ESTUDIOS DEL BIOCONTROL DE HONGOS DEL SUELO CON *TRICHODERMA HARZIANUM* Y LA COMBINACIÓN DE LA SOLARIZACIÓN EN EL CLAVEL (*DIANTHUS BARBATUS*)

Ileana Sandoval Ramírez,[1] María Ofelia López Mesa,[1] Tania Bonilla Bernal[1] y O. Oliva[2]

[1] *Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5a. B y 5a. F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600*

[2] *Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CINC). Ave. 25 y 158, Cubanacán, La Habana*

RESUMEN

El clavel Dianthus *spp. es atacado por numerosas enfermedades, entre ellas las provocadas por los hongos del suelo, de gran importancia para el cultivo por la facilidad de propagación a través de los esquejes, así como por la potencialidad que tienen estos agentes de persistir por largos períodos en los suelos. Muchas especies de clavel se pierden en el proceso de adaptación y se ha registrado que los suelos que se utilizan para estos fines contienen poblaciones de hongos que provocan en esta fase y en condiciones de campo serias afectaciones. A partir de plantas de clavel (*Dianthus barbatus*) con síntomas de secamiento y marchitamiento, se registró como causa fundamental el marchitamiento por* Phytophthora nicotianae. *Además de esta especie fúngica se registró la presencia de* Rhizoctonia solani *y* Sclerotium rolfsii *con efectos dañinos igualmente, por lo que este complejo de hongos pudo provocar más del 50% de plantas muertas por cantero. En este estudio se comprueba el efecto beneficioso que puede proporcionar la aplicación del biopreparado de* Trichoderma harzianum *cepa A 34 combinado con la solarización del suelo para el control de estos patógenos en la fase de trasplante de las posturas. Después de 15 días del tratamiento se registró recuperación de las plantas con diferencias en cuanto al porcentaje de plantas enfermas, muertas y sanas en suelos solarizados con* T. harzianum *respecto al testigo, con registros del 15% de plantas muertas con diferencias significativas en las no tratadas, cuyos valores alcanzaron registros de 54,8%. Estos resultados confirman la posibilidad de utilizar la combinación solarización-*T. harzianum *para la reducción de patógenos del suelo en las plantas de clavel u otras ornamentales que sufren los efectos negativos de estas especies fúngicas.*

Palabras clave: *Dianthus barbatus, trichoderma harzianum, solarización, hongos del suelo*

ABSTRACT

*Carnation plants (*Dianthus *spp.) can be damaged by many important pathogens like soil fungi, which may be transmitted by vegetative materials and also by the soil, due to the possibility of these agents to survive in such substrates. Many of the carnation plants can be loosed during the transplanting period due to the presence in the soils of different species of fungi causing serious damages in this phase and in plantations.* Phytophthora nicotianae *was one of the principal agents of wilt disease on carnation plants (*Dianthus barbatus*),* Rhizoctonia solani *and* Sclerotium rolfsii *were also associated and all caused more than 50% of died plants in seedbeds. The application of* Trichoderma harzianum *A 34 strain biomass, combined with solarization was satisfactory for the fungal disease control. It was obtained in the first 15 days 54.8% of dead plant in untreated soils compared with the 15% in treated ones, thus confirming the usefulness of solarization-*T. harzianum *combination for the reduction of soil fungi in carnation plants or in other ornamentals plants which suffers the negative effects of these soil pathogens.*

Key words: *Dianthus barbatus, trichoderma harzianum, solarization, soil fungi*

INTRODUCCIÓN

El cuidado del entorno ecológico de nuestros jardines, parques o instalaciones turísticas constituye un aspecto importante para la contribución de la belleza de nuestra naturaleza; sin embargo, numerosos agentes nocivos pueden ocasionar daños a las flores y ornamentales, lo cual justifica la realización de estudios de diagnóstico para su control.

El género *Dianthus* comprende alrededor de 300 especies, así como un gran número de híbridos, la mayoría de gran valor en la jardinería por su atractivo follaje y bellas flores simples o dobles de colores blanco, rosado, amarillos y rojos. Son plantas preferentemente de crecimiento a la luz del sol [Se-PRO, 2002].

Numerosas especies fúngicas del suelo están asociadas con problemas serios en semilleros y plantación. Tal es el caso de *Phytophtora nicotianae,* que provoca en esta fase y en condiciones de campo pérdidas importantes en el cultivo del clavel con marchitez súbita y muerte de las plantas [Garibaldi y Rapetti, 1975; Rattink, 1979; Tello, 1990].

Una de las vías que se ha utilizado con vistas a la reducción de estos agentes ha sido el estudio y la aplicación de especies de *Trichoderma* en plantas ornamentales [Arbeláez *et al.,* 1993]. Para el control de las enfermedades vasculares, y en especial la fusariosis del clavel, se han utilizado diversos métodos tales como la producción de material libre del patógeno, la aplicación al suelo de vapor, fumigante y fungidas sistémicos, el uso de algunos prácticas culturales y sanitarias, siembra de variedades resistentes, y en los últimos años la aplicación de algunos antagonistas biológicos [Baker, 1980; Arbeláez, 1987].

Se ha podido constatar para las condiciones de nuestro país que las plantas de clavel pueden registrar síntomas de secamiento y marchitamiento cuyos principales agentes asociados a este síntoma han sido los hongos del suelo *Rhizoctonia solani, Sclerotium rolfsii* y *Phytophthora nicotianae,* principalmente para *Dianthus barbatus.* Muchas de estas plantas se pierden en el proceso de trasplante y adaptación, ya que los suelos pueden registrar poblaciones de estas especies fúngicas.

Ante esta situación se analizó como alternativa realizar estudios *in vitro* con diferentes aislamientos de *Trichoderma* pertenecientes al cepario del INISAV, confirmando la efectividad hiperparasítica de numerosas cepas de *T. harzianum, T. longibrachiatum* y *T. viride* hacia los patógenos del clavel, cuyo resultado confirmó la efectividad de la cepa estándar de *T. harzianum* (A34) del INISAV, extendida en producción en los cultivos hortícolas hacia estos patógenos del clavel. La captura de especies de *Phytophthora* en muestras de suelo con la utilización de trampas como hojas, pétalos de clavel u otros también resultó satisfactoria para registrar los propágulos de *P. nicotianae* en este cultivo [Sandoval *et al.,* 1998; 1999].

Esto constituye una fuente de investigación desde la fase de adaptación hasta el campo, que amerita investigar el tratamiento del sustrato con la lucha biológica y otras medidas para un manejo adecuado de esta enfermedad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de solarización a nivel de canteros (1,50 m^2), donde se utilizó el tapado del suelo con un nylon transparente durante 40 días, previo su humedecimiento para este fin. Conjuntamente con este tratamiento físico se realizó, a las 48 h antes del trasplante de las plantas de clavel, la aplicación del biopreparado de *T. harzianum* A34 cultivado en melaza levadura torula según lo recomendado por Fernández-Larrea y otros (1992) a la dosis de 40 L/ha, recomendada en producción.

Un cantero de las mismas dimensiones no recibió el efecto del tratamiento del biopreparado ni la solarización, quedando como control. Cada cantero presentaba alrededor de 250 plantas, y como promedio entre 72 y 92 plantas por hilera (tres por cada cantero). Después de los 15 días del trasplante se registró la incidencia de plantas sanas, enfermas y muertas en canteros tratados y no tratados. Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente según programa ANALEST para aplicar los modelos matemáticos (ANAVAR) adecuados para p = 5%. Las variables fueron normalizadas a partir de transformaciones específicas (porcentajes a arcoseno $\sqrt{x}$).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las evaluaciones realizadas en los primeros 15 días después del trasplante registraron diferencias significativas en cuanto al porcentaje de plantas enfermas, muertas y sanas en suelos solarizados con *T. harzianum* respecto al testigo no solarizado sin la aplicación del producto. Se pudo constatar que los registros de plantas muertas en suelos sin el tratamiento registraron como promedio valores del 54,85%, significativamente superiores en los tratados. Igualmente el porcentaje de plantas sanas en las tratadas fue de alrededor del 49%, significativamente superiores al registro del 14% en las no tratadas (*Fig.1*).

Algunos aislamientos de *T. harzianum* han sido efectivos para el control de la marchitez del clavel según Mirkova (1983), citado por Arbeláez *et al*. (1993). Estos últimos no obtuvieron un control satisfactorio de esta enfermedad con la aplicación de varios aislamiento de *T. harzianum*, lo cual señala que esta ineficiencia podría deberse al pH del suelo donde se desarrolla el cultivo del clavel, así como las condiciones de temperaturas, que son muy bajas, y a la cepa del patógeno.

Los resultados aquí expuestos fueron más alentadores, si se tiene en cuenta que se utilizó la solarización, por lo que los resultados en este estudio confirman nuevamente la posibilidad de utilizar para el biocontrol de patógenos del suelo en plantas de clavel la cepa estándar de la producción (*T. harzianum* A34) con la combinación solarización-*T. harzianum*, ya sea en canteros de esta especie de plantas u otras donde existan las condiciones materiales adecuadas para la combinación de estos dos efectos positivos en la reducción de patógenos fúngicos del suelo.

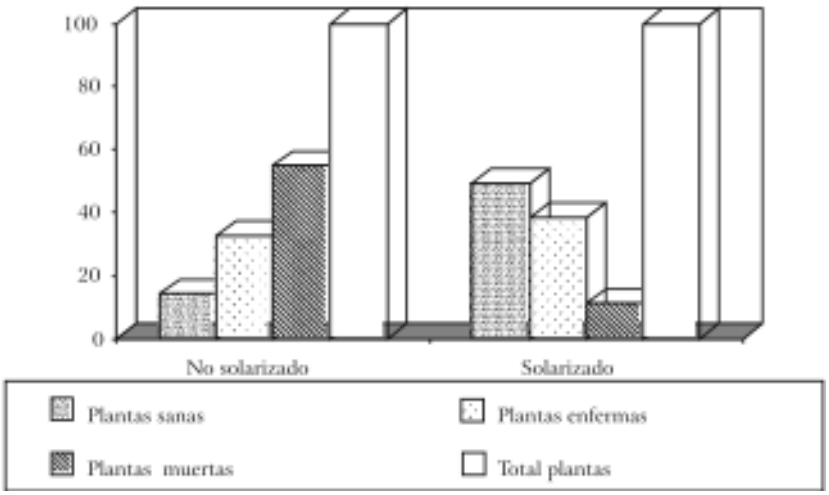

Figura 1. Efecto de la combinación solarización-*T. harzianum* A34 para el control de los hongos del suelo en los canteros dedicados a la siembra del clavel.

REFERENCIAS

Arbeláez, G; Silvia Guzmán; J. León; M. González; J. C. Molina; J. Parra; J. F. Angulo; J. D. Álvarez: «Control integrado del marchitamiento vascular del clavel ocasionado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi*», *Agronomía Colombiana* 10(1): 68-89, 1993.

Arbeláez, G.: «Control de *Fusarium oxysporum* and *Phialophora cinerecens* on Carnation by Combined Soil Treatment and Application of Antagonists», *Acta Horticulturae* 216: 77-84, 1987.

Baker, R.: «Measures to Control *Fusarium* and *Phialophora* Wilt Diseases of Carnation», *Plant Disease* 64:743-749, 1980.

Fernández-Larrea, Orienta; A. Calderón; M. Fraga: «Propuesta de metodología de reproducción de metodologías de cepas de *Trichoderma* spp. para el control de hongos fitopatógenos». Informe INISAV, 1992.

Garibaldi, A.; S. Rapetti: «Observazioni sul marcuimepedale del garofano», *Colture Prottete*, 4:17-20, 1975.

Rattink, H.: «*Phytophthora* Wilt of Carnation in the Netherlands», *Neth. J. Pl. Path.*85:83-84, 1979.

Sandoval, I.; M. O. López; T. Bonilla; Y. Tomas: «Hongos de suelo que atacan al clavel y antagonismo *in vitro* con *Trichoderma* spp.», *Fitosanidad,* vol. 2, no. 3 y 4, 41-43, 1998.

——: «Captura y cuantificación de *Phytophthora nicotianae* en muestras de suelo de los cultivos de las flores y ornamentales», *Fitosanidad*, vol. 3, no. 2, 3-5, 1999.

Se-PRO: «Horticulture. Cultural Tips & Guidelines», *Dianthus Technical Bulletins* internet, 2002.

Tello, J. C.: «La podredumbre del cuello y de la base del tallo del clavel causada por *Phytophthora* de Bary en los cultivos españoles», Cuadernos de Fitopatología. *Revista de Fitopatología y Entomología*, año VII, 22:9-12, 1990.