

Fusariosis en espiga de trigo. ¹

Importancia

El trigo es el segundo cereal más importante en la alimentación de los mexicanos con un consumo de 57 kg per cápita al año. Este cereal se cultiva en México desde hace más de 500 años y alrededor de 80 % de su producción se destina a la elaboración de pan (SIAP, 2016). El estado de Sonora es el principal productor de trigo aportando el 51% del total de la producción, seguido de Baja California, Guanajuato, Sinaloa, Michoacán y Chihuahua. (SIAP, 2017).

Según datos del SIAP (2019) la superficie sembrada con el cultivo del trigo en 2017 fue de poco más de 660 mil ha., alcanzando una producción de 3 millones y medio de toneladas. Sandoval *et al.* (2012) señalan que con la movilización del trigo (*Triticum aestivum* L.) de una región a otra del país, se pueden transportar

organismos que llegarían a ocasionar serios problemas al cultivo en campo y afectar la calidad al procesar el grano, siendo los hongos que transmite la semilla uno de los principales focos de infección para el trigo en el siguiente ciclo. En 2009, Ivic *et al.* encontraron que del 5 al 69% de las semillas de trigo estaban contaminadas con varias especies de hongos del género *Fusarium* causantes de pudriciones de raíz y tallo.

Secadera en trigo

La secadera en trigo es una enfermedad fúngica causada por varias especies de hongos del género *Fusarium*. Este hongo al interactuar con otros como *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium sp.*, y *Phytophthora sp.* pueden desencadenar una pudrición de raíz repentina en la etapa vegetativa del cultivo (CESAVEG, 2019). Leyva *et al.* (2017) identificaron a *Fusarium proliferatum* y *Fusarium graminearum* como las especies causantes del síntoma de pudrición de raíz del cultivo de trigo en campos del Bajío mexicano. Asimismo, estos autores demostraron que las variedades Gálvez M87, Castrejón F97 y Maya S2007 fueron las más tolerantes a la infección por *Fusarium spp.*, mientras que Monarca F2007 y Batán F96 fueron las variedades más sensibles al ataque de este hongo.

El género *Fusarium* se distribuye a nivel mundial ya que sus especies fitopatógenas infectan a una amplia gama de cultivos, incluyendo el trigo

(*Triticum spp.*). En la agricultura, este hongo reduce la calidad y el rendimiento de los cultivos y produce micotoxinas responsables de enfermedades graves en los seres humanos y los animales (Nicolaisen *et al.*, 2009). Dentro de los agentes causales que originan la secadera mencionados en distintos estudios, encontramos:

Fusarium sp.

Los hongos del género *Fusarium sp.* afectan desde la semilla hasta la espiga y su propagación se debe al monocultivo durante varios años y el tipo de variedad de semilla (Villa *et al.*, 2014). El inóculo proviene de tres vías diferentes: micelio de las semillas contaminadas, micelio saprófito en restos del suelo a cierta profundidad, o por conidiosporas en la superficie del suelo provenientes de los residuos del cultivo anterior.

Las especies de *Fusarium* producen toxinas dañinas principalmente durante la colonización y la infección aumenta en la fase de floración y formación de la semilla (Soldevilla *et al.*, 2005). Las condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de este hongo son: temperaturas entre 20 a 30 °C, lluvias, alta humedad relativa y períodos de mojado de 48 a 60 horas disminuyendo el rendimiento en la producción agrícola hasta en un 30%. Las pérdidas están relacionadas con la esterilidad de las espiguillas y la formación de granos poco desarrollados con bajo peso. El rastrojo de maíz como cultivo antecesor del trigo incrementa la posibilidad de infecciones severas de secadera (CESAVEG, 2019).

Fusarium graminearum

Este patógeno fúngico ocasiona esterilidad en la espiga del trigo y la formación de granos decolorados, marchitos y de peso ligero, lo que dificulta la comercialización, exportación y proceso del grano. Además, los granos infectados pueden contener niveles significativos de tricotecenos y micotoxinas que son peligrosos para los animales, lo que hace que el grano no sea apto para alimento (McMullen *et al.*, 1997).

Los efectos de las toxinas de este hongo en animales incluyen: rechazo de alimentos, diarrea, hemorragia y dermatitis de contacto; y en el caso de los humanos se ha relacionado con enfermedades caracterizadas por náuseas, vómitos y convulsiones (Bennett y Klich, 2003).

El hongo *F. graminearum* es una de las pocas especies que producen peritecios (estructuras productoras de esporas) en condiciones de campo y se desarrolla en glumas de trigo donde también forma micelio blanquecino (Figura 1). Las condiciones que favorecen la producción de inóculo de este hongo son alta humedad relativa y temperaturas de 16-36°C (Ireta y Gilchrist, 1994).

Neto y Giordani (1989) demostraron que el mejor control químico de *F. graminearum* se obtuvo con una combinación de Thiabendazol (500 g a.i./ha) y Carbendazim (250 g a.i./ha).



Figura 1. Espiga de trigo con micelio de *F. graminearum*.²

Rizhoctonia solani

R. solani es un hongo patógeno transmitido por el suelo que causa daños en la base del tallo del trigo (Figura 2). Las plantas infectadas por este hongo exhiben una lesión de color café o rojizo cerca de la línea del suelo, las lesiones pueden agrandarse y rodear los tallos inferiores, la pudrición de la raíz ocurrirá más adelante a medida que la planta madure desde las últimas etapas vegetativas hasta las etapas reproductivas. Las plantas infectadas comúnmente se atrofian y pueden desarrollar follaje clorótico seguido de marchitamiento especialmente en condiciones de calor y poca humedad.

R. solani es un excelente saprófito que puede sobrevivir durante largos periodos en ausencia de plantas huésped, como micelio o esclerocios en restos de plantas (Grau *et al.* 2004). En la primavera y cuando las condiciones ambientales son favorables, los esclerocios germinan e invaden

brotos emergentes, especialmente a través de heridas. Durante el crecimiento de la planta, las raíces son invadidas a medida que se van desarrollando hasta infectar las hojas, para después extenderse horizontalmente hacia las plantas vecinas. Según Data (2017) esta enfermedad es especialmente destructiva en condiciones de humedad (aprox. 90%) y temperaturas altas (28-30° C).



Figura 2. Tallos de trigo con manchas en coloración café causada por *R. solani*.³

Recomendaciones

La secadera del trigo es causada por diversas especies de hongos, los cuales con la temperatura y humedad adecuadas proliferan y permanecen en el suelo o semilla infectando el cultivo, por ello se recomienda:

* Conocer las características fisicoquímicas del suelo que nos permitan identificar si puede alojar patógenos fúngicos.

* Hacer un análisis fitopatológico que nos indique la presencia o ausencia de hongos patógenos que sean un foco de infección para nuestro cultivo.

* Usar semilla sana.

Referencias

- Bennett, J. W. and M. Klich. 2003. Mycotoxins. Clin. Microbiol. Rev. 16(3): 497–516.
- CESAPEG. 2019. Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Guanajuato. Campaña manejo fitosanitario de cultivos básicos. Disponible en: <https://bit.ly/2HXFTju>
Fecha de consulta: 27/03/2019
- Data, T. E. 2017. Epidemiology of wheat rhizoctonia. International Journal of Scientific and research publications 7(5): 463-474.
- Grau, C., A. Dorrance, J. Bond y J. Russin. 2004. Fungal diseases. Chapter 14. pp. 679-763.
Disponible en: <https://bit.ly/2UikybS>
Fecha de consulta. 27/03/2019.
- Ireta, J. and L. Gilchrist. 1994. Fusarium head scab of wheat (*Fusarium graminearum* Schwabe). Wheat Special Report No. 21b. México, D.F. CIMMYT. 31 p.
- Ivic D, A. M. Domijan, M. Peraica, T. Milicevic and B. Cvjetkovic. 2009. *Fusarium* spp., contamination of wheat, maize, soybean, and pea in Croatia. Archives of Industrial Hygiene and Toxicology 60(1): 435-442.
- Leyva, S. G., H. E. Vega, H. E. Villaseñor, B. Tlapal, M. Vargas, M. Camacho y J. M. Tovar. 2017. Caracterización de especies de *Fusarium* causantes de pudrición de raíz del trigo en el Bajío, México. Chilean Journal of Agricultural and Animal Science 33(2): 142-151.
- McMullen, M. and D. Gallenberg. 1997. Scab of wheat and barley: a re-emerging disease of devastating impact. Plant Disease 81(12): 1340–1348.
- Nicolaisen, M., S. Suproniené, L. Kaergaard, I. Lazzaro, N. Spliid y A. Justesen. 2009. Real time PCR for quantification of eleven individual *Fusarium* species in cereals. Journal of Microbiological Methods 76(3): 234-240.
- Sandoval, E., S. G. Leyva, H. G. Villaseñor, M. F. Rodríguez y L. A. Mariscal. 2012. Diversidad de Hongos en Semilla de Trigo de Temporal. Revista mexicana de fitopatología 30(2):145-149.
- SIAP. 2016. Servicio de información agroalimentaria y pesquera. Planeación agrícola nacional 2017-2030 Trigo grano, cristalino y harinero.
Disponible en: <https://bit.ly/2UcwZGI>
Fecha de consulta: 27/03/2019
- SIAP. 2017. Servicios de información agroalimentaria y pesquera. Anuario estadístico de la producción agrícola.
Disponible en: <https://bit.ly/2SaS7ql>
Fecha de consulta: 27/03/2019
- Soldevilla, C., C. Vázquez, B. Patiño, M. Jurado y M. T. González-jaén. 2005. Hongos toxicogénicos asociados a trigos y cebadas de Castilla y León. Boletín de Sanidad Vegetal Plagas 31(1): 519-529.
- Villa, A., R. Pérez, H. A. Morales, M. Basurto, J. M. Soto y E. Martínez. 2014. Situación actual en el control de *Fusarium* spp. y evaluación de la actividad antifúngica de extractos vegetales. Acta agronómica 64(2): 194-205.

Fuentes de imágenes:

- 1.-<https://bit.ly/2THau01>
- 2.-<https://bit.ly/2YQ1518>
- 3.-<https://bit.ly/2uGCg9Q>