

Manchas causadas por *Cercospora kikuchii* en vainas verdes de soja: importancia de un diagnóstico correcto para definir el destino de los granos

Formento A.N.
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Estación Experimental Agropecuaria Paraná
Departamento Producción

Las vainas inmaduras de soja pueden presentar diversos síntomas de origen biótico (organismos vivos) o abiótico (factores climáticos). La diversidad de agentes etiológicos exige realizar un diagnóstico correcto por especialistas, con el uso de técnicas sencillas, rápidas y de bajo costo. La urgencia de los tiempos agrícolas, la necesidad de tomar decisiones para minimizar los daños en el cultivo y el diagnóstico errado pueden tener consecuencias serias, con un alto costo económico y ambiental.

En soja (*Glycine max*), el hongo necrotrófico *Cercospora kikuchii* en su fase patogénica puede ocasionar síntomas en todos los órganos de la planta, desde los hipocótilos y cotiledones en postemergencia, hasta las semillas en la etapa de madurez. Los síntomas más descriptos y fáciles de reconocer en condiciones de campo, son los que se manifiestan en hojas y semillas (Figura 1). En 2017, otros síntomas foliares muy diferentes a los conocidos, fueron caracterizados como manchas grandes, similares a las producidas por *Septoria glycnes* (Figura 2).



Figura 1. Síntomas típicos de *Cercospora kikuchii* en hojas (izq.) y semillas (der.).



Figura 2. Síntomas atípicos de *Cercospora kikuchii* en folíolos de soja, similares a los ocasionados por *Septoria glycnes* (mancha marrón).

En otros órganos, como los pecíolos y tallos, las lesiones se pueden confundir o estar integradas con las producidas por otros patógenos como *Colletotrichum* spp. y *Phomopsis* spp. En vainas, las manchas ocasionadas por *C. kikuchii* se identifican en el estadio de madurez fisiológica (R8) (Figura 3).



Figura 3. Vainas de soja con síntomas de *Cercospora kikuchii* (izq.) y vainas/semillas procedentes de cultivos sin y con aplicación de fungicidas (der.).

C. kikuchii posee un largo período de incubación, puede estar en el tegumento de la semilla, pasar a cotiledones (Figura 4) e hipocótilos y posteriormente, se puede hacer visible desde R4 (una vaina de 2 cm en uno de los cuatro nudos superiores del tallo principal con hojas totalmente desplegadas) en adelante (según condiciones climáticas conductivas) en peciolo, hojas y tallos, hasta el final del ciclo del cultivo.



Figura 4. Tegumento y cotiledones con síntomas de *Cercospora kikuchii*.

En vainas inmaduras aun verdes, se pueden observar diferentes daños producidos por otros hongos como *Rhizoctonia*, *Sclerotinia* y *Corynespora*, además de *Colletotrichum* y *Phomopsis* (los más frecuentes). Adicionalmente, algunos virus, bacterias, insectos fitófagos, y factores abióticos como la amplitud térmica, bajas temperaturas otoñales (marzo – abril), exceso de lluvias, abertura de la sutura carpelar, lesiones por granizo, etc. pueden ocasionar vainas manchadas (Figura 5). Cuando las plantas aún están verdes, en estadios fenológicos R5 o R6 (llenado de granos), es poco frecuente detectar y reconocer las manchas que ocasiona *C. kikuchii*.



Figura 5. Distintos tipos de síntomas en vainas inmaduras de soja ocasionados por otras causas, diferentes a los de *Cercospora kikuchii*.

Vainas con coloración rojiza o púrpura generalizada, se adjudican erróneamente a *C. kikuchii*, por lo cual es necesario insistir, aunque parezca reiterativo, en establecer como un paso excluyente, realizar un diagnóstico correcto por especialistas fitopatólogos debido a la diversidad de síntomas. Previo a la trilla, es de fundamental importancia definir el destino de la cosecha, es decir si los granos serán derivados a la industria o para su uso como semilla.

Manchas en vainas de soja, la problemática

A fines de marzo de 2021, se recibieron muestras de plantas de soja de un cultivar del grupo de madurez VI, en el estadio R6 (grano completamente desarrollado), con un severo manchado de vainas y un avance desde los primeros nudos de la planta hacia arriba. Las manchas grandes y difusas (sin margen definido) de color castaño claro, de aspecto húmedo, podían estar ubicadas en cualquier parte de la vaina, en el extremo distal, extremo apical o área central, y abarcando toda la vaina al final de la infección (Figura 6). En estadios reproductivos críticos del cultivo de soja, el aspecto general y sanitario era bueno por lo cual no recibió aplicaciones de fungicidas, aun cuando entre el 03/03 y 20/03 ocurrieron un total de 78 mm, pero luego de 135 mm ocurridos el 26/03, los síntomas en vainas se hicieron muy evidentes. El lote acumuló entre enero y abril de 2021, más de 600 mm (datos registrados por el productor). La cantidad de mm ocurridos entre R3 y R5, considerando lluvias mayores a 7 mm, es un buen indicador de la severidad de las enfermedades foliares de fin de ciclo en R7 (comienzo de madurez fisiológica) según Carmona *et al.* (2010).



Figura 6. Síntomas en vainas de un cultivar de soja del GM VI, en estadio fenológico R6.

¿Cómo se estudió el problema y qué resultados se obtuvieron?

Algunas vainas se desinfectaron superficialmente por inmersión durante 3 minutos con una solución de hipoclorito de sodio al 5 % y otras, en agua destilada estéril durante el mismo tiempo; se dejaron secar y posteriormente, se incubaron en cámara húmeda durante 5 días (Figura 7).



Figura 7. Vainas de soja con desinfección (izq.) y sin desinfección (der.).

A las 48 horas de iniciada la incubación, se observaron algunas pocas acérvulas de *Colletotrichum* sp., y escasos picnidios de *Phomopsis* sp., ambos patógenos de soja. Sobre los tejidos, rápidamente se visualizaron manchas oscuras casi negras, circulares a irregulares, que se unían formando lesiones más grandes (Figura 8) donde se destacaban primeramente los estromas como puntos oscuros (Figura 9) y luego conidióforos y conidios de *C. kikuchii* (Figura 10).



Figura 8. Manchas típicas de *Cercospora kikuchii* en tejidos carpelares externos e internos de soja.



Figura 9. Manchas oscuras con estromas (puntos negros) de *Cercospora kikuchii* de donde emergen los conidióforos y conidios.

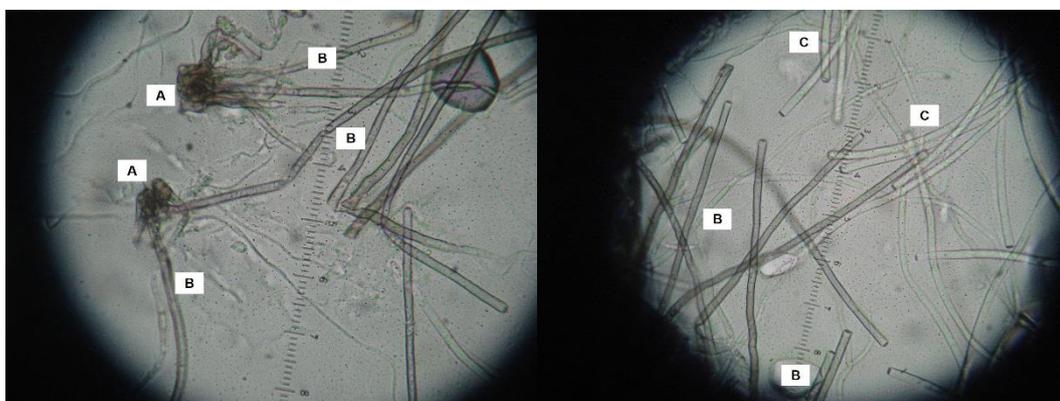


Figura 10. Estromas (A), conidióforos oscuros (B) y conidios hialinos (C) de *Cercospora kikuchii*.

Las semillas de las vainas enfermas obtenidas por trilla manual, fueron analizadas con el método "blotter test", determinándose un 28 % de mancha púrpura ocasionada por *C. kikuchii* y un poder germinativo de 98 % (Figura 11). Este hongo, no afecta marcadamente el poder germinativo, pero la semilla enferma introduce inóculo en áreas libres no contaminadas como variabilidad genética que puede promover la aparición de nuevas formas patógenas más agresivas y resistentes a los fungicidas comúnmente utilizados. Estudios recientes indican que *C. kikuchii* ocasiona una reducción de la calidad de la soja y del precio potencial en el mercado, además de una reducción de la germinación y del vigor en un 30,9 y 58,3 %, respectivamente (Turner et al., 2020).



Figura 11. Semillas con mancha púrpura (*Cercospora kikuchii*) obtenidas de vainas sintomáticas de soja.

Las semillas asintomáticas (sin coloración púrpura) por ausencia de la exotoxina cercosporina (pigmento rojo fotosensible), también pueden ser portadoras del patógeno.

Por otro lado, sumando mayor complejidad al patosistema Soja-*Cercospora*, el tizón foliar y la mancha púrpura de la semilla pueden ser causados por *C. kikuchii* y otras especies de identificación incierta como *C. cf. richardicola*, *C. cf. sigesbeckiae*, *C. cf. nicotianae* y *C. cf. flagellaris*. Se conoce que el intercambio genético interespecífico juega un papel importante en la dinámica evolutiva de las especies de *Cercospora* en América del Sur (Guillín, 2018; Lavilla *et al.*, 2021; Sautua *et al.*, 2020a). Todo esto, sumado a una resistencia genética insuficiente, la sobrevivencia del patógeno en la semilla y el rastrojo, la poco práctica rotación por más de 36 meses sin soja y la resistencia a algunos fungicidas (Sautua *et al.*, 2020b), requieren incorporar y aplicar los conocimientos alcanzados hasta el presente.

En síntesis...

- El patosistema Soja - *Cercospora kikuchii* es muy complejo.
- Síntomas similares pueden ser causados por diversos factores bióticos y abióticos.
- Existe un abordaje incompleto para determinar el/los agentes causales de una sintomatología específica, solo por imágenes y con un uso indiscriminado de la información de redes sociales.
- La información rápidamente viralizada por los nuevos métodos comunicacionales, conduce a respuestas rápidas e inconsistentes que suman confusiones con serias consecuencias en una agricultura cada vez más compleja y exigente.
- Un diagnóstico correcto es una buena práctica agrícola y la base de un adecuado manejo sanitario de un cultivo.

Para seguir leyendo...

CARMONA M., MOSCHINI R., CAZENAVE G. y F. SAUTUA 2010. Relación entre la precipitación registrada en estados reproductivos de la soja y severidad de *Septoria glycines* y *Cercospora kikuchii*. *Tropical Plant Pathology* 35(2):71-78.

LAVILLA M., IVANCOVICH A. y A. DÍAZ-PALEO 2021. Evaluación del tizón foliar y la mancha púrpura en semilla de soja en Argentina. *Agronomía Mesoamericana* 32(2):619-628. <https://doi:10.15517/am.v32i2.43359>

GUILLIN E.A. 2018. Sobre la mancha púrpura de la semilla de la soja: naturaleza de su etiología y diversidad. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. http://hdl.handle.net/20.500.12110/tesis_n6511_Guillin [Verificación: julio 2021].

SAUTUA F.J., SEARIGHT J., DOYLE V.P., SCANDIANI M.M. and M.A. CARMONA 2020a. *Cercospora cf. nicotianae* is a causal agent of *Cercospora* leaf blight of soybean. *European Journal of Plant Pathology* 156:1227–1231. <https://doi.org/10.1007/s10658-020-01969-z>

SAUTUA F.J., DOYLE V.P., PRICE P.P., PORFIRI A., FERNANDEZ P., SCANDIANI M.M. and M.A. CARMONA 2020b. Fungicide resistance in *Cercospora* species causing cercospora leaf blight and

purple seed stain of soybean in Argentina. *Plant Pathology* 69(9):1678-1694.
<https://doi.org/10.1111/ppa.13261>

TURNER R.E., EBELHAR M.W., WILKERSON T., BELLALOUÏ N., GOLDEN B.R., IRBY J.T. and S. MARTIN 2020. Effects of Purple Seed Stain on Seed Quality and Composition in Soybean. *Plants* 9(8), 993; <https://doi.org/10.3390/plants9080993>

Agradecimientos: al Ing. Agr. Máximo Mercier por las imágenes de campo y remisión de las muestras.

Para más información: formento.angela@inta.gob.ar