

PODREDUMBRES BASALES DE *GYPSOPHILA PANICULATA* (CARYOPHYLLACEAE): AGENTES CAUSALES Y SU PATOGENICIDAD POTENCIAL SOBRE *DIANTHUS CARYOPHYLLUS* (CARYOPHYLLACEAE)

SILVIA MARÍA WOLCAN^{1,2}, LÍA RONCO¹ y GLADYS ALBINA LORI^{1,2}

Summary: Basal rots of *Gypsophila paniculata* (Caryophyllaceae). Causal agents and its potential pathogenicity on *Dianthus caryophyllus* (Caryophyllaceae) The aims of the paper were to determine the causal agents of basal rots of *Gypsophila paniculata* in Argentina, and to evaluate its possible pathogenicity on *Dianthus caryophyllus*. *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, *Phytophthora nicotianae*, *Rhizoctonia solani*, *F. graminearum*, *F. verticilloides*, *F. equiseti* and *Pythium sp.* were isolated in decreasing order from plants with symptoms of «crown rot» (the major basal rot). *F. graminearum*, *F. oxysporum* and *F. solani* were isolated from plants with «basal stem rot». Inoculations of gypsophila were performed by soil infestation and by placing inoculum on basal stem wounds with different strains of each fungus. Crown rot was incited by *P. nicotianae* causing fast decay of leaves and stems and wet soft rot of the crowns, and by *R. solani* causing slower decay and disintegrated crown tissues. Basal stem rot was incited by *F. graminearum*, which was described for the first time on *G. paniculata* and enter through wounded tissues. Under experimental conditions some strains of *R. solani* and *F. graminearum* isolated from gypsophila caused stem rot on carnation plants and only some strains of *P. nicotianae* were weakly pathogenic.

Key words: *Phytophthora nicotianae* (= *P. parasitica*); *Rhizoctonia solani*, *Fusarium graminearum*, *Gibberella zeae*, Argentina.

Resumen: Los objetivos del trabajo fueron identificar a los agentes causales de las podredumbres basales de *Gypsophila paniculata* en la Argentina y probar su posible patogenicidad sobre *Dianthus caryophyllus*. A partir de plantas con síntomas de «podredumbre de la corona» (la más importante) se aislaron en orden decreciente: *Fusarium solani*, *F. oxysporum*, *Phytophthora nicotianae*, *Rhizoctonia solani*, *F. graminearum*, *F. verticillioides*, *F. equiseti* y *Pythium sp.* y de plantas con «podredumbre basal del tallo» *F. graminearum*, *F. oxysporum* y *F. solani*. Con distintas cepas de cada hongo se hicieron pruebas de patogenicidad mediante la infestación del suelo y el depósito de inóculo en heridas producidas en los tallos. En la «podredumbre de la corona» fueron patógenos *P. nicotianae* causando decaimiento rápido de la parte aérea y podredumbre blanda de la corona y *R. solani* causando una pudrición más lenta y tejidos desintegrados. *F. graminearum* fue el patógeno de la «podredumbre basal del tallo» de gipsófila, que se describe por primera vez en este hospedante, comprobando que el hongo penetra sólo por heridas del tallo. En condiciones de inoculación se confirmó que algunas cepas de *R. solani* y de *F. graminearum* aisladas de gipsófila pueden ser patógenas de clavel mientras que sólo algunas de *P. nicotianae* resultaron patógenas débiles.

Palabras clave: *Phytophthora nicotianae* (= *P. parasitica*); *Rhizoctonia solani*, *Fusarium graminearum*, *Gibberella zeae*, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Gypsophila paniculata L. es un cultivo de flor para corte que se utiliza como complemento de ramos

¹Centro de Investigaciones de Fitopatología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP, 60 y 119, 1900 – La Plata, Buenos Aires, Argentina. E-mail: swolcan@speedy.com.ar

²Comisión de investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires

y está incluido dentro de las consideradas «especies menores» en la producción nacional. En la zona Sur del «cinturón verde bonaerense» (34 a 35° S, 58 a 59° O), principal centro de producción florícola del país, su cultivo se ha incrementado durante los últimos años (Barreiro, 1999).

Desde mediados de la década anterior, en todos los invernaderos que se dedican a su producción, se registra la pérdida de plantas a causa de

podredumbres en las coronas que ocasionan el decaimiento de la parte aérea (Figura 1). El problema se observa especialmente durante los meses templado – cálidos y afecta a plantas en distintos estados de desarrollo, que se distribuyen en los canteros en «manchones» sin producción (Figura 2). Este tipo de infección se repite anualmente y por tratarse de un cultivo conducido como bi o plurianual, se puede observar desde un 10 a un 25 % de incidencia de plantas muertas al finalizar el período productivo.

En distintos países, en asociación con esta sintomatología, hay referencias de diferentes especies de *Phytophthora* causando «podredumbre de la corona», «marchitamiento» o «podredumbre del cuello». Se registran antecedentes de *P. parasitica* Dastur en Estados Unidos (Engelhard, 1974) y en Taiwan (Ann & Liu, 1993); *P. nicotianae* van Breda de Haan en Sudáfrica (Thompson & Nauda, 1992); *P. nicotianae* var. *parasitica* (Dastur) Waterhouse en Japón (Sekiyama & Venatsu, 1992); *P. nicotianae* var. *nicotianae* Tucker en Polonia (Orlikowski *et al.*, 1991; Werner, 1997) y en Italia (Garibaldi *et al.* 1990); *P. cryptogea* Pettyb. & Laff. en Alemania (Kröber, 1971) y en Méjico (Ojeda & Zac, 1993); *P. capsici* Leonian en Taiwan (Ann & Liu, 1993) y *P. cactorum* (Leb. & Cohn.) Schroëter en Estados Unidos (Wick *et al.*, 1987).

Otro hongo asociado con esta patología es *Rhizoctonia solani* Kuhn (Farr *et al.*, 1989; Gamliel *et al.*, 1993; González *et al.*, 1998), afectando preferentemente a plantas jóvenes.

Por otra parte, más recientemente se observaron síntomas similares afectando la parte aérea de las plantas. A diferencia de la enfermedad descrita anteriormente la infección se inicia en la base de los tallos o de las ramas. Sobre la corteza de los tallos, que se torna blancuzca, desarrollan fructificaciones asexuales y sexuales del género *Fusarium*. Los antecedentes referidos a *Fusarium* en relación con gipsofila señalan a *F. oxysporum* causando «decaimiento de los tallos» (Farr *et al.*, 1989; González *et al.*, 1998) y a *F. culmorum* causando «podredumbre del tallo» (Orlikowski *et al.*, 1991).

La gipsofila y el clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) pertenecen a la misma familia (*Caryophyllaceae*) y es común su cultivo en los mismos establecimientos y aún dentro de los mismos invernaderos. El clavel, a diferencia de la gipsofila, tiene larga tradición en la floricultura de la Argentina (Barreiro, 1999), por lo que el estudio de sus enfermedades está más difundido (Fernández Valiela, 1979; González *et al.*, 1994; Wolcan *et al.*, 1999). En la zona de producción en estudio se confirmaron, en orden decreciente de frecuencia a *F. graminearum*, *Sclerotinia*

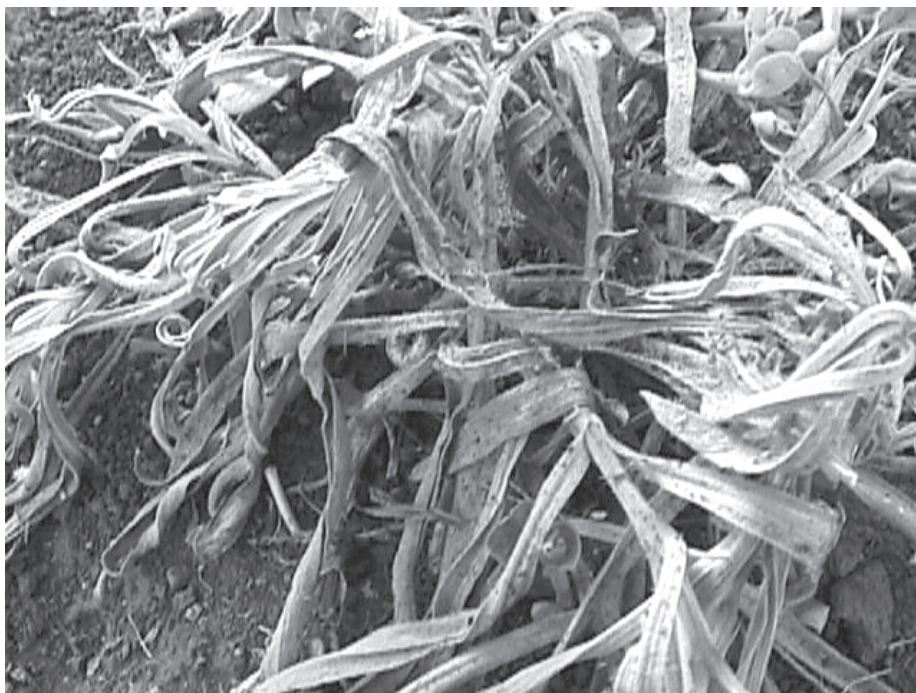


Fig. 1. Decaimiento de planta de *G. paniculata* afectada por podredumbre de la corona causada por *P. nicotianae*.



Fig. 2. Cantero con plantas en floración y manchón improductivo con plantas afectadas por podredumbre de la corona.

slerotiorum, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria dianthi*, *F. solani* asociado con *F. oxysporum* y *F. verticillioides* como los patógenos causantes de la podredumbre basal del clavel. En todos los casos se presentaban acompañados por otras especies de *Fusarium* que no resultaron virulentas (Wolcan *et al.*, 1999).

Dada la diversidad de patógenos citados para las podredumbres basales de gipsofila en distintos países y la falta de antecedentes sobre este tema en la Argentina, el objetivo principal de este trabajo fue identificar a los hongos causantes de dichas enfermedades en este país. Por compartir áreas de producción y por la afinidad botánica existente entre gipsofila y clavel, el segundo objetivo fue evaluar la patogenicidad potencial de estos hongos sobre plantas de clavel.

MATERIAL Y MÉTODOS

Aislamientos

Durante 1997 a 2003 se recolectaron 124 plantas de gipsofila de distintas edades con síntomas de podredumbres basales y con distinto grado de severidad, procedentes de 28 invernaderos comerciales pertenecientes a 10 productores localizados en el Partido de La Plata, Provincia de Buenos Aires.

Se practicaron aislamientos a partir de las raíces, coronas y base de los tallos. Las porciones de tejido se desinfectaron durante 1,5 min con alcohol 70 ° y 1,5 min con bicloruro de mercurio al 0,2 %. Se emplearon los medios de cultivo agar de papa glucosado (APG) y agar jugo de 8 vegetales (AV-8) y se mantuvieron en estufa a 25 ± 2 °C y en oscuridad durante 7 días.

Identificación taxonómica

Para la identificación taxonómica de las cepas

aisladas, en los casos de *Fusarium* spp. y de *Rhizoctonia* sp. se estudiaron las características morfo-culturales y biométricas de las cepas cultivadas en APG mantenidas en cámara climatizada a 25 °C, con alternancia de 12 h de luz y 12 h de oscuridad, incluyendo el período luminoso 12 h de irradiación cercana a la ultravioleta. Para *Fusarium* spp. se tuvo en cuenta como característica diferencial entre las especies la observación de las células conidiógenas (fiálides) y la ontogenia conídica (Booth, 1971; Nelson *et al.*, 1983). *Rhizoctonia* sp. se identificó según la descripción de Sneh *et al.* (1991).

La identificación de *Phytophthora* sp. se basó en el estudio de las características culturales y morfo-biométricas de las estructuras vegetativas y reproductivas asexuales. Las cepas se cultivaron en APG, AV8 y caldo V8. Para diferenciar a los esporangióforos se sumergió una mata de micelio en agua destilada estéril durante 48 h. Se registró la temperatura máxima de crecimiento incubando los cultivos en APG en estufa calibrada entre 32 y 38 °C a intervalos de 2 °C. A efectos de estimular la formación de los órganos sexuales y de oosporas se realizaron enfrentamientos entre cepas de *Phytophthora* aisladas de plantas de gipsofila procedentes de distinto origen y con una cepa de *P. nicotianae* de alta patogenicidad sobre *Catharanthus roseus* (L.) Don.. Para ello se sembraron en APG y en AV8, a 2 cm entre sí y se mantuvieron a 25 °C y en oscuridad durante 20 días, observando microscópicamente la zona de unión entre ambas cepas. (Erwin & Ribeiro, 1996).

Pruebas de patogenicidad

Ensayo 1. Patogenicidad en gipsofila: Se realizaron inoculaciones en plantas de los cultivares Goland y Bristol, con distintas cepas de los hongos aislados a partir de plantas de gipsofila enfermas (Tabla 1).

Ensayo 2. Patogenicidad en clavel: Con distintas cepas de los hongos que probaron su patogenicidad en gipsofila se inocularon simultáneamente plantas de clavel del cv. Pink Francesco y de gipsofila cv. Bristol como testigo positivo de gipsofila. Se incluyeron cepas no patogénicas de *R. solani* y de *F. graminearum* y también una cepa aislada de *C. roseus* enferma.

En los ensayos 1. y 2. se trabajó con 15 plantas de cada cultivar y se aplicaron 2 métodos de inoculación:

a. Infestación del suelo: El medio de cultivo para

las cepas de *Phytophthora* y de *Pythium* consistió en una mezcla de granos de arroz, jugoV8, perlita y salvado de trigo en partes iguales y para las especies de *Fusarium* y de *Rhizoctonia* en granos de arroz humedecidos. Los 2 medios, contenidos en cajas de Petri de 90 mm de diámetro, se esterilizaron en autoclave a 120 °C durante 20 minutos. Después de la siembra con cada cepa, las cajas se incubaron a 25 °C en oscuridad durante 10 días, hasta observar la cobertura micelial en ambas caras de las placas. El inóculo se trituró y se mezcló con suelo sin esterilizar (4:100, peso:peso) en potes de 1.000 cc en los que se colocaron plantitas de dos meses, cuyas raíces se lesionaron previamente.

b. Depósito de inóculo en heridas de los tallos: La técnica consistió en depositar bloques de APG (1 x 3 mm x 0,5 mm de profundidad) colonizados por los hongos, en pequeñas heridas longitudinales practicadas con un bisturí desinfectado, en la base de los tallos de las plantas de dos meses, cubriéndolos con algodón humedecido con agua destilada estéril y cinta de papel engomado. En el caso de *F. graminearum*, se realizó además otra prueba sobre heridas similares a las anteriores en los ápices de las plantas. En los testigos se depositaron pequeños bloques de medio de cultivo sin desarrollo del hongo.

Las plantas se mantuvieron en la mesada del invernadero bajo condiciones naturales (22 a 35 °C). En todos los casos las evaluaciones se realizaron cada 2 días a partir de la primera semana de la inoculación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los síntomas observados en las plantas de gipsofila cultivadas permitieron reconocer dos tipos de podredumbres: podredumbre de la corona y podredumbre basal.

Podredumbre de la corona

Aislamientos y pruebas de patogenicidad: En la Tabla 1 se registra la frecuencia de los hongos aislados y los resultados de las pruebas de patogenicidad.

Se observa que en los aislamientos predominaron especies de *Fusarium* que no resultaron patógenas (Figura 3). Se trata de especies comunes en los suelos de la provincia de Buenos Aires (Wolcan *et al.*, 1993), que frecuentemente acompañan los procesos infectivos provocados por hongos como

Tabla 1. Frecuencia de las cepas aisladas de plantas de *Gypsophila paniculata* con podredumbres basales y resultado de las inoculaciones en el mismo hospedante.

Podredumbre de la corona			
Cepas	Aislamientos	Inoculaciones	
	Frecuencia (%) ¹ (N = 124)	Suelo	Heridas
<i>Fusarium solani</i>	58,3	0/6 ²	0/6
<i>F. oxysporum</i>	45,8	0/6	0/6
<i>Phytophthora nicotianae</i>	35,4	7/7	7/7
<i>Rhizoctonia solani</i>	28,2	4/5	4/5
<i>F. graminearum</i>	4,1	0/2	0/2
<i>F. verticillioides</i>	4,1	0/2	0/2
<i>F. equiseti</i>	4,1	0/2	0/2
<i>Pythium</i> sp.	–	0/2	0/2

Podredumbre basal del tallo			
Cepas	Aislamientos	Inoculaciones	
	Frecuencia (%) ¹	Suelo	Heridas
<i>F. graminearum</i>	90,9	1/4	4/4
<i>F. oxysporum</i>	36,3	0/3	0/3
<i>F. solani</i>	18,1	0/2	0/2

¹Frecuencia = (Número de plantas con cada cepa/Número de plantas enfermas) x 100

² Número de cepas inoculadas que dieron resultado positivo/Número de cepas inoculadas

Phytophthora spp. y *Rhizoctonia* spp. (Booth, 1971).

De acuerdo con los resultados de las inoculaciones, sólo fueron patógenos *P. nicotianae* y *R. solani*. Aunque en las plantas evaluadas siempre se aislaron dos o más especies fúngicas, la asociación de los 2 patógenos sólo se encontró en un 4 % de las muestras. Con el 100% de las cepas de *P. nicotianae* inoculadas (Tabla 1), a partir de los 7 a 9 días después del trasplante comenzaron a observarse síntomas de podredumbre húmeda en la base de los tallos, que originó el rápido decaimiento de las plantas durante 4 a 6 días hasta su muerte. Con el 80 % de las cepas de *R. solani* probadas (Tabla 1) los síntomas comenzaron alrededor de los 15 días y finalizaron aproximadamente a los 42 días con la muerte de las plantas (Figura 3). Algunas cepas de *R. solani* no fueron patogénicas, coincidiendo con Ojeda & Zak, (1993), quienes registraron aislamientos no patógenos de este hongo en plantas de gipsofila enfermas a causa de *P. cryptogea*.

Descripción de la enfermedad: Las plantas se marchitan, el follaje se torna flácido y queda adherido a los tallos, adquiriendo una típica coloración verde grisácea que luego se torna amarillenta. Estos síntomas pueden presentarse en distintos estados del cultivo: post trasplante, floración y brotación posterior al corte de las plantas.

Cuando la infección es causada por *P. nicotianae*, al extraer las plantas del suelo se pueden observar porciones de las raíces primarias y secundarias descortezadas. Al comienzo la raíz primaria permanece turgente, va tomando una coloración marrón de distinta intensidad que se inicia generalmente en la porción terminal y avanza hacia la corona, acompañada por el ablandamiento de los tejidos. Allí se extiende hacia la base de los tallos que presentan la médula y/o parte de los vasos oscurecidos. Tal como describen Engelhard (1974), Thompson & Nauda (1992) y Ann & Liu (1993), la enfermedad se ve favorecida por condiciones de alta humedad y

temperatura elevada.

Cuando el patógeno es *R. solani* se produce una podredumbre seca de las raíces, de coloración marrón, con desintegración de los tejidos afectados. Al avanzar el proceso patogénico, las raíces toman consistencia más blanda y al tratar de desenterrar la planta, quedan en el suelo.

Caracterización de *P. nicotianae*: El crecimiento de las colonias en APG fue de tipo estolonífero, con un diámetro de 6,5 cm a los 7 días, siendo mayor en AV8. Las hifas presentaban porciones ensanchadas («swellings») de forma irregular y algunas esféricas que en algunos casos germinaban originando nuevas hifas. Se observó abundante producción de esporangios esféricos, ovoides a obturbinados, no caducos, generalmente terminales y también intercalares, con una papila prominente, a veces 2, de inserción basal o a veces lateral en el esporangióforo no ramificado (Figura 4). Las dimensiones de los esporangios fueron 22,5 a 48,75 μm (37,72 μm) x 18,75 a 37,50 μm (24,75 μm), con una relación largo:ancho de 1,34:1. Las clamidosporas, terminales o intercalares fueron más abundantes en el medio líquido, al igual que los esporangios y midieron 22,5 a 37,30 μm (28,30 μm). La temperatura máxima en la cual hubo crecimiento fue de 36 °C. No

se distinguió la formación de órganos sexuales en cultivos jóvenes o viejos (10 meses) sobre APG y AV8. Cuando se hicieron cruzamientos entre cepas de distintos orígenes aisladas de plantas de gipsofila no se formaron oosporas. Esta incompatibilidad sexual observada entre las cepas de la localidad en estudio, daría lugar a una menor fuente de perpetuación del patógeno. Asimismo disminuye la posibilidad de hibridaciones que podrían culminar con la formación de cepas más agresivas para el hospedante o con distinta susceptibilidad hacia fungicidas. Las características culturales, morfobiométricas y fisiológicas descritas coinciden con las de *P. nicotiana*. (Hall, 1993; Erwin & Ribeiro, 1996). Hall (1993) redescubrió a esta especie y estableció la prioridad de esta denominación sobre otros sinónimos entre los que figuran *P. parasitica*, *P. nicotianae* var. *parasitica* y *P. nicotianae* var. *nicotianae* citados como patógenos de gipsofila. Por lo tanto la especie causante de podredumbre de la corona en la Argentina es la misma citada en Estados Unidos, Sudáfrica, Italia, Polonia, Japón y Taiwan (Engelhard, 1974; Garibaldi *et al.*, 1990; Orlikowski *et al.*, 1991; Thompson & Nauda, 1992; Sekiyama & Venatsu, 1992; Ann & Liu, 1993).

Podredumbre basal de los tallos

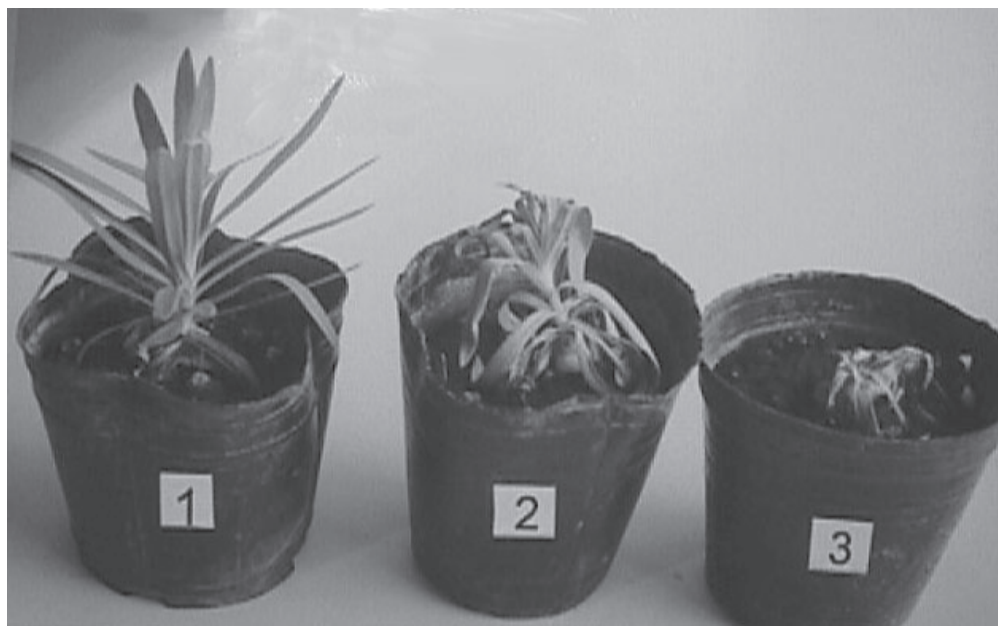


Fig. 3. Resultado de las pruebas de patogenicidad en plantas de *G. paniculata* 19 días después de la infestación del suelo con las especies asociadas a las podredumbres basales. 1 = Testigo (Las cepas de *F. solani*, *F. oxysporum*, *F. verticilloides*, *F. equiseti* y el 20 % de las cepas de *R. solani* no produjeron síntomas), 2 = *F. graminearum* y 80 % de las cepas de *R. solani*; 3 = *P. nicotianae*.



Fig. 4. Esporangios papilados de *P. nicotianae* cultivada en APG (barra = 15 μ m).

Aislamientos y pruebas de patogenicidad: Como se observa en la Tabla 1, a partir de plantas de gipsofila con podredumbre en la base de los tallos se aisló predominantemente *F. graminearum*, el único que resultó patogénico en las inoculaciones, observándose diferente grado de virulencia y agresividad entre las cepas probadas. Cuando se infestó el suelo algunas cepas fueron inocuas y otras produjeron un decaimiento inicial de plantas que posteriormente se recuperaron. Cuando las plantas se inocularon en lesiones de los tallos (en la base o en el ápice), con algunas cepas de distinta procedencia el resultado fue similar, produciéndose en la mayoría de los casos la muerte de las plantas o de algunas ramas. Los síntomas comenzaron entre los 7 y 12 días.

Descripción de la enfermedad: El proceso de infección de las plantas de gipsofila es muy similar al de las plantas de clavel (Nelson *et al.*, 1975). Se inicia en las heridas de los tallos producidas principalmente por la cosecha de las ramas florales y por el despunte («pinching»). La lesión avanza hacia la corona afectando a los brotes originados a partir de las yemas basales y generalmente no afecta a las raíces. La porción de la corteza ubicada entre la corona y aproximadamente 10 cm de altura de los tallos, se torna blanquecina y se cubre con pionnotes anaranjados del patógeno, acompañados, en el caso de ramas muertas, por la formación de peritecios de

Gibberella zeae (Schw) Petch.. La presencia del teleomorfo agrega un elemento de dispersión, de perpetuación y de potencial variabilidad del patógeno. En el corte longitudinal de la base de las ramas afectadas se distinguen los tejidos internos necrosados, de color marrón negruzco. Los brotes crecen achaparrados y se marchitan, quedando las hojas flácidas y adheridas a los tallos. Como consecuencia de la infección se reduce el número de ramas productivas y se acorta el ciclo de vida rentable del cultivo.

Patogenicidad en clavel

De las pruebas de patogenicidad en los cultivos de clavel y de gipsofila, aplicando los 2 métodos de inoculación y empleando cepas patógenas y no patógenas se obtuvieron los siguientes resultados:

Las cepas de *F. graminearum* que patogenizaron gipsofila también enfermaron clavel y las que fueron inocuas en gipsofila no enfermaron clavel. Las cepas patógenas de *F. graminearum* provocaron síntomas más rápido y más notorio en las plantas de clavel. También las cepas de *R. solani* que patogenizaron gipsofila enfermaron plantas de clavel y las que fueron inocuas en gipsofila no enfermaron clavel. En ensayos similares realizados por Werner (1997) en Polonia, en cambio, ninguna cepa de *R. solani* patógena de gipsofila infectó plantas de clavel.

Todas las cepas de *P. nicotianae* infectaron a

gipsofila a los 7 días y sólo algunas cepas afectaron algunas plantas de clavel luego de una incubación de 30 días o más. Asimismo se observó distinta respuesta de clavel frente a las cepas empleadas: las cepas aisladas de gipsofila fueron débiles o inocuas y la cepa de *C. roseus* fue inocua.

P. nicotianae tiene un rango de hospedantes muy amplio y hay evidencias sobre la preferencia de algunos aislamientos por algunos cultivos determinados. En el caso del clavel, es susceptible a cepas aisladas de ese mismo cultivo pero presenta distinta respuesta frente a cepas procedentes de otros hospedantes (Erwin & Riveiro, 1996). Werner (1997) probando la patogenicidad de *P. nicotianae* aisladas de gipsofila sobre plantas de clavel, encontró que el 78 % de las cepas fueron infectivas en clavel. En el presente ensayo no se enfermaron las plantas cuando se infestó el suelo y sólo mostraron síntomas de evolución lenta frente a algunas cepas depositadas en las heridas. En la zona productiva estudiada, las cepas que patogenizan a gipsofila no afectan naturalmente al clavel. Esto se observó en los invernaderos comerciales que comparten ambos cultivos. Los resultados positivos obtenidos con algunas cepas de *P. nicotianae* posiblemente fueron consecuencia de la presión de la carga de inóculo empleada en el ensayo.

En la Argentina hay antecedentes de *F. graminearum* y de *R. solani* causando podredumbres basales en clavel (González *et al.*, 1994, Wolcan *et al.*, 1999). De *P. nicotianae* sólo hay un registro de 1944 (Frezzi, 1950) en un cultivo comercial de la provincia de Córdoba, aunque no volvió a citarse en relevamientos realizados posteriormente en diferentes provincias, incluyendo la zona evaluada en el presente estudio (González *et al.*, 1994, Wolcan *et al.*, 1999).

La susceptibilidad de gipsofila y de clavel hacia *F. graminearum* y hacia *R. solani* alertan sobre las precauciones en el manejo de las labores culturales y de las rotaciones de los dos cultivos. El hecho de que sobre ambos desarrollen peritecios de *G. zeae*, tal como se observó en este relevamiento sobre gipsofila y anteriormente sobre clavel (Wolcan *et al.*, 1999), podría dar lugar a hibridaciones que originen cepas de variada virulencia y adaptabilidad.

CONCLUSIONES

1. Este es el primer registro de *Phytophthora nicotianae* y de *Rhizoctonia solani* como los

patógenos causantes de la podredumbre de la corona de gipsofila en la Argentina.

2. Se cita por primera vez a *Fusarium graminearum* como agente causal de la podredumbre basal del tallo de *Gypsophila paniculata*.

3. En las pruebas de patogenicidad, las cepas de los 3 patógenos aislados de gipsofila causaron podredumbres basales en los claveles inoculados. *F. graminearum* fue más agresivo en clavel y *P. nicotianae* fue débil en este hospedante y más agresivo en gipsofila. *R. solani* se comportó igual en ambos cultivos.

BIBLIOGRAFÍA

- ANN, P.J. & S.S. LIU. 1993. Phytophthora wilt of baby's breath. *Plant Path. Bull.* 2:106-110.
- BARREIRO, E. 1999. Situación de la floricultura en Argentina. *Revista Panorama Agrícola. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Buenos Aires* 5:28-36.
- BOOTH, C. 1971. *The genus Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Key Surrey, England.
- ENGELHARD, A.W. 1974. A serious new crown rot and wilt of baby's breath (*Gypsophila paniculata*) incited by *Phytophthora parasitica*. *Plant Disease Reporter* 58:669-672.
- ERWIN, D.C. & O.K. RIBEIRO. 1996. *Phytophthora diseases worldwide*. APS Press, St. Paul, Minnesota.
- FARR, D.F., G.F. BILLS, G.P. GAMURIS, A.Y. & ROSSMAN. 1989. *Fungi on plants and plant products in the United States*. APS Press. St. Paul, Minnesota.
- FERNÁNDEZ VALIELA, M.V. 1979. *Introducción a la Fitopatología. Vol. 4 - Hongos y Micoplasmas*. Colección Científica del INTA, Argentina.
- FREZZI, M.J. 1950. Las especies de *Phytophthora* en la Argentina. *Revista de Investigaciones Agrícolas, Buenos Aires* 4:47-133.
- GAMLIEL, A., E. HADAR & J. KATAN. 1993. Improvement of growth and yield of *Gypsophila paniculata* by solarization or fumigation of soil or container medium in continuous cropping systems. *Plant Disease* 7:933-938.
- GARIBALDI, A., S. RAPETTI, M.L. GULLINO & G. BOZZANO. 1990. Diseases of flower and ornamental plants recently observed in Italy. *Informatore Fitopatologico* 40:9-15.
- GONZÁLEZ, A., S. BAÑÓN & J.A. FERNÁNDEZ. 1998. *Cultivos ornamentales para complementos del ramo de flor*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- GONZÁLEZ, M., C. SEVERIN & R. PIOLI. 1994. Estado sanitario de los cultivos de clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) en la zona de Rosario, Argentina. *Fitopatología* 29:40.
- HALL, G. 1993. An integrated approach to the analysis of variation in *Phytophthora nicotianae* and a redescription

S. M. Wolcan *et al.*, Podredumbres basales de *Gypsophila paniculata* (Caryophyllaceae)

- of the species. *Mycological Research* 97:559–574.
- KRÖBER, H. 1971. Phytophthora-welke an *Gypsophila paniculata* L. Erreger *Phytophthora cryptogea* Pethybr. E. Laff. (Podredumbre de la corona de *Gypsophila paniculata* L causada por *Phytophthora cryptogea* Pethybr. E. Laff.). *Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst.* 23:74–77.
- NELSON, P.E., B.W. PENNYPACKER, T.A. TOUSSOUN & R.K. HORST. 1975. *Fusarium* stub dieback of carnation. *Phytopathology* 65:575–578.
- NELSON, P.E., T.A. TOUSSOUN & W.S.O. MARASSAS. 1983. *Fusarium species. An illustrated manual for identification.* Pennsylvania State University Press. Univ. Park Penn., USA.
- OJEDA, M.S., L.F. ZAK. 1993. Etiología de la pudrición del cuello de la gipsófila (*Gypsophila paniculata*) en Tepeji del Río, Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Micología* 9:169–171.
- ORLIKOWSKI, L.B., A. WOJDYLA & C. SKRZYPCZAK. 1991. Diseases of *Gypsophila paniculata* in Poland and their control. 1. stem rot of *Gypsophila paniculata* incited by *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* and *Fusarium culmorum*. *Prace Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach.* Seria B:157–162.
- SEKIYAMA, K. & S. VENATSU. 1992. Phytophthora rot of baby's breath (*Gypsophila paniculata* L.), caused by *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* and its chemical control. *Proceedings of the Kanto Tosan Plant Protection Society.* 39:157–160.
- SNEH, B., L. BURPEE & A. OGOSHI. 1991. *Identification of Rhizoctonia species.* APS Press. St. Paul, Minnesota, USA.
- THOMPSON, A.H., S.P. NAUDA. 1992. Report of Phytophthora crown rot of baby's breath (*Gypsophila paniculata* L.) from South Africa. *Phytophylactica* 24:349–450.
- WERNER, M. 1997. Pathogenicity of isolates of *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* and *Rhizoctonia solani* obtained from *Gypsophila paniculata* towards carnation. *Roksniki Akademii Rolnizkiej w Poznaniu, O Grodnictwo.* 27:137–143.
- WICK, R.L., K.K. RANE & D.P. SUTTON. 1987. Two new ornamental hosts for *Phytophthora cactorum*: *Trachymene caerulea* and *Gypsophila paniculata*. *Plant Disease* 71:281.
- WOLCAN, S., G.A. LORI & A.E. PERELLO. 1993. Poblaciones de *Fusarium* spp. en suelos de la provincia de Buenos Aires (República Argentina). *Fitopatología Brasileira* 18:399–403.
- WOLCAN, S. M., G.A. LORI, B.L. RONCO & C.I. MONACO. 1999. Etiología del marchitamiento y la podredumbre del tallo del clavel en la Argentina. *Fitopatología Brasileira* 24:564–566.

Recibido el 28 de Noviembre de 2006, aceptado el 17 de Mayo de 2007.

