

**MARCHITAMIENTO DEL CYCLAMEN CAUSADO POR  
FUSARIUM OXYSPORUM F. SP. CYCLAMINIS (1)**

HEMILSE E. PALNUCCI y E.R. WRIGHT (2)

Recibido: 28-08-90

Aceptado: 21-12-90

**RESUMEN**

*Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *cyclaminis* es el agente causal de un marchitamiento del cyclamen (*Cyclamen persicum*).

Los síntomas se manifestaron al principio en forma unilateral, luego con amarillamiento y muerte de las flores. Finalmente, el cormo se pudre totalmente, con una característica podredumbre seca y la planta muere.

El hongo presenta microconidios con 3 septos, con un tamaño de 26-45 micras x 3-5 micras y macroconidios con 0-1 septo y una medida de 6,4 - 11,2 micras x 2,2 - 3,4 micras.

La transmisión se realiza a través de sustratos, macetas e invernáculos infectados y plantas enfermas. Efectuada la prueba del papel de filtro, según normas I.S.T.A., se observa la presencia del inóculo sobre las semillas.

**Palabras clave:** Cyclamen persicum, marchitamiento, Fusarium oxysporum f. sp. cyclaminis

**CYCLAMEN WILT CAUSED BY FUSARIUM OXYSPORUM F. SP. CYCLAMINIS**

**SUMMARY**

*Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *cyclaminis* is the casual agent of a withering of the cyclamen (*Cyclamen persicum*). The symptoms first become evident on one side; the flowers become yellow and die. Finally the corm rots completely with a characteristic dry rotting and the plant dies. The fungus shows macroconidia with 3 septa, its size being 26-45 microns and micronidia with 0-1 septum, 6.4-11.2 x 2.2-3.4 microns. Transmission is carried on through infected soil, flower-pots and greenhouses and diseased plants. It was detected the presence of the fungus on the seeds using the blotter test.

**Key words:** Cyclamen persicum, wilt, Fusarium oxysporum f.sp. cyclaminis.

- 
- (1) Este trabajo forma parte del Plan de Investigación "Enfermedades de las Plantas Ornamentales" subsidiado por la Universidad de Buenos Aires.  
(2) Cátedra de Fitopatología, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires.  
Avda. San Martín 4453 (1417) Buenos Aires - Argentina -

## INTRODUCCION

En abril de 1983 se recibieron plantas de cyclamen (*Cyclamen persicum*) de 16 meses de edad, provenientes de cultivos bajo invernáculo de la localidad de Pablo Nogués (provincia de Buenos Aires). Esas plantas presentaron amarillamiento y necrosis en las hojas. El amarillamiento comenzaba desde la zona de inserción del pecíolo, avanzando hacia la lámina y abarcándola, finalmente, en forma casi total. El pecíolo se veía flácido. Los síntomas de marchitamiento se manifestaron, inicialmente, en las hojas de mayor edad. Posteriormente, se produjo el marchitamiento y muerte de las flores.

Los síntomas se desarrollaron sobre la planta primero en forma unilateral, para luego extenderse y provocar la muerte del hospedante. El cormo permaneció firme durante largo tiempo y efectuando un corte del mismo se observaron zonas vasculares necróticas de color pardusco (Fig. 1). Las hojas y los pecíolos se necrosaron completamente, quedando adheridos al cormo. Sobre los tejidos muertos, principalmente los pecíolos, apareció un abundante micelio blanco rosado, con presencia de esporodoquios rosados. Finalmente se produjo la desintegración total del cormo, mostrando una característica podredumbre seca. Al desenterrar la planta se quebraron algunas raíces, las que presentaron una coloración oscura.

Se determinó como agente causal de esta enfermedad a *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *cyclaminis*. La enfermedad fue observada, por primera vez, en Alemania en 1930 (Gerlach, 1954). Tompkins y Snyder (1972) la observaron en California (Estados Unidos) en 1949, Bongini (1940) en Italia, Moore (1947) en Inglaterra, Bohnert (1951) en Alemania, Kristova (1958) en Bulgaria, Rouxel y Growelt (1975) en Francia y Pitta y Teranishi (1979) en Brasil.

## MATERIALES Y METODOS

El hongo fue aislado a partir del micelio observado sobre cormos y pecíolos. El grado de desarrollo de la colonia fue evaluado a través del diámetro medio, obtenido al cuarto día de la siembra en agar papa glucosado levemente acidulado con una gota de ácido láctico al 25%. Las cajas de aislamiento se mantuvieron a 22-25°C.

## Prueba de patogenicidad

Las inoculaciones se efectuaron sobre plantas con 7-8 hojas de la misma especie y variedad que las originales. Las plantas se obtuvieron a partir de semillas cosechadas por los productores, siguiendo las técnicas de producción habituales en la zona.

El inóculo se preparó agregando agua destilada estéril a cultivos de hongos de diez días de desarrollo. Se obtuvo una suspensión de 5 macroconidios por campo de microscopio, con un aumento de 12,5 X en el ocular y 10 X en el objetivo.

Se utilizaron dos métodos de inoculación:

## a) Método de inmersión de raíces en suspensión de esporas

Se descalzaron diez plantas de cyclamen, se lavaron las raíces con agua corriente y se recortaron sus extremos. Las raíces se sumergieron en la suspensión de esporas durante 20 minutos. Luego las plantas se transplantaron a macetas con sustrato compuesto por 2 partes de resaca, 1/2 de arena gruesa, 1 de pinocha y 3 de tierra. El sustrato fue previamente esterilizado en autoclave. Como testigos se utilizaron cuatro plantas tratadas en forma similar, pero sumergidas en agua destilada estéril.



Figura 1: Corte de un corneo de Cyclamen donde se observan las zonas vasculares necrosadas.



Figura 2: Macro y micronidios de Fusarium sp.

b) Método de inoculación por riego con suspensión de esporas

Catorce plantas de cyclamen se trasplantaron a macetas con sustrato esterilizado en autoclave de igual composición al utilizado en el tratamiento anterior. A diez plantas se les cortaron algunas hojas y flores simulando el trabajo de limpieza que se realiza durante el cultivo y se regó el cormo de cada una con 10 ml de la suspensión de esporas. Las cuatro restantes se usaron como testigos.

Después de la inoculación las plantas se cubrieron con bolsas de polietileno humedecidas y se colocaron en cámara climática a 20-22°C bajo luz fluorescente (12 horas de luz y 12 horas de oscuridad). A las 48 horas se quitaron las bolsas permaneciendo las plantas en la cámara hasta la aparición de los síntomas.

Patología de semillas

Para determinar si las semillas provenientes de los cultivos enfermos eran portadoras de patógeno, se empleó la prueba del papel de filtro siguiendo las normas establecidas por el I.S.T.A. (International Seed Testing Association, 1966). Se utilizaron semillas obtenidas por el productor, en cuyos invernáculos se observó la enfermedad. Se colocaron 400 semillas sobre discos de papel de filtro humedecidos dentro de cajas de Petri de plástico, las que fueron incubadas a 20 + 3°C y expuestas a ciclos alternados de 12 horas de luz cercana al ultravioleta y 12 horas de oscuridad. Las semillas se observaron a los 8 días.

RESULTADOS

Etiología

El micelio desarrolló en 4-5 días, obteniéndose el cultivo puro. La colo-

nia, de color blanco a blanco rosado, presentó un crecimiento radial y su diámetro al cuarto día de la siembra fue de 6,5 cm.

El hongo formó abundantes macroconidios con 3 septos, falcados, aguzados en ambos extremos, uno de ellos en forma de gancho, con un tamaño de 26-45  $\mu$  x 3-5  $\mu$  y una media de 34,7 x 3,97  $\mu$  (figura 2); microconidios, también abundantes, oval elípticos, con 0-1 septo y un tamaño de 6,4-11,2  $\mu$  x 2,2 - 3,4  $\mu$ , con una media de 8,6 x 2,8  $\mu$  (Figura 2); clamidosporas poco abundantes.

Prueba de patogenicidad

La sintomatología ya descrita se manifestó a los 15-20 días para ambos métodos de inoculación, no encontrándose diferencias entre ellos. Todos los testigos permanecieron sanos.

Efectuando el reaislamiento del patógeno, éste mantuvo sus características iniciales, las que corresponden a *Fusarium oxysporum* Schl., según la descripción de Booth (1972). Dada su especialización fisiológica se lo denomina *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *cyclaminis*.

Patología de Semillas

Sobre las semillas analizadas se encontraron los siguientes microorganismos:

<i>Alternaria</i> sp.	3,75%
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cyclaminis</i>	12%
<i>Rhizopus stolonifer</i>	35%
<i>Penicillium</i> sp.	1,75%
Bacterias	1,75%
Semillas sanas	52%

Las semillas que presentaron la presencia de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cyclaminis* no germinaron en ningún caso.

## MEDIDAS DE CONTROL

El cyclamen puede ser atacado en cualquier etapa de su desarrollo (Gerlach, 1954). Las mayores pérdidas deben esperarse en la época de los trabajos culturales con las plantas jóvenes, así como en los meses de verano (Kuhne, 1983), debido a que el alto consumo de agua aumenta la susceptibilidad a la acción de patógenos vasculares. El hongo penetra preferentemente por heridas, lo cual favorece el ataque después de cada transplante.

Gerlach (1954) considera que las temperaturas mínima, óptima y máxima para el desarrollo del patógeno son 6, 28 y 35°C, respectivamente.

El hongo perdura en los sustratos infectados, macetas e invernáculos y desde allí invade las raíces. Avanza por los vasos y llega al cormo, pudiendo observarse también sobre los pecíolos. Forma un micelio blanco a blanco rosado, que cubre rápidamente las partes afectadas y fructifica dando esporodoquios. Los conidios llegan a las plantas vecinas a través del riego, los trabajos culturales y el transplante. La diseminación a otros establecimientos se produce principalmente por medio del sustrato, plantas y recipientes infectados. La presencia del hongo en las semillas fue comprobada en el presente trabajo y puede ser una vía de diseminación del patógeno de suma importancia.

Las técnicas recomendadas para el control del marchitamiento del cyclamen son: a) tratamiento del sustrato; b) Tratamiento químico del cultivo; c) Medidas culturales; d) Multiplicación vegetativa.

## a) Tratamiento del sustrato

Métodos físicos: Gerlach (1954) recomienda la esterilización del sustrato con vapor durante una hora.

Métodos químicos: Según Bohnert (1951) y Bohnert y Muhlenyck (1954, 1955) resulta eficaz el uso de formaldehído

y cloropicrina. Sin embargo, Gerlach (1954) señala que la cloropitrina es efectiva en tanto que formaldehído no resulta satisfactorio. Pitta y Teranishi (1979) aconsejan la aplicación de bromuro de metilo.

## b) Tratamiento químico del cultivo

Savulescu et al. (1967) aconsejan la aplicación de zineb al 0,3-0,4% y de Zn-metiran al 0,2-0,3%.

Según Rouxel y Growelt (1975) y Gerlach (1954) son muy efectivos los tratamientos con benomil (1-2 gr de principio activo/m<sup>2</sup>). El benomil y el tiabendazol también son utilizados con éxito por los productores, sin que se hayan realizado ensayos en la Argentina sobre este hospedante. El producto debe frenar el desarrollo de la enfermedad antes de que el hongo esporule.

## c) Medios culturales

1) Uso de variedades resistentes: En visitas a productores no se encontraron diferencias con respecto al ataque en plantas con flores blancas o de color. Deberá encararse la búsqueda de posibles materiales resistentes.

2) No utilizar sustrato infectado; dada la larga permanencia del inóculo en el suelo, debe ser tratado todo el sustrato utilizado desde la siembra hasta el último transplante. Su almacenamiento debe efectuarse protegido de la lluvia y sobre una base de hormigón (Kuhne, 1983), previamente desinfectada.

3) Erradicar y quemar todas las plantas enfermas no bien se observen los primeros síntomas.

4) Esterilizar macetas e invernáculos: Se deben utilizar siempre macetas nuevas o, en su defecto, desinfectadas. No apoyar las macetas sobre el suelo sin previa esterilización del mismo. Es importante también la desinfección de mesadas e invernáculos con formaldehído antes de colocar las macetas.

## d) Multiplicación vegetativa

Producir plántulas a partir de pecíolos foliares (Morel, 1975) permite obtener ejemplares libres de enfermedades.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir que:

*Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *cyclaminis* es el agente causal del marchitamiento del cyclamen (*Cyclamen*

*persicum*), siendo la primera vez que se determina su presencia en la Argentina.

Debido a las altas pérdidas ocasionadas por esta enfermedad, es discutible la rentabilidad del cultivo en caso de no tomarse las medidas adecuadas para su control. Es por ello que algunos productores han optado por cultivos alternativos.

La transmisión por semillas puede ser una vía importante de diseminación del patógeno.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) BOOTH, C., 1971. *The genus Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England, 237 p.
- 2) BOHNERT, E., Zur frage der Cyclamenwelke. *Mittbl. Landesverb. Gartenbau, Landw. Berlin* 1: 185. (Citado por Tompkins y Snyder, 1972, p. 494.)
- 3) BOHNERT, E. and E. MUHLENDYCK, 1954. Bekämpfung der Fusarium - Welke bei Cyclamen durch Desinfektionsmassnahmen. *Gartenwelt*, 54:49-51 (Citado por Tompkins y Snyder 1972, p. 494).
- 4) BOHNERT, E. and E. MUHLENDYCK, 1985. Erfolge in der Bekämpfung der Fusarium-Welke bei cyclamen durch Desinfektionmassnahmen. *Gartenbauwissenschaft*, 1: 539-551. (Citado por Tompkins y Snyder 1972, p. 494).
- 5) BONGINI, Virginia, 1940. Note pitopatologica. *Bol. Lab. Sper. R. Osserv. Fitopatol. Torino*, 18:1-34 (Citado por Tompkins y Snyder, 1972 p. 494).
- 6) GERLACH, W. 1954. Untersuchungen über die Welkekrankheit des Alpenveilchens (Erreger: *Fusarium oxysporum* Schl. f. *cyclaminis* n.f.) *Phytopatol. Z.*, 22:125-176.
- 7) INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. 1966. International rules for seed testing. *Proc. Int. Seed Testing Assoc.*, 31:1-152.
- 8) KRISTOVA, E. New diseases on decorative plants in Bulgaria and their control. *Ovoshtarst & Grandinarst*, 1:38-41. (Resumen) (*Rev. Appl. Mycol.*, 38:147, 1959). (Citado por Pitta y Teranishi, 1979, p. 213.)
- 9) KUHNE, H. 1983. Pflanzenschutzhinweis den Zierpflanzenbau Cyclamenwelke. *Landwirtschaftskammer Weres-Ems*. 5.
- 10) MOORE, W.E. 1947. Report on fungus, bacterial and other diseases of crops in England and Wales for the years 1943-1946. *Gt. Brit. Min. Agr. & Fish. Bull.* 139, 90 pp. (Citado por Tompkins y Snyder, 1972 p. 494).
- 11) MOREL, G. 1975. La multiplication vegetative du cyclamen á partir de pétiole foliare permettra-t-elle une nouvelle application de la culture "in vitro" a l'horticulture. *Revue Horticole*, 158:25-28.
- 12) PITTA, G.P. e J. TERANISHI. 1979. Ocurrence da murcha (*Fusarium oxysporum* Schl. f. *cyclaminis* n. f.) do cyclamen (*Cyclamen persicum* Mill.) *Biologico Sao Paulo*, 45(11/12):213-216.
- 13) ROUXEL, F. et J. GROWELT 1975. Présence en France de la fusariose vasculaire du cyclamen. *Revue Horticole*, 155:21-24.
- 14) SAVULESCU, O.; V. BARBU und V. TUDOSESCU. 1967. Über die Wirkung siniger. Organischer Fungizide auf *Botrytis cinerea* Pers., *Fusarium oxisporum* Schlecht. und *Alternaria dianthi* Stev. et Hall. *Phytopath. z.*, 59(2):129-135.
- 15) TOMPKINS, C.M. and SNYDER W.C., 1972. Cyclamen wilt in California and its control. *Plant Dis. Repr.*, 56(6):493-497.