

Tizón tardío en hoja de papa¹

Importancia

El tizón tardío (*Phytophthora infestans*) es una enfermedad en el cultivo de papa y otras solanáceas, la cual causa pérdidas económicas considerables a nivel mundial (Cárdenas *et al.*, 2012). Estudios de Goodwin (1996) aseguran que el hongo *P. infestans* es originario de México e infecta la planta de papa en condiciones de humedad, causando que el follaje muera y los tubérculos se pudran muy rápidamente.

Este hongo se presenta en muchos países, por lo que diferentes estudios se han enfocado en controlar su crecimiento y desarrollo tratando de cuidar el medio ambiente. En este sentido, los métodos de control biológico fungen como una alternativa a este problema, ya que reducen en gran medida el uso de fungicidas que impactan, en algunos casos, negativamente el ambiente donde se utilizan.

El control biológico en la agronomía se define como el uso de microorganismos y/o sus metabolitos para proteger a las plantas contra amenazas patógenas (Tomar *et al.*, 2013). Los estudios de bacterias con propiedades antifúngicas han aumentado debido a que ofrecen una alternativa efectiva para el control de estas enfermedades en las plantas. Una de las ventajas del control biológico en comparación con el control químico, es la persistencia de el o los microorganismos en la planta huésped al aumentar su población después de haber sido aplicados (Foran, 2016).

Estudios de Daayf *et al.* (2003) demostraron que los géneros de las bacterias *Bacillus*, *Pseudomonas*, y *Rahnella*, reducen en porcentajes mayores de 50%, el daño de *P. infestans* en plantas completas de papa, mientras que en hojas el género *Rahnella* fue superior en el control de este hongo. Estos autores mencionan que los mecanismos de inhibición de estas bacterias ocurren directamente por medio de la antibiosis y/o indirectamente, a través de la inducción de los sistemas de defensa de la planta.

Por otro lado, Tomar *et al.* (2013) demostraron que concentraciones de 100 ppm de *Pseudomonas aeruginosa* (moléculas anfipáticas) in vitro inhiben en un 83% el crecimiento de *P. infestans* en el cultivo de papa. Asimismo, Jindal *et al.* (1988) estudiaron el efecto antagónico de seis hongos contra *P. infestans* en papa y encontraron que en condiciones in vitro;

P. aurantiogriseum, *F. equiseti*, *M. hiemalis*, *T. koningii*, *E. purpurascens* y *S. atra* inhibieron el crecimiento micelial de este hongo, pero sólo *P. aurantiogriseum* logró un control del 93% de la enfermedad.

Además de bacterias y hongos, se han estudiado extractos de plantas, compost y preparados comerciales para el control del tizón tardío en papa. En este tema, Stephan *et al.* (2005) encontraron que los extractos de las plantas *Rheum rhabarbarum* y *Solidago canadensis* y los preparados comerciales Elot-Vis^R, Serenade^R y Trichodex^R controlan significativamente *P. infestans*, y demostraron que los metabolitos de *Bacillus subtilis* (contenidos en Serenade^R) fueron los responsables del control biológico y no el microorganismo en sí.

Resultados de Wang *et al.* (2007) reafirmaron las conclusiones de Stephan *et al.* en 2005, constatando que el extracto de *R. rhabarbarum* (2%) controla *P. infestans* en un 92% en plántulas de papa. Asimismo, Wang *et al.* (2007) probaron extractos de las plantas *G. chinensis*, *S. flavescens* y *T. chebula* para el control de *P. infestans* en hojas de papa, donde encontraron porcentajes de control mayores de 70% de este hongo, sin embargo, el extracto más eficaz fue el de *G. chinensis*, controlando en un 97% este hongo en la hoja de papa. Por otro lado, ninguno de los extractos mencionados protegió eficazmente a secciones del tubérculo de papa de la infección de *P. infestans*.

Por su parte, Ghorbani *et al.* (2005) utilizaron extractos de compost en hojas de papa, obteniendo una reducción similar en el desarrollo de la enfermedad (30-40%) con té de compost de estiércol de ganado y compost de desecho doméstico. Actualmente existen distintos productos de control biológico contra patógenos fúngicos de plantas, sin embargo, no han logrado una alta eficacia ni confiabilidad en campo en comparación con el control químico para el tizón tardío de la papa.

Recomendaciones

La infección por *P. infestans* se manifiesta con pequeñas manchas pálidas o verde oscuras de forma irregular en las hojas de papa, las cuales se expanden formando grandes lesiones necróticas de color café oscuro (Figura 1).



Figura 1. Manchas necróticas con ligera presencia de micelio blanquecino en el envés de la hoja de papa².



Por ello es recomendable:

- * Monitorear la humedad y temperatura de la unidad de producción, ya que este patógeno requiere de temperaturas entre 5 y 15 °C para su reproducción y desarrollo.
- * Usar semilla certificada, resistente y libre de patógenos.
- * Realizar control cultural.
- * Eliminar posibles focos de infección, como residuos de tubérculos infectados de cosechas anteriores.
- * Realizar análisis de suelo que nos permitan conocer la humedad que contiene y evitar tener un suelo susceptible al desarrollo del hongo.
- * Hacer análisis fitopatológico que nos permita detectar oportunamente algún patógeno presente ya sea en raíces, hojas o frutos.

Referencias

- Cárdenas, M., G. Danies, J. Tabima, A. Bernal y S. Restrepo. 2012. Estructura poblacional de *Phytophthora infestans*; una escala global. Acta Biológica Colombiana 17(2):227-240.
- Daayf, F., L. Adam y W.G.D. Fernando. 2003. Comparative screening of bacteria for biological control of potato

late blight (strain us-8), using in vitro, detached leaf, and whole plant testing systems. Can. Journal Plant Pathology 25(3):276-284.

- Foran, N. 2016. Bacterial antagonist as a biological solution for control of potato late blight disease. Master Thesis. McGill University, Montreal. Quebec, Canada. 84p.
- Ghorbani, R., S. Wilcockson y C. Leifert. 2005. Alternative treatments for late blight control in organic potato: antagonistic microorganisms and compost extracts for activity against *Phytophthora infestans*. Potato Research 48(3.4):181-189.
- Goodwin, S. B. 1996. Origen y ecología de *Phytophthora infestans*. Revista Mexicana de Fitopatología 14(1):143-147.
- Jindal, K.K., H. Singh y M. Meeta. 1988. Biological control of *Phytophthora infestans* on potato. Indian Journal of Plant Pathology 6(1):59-62.
- Stephan, D., A. Schmitt, S.M. Carvalho, B. Seddon y E. Koch. 2005. Evaluation of biocontrol preparations and plant extracts for the control of *Phytophthora infestans* on potato leaves. European Journal of Plant Pathology 112(3):235-246.
- Tomar, S., B. P. Singh, M. A. Khan, S. Kumar, S. Sharma y M. Lal. 2013. Identification of *Pseudomonas aeruginosa* strain producing biosurfactant with antifungal activity against *Phytophthora infestans*. Potato Journal 40(2):155-163.
- Wang, S., T. Hu, F. Zhang, H. R. Forrer y K. Cao. 2007. Screening for plant extracts to control potato late blight. Frontiers of Agriculture in China 1(1):43-46.

Fuentes de imágenes:

1. <https://bit.ly/2EElwrm>
2. <https://bit.ly/2EUI5Gv>

