



Tizón temprano en tomate¹

Importancia

El tomate (*Solanum lycopersicum*) pertenece a la familia de las Solanáceas junto con el tabaco, el chile y la papa. Actualmente el tomate se considera la segunda hortaliza más importante en el mundo después de la papa (SIAP, 2016). Los principales países productores son China, Estados Unidos, India, Turquía y Egipto. Por su parte, México se ubica en el décimo lugar con una producción aproximada de 2 millones de toneladas anuales. Los estados con mayor superficie cosechada en 2018 fueron: Sinaloa (11,195 ha), Baja California Sur (1,103 ha) y

Michoacán (1,072 ha), lo que representa 72.8% de la superficie nacional (SIAP, 2019).

El tomate constituye en nuestro país una de las hortalizas más importantes debido a la cantidad de empleos directos e indirectos que genera su cultivo y al número de divisas que ingresan al país por concepto de su comercialización (Icamex, 2019).

En las últimas décadas se ha expandido la producción de hortalizas en invernaderos que utilizan sistemas hidropónicos y fertirriego (Alvarado *et al.*, 2011). Estos sistemas de irrigación reducen el impacto del clima, y la baja disponibilidad de agua y nutrientes. Recientemente, se ha incrementado el establecimiento de invernaderos dedicados a la producción de jitomate en hidroponía (Sánchez *et al.*, 2009).

El alto potencial de rendimiento que prometen los sistemas de cultivo bajo cubierta no se ha alcanzado debido a la incidencia de diversas enfermedades que pueden dañar al cultivo durante todo su ciclo. Esta nota técnica describe los síntomas que produce la enfermedad conocida como "Tizón temprano" en el cultivo de tomate, así como su control biológico. Esta información se ha enfocado principalmente en producciones a campo abierto y donde esta enfermedad provoca importantes daños y pérdidas en tomate. El tizón temprano es causado

por *Alternaria solani* y puede atacar en cualquier ciclo de desarrollo y en cualquier órgano aéreo de la planta, incluyendo base del tallo, pecíolos, hojas, flores, pedúnculos, y frutos.

Alternaria solani

El género *Alternaria* es un grupo grande e importante de hongos patógenos, que causan un número significativo de enfermedades importantes en los cultivos. El hongo se cultiva fácilmente en medios artificiales, y la variabilidad morfológica y patógena entre aislamientos de la especie de *A. solani* ha creado la teoría de la existencia de razas, aunque esto no se ha comprobado (Kemmitt, 2002).

La enfermedad del tizón temprano causado por *A. solani* también conocida como mancha por *Alternaria* puede afectar las plántulas, pero generalmente se observa en plantas más viejas y es especialmente grave en plantas con poco vigor. Las plantas infectadas con este hongo pueden mostrar anillos oscuros o círculos concéntricos en los tallos, hojas más viejas y frutos; sin embargo, la infección de las hojas es el síntoma más común.

Los síntomas iniciales del tizón temprano aparecen en las hojas como pequeñas lesiones negras o marrones de 1 a 2 mm y, en condiciones ambientales favorables, las lesiones crecen y pueden rodearse por un halo amarillo (Figura 1A). Por otro lado, las lesiones mayores de 10 mm de diámetro a menudo tienen anillos concéntricos pigmentados oscuros. Esta lesión llamada "ojo de buey" es muy característica del tizón temprano y

a medida que se expande en la hoja, la mayoría de éstas se vuelven cloróticas, favoreciendo una defoliación significativa de la planta. Las lesiones que ocurren en los tallos a menudo están hundidas y tienen forma de lente con un centro de luz, y tienen los típicos anillos concéntricos (Figura 1B). En las plántulas de tomate las lesiones pueden rodear completamente el tallo, una fase de la enfermedad conocida como "podredumbre del collar", la cual puede conducir a una reducción del vigor de la planta o su muerte (Kemmitt, 2002).

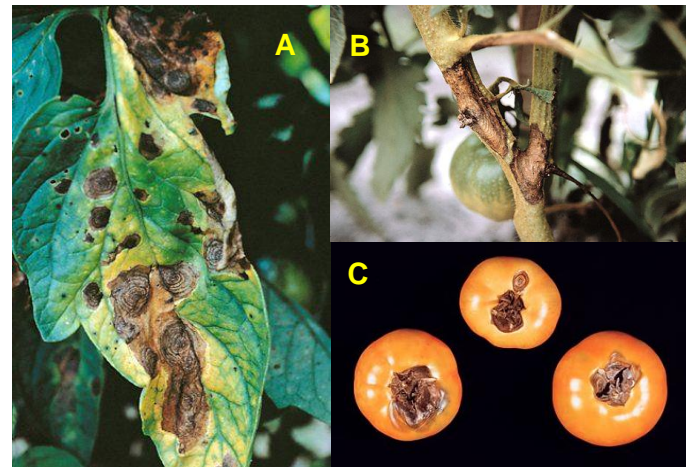


Figura 1. Síntomas de Tizón temprano en: hojas (A), tallo (B) y fruto de tomate (C).¹

La infección de frutos de tomate por *A. solani* puede ocurrir tanto en frutos verdes como en maduros. Normalmente la infección se produce a través del cáliz con lesiones que a veces alcanzan un tamaño considerable (Figura 1C).

Control biológico

En los últimos años, la creciente relevancia de *Alternaria solani*, patógeno que causa el tizón temprano, lleva a varias discusiones sobre la mejor técnica de control de esta enfermedad. Tradicionalmente el control de este patógeno se ha logrado favorablemente con agroquímicos, los cuales se aplican en la semilla, follaje y suelo; sin embargo, el uso de estos productos trae como consecuencia efectos nocivos sobre el ambiente debido a su residualidad, provocando que se acumulen en cuerpos de agua, suelo, plantas y animales; además de inducir resistencia en los fitopatógenos; y sin olvidar el daño que causa en la salud humana. Todo lo anterior justifica plenamente la búsqueda de agentes de control biológico (CB) como una alternativa viable al uso indiscriminado de plaguicidas en la agricultura (Aceves *et al.*, 2008).

El extracto de algunas plantas y organismos antagonistas de *A. solani* han logrado controlar el crecimiento y desarrollo de este hongo. Resultados de Varma *et al.* (2008) donde se probaron en invernadero extractos de hojas de los géneros *Bougainvillea*, *Clerodendrum*, *Azadirachta* (neem), *Allium* (ajo, cebolla) y *Lantana*; así como los organismos antagonistas: *Gliocladium virens*, *Aspergillus niger*, *Paecilomyces variotii*, *Penicillium expansum*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma harzianum*, *Bacillus subtilis* y *Pseudomonas* spp., mostraron una reducción de hasta 33% en los síntomas de *A. solani* en plantas de tomate. Los extractos fueron asperjados en las hojas del cultivo en una concentración del 15%, mientras que los organismos antagonistas en

concentraciones de 10^7 UFC/ml para hongos y 10^8 UFC/ml para las bacterias. La aplicación de los extractos se realizó después de la aparición de los síntomas de tizón temprano y los organismos antagonistas se asperjaron en las plántulas 30 días después del trasplante. Se realizaron 3 aplicaciones de estos productos cada 15 días. Los mejores tratamientos fueron: extracto de *Clerodendrum* (23.22%), *Azadirachta* (32.35%) y *Lantana* (31.33%), así como *Trichoderma viride* (27.52%), *Trichoderma harzianum* (31.72%) y *Bacillus subtilis* (33.35%).

Por otro lado, Aceves *et al.* (2008), probaron en laboratorio el antagonismo de 20 cepas de *Trichoderma* contra *A. solani*. Estas cepas inhibieron el crecimiento micelial de *A. solani* desde 38.8 a 81.3%, resaltando las especies: *T. harzianum* (Thz), *T. longibrachiatum* (TL) y *T. koningii* (Tk), las cuales inhibieron al menos el 65% del crecimiento de *A. solani*. Por su acción antagonista *in vitro* sobre *A. solani*, puede considerarse a *Trichoderma* como un agente promisorio en el control biológico de las enfermedades que ocasionan estos fitopatógenos.

Por su parte, Duarte *et al.* (2013) evaluaron la actividad antifúngica *in vitro* de diez aceites esenciales sobre *A. solani*. Esta evaluación se realizó por contacto directo y por exposición a los vapores, donde la mayoría de estos aceites inhibieron por contacto el crecimiento micelial hasta los 7 días, mientras que a los 14 días se observó inhibición total de *A. solani* únicamente en los tratamientos con *Pimpinella anisum* L.

(anís), *Ocimum basilicum* L. (albahaca blanca), *Ocimum basilicum* L. variedad genovese (albahaca genovesa) y *Piper auritum* Kunth (caisimón de anís). Los metabolitos volátiles de los aceites no mostraron efecto fungicida. Estos resultados han creado nuevas perspectivas para el control de este patógeno.

Recomendaciones

1. Utilizar material certificado en zonas productoras.
2. No trasplantar plantas enfermas del semillero al surco.
3. Eliminación y quema de los restos de plantas infectadas.
4. Eliminar las malas hierbas.
5. No utilizar semillas procedentes de cosechas contaminadas.
6. Realizar monitoreos periódicos para la detección de signos del hongo.
7. Realizar un manejo adecuado poscosecha sin dañar el fruto para evitar la entrada de algún agente fitopatológico.
8. Nutrir adecuadamente a la planta durante su crecimiento y realizar análisis foliar que nos permitan monitorear la nutrición.
9. Realizar un análisis fitopatológico que nos permita identificar si nuestro suelo presenta patógenos fúngicos y representen un riesgo para el cultivo.

Referencias

- Aceves, M., M.A. Otero, R.D. Martínez, R. Ariza, A. Barrios, y A. Rebolledo. 2008. Control biológico *in vitro* de enfermedades fungosas en tomate *Lycopersicon esculentum* Mill. Avances en investigación agropecuaria 12(3):55-68.
- Alvarado, G.R., J. García, y S.P. Fernández. 2011. Enfermedades del jitomate (*Solanum lycopersicum*) cultivado en invernadero de la zona centro de Michoacán. Revista Mexicana de Fitopatología 50(29):50-59.
- Duarte, Y., O. Pino, D. Infante, Y. Sánchez, M.C. Travieso, y B. Martínez. 2013. Efecto *in vitro* de aceites esenciales sobre *Alternaria solani* Sorauer. Protección vegetal 28(1):54-59.
- Icamex, 2019. Cultivo de jitomate. Instituto de investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal. Disponible en: <http://cort.as/-lw7B>
Fecha de consulta: 2019-05-27
- Kemmit, G. 2002. Early blight of potato and tomato. The Plant Health Instructor. APS Press, Indianapolis, USA. Disponible en: <http://cort.as/-lqcc>
Fecha de consulta: 2019-05-27
- Sánchez, C.F., C. Moreno, y E.L. Cruz. 2009. Producción de jitomate hidropónico bajo invernadero en un sistema de dosel en forma de escalera. Revista Chapingo Serie Horticultura 15(1):67-73.
- SIAP. 2016. Panorama Agroalimentario de Tomate Rojo. Servicio de información agroalimentaria y pesquera (SIAP). Disponible en: <http://cort.as/-lw2V>
Fecha de consulta: 2019-05-27
- Varma, P.K., S.K. Gandhi, y S. Singh. 2008. Biological control of *Alternaria solani*, the causal agent of early blight of tomato. Biological control 22(1):67-72.

Fuentes de imágenes:



1. <http://cort.as/-lpTd>

