

Umbelíferas aromáticas hospedantes de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary

S. GAETÁN, M. MADIA y S. REYNA

La presente investigación tuvo por objeto identificar la etiología de una enfermedad, detectada en Argentina y caracterizada por ocasionar una podredumbre basal del tallo sobre dos especies aromáticas *Umbeliferae*: coriandro (*Coriandrum sativum* L.), e hinojo de Sajonia (*Foeniculum vulgare* Mill. var. dulce Battand & Trabut). El agente causal resultó ser *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Para ambos hospedantes se detalla la sintomatología en campo y la obtenida en los tests de patogenicidad como así también, las características morfológicas y culturales del microorganismo fúngico.

Se concluye que, por la gravedad de los síntomas, esta patología puede convertirse en una serie limitante para la producción de dichas aromáticas.

S. GAETÁN, M. MADIA y S. REYNA: Cátedra de Fitopatología. Fac. Agronómica USA. Av. San Martín, 4453. (1417) Buenos Aires (Argentina).

Palabras claves: coriandro, hinojo de Sajonia, podredumbre basal, *Sclerotinia sclerotiorum*.

INTRODUCCIÓN

En la Argentina es el coriandro (*Coriandrum sativum* L.) la especie de mayor impacto económico tanto por la superficie cultivada como por el volumen total de producción.

Se estima que para la última campaña agrícola, su extensión cultivada cubrió unas 3.000 ha concentradas en la pradera pampeana y abarcando principalmente las provincias de Buenos Aires y Santa Fé.

La producción resultante se destina a la obtención de aceite esencial que es absorbido por la industria perfumística, mientras que su fruto halla aplicación en la elaboración alimenticia de chacinados y embutidos.

En lotes de producción de coriandro situados en San Antonio de Areco (prov. de Buenos Aires, Argentina) se detectaron hacia octubre de 1993, plantas en la etapa de fructificación, afectadas por una marcada desecación de los órganos aéreos; las mismas se

caracterizaron por presentar un menor porte, una coloración castaño intensa y una distribución en campo según «focos» o «manchones» de número variable de ejemplares (fig. 1). Se produjo, finalmente la muerte de todos los vegetales con síntomas, destacándose la permanencia de las hojas retorcidas junto a los tallos (GAETÁN, S., 1995). En correspondencia con esta sintomatología, se observó una zona de color pardo en la región basal que estuvo asociada a una podredumbre seca de los tejidos corticales y medulares del vástago; esto motivó que la porción atacada se tornara frágil y quebradiza a la altura de la corona: ante una débil presión, las plantas se desprendieron fragmentándose en la base y separando las raíces del resto del vegetal (fig. 2). Dentro de la cavidad medular se formaron cuerpos de resistencia –esclerocios– negruzcos, de forma y tamaño irregular (fig. 3).

El hinojo de Sajonia (*Foeniculum vulgare* Mill var. dulce Battand & Trabut) es otra es-



Fig. 1.—Síntomas en Campo: Según una distribución en «focos o manchones». Se produce la muerte de los ejemplares con síntomas, destacándose la permanencia de las hojas retorcidas junto a los tallos.



Fig. 2.—Decoloración de la región basal asociada a una podredumbre seca de los tejidos corticales y medulares del vástago; consistencia frágil y quebradiza.

pecie aromática que se cultiva en el área pampeana y cuya superficie de producción alcanza, en el presente, unas 500 ha. Su valor comercial reside en la importancia de la utilización de su aceite esencial y de su fruto en la industria farmacéutica, perfumística y alimentaria, respectivamente.

En las fincas de producción desarrolladas en el norte de la provincia de Buenos Aires, se observaron hacia septiembre de 1994 grupos o «focos» de plantas en estado todavía vegetativo, completamente cloróticas. Al cabo de un lapso muy breve de 4-7 días, dichos ejemplares se volcaron mostrando una consistencia blanda y húmeda de los tejidos basales y haciendo que los mismos se desprendieran fácilmente del cuello de la planta.

Simultáneamente con el avance de los síntomas, una coloración pardusca fue avanzando en las hojas desde la porción basal

Cuadro 1.-Número de estadios inmaduros (larvas + pupas) del esciárido *Lycoriella auripila* recuperados en las prospecciones realizadas en los sustratos de cultivo (compost y mezcla de cobertura). Los datos presentados son el resultado de calcular el valor medio en cada estación

Etapas del ciclo de cultivo	Primavera 1998	Verano 1998	Otoño 1998	Invierno 1999	Primavera 1999	Verano 1999
Entrada	0	0	0	0	0	0
Incubación	0	0	0	0	0	0
Inducción	0	1,7	0	0	0	0
1ª Flor	0	0,2	0	0	0	0
3ª Flor	0	15,2	0	0	0	0
5ª Flor	0	17,2	0	0,2	0	0

sustrato de champiñón sometido a 25 °C de temperatura durante la incubación y a 18 °C durante la fructificación. Este autor asegura que, en estas condiciones, y tras una infestación próxima al momento de la siembra, la primera generación de individuos desarrollados en el interior del sustrato emerge en la primera-segunda floración, mientras que la segunda generación emerge en la cuarta flor.

Con el estudio de la evolución de las poblaciones de las dos especies de dípteros presentes en las champiñoneras de Castilla-La Mancha se puede concluir que: 1) las poblaciones de *M. halterata* tienen mayor importancia relativa que las de *L. auripila*, en cualquier estación, y en cualquier etapa del ciclo de cultivo, 2) la infestación por dípteros de los cultivos de champiñón se produce, principalmente, durante la aplicación de la cobertura, aunque también se detectan infestaciones durante la incubación del compost, 3) las elevadas temperaturas de los sustratos de cultivo durante estas etapas favorecen la aparición de generaciones de dípteros desarrolladas íntegramente en el interior de la explotación, y 4) el momento en el que se producen los incrementos poblacionales de estas generaciones está determinado por las temperaturas que alcanza el medio de cultivo.

Estudio de la evolución de las poblaciones de dípteros en las diferentes localizaciones del interior del local de cultivo

Con el fin de conocer la influencia de las distintas localizaciones en la evolución de

las poblaciones de dípteros, se han considerado separadamente los datos de adultos capturados en cada una de las trampas adhesivas; esto es: entrada (placa I), zona media (placa II) y final de la explotación (placa III).

Los datos de individuos capturados por día (x), obtenidos para cada placa y para cada una de las etapas del ciclo de cultivo, fueron transformados según la expresión "log (x+1)" y ajustados a una recta. De esta forma se obtiene el valor de la pendiente de dicha recta para cada una de las tres placas y para cada uno de los veinticuatro ciclos de cultivo estudiados. Los valores de las pendientes fueron sometidos a un análisis de varianza. Este análisis mostró diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre las tres placas, destacando la placa III frente a las otras dos (Fig. 4), lo que evidencia una mayor presencia de dípteros en la zona final del local de cultivo.

En la comarca de La Manchuela, la mayoría de las explotaciones basan su sistema de ventilación en introducir el aire de manera forzada a través de las puertas y extraerlo por unas chimeneas situadas en la parte posterior de los locales; estas aberturas posteriores se encuentran normalmente protegidas con mallas antitrips. Los resultados obtenidos en este trabajo permiten afirmar que son dichas aberturas de ventilación las vías principalmente utilizadas por los dípteros para acceder al interior de la explotación. Esta conclusión aconseja la sustitución de las mismas por ventanas de sobrepresión, que es uno de los sistemas de más amplio uso en los demás países productores.



Fig. 4. - Síntomas en campo: «focos» de plantas completamente cloróticas.

- El signo -micelio y esclerocios- asociados a las lesiones presentes en las plantas afectadas en campo.

- Micelio desarrollado sobre el tejido vegetal incubado en las cámaras húmedas.

- Siembra directa sobre APG de pequeños trozos de tejido enfermo a los que se le efectuó una desinfección superficial previa.

- Siembra de micelio y esclerocios en medio de cultivo «grano de trigo» (60 g/100 ml de agua) en erlemmeyers de 250 ml, esterilizados a 120 °C durante media hora.

Los aislamientos se incubaron en estufa y en cámara bioclimática con una alternancia de 12 horas de luz NUV y 12 horas de oscuridad, ambas a 23-25 °C (± 3 °C).

En el caso de los reaislamientos se procedió de igual forma.



Figs. 5 y 6. - Vuelco de plantas mostrando una consistencia blanda y húmeda.



Fig. 7. - Un desarrollo exuberante de micelio de color blanco, algodonoso y denso los órganos interesados avanzando sobre el terreno adyacente.

Pruebas de patogenicidad

– Hospedantes. Plantas sanas de coriandro y de hinojo de Sajonia en estado de desarrollo vegetativo, previo a la floración. Las plantas crecieron en forma individual en macetas conteniendo tierra y arena en proporción 2:1, esterilizados en autoclave a y atmósfera de presión durante 60 min. y mantenida en invernadero.

– Inóculo. Estructuras desarrolladas en los cultivos puros obtenidos a través de las técnicas de aislamientos descritas.

Al mismo tiempo, se colocaron en cajas de Petri conteniendo medio APG, palillos de madera previamente esterilizados en los cuales se efectuó la siembra del hongo; de esta forma se logró que éste creciera sobre la superficie agarizada incluyendo también los palillos. La edad de el inóculo fue de aproximadamente 20-25 días.

Técnicas de inoculación. En ambas especies (un lote de 6 plantas para cada método) se aplicaron las siguientes técnicas:

– *Técnica 1.* «Micelio». En la parte basal del tallo de las hojas de coriandro y en las

hojas basales de hinojo de Sajonia se introdujeron los palillos cubiertos por micelio sin atravesar los tejidos quedando aproximados casi paralelamente.

– *Técnica 2.* «Esclerocios». En la misma zona se practicó una incisión en la cual se introdujo un esclerocio.

Con posterioridad a la inoculación, las plantas se cubrieron con bolsas de polietileno durante 72 horas para favorecer la producción miceliar.

Media docena de testigos para cada especie, fueron tratados siguiendo la técnica de cada procedimiento descrito, pero sin el agregado de inóculo. Estas pruebas tuvieron lugar en condiciones de invernadero a 22-24 °C (± 3 °C).

Los ensayos totalizaron una duración de 25 días para coriandro y 20 días para hinojo.

RESULTADOS

Características del Agente Causal

Al cabo de 10-12 días de efectuadas las siembras tanto en la placa agarizada como

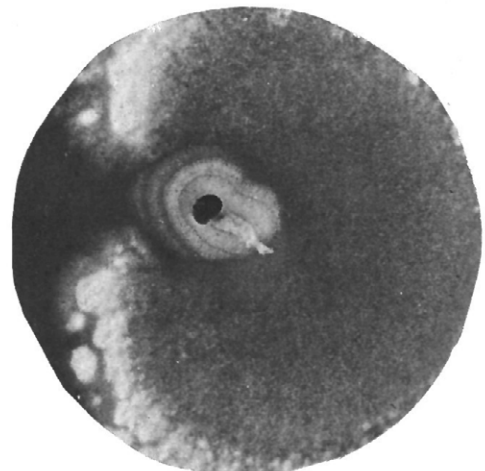
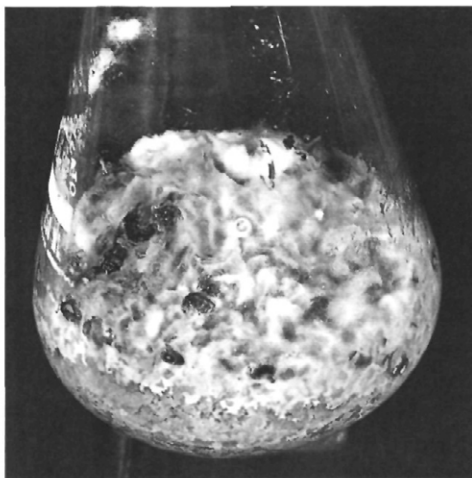


Fig. 8.–El hongo –desarrollado en medios de cultivo «granos de trigo» y agar para glucosado– mostró colonias blanquecinas y de aspecto aterciopelado, de relieve denso aunque en algunos sectores algo aplanadas. Distribuidos sobre la superficie y dispuestos irregularmente se formaron los esclerocios de color negro, de forma y tamaño variable.

en el medio de «grano de trigo», el hongo desarrolló colonias blanquecinas y de aspecto algodonoso de relieve denso aunque en algunos sectores algo aplanada.

Distribuidos sobre su superficie y dispuestos irregularmente se formaron cuerpos de resistencia –esclerocios– de color negro, ligeramente opacos y con forma y tamaño variable que osciló entre 5-10 mm de longitud (fig. 8).

Pruebas de Patogenicidad

En coriandro

Técnica 1. Luego de aplicada esta metodología comenzaron a evidenciarse los primeros síntomas a los 10 días; se manifestaron como una pequeña lesión débilmente decolorada ubicada en la región basal del tallo, seguido por amarillento de las hojas. Posteriormente, esta lesión avanzó hasta producir el enriado de los tejidos corticales y medulares del vástago. Finalmente, se produjo necrosis del follaje y muerte de la planta. Sobre los tejidos basales el desarrollo de micelio blanco con producción de algunos esclerocios aislados. Se produjo la muerte del 63% de los ejemplares, mientras que los restantes individuos siguieron evolucionando en forma pobre y deficiente.

Técnica 2. El desarrollo de los síntomas tuvo una evolución similar a la mencionada en el caso de la técnica anterior. Los primeros síntomas se manifestaron a las dos semanas de efectuadas las inoculaciones, mientras que la mortandad de plantas registradas alcanzó al 75% de las mismas.

En Hinojo de Sajonia

A través de la aplicación de ambas técnicas de inoculación, se produjo una evolución rápida de la enfermedad hacia la muerte de la totalidad de plantas.

Con la Técnica 1, las lesiones se hicieron presentes a los 6-8 días de efectuadas las

inoculaciones y a los 9-10 días, en el caso de la Técnica 2.

La enfermedad se inició mediante una lesión parda, de aspecto húmedo y de forma irregular presente en la zona basal sometida al tratamiento, avanzando en superficie y profundidad. Se observó un resblandecimiento y desintegración de los tejidos, determinando una podredumbre blanda y aguachenta. La parte aérea se fue tornando débilmente decolorada hasta volverse totalmente clorótica. Fue muy manifiesto el desarrollo del micelio algodonoso interesando todos los órganos afectados, el cual estuvo asociado a la abundante producción de estructuras de resistencia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las características morfológicas y culturales del agente etiológico concuerdan con las descripciones dadas por WILLETS, H. J.; WOLG, A. L., (1980) para este microorganismos.

El síntoma de podredumbre basal observado en hinojo de Sajonia coincide en las observaciones realizadas por FARR *et al.* (1989) sobre esta especie.

En condiciones de campo, *S. sclerotiorum* (Lib.) de Bary se comporta como patógeno de coriandro e hinojo de Sajonia determinando una sintomatología que conduce a la muerte de los ejemplares atacados.

La sintomatología encontrada se caracteriza por una típica podredumbre basal del tallo asociada a una desintegración de los tejidos corticales y medulares, acompañada por la descomposición y enriado de los mismos.

La reproducción de los síntomas en los tests de patogenicidad revelan la acentuada virulencia del agente fúngico sobre los tejidos jóvenes en especial, en los ejemplares de hinojo de Sajonia.

A través de la presente investigación se corrobora, una vez más que son los microorganismos de suelo los agentes de mayor incidencia en la producción de enfermedades en los cultivos de especies aromáticas desarrolladas en Argentina.

ABSTRACT

GAETÁN, S.; MADIA, M. y REYNA, S., 1997: Umbelíferas aromáticas hospedantes de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bay. *Bol. San. Veg. Plagas*, **23**(3): 377-383.

The symptomatology of stalk rot disease detected on coriander (*Coriandrum sativum* L.) and fennel (*Foeniculum vulgare* Mill var. *dulce* Battand & Trabut) in Argentina is described.

The etiologic agent was determined as *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. The results of the pathogenicity tests and the biomorphological and cultural characteristics of the pathogen were detailed.

This pathology would be able to become in a potential menace to the both aromatic species crop.

Key words: coriander, fennel, stalk rot, *Sclerotinia sclerotiorum*.

REFERENCIAS

ANONYMOUS, 1960: Index of Plant Diseases in United States. U.S. Dept. Agric. Handbook n.º 165. Washington, D.C.: 531 p.

FARR, D. F.; BILLS, G. G.; CHAMURIS, G. P. y ROSSMAN, Y., 1989: *Fungi of plants and plant products in the United States*. APS Press. The American Phytopathological Society St. Paul, Minnesota.

GAETÁN, S. A.: *Sclerotinia sclerotiorum*: patógeno de coriandro. IX Congreso Nacional de Recursos Naturales Aromáticos y Medicinales. San Salvador de Jujuy (Argentina), 13-17 de noviembre de 1995.

MADIA, M. y REYNA, S.: Podredumbre basal en *Foeniculum vulgare*. IX Congreso Nacional de Recursos

Naturales Aromáticos y Medicinales. San Salvador de Jujuy (Argentina), 13-17 de noviembre de 1995.

MADIA, M. y GAETÁN, S., 1995: Podredumbre basal y radicular del coriandro causada por *Rhizoctonia solani* Kun. *Bol. San. Veg. Plagas*, **21**(4): 573-576.

WILLETS, H. J. y WONG, A. L., 1980: The biology of *Sclerotinia minor*, *S. sclerotiorum* y *S. trifoliorum* with emphasis on specific nomenclature. *Bol. Rev.*, **46**: 101-165.

(Aceptado para su publicación: 2 julio 1997).