

Cancro del tallo del girasol causado por el complejo *Phomopsis* spp. / *Diaporthe* spp. y Mancha negra del tallo causado por *Phoma macdonaldii*

Autores: Ing. Agr. (M. Sci.) Liliana Monterroso Ing. Agr. (M. Sci.) Juliana Urbina, Ing. Agr. Emiliano David (ex aequo).

Fitopatología- Facultad de Agronomía-UNCPBA

Durante la campaña 2021/2022 se sembraron 1.65 millones de hectáreas de girasol en Argentina (Bolsa de Cereales, 2022). El principal destino para este cultivo es la producción de aceite, mientras que los demás subproductos de la molienda, como la harina se comercializa para su utilización como insumos forrajeros para la producción de carne y leche principalmente.

Los fitopatógenos pertenecientes a los géneros *Phomopsis* (Fase sexual *Diaporthe*) y *Phoma* (Fase sexual *Leptosphaeria*) ocasionan enfermedades en el cultivo de girasol, las cuales manifiestan inicialmente síntomas foliares que luego avanzan hacia los tallos (Harveson et al., 2018). Esta característica en común y la posibilidad de encontrar infecciones mixtas con ambos patógenos dificulta el diagnóstico (Masirevic & Gulya, 1992). A continuación se describen las principales características de ambas enfermedades.

Mancha negra del tallo (MNT)

Desarrollo de la enfermedad y sintomatología

La principal fuente de inóculo de la MNT es el rastrojo infectado con peritecios de *Leptosphaeria lindquistii* (fase sexual de *Phoma macdonaldii*), las esporas producidas dentro de estas estructuras son liberadas y germinan bajo condiciones de temperaturas templado-cálidas (cerca de 25°C) y lluvias frecuentes (Fernandez Perez & Figuerelo, 2008; Quiroz, 2015). Estas esporas son diseminadas por el viento. De este modo, alcanzan las hojas donde germinan sobre las gotas producidas por el fenómeno de gutación en los bordes de las láminas (Harveson et al., 2018; Quiroz, 2015). Otra fuente de inóculo a partir de la cual este patógeno puede producir infecciones y varios ciclos secundarios es a través de sus esporas asexuales (conidios) las cuales se producen dentro de estructuras llamadas picnidios, los conidios a diferencia de las ascosporas tienen un movimiento limitado (1m) y producen infecciones pudiendo alcanzar las hojas superiores de la planta. Estas esporas se forman en un amplio rango de temperaturas (5-30°C), siendo el óptimo para que se produzca la infección 25°C, requiriendo un periodo mínimo de 24 h de rocío (Gulya et al., 1997, Quiroz, 2015; Roustae et al., 2000).

Luego de la penetración la infección se extiende alcanzando los haces vasculares, esto genera una necrosis que en estadios iniciales puede pasar desapercibida. Una vez que el patógeno llega al peciolo la conducción se interrumpe, la hoja se necrosa totalmente y se forma una mancha negra sobre el tallo a partir de la inserción del peciolo (Figura 1), estas lesiones se encuentran bien delimitadas y no suelen superar los 5 a 6 cm (Masirevic & Gulya 1992).

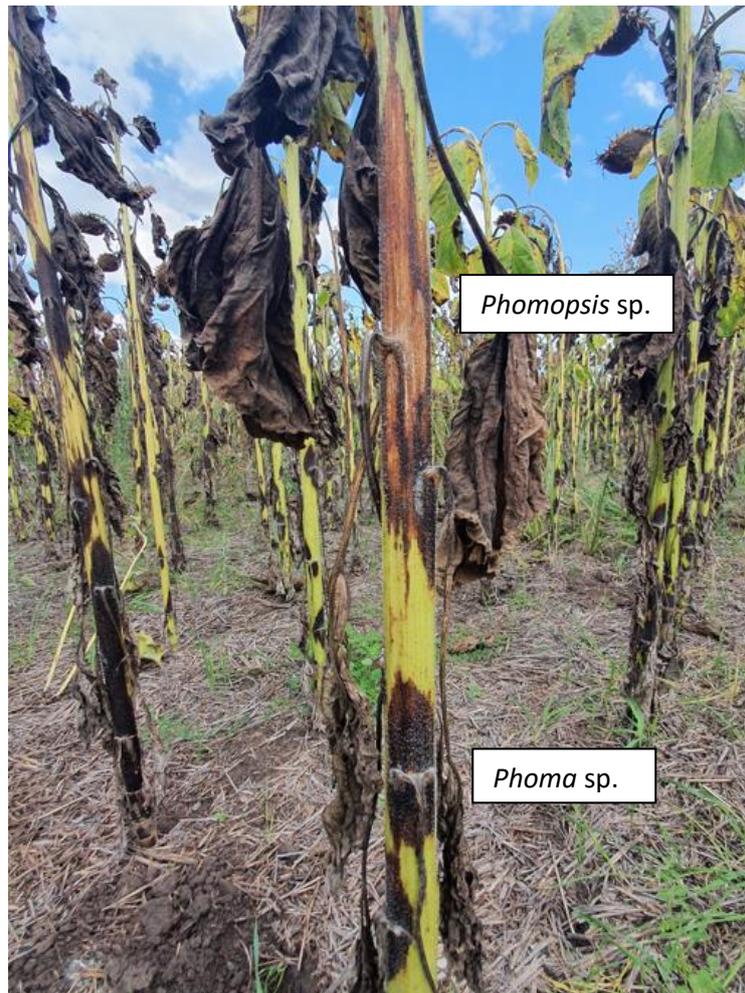


Figura 1. Síntomas causados por *Phomopsis* sp. (arriba) y *Phoma macdonaldii* (abajo). Fotografía Laboratorio Fitopatología UNCPBA.

Los picnidios de *Phoma macdonaldii* son subglobosos, esféricos o achatados con cuello muy corto o sin cuello, y varían en tamaño de 70 a 10 μm , mientras que en rastrojos pueden alcanzar 300 μm de diámetro. Los conidios son de tamaño variable, generalmente se encuentran en un rango de 5 a 9 \times 1.5 a 3 μm , son unicelulares, de forma ovalada y egutulados (sin gúttulas) (Harveson et al., 2018). Ver figura 2.

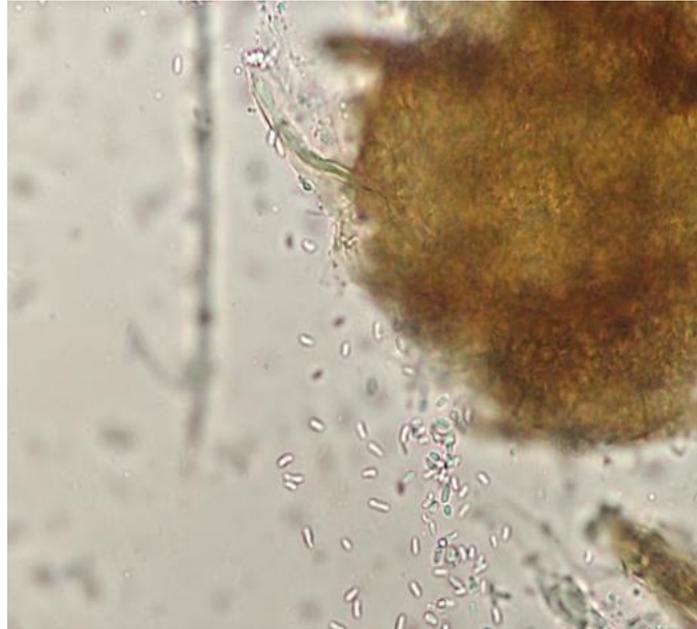


Figura 2. Picnidio y conidios de *Phoma macdonaldii*. Fotografía Laboratorio Fitopatología UNCPBA.

Manejo

Los resultados de medidas de manejo asociadas al control químico han sido variables y en algunos casos con baja o nula respuesta sobre el rendimiento (Quiroz, 2015). No se conoce en Argentina suficientes ensayos con este tipo de control, en algunos casos se mencionan aplicaciones con triazoles y estrobirulinas a partir de botón floral (Herbario virtual- FAUBA 2022).

Por lo tanto, las recomendaciones de manejo se basan en la rotación de cultivos con especies no susceptibles y evitar que se desarrollen girasoles guachos en los barbechos, de modo de reducir el nivel de inóculo. Además, se recomienda evitar siembras tardías y reducir el volumen de rastrojo mediante labranzas que favorezcan la descomposición. También se recomienda el uso de semilla sana así como evitar excesos de fertilizantes nitrogenados (Fernández Pérez & Figuerelo, 2008; Herbario virtual FAUBA, 2022; Quiroz, 2015).

Cancro del tallo del girasol (CTG)

El CTG es producido por un complejo de especies de los géneros *Phomopsis* /*Diaporthe* (Mancebo et al., 2019), la principal fuente de inóculo en esta enfermedad es el rastrojo infectado sobre el cual se producen peritecios, las ascosporas liberadas a partir de estos pueden infectar girasol y otros géneros tales como como *Xanthium* spp y *Glycine max*. Estas ascosporas pueden viajar con el viento distancias de hasta de 100 km pudiendo alcanzar lotes alejados (Masirevich et al., 2016).

En girasol el síntoma inicial de esta enfermedad son lesiones marrones con un margen clorótico en el borde de las hojas más viejas. A medida que la enfermedad se propaga a través de las nervaduras y los pecíolos, toda la hoja se vuelve necrótica llegando finalmente al tallo. A diferencia de la MNT las lesiones en el tallo desarrollan una apariencia húmeda, de color marrón claro, estas tienen un borde hundido y llegan a

alcanzar de 15 a 20 cm de longitud (Figura 1). En esta enfermedad a diferencia de la causada por *Phoma macdonaldii* la médula se degrada (Figura 3) permitiendo que el tallo se aplaste fácilmente al ejercer presión (Harveson et al., 2018; Masirevich, 2016).

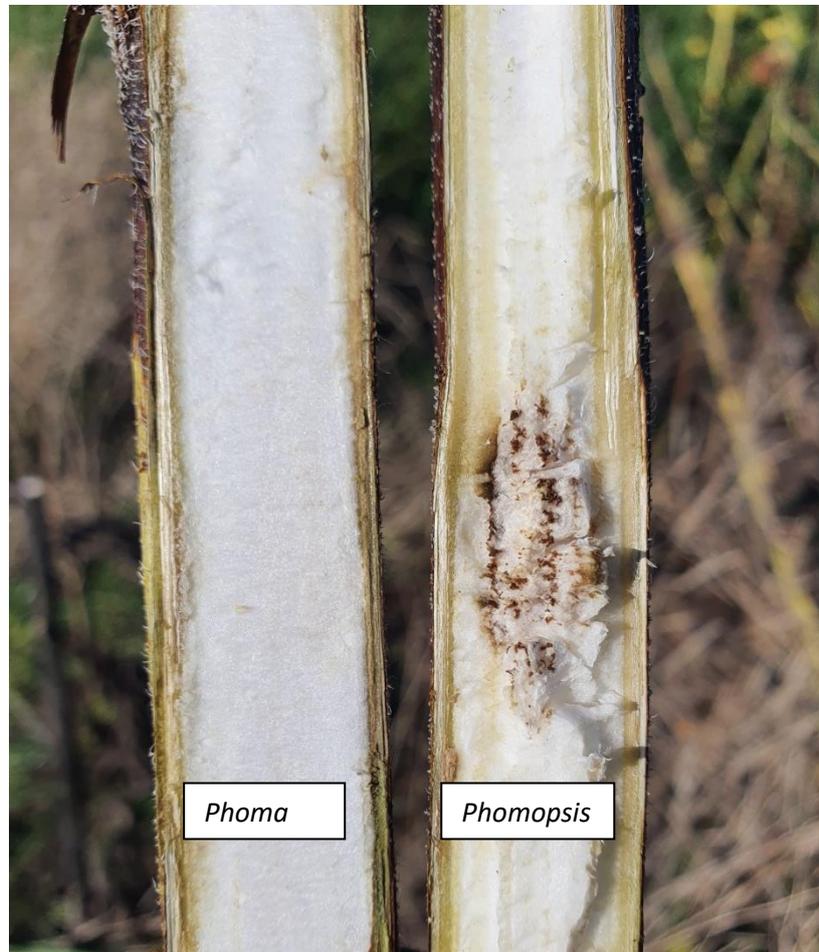


Figura 3. Medula de planta sana (Izquierda) y con daño por *Phomopsis* sp. (Derecha). Fotografía Laboratorio Fitopatología UNCPBA.

Este complejo de hongos también puede causar la pudrición seca del capítulo (PSC), esta enfermedad se produce a partir de las ascosporas que infectan la zona de inserción de las brácteas del capítulo causando necrosis en forma de triángulo y de esta manera el patógeno puede llegar a infectar el grano (Corró Molas et al, 2019; Stewart et al, 2004). Ver Figura 4.



Figura 4. Lesión generada por *Phomopsis* sp. en capitulo. Fotografía Laboratorio Fitopatología UNCPBA.

La enfermedad causada por estos patógenos es monocíclica, ya que los conidios producidos sobre los canchros en tallos no presentan capacidad para generar nuevas infecciones en plantas sanas de girasol y se desconoce su función biológica en el ciclo de la enfermedad (Corró Molas, 2019; Mathew, 2018). Los picnidios formados rara vez son solitarios, y miden de 240 a 450 × 230 a 380 μm. Estos contienen dos tipos de conidios los alfa-conidios, que son unicelulares, hialinos, elípticos y de 8 a 21 × 1,7 a 5,5 μm; y beta-conidios, que son unicelulares, hialinos, filiformes, y de 16 a 42 × 0,5 a 6,9 μm. Las proporciones de conidios alfa y beta pueden variar entre aislados de diferentes especies de este género y las condiciones naturales o en cultivo in vitro (Harveson et al., 2018). Figura 5.

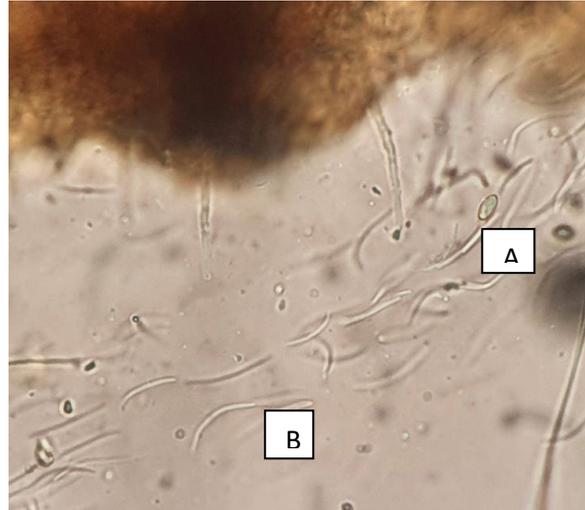


Figura 5. (A) alfa y (B) beta conidios. Fotografía Laboratorio Fitopatología UNCPBA

La ausencia de ciclos secundarios de la enfermedad durante la estación de crecimiento del girasol genera que la cantidad de inóculo este determinada por la sucesión de descargas de esporas desde el rastrojo y las condiciones ambientales. Las condiciones óptimas para el desarrollo de la enfermedad son temperaturas entre 20 y 25°C asociadas con frecuentes precipitaciones (Masirevich et al, 2016).

Manejo

La principal medida de manejo de esta enfermedad se basa en la elección de los híbridos de mejor comportamiento, si bien esto no evita el desarrollo de la enfermedad permite reducir los síntomas hasta un 50% comparados con el uso de un cultivar susceptible (Corró Molas et al., 2017). Los controles químicos no han demostrado ser eficientes por si solos, por lo tanto solo se recomiendan en el contexto de un manejo integrado en aplicaciones tempranas (a partir de R1) y antes de la aparición de síntomas. Esta medida debe ser complementada con la selección de híbridos, así como evitar las altas densidades y los excesos nutricionales nitrogenados (Corró Molas, 2019; Mathew, 2018; Olson, 2017; Stewart, 2005).

Debido a que el hongo sobrevive al invierno sobre el rastrojo infectado, la rotación de cultivos por periodos prolongados (2 a 4 años) con cultivos no hospedantes (cultivos de granos finos) reduce el inóculo de esta enfermedad. Las labranzas realizadas en otoño con el objetivo de enterrar los rastrojos disminuyen el nivel de inóculo, dependiendo la tasa de descomposición de los mismos de las condiciones invernales (Masirevic & Gulya 1992; Gulya, 1997).

En nuestro país se debe tener en cuenta que algunas malezas como *Helianthus petiolaris*, "mirasolcito", *Xanthium* ssp. y cultivos como soja (*Glycine max*) son hospedantes de este patógeno, por lo cual, contribuyen a la persistencia del inóculo en los lotes (Cáceres et al 2007, Corró Molas et al., 2019; Mathew et al., 2018).

Bibliografía

ASAGIR (2022). Asociación Argentina de Girasol. *Importancia económica*. Disponible en <http://www.asagir.org.ar/acerca-de-importancia-economica-460>

Bolsa de cereales (2022). *Estimaciones agrícolas*. Disponible en <https://www.bolsadecereales.com/estimaciones-agricolas>

Cáceres C., Castaño F. Rodríguez R., Ridao A., Salaberry T., Echeverría M. and M. Colabelli, (2007). Phomopsis resistance on leaves and stems of *Helianthus petiolaris*. *Helia* 30. Nr. 47 pp 213-218.

Corró Molas, A. ; Edwards Molina, J. ; Therisod, G. ; Colombo, D. ; Martínez M.I. ; Bilbao, A. ; Bertero, A. ; Moschini R. (2021) Riesgo climático de la región pampeña respecto a la liberación de ascosporas de *Diaporthe helianthi*. Disponible en <http://www.asagir.org.ar/ver-publicacion-riesgo-climatico-de-la-region-pampeana-respecto-a-la-liberacion-de-ascosporas-de-diaporthe-helianthi-814>

Corró Molas A., Ghironi E. & Gareis, R. (2017). Control químico de Cancro del tallo del girasol por *Diaporthe helianthi*. Informe técnico. AER INTA General Pico – EEA Anguil. 12 pp

Corró Molas A., Ghironi E., Gareis, Testa M. & Pirchio B. (2019). Patosistema del Cancro del girasol por *Diaporthe*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina). Disponible en https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_comportamiento_a_cancro_del_girasol_2016_2017_2018_2019.pdf

Fernández Pérez, J. & Figuerelo, A. Enfermedades: Identificación y manejo (2008). En Quiroga, A. R., & Pérez Fernández, J. (2008). *El cultivo del girasol en la región semiárida pampeana*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (Argentina).

Gulya, T., Rashid, K. Y., & Masirevic, S. M. (1997). Sunflower diseases. *Sunflower technology and production*, 35, 263-379.

Harveson, R., Mathew, F., Gulya, T., Markell, S., Block, C., & Thompson, S. (2018). Sunflower stalk diseases initiated through leaf infections. *Plant Health Progress*, 19(1), 82-91.

Herbario Virtual (2022). Cátedra de Fitopatología. Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires. Disponible en <https://herbariofitopatologia.agro.uba.ar>

Masirevic, S., and Gulya, T. J. (1992). Sclerotinia and Phomopsis—Two devastating sunflower pathogens. *Field Crops Res.* 30:271-300.

Masirevic, S., Thompson S.M., Gulya T.J. and Markell, S.G. (2016). “Phomopsis stem canker: *Diaporthe/Phomopsis* spp Complex” in Compendium of Sunflower Diseases, eds R. M.

Mathew, F., Harveson, R., Gulya, T., Thompson, S., Block, C. y Markell, S. (2018). Phomopsis stem canker of sunflower. *Plant Health Instructor*. <https://doi.org/10.1094/PHI-I-2018-1103-01>.

Olson, T. R. (2017). Managing Phomopsis stem canker of sunflower using improved diagnosis and quantification of the causal pathogens. Theses and Dissertations. 1184. <http://openprairie.sdstate.edu/etd/1184>

Quiroz, F. J. (2015). *Impacto de enfermedades foliares del girasol y herramientas para el manejo de Alternaria helianthi y Phoma macdonaldii en el Sudeste Bonaerense* (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Mar del Plata; Facultad de Ciencias Agrarias).

Roustae, A., Costes, S., Dechamp-Guillaume, G., & Barrault, G. (2000). Phenotypic variability of *Leptosphaeria lindquistii* (anamorph: *Phoma macdonaldii*), a fungal pathogen of sunflower. *Plant Pathology*, 49(2), 227-234.

Stewart, S. (2005). La phomopsis o cancro del tallo del girasol. 2005. Revista INIA N° 2: 20-22.