



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria  
Centro Regional Entre Ríos  
Estación Experimental Agropecuaria Paraná

## Mancha foliar por *Alternaria brassicae* en mostaza blanca (*Sinapis alba* L.) en Paraná, Entre Ríos

Velazquez P.D.  
Grupo Factores Bióticos y Protección Vegetal  
INTA EEA Paraná

*Alternaria brassicae* ha sido citada a nivel mundial sobre numerosos cultivos y malezas pertenecientes a las crucíferas, conjuntamente con *A. brassicicola* y *A. japonica*, esta última asociada principalmente a rábano (*Raphanus sativus* L.) (Rimmer *et al.*, 2007). Hasta el momento, en la provincia de Entre Ríos, *A. brassicae* es la única especie del grupo hallada en el cultivo de colza (Formento, 2014).

En Argentina, en el ciclo agrícola 1996/97, Garbagnoli e Irigoyen (1999) hallaron que *A. brassicae* y *A. brassicicola* fueron los hongos más relevantes en muestras de semillas de mostaza blanca (*Sinapis alba* L.) provenientes de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba, y resultaron además los más virulentos en pruebas de patogenicidad. Recientemente, Astiz Gasso *et al.* (2008) y Gaetán *et al.* (2008), analizando muestras de diferentes procedencias de la región pampeana, indican a *Alternaria* como uno de los géneros fúngicos asociados a semilla de mostaza blanca.

Las primeras referencias en nuestro país sobre *A. brassicicola* y *A. brassicae*, agentes causales de la mancha negra y la mancha gris respectivamente, en mostaza blanca corresponden a Gaetán y Madia (2010) quienes realizaron monitoreos en el sudeste de Buenos Aires desde 2006.

El patógeno requiere de presencia de agua libre o humedad relativa mayor a 95% y 21-28°C para la germinación de los conidios, mientras que para el desarrollo de los síntomas y la producción de inóculo secundario, es necesario un rango de temperatura de 11-23°C. Una característica saliente de *A. brassicae* es que penetra a través de los estomas, mientras que *A. brassicicola* lo hace en forma directa sobre el tejido. El hongo sobrevive en rastrojos y es transportado por semillas, aunque esta última forma de sobrevivencia y dispersión no es muy significativa (Rimmer *et al.*, 2007).

En el campo experimental de la EEA Paraná del INTA, a mediados del mes de septiembre de 2014, se observaron sobre plantas en floración de mostaza blanca sembrada el 27/05/14, síntomas en las hojas inferiores consistentes en manchas concéntricas con el centro castaño oscuro de 1-3 mm y rodeadas de un halo clorótico (**Figura 1**) y otras de mayor tamaño (6-10 mm) sin halo (**Figura 2**).



**Figura 1.** Manchas pequeñas rodeadas de halo clorótico en hoja de mostaza blanca. ©Patología Vegetal INTA EEA Paraná. Septiembre 2014.

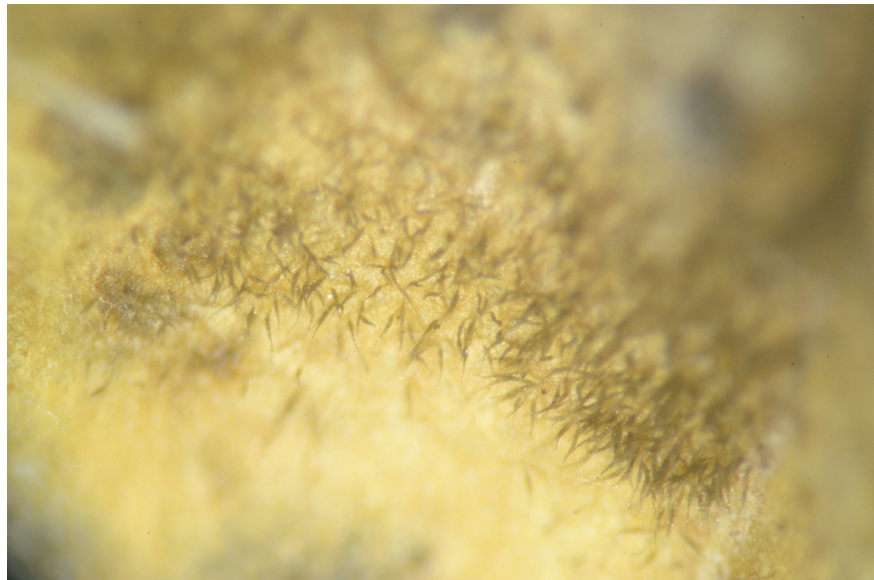


**Figura 2.** Manchas con ausencia de halo clorótico en hoja de mostaza blanca. ©Patología Vegetal INTA EEA Paraná. Septiembre 2014.

Por técnicas fitopatológicas de rutina se obtuvo abundante esporulación en el centro de las manchas (**Figura 3**) con conidios (esporas de origen asexual) de gran tamaño dispuestos sobre conidióforos (**Figura 4**).



**Figura 3.** Esporulación abundante en el centro de una mancha foliar. ©Patología Vegetal INTA EEA Paraná. Septiembre 2014.



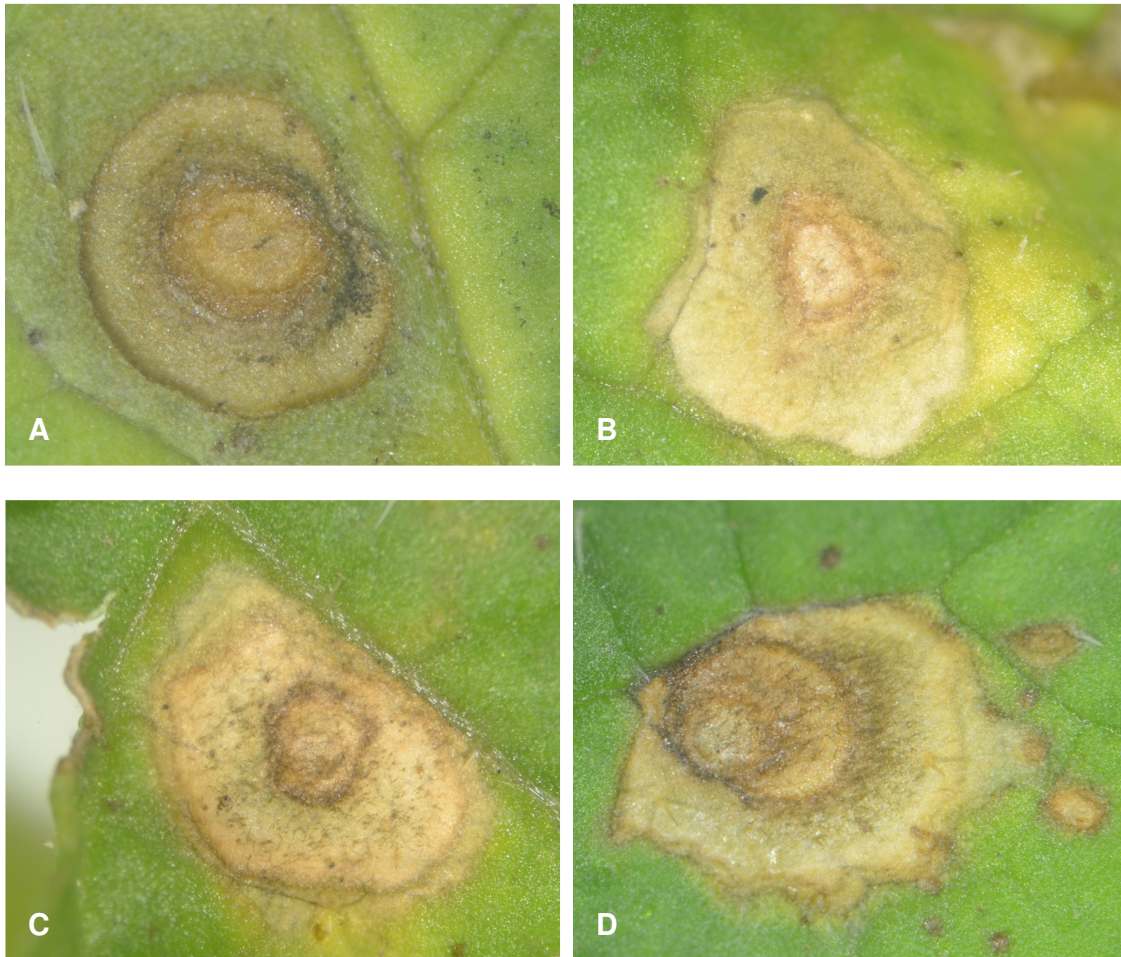
**Figura 4.** Conidióforos y conidios de gran tamaño. ©Patología Vegetal INTA EEA Paraná. Septiembre 2014.

Los estudios morfológicos determinaron que los conidios midieron  $154\text{-}236\ \mu\text{m} \times 17\text{-}31\ \mu\text{m}$  ( $n=20$ ), con 9-15 tabiques horizontales y 0-2 tabiques verticales y se caracterizaron por una coloración dorada-brillante (**Figura 5**). Según diversos autores (Rimmer *et al.*, 2007; Simmons, 2007), la especie sería *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., agente causal de la mancha gris de la mostaza blanca (Gaetán *et al.*, 2012).



**Figura 5.** Conidios dorados, claros y brillantes de *A. brassicae*. ©Patología Vegetal INTA EEA Paraná. Septiembre 2014.

Se diferenciaron claramente lesiones jóvenes, circulares, levemente deprimidas, con el centro castaño oscuro rodeado por una zona más clara y con un margen más oscuro (**Figura 6A**) de aquellas más avanzadas delimitadas por nervaduras, esporuladas, de forma irregular y algunas con márgenes difusos (**Figuras 6B, 6C y 6D**).



**Figura 6.** Diferentes tipos de manchas ocasionadas por *A. brassicae* en hojas de mostaza blanca. A. Lesión joven. B-C-D. Lesiones avanzadas. ©Patología Vegetal INTA EEA Paraná. Septiembre 2014.

Los síntomas ocasionados por *A. brassicae* se observaron asociados a los de la bacteria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (**Figura 7**), esta última causante de la podredumbre negra o mancha en "v" determinada recientemente en la EEA Paraná sobre mostaza blanca (Velazquez, 2014).



**Figura 7.** Manchas ocasionadas por *A. brassicae* y por *X. campestris* pv. *campestris* (flecha) en una hoja de mostaza blanca. ©Patología Vegetal INTA EEA Paraná. Septiembre 2014.

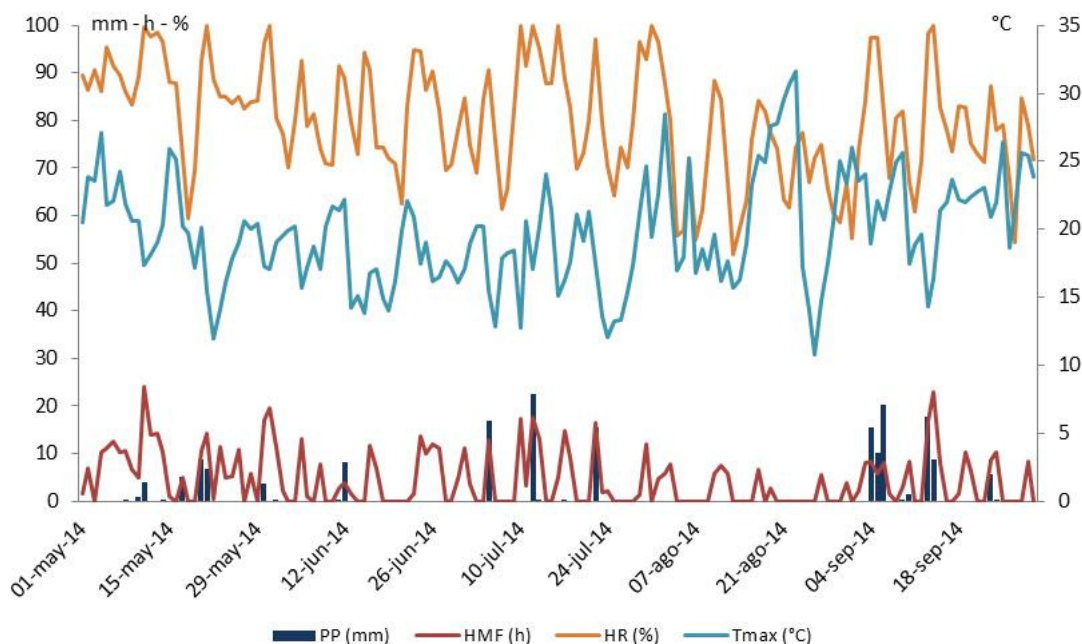
Se pudieron observar lesiones necróticas de mayor tamaño y con abundante esporulación en hojas senescentes del estrato inferior (**Figura 8**).



**Figura 8.** Hoja senescente de mostaza blanca con síntomas ocasionados por *A. brassicae*. ©Patología Vegetal INTA EEA Paraná. Septiembre 2014.

A nivel de parcela se determinaron niveles bajos de incidencia (hasta 5%) y de severidad (grado 2 = 6-10% del área foliar afectada) de la enfermedad. Esta última variable patométrica se estimó empleando la escala diagramática de seis grados (0-5) para evaluar tizón foliar por *A. brassicae* en hojas de mostaza de la India [*Brassica juncea* (L.) Czern & Coss] propuesta por Shrestha *et al.* (2005).

Durante el mes de agosto de 2014 no se registraron precipitaciones, pero en las dos primeras décadas de septiembre se acumularon 74,2 mm en 7 días, con un mojado foliar diario de hasta 23 h, valores de temperatura máxima diaria de 14-26°C y una humedad relativa media diaria de hasta el 100% (**Figura 9**). Estas condiciones pudieron haber favorecido los eventos infectivos y el posterior desarrollo de la enfermedad.



**Figura 9.** Precipitaciones (PP), horas de mojado foliar (HMF), humedad relativa media (HR) y temperatura máxima diaria (Tmax) registradas entre mayo y septiembre. Estación Meteorológica Automática EEA Paraná del INTA, Oro Verde (Entre Ríos).

Algunas pautas que contribuyen al manejo de la enfermedad son (Shrestha *et al.*, 2005; Meena *et al.*, 2010; Khatun *et al.*, 2011; Texas A&M AgriLife Extension Service, 2014):

- Utilizar semilla libre del patógeno.
- Controlar malezas crucíferas, reservorios del patógeno.
- Diversificar cultivos y realizar rotaciones de 3 a 4 años con otras familias botánicas.
- Fertilizar de forma balanceada. Altas dosis de K y S reducen la incidencia de la enfermedad, mientras que altas dosis de N incrementan la misma.
- Realizar monitoreos desde el establecimiento del cultivo y aplicar fungicidas cúpricos al follaje cuando se observen los primeros síntomas. Repetir las aplicaciones cada 7-10 días dependiendo del avance de la enfermedad. En países donde la enfermedad ocasiona importantes pérdidas en los componentes del rendimiento, las aplicaciones de mancozeb o iprodione también han dado buenos resultados.

### Agradecimiento

A la Ing. Agr. A. Norma Formento por sus aportes y sugerencias para la elaboración del presente informe.

### Bibliografía

ASTIZ GASSO M.M., SALVAREZZA A.M., TAGLIALATELA D.M., CARRIÓN L. y E. GUILLERMERO 2008. Microorganismos presentes en semillas de mostaza blanca (*Sinapis alba* L.). En: Libro de Resúmenes I Congreso Argentino de Fitopatología, Córdoba. p. 105.

- FORMENTO A.N. 2014. Manual de enfermedades de colza (*Brassica napus*). Reconocimiento, diagnóstico y manejo. INTA EEA Paraná. 77 p.
- GAETÁN S. y M. MADIA 2010. Incidencia de enfermedades en mostaza blanca en lotes comerciales y experimentales de la Pcia. de Buenos Aires. *En: Libro de Resúmenes XXXIII Congreso Argentino de Horticultura*, Rosario, Santa Fe. p. 37.
- GAETÁN S.A., GYUKITS S., MADIA M. y E. PAUNERO 2008. Incidencia de microorganismos en muestras de semillas de mostaza blanca. *En: Libro de Resúmenes XXXI Congreso Argentino de Horticultura*, Mar del Plata, Buenos Aires. p. 39.
- GAETÁN S.A., MADIA M.S., LASALLE F. e I.E. PAUNERO 2012. Ocurrencia de la mancha negra de la hoja de la mostaza blanca en lotes de ensayo de la provincia de Buenos Aires. *En: Paunero, I.E. (Ed.). Memoria técnica: investigaciones en mostaza, coriandro y otros*. Ediciones INTA, San Pedro, Buenos Aires. p. 34-37.
- GARBAGNOLI C. y E.D. IRIGOYEN 1999. Microflora asociada con las semillas de mostaza blanca (*Sinapis alba* L.) en Argentina. *Fitopatología* 34(3):122-132.
- KHATUN F., ALAM M.S., HOSSAIN M.A., ALAM S. and P.K. MALAKER 2011. Effect of NPK on the incidence of *Alternaria* leaf blight of mustard. *Bangladesh J. Agril. Res.* 36(3):407-413.
- MEENA P.D., AWASTHI R.P., CHATTOPADHYAY C., KOLTE S.J. and A. KUMAR 2010. *Alternaria* blight: a chronic disease in rapeseed-mustard. *Journal of Oilseed Brassica* 1(1):1-11.
- RIMMER S.R., SHATTUCK V.I. and L. BUCHWALDT 2007. Compendium of *Brassica* diseases. APS Press, St. Paul, MN. p. 15-18.
- SHRESTHA S.K., MUNK L. and S.B. MATHUR 2005. Role of weather on *Alternaria* leaf blight disease and its effect on yield and yield components of mustard. *Nepal Agric. Res. J.* 6:62-72.
- SIMMONS E.G. 2007. *Alternaria*. An identification manual. CBS Fungal Biodiversity Centre. Utrecht, The Netherlands. 775 p.
- TEXAS A&M AGRILIFE EXTENSION SERVICE 2014. Turnip & Mustard. *In: Texas Plant Disease Handbook*. [en línea] <http://plantdiseasehandbook.tamu.edu/food-crops/vegetable-crops/turnip-mustard> (Verificación: septiembre de 2014)
- VELAZQUEZ P.D. 2014. Podredumbre negra o mancha en "v" en mostaza blanca (*Sinapis alba* L.) en Paraná, Entre Ríos. [en línea] <http://inta.gob.ar/documentos/podredumbre-negra-o-mancha-en-201cv201d-en-mostaza-blanca-sinapis-alba-l.-en-parana-entre-rios> (Verificación: septiembre de 2014)