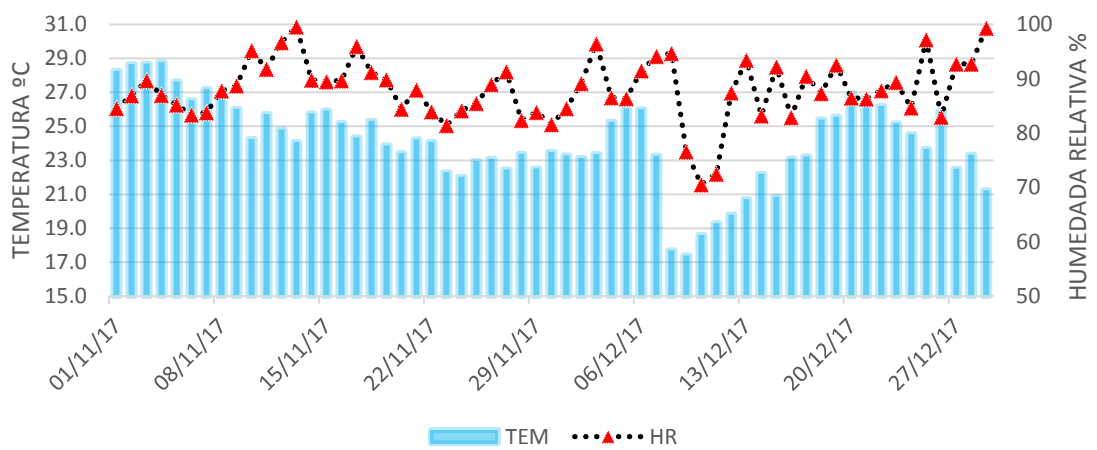


Figura 1. Promedios diarios de temperatura y humedad relativa en condiciones de casa sombra.

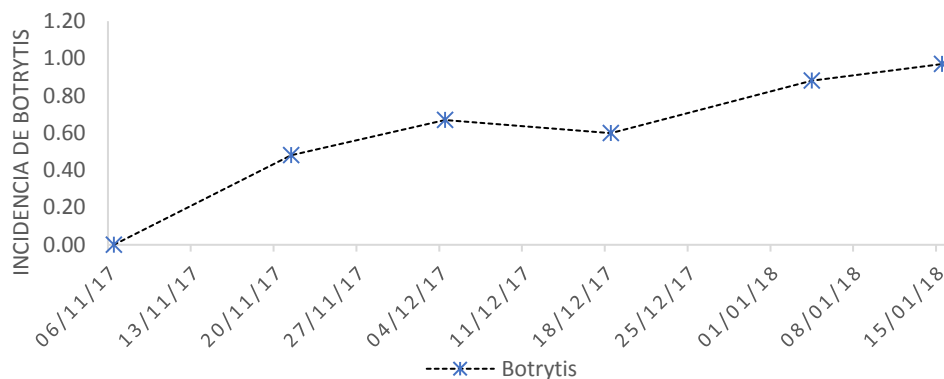


Figura 2. Promedio de flores y/o botones en racimos con presencia de *Botrytis cinerea* en jitomate en casa sombra.

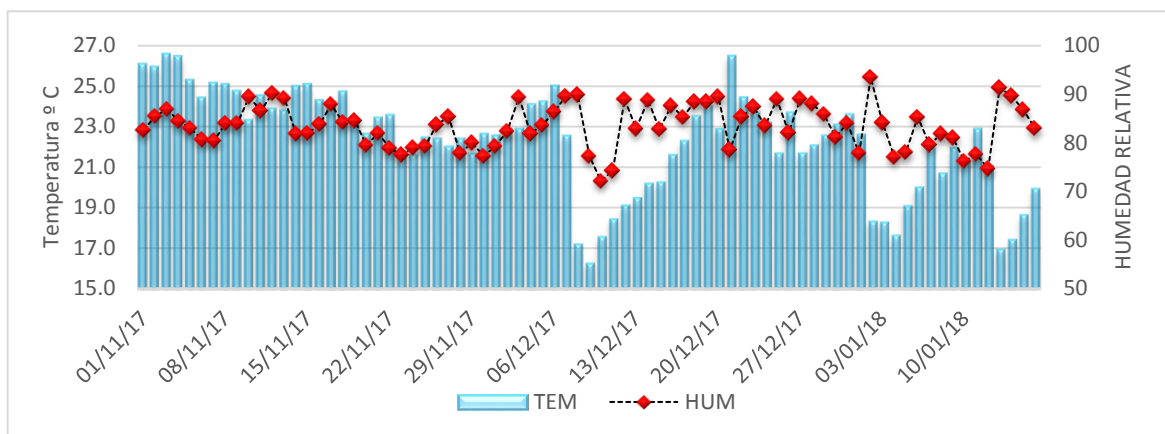


Figura 3. Promedios diarios de temperatura y humedad relativa en condiciones a campo abierto

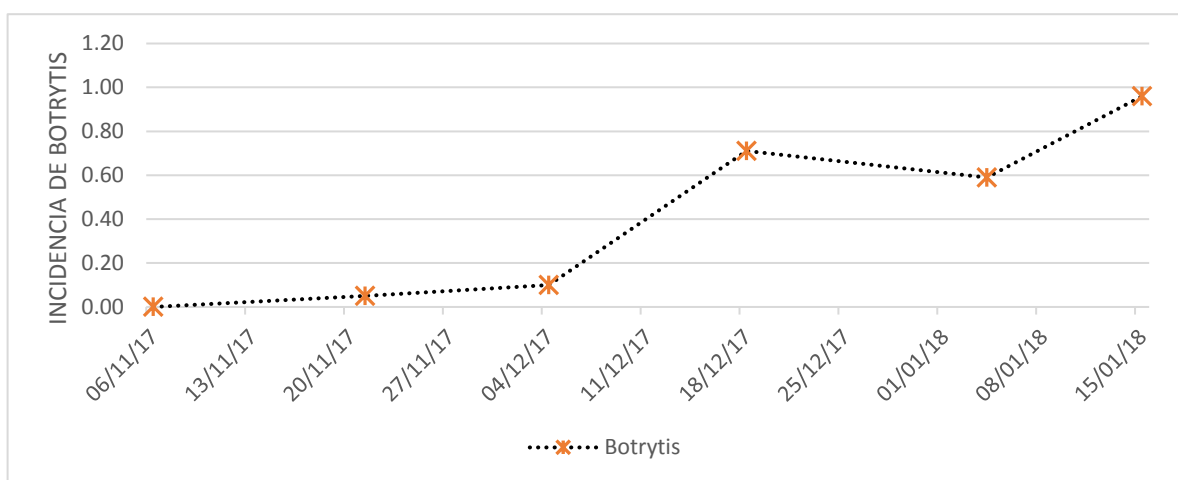


Figura 4. Promedio de flores y/o botones en racimos con presencia de *Botrytis cinerea* en jitomate a campo abierto.

CONCLUSIONES

Las condiciones ambientales como la temperatura y la humedad relativa juegan un papel importante para la presencia de esta enfermedad. La presencia del patógeno *B.cinerea* tiene un mayor desarrollo en condiciones de casa sombra.

REFERENCIAS

Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). 2017. Panorama Agroalimentario, Tomate Rojo. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial, México. 24 p. Página de consulta: <https://www.fira.gob.mx/InfEspDtoXML/abrirArchivo.jsp?abreArc=65310>. Consultado (28/octubre/2018).

- García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto Nacional de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, D.F. Serie de libros, Num. 6, 91 p. Página de consulta: http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo_siglo21/serie_lib/modific_al_sis.pdf. Consultado (20/Octubre/2018).
- H. Ayuntamiento Constitucional de Loma Bonita, Oaxaca, (2008). Plan de Desarrollo 2008-2010, Oaxaca, 113 p. Página de consulta: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/fichaOrdenamiento.php?idArchivo=46349&ambito=>. Consultado (21/octubre/2018)
- Instituto de Investigación Agropecuaria (INIA). (2017). Pudrición gris- moho gris en Tomate. Sanidad Vegetal. Ficha técnica 40. 2 p. Página de Consulta: <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/FichasTecnicasSanidadVegetal/Ficha%2040%20Pudricion%20gris%20-%20Moho%20gris%20en%20tomate.pdf>. Consultado (21/Octubre/2018)
- Koike S.T. y Bolda M. (2016). El moho gris o pudrición de la fresa: Guía de producción, Comisión de la Fresa de California, Publicación 13, 6 p. Página de Consulta: <https://ucanr.edu/blogs/fresamora/blogfiles/37849.pdf>. Consultado (20/Octubre/2018)
- Salas B. W. (2003). Evaluación de control biológico y otras opciones de manejo de enfermedades de chile y tomate cultivado bajo techo, con énfasis en *Botrytis cinerea*. Tesis de Maestría en ciencias. Escuela de Posgraduados del CATIE, 69p.
- Salas B. W y V. Sánchez G. (2006). Avances en el control biológico de *Botrytis cinerea* en chile y tomate cultivados bajo techo. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica). 78: 56-62
- Sandoval B.C. (2004). Manejo integrado de enfermedades en cultivos hidropónicos, Manual técnico, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), 53 p.
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIA). (2017). Avance de siembras y cosechas, Resumen Nacional Estado de tomate, página de internet: http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/AvanceNacionalCultivo.do;jsessionid=9C8457A0EB321D1B2936B2E144EA07F5. Consultado el 19/Octubre/2018.