

ETIOLOGÍA DE LA NECROSIS DE LA RAÍZ Y CUELLO DE LA GERBERA (*Gerbera jamesonii* H. Bolus ex J. D. Hook)

Etiology of necrosis in root and crown of Gerbera (*Gerbera jamesonii* H. Bolus ex J. D. Hook)

Gladys María Flores Ruiz¹, Edgar Martínez Fernández^{2*}, Patricia Martínez Jaimes²

¹Egresada de la Licenciatura en Biología del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Ex-Hacienda de Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca.

²Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Av. Universidad 1001, Chamilpa, CP 62209, Cuernavaca, Morelos.

Correo-e: edgar@uaem.mx

*Autor responsable

RESUMEN

Los hongos *Fusarium* sp. y *Phytophthora* sp. fueron aislados de tejidos enfermos tomados de la raíz y cuello necróticos de gerberas colectadas en viveros del Estado de Morelos. Las plantas mostraban síntomas de marchitez y clorosis foliar, seguida por una necrosis parcial, que avanzaba hasta cubrir gran parte del cuello y la raíz. Únicamente los aislamientos de *Phytophthora* sp. fueron patogénicos en plantas de gerbera de 45 días que fueron inoculadas en las raíces o en el cuello usando fragmentos de micelio o vía inoculación del sustrato. Se identificó a *Phytophthora cryptogea* considerando las características de las colonias en desarrollo y la morfología de las estructuras reproductivas.

Palabras clave: gerbera, necrosis de la raíz, *Phytophthora cryptogea*

ABSTRACT

Fusarium sp. and *Phytophthora* sp. were isolated from diseased tissues taken from crown and necrotic roots of Transvaal daisies that were collected in nurseries of Morelos State. Symptoms included leaf wilting and foliar chlorosis, followed by partial necrosis, and extensive dark-brown lesions in the crown. Only isolates of *Phytophthora* sp. were pathogenic on 45-days-old gerbera plants that were inoculated on the roots or on the crown using mycelium fragments or via substrate inoculation. *Phytophthora cryptogea* was identified on the basis of colony morphology and morphological characterization of the reproductive structures.

Key words: Transvaal daisies, necrotic roots, *Phytophthora cryptogea*

INTRODUCCIÓN

México es un país que cuenta con una diversidad de microclimas con características favorables para la producción de plantas ornamentales, flores de corte y follajes. Actualmente las flores presentan una gran demanda en el comercio nacional e internacional y dentro de las especies que más se comercializan, después de la rosas, los crisantemos y los claveles se encuentra la gerbera y esto se debe, entre otros factores, a la durabilidad de su flor y a la gama de colores y formas que presentan sus capítulos. Actualmente se ofrecen centenares de variedades capaces de satisfacer los gustos más exigentes (Oliveira, 2002). La gerbera es una especie utilizada principalmente para la producción de flor cortada y en menor grado para la producción en macetas, siendo apreciada por la vivacidad de sus tonalidades y la forma de su inflorescencia.

Un grupo de factores limitantes en la producción de las gerberas lo constituyen las plagas y los patógenos. Dentro de las plagas destacan la mosquita blanca, ácaros, araña roja, pulgones, trips, minadores y nematodos (Larson, 1988). Las enfermedades fungosas de las gerberas inciden en su calidad y cantidad, sobresaliendo las especies que infectan los tallos y raíces: *Phytophthora drechsleri*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium oxysporum* y *Pythium irregulare*; también son importantes los patógenos del follaje como: *Botrytis cinerea*, *Erysiphe cichoracearum* y *Alternaria dauci* var. *solani* (Pirone, 1978).

En la actualidad nuestros agricultores consientes del crecimiento que vienen manifestando el mercado de las flores cortadas, demandan cada día más de un incremento en el nivel tecnológico a utilizar en la producción de las mismas que satisfagan las necesidades y exigencias de los consumidores y dentro de las problemáticas principales a resolver en el manejo del cultivo se encuentra lo referente a las plagas y enfermedades. Entre los problemas fitosanitarios que se presentan

en los viveros productores de gerbera destaca la enfermedad de la marchitez y muerte de estas plantas. Por tanto este trabajo tiene como objetivo el de identificar el agente patógeno causante de la marchitez y pudrición del cuello y raíz de la gerbera, enfermedad común en viveros del estado de Morelos.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el municipio de Jiutepec, Morelos se seleccionaron dos viveros de los principales productores de gerbera. Se realizaron visitas periódicas a estos viveros para la recolecta de plantas enfermas principalmente con síntomas de marchitez. En cada colecta se tomaron 10 plantas con diferente grado de desarrollo que presentaban las hojas marchitas y/o con evidencias de necrosis de la raíz y cuello de la planta. Estas plantas enfermas se trasladaron al laboratorio de fitopatología del Centro de Investigaciones Biológicas para el aislamiento de los organismos fitopatógenos. De cada una de las plantas colectadas se retiró el sustrato con cuidado tratando de mantener todo el sistema radicular para ser analizado. Este sistema radicular se lavó con agua corriente para eliminar la materia orgánica adherida y otras partículas del sustrato. Se seleccionaron áreas de los tejidos del cuello y la raíz de la gerbera que presentaran visiblemente una zona de avance de la necrosis. De estos tejidos se tomaron trozos pequeños de 3 a 5 mm y se depositaron el hipoclorito de sodio al 3 % durante tres minutos. Pasado este periodo de tiempo los tejidos se enjuagaron en agua destilada esterilizada y se secaron en papel absorbente esterilizado. Posteriormente los tejidos tratados se sembraron en los medios de cultivo PDA (papa dextrosa agar) adicionado con ácido láctico y V8 agar, incubándose a 20 – 22 °C en luz artificial. De los hongos aislados se obtuvieron cultivos puros a través de cultivos monospóricos o por puntas de hifas. Para la identificación de los hongos aislados se utilizó literatura general de micología y fitopatología (Agrios, 1999; Romero, 1993) y

obras especializadas (Booth, 1971; Erwin y Ribeiro, 1996). Para realizar las pruebas de patogenicidad se utilizaron plantas de gerbera de 45 días, las cuales se plantaron en suelo estéril, en macetas de plástico de cinco pulgadas. Cada uno de los dos hongos se inoculó por dos técnicas: aplicación directa del inóculo en el cuello e inmersión de raíces en una suspensión de inóculo. Se tuvieron cuatro tratamiento y un testigo sin inocular, con cinco plantas como repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las plantas de gerberas enfermas con síntomas de marchitez analizadas durante el periodo de colecta se identificaron dos géneros de hongos en base a sus estructuras vegetativas y reproductoras (Barnett y Hunter, 1987). Las colonias puras de *Fusarium* sp. presentaron un crecimiento rápido en PDA, de color violeta, con abundante presencia de microconidios y macroconidios. *Phytophthora* sp. se caracterizó por presentar un micelio aéreo, de color blanco, bien desarrollado en medio V8 agar. Solo las plantas de gerbera inoculadas con *Phytophthora* sp. desarrollaron los síntomas típicos observados bajo condiciones de invernadero y de estas se aisló al hongo señalado; ninguna de las plantas inoculadas con *Fusarium* sp. ni el testigo desarrollaron síntomas durante el periodo de observación. Las primeras plantas con síntomas de marchitez se observaron a los cinco días después de la inoculación (ddi) cuando se utilizó la técnica de inmersión de raíces y a los ocho ddi cuando se empleó la técnica de inoculación directa. En esta etapa algunas hojas presentaban una disminución en su turgencia y posteriormente este síntoma se generalizó en toda la planta. Se observó una necrosis severa en los tejidos del cuello que se extendió hacia la parte basal de algunas hojas. A los 15 ddi fue evidente una necrosis extensa de gran parte de los tejidos de la raíz.

Las colonias de *Phytophthora* sp. en medio V8 agar tuvieron un color blanco y un crecimiento tipo rosáceo. Estos aislamientos desarrollaron hifas cenocíticas, hialinas, con ramificaciones en ángulo recto, presentando esporangios no papilados, de forma ovoide a obpiriforme. Se ha reportado frecuentemente que las especies de *Phytophthora* ocasionan una amplia variedad de enfermedades en un gran número de plantas, incluyendo especies herbáceas y leñosas (Alexopoulos, et al., 1996). Los hongos de este género producen pudriciones de la raíz, ahogamiento de plántulas y pudriciones de tubérculos, cormos, base del tallo y otros órganos. Otras especies ocasionan pudriciones de yemas o de frutos y algunas de ellas producen tizones que atacan al follaje, ramitas inmaduras y frutos (Agrios, 1999). Se tienen reportes de que *Phytophthora* sp. ocasiona enfermedades en las siguientes especies ornamentales: *Hedera helix*, *Dracaena marginata*, *Cissus rombifolia*, *Saintpaulia ionantha*, *Spathiohyllum* sp., *Begonia* sp., *Bougainvillea* sp., *Euphorbia pulcherrima* y *Gardenia augusta* (Chase, 1987; Daughtrey et al., 1995).

En las pruebas de patogenicidad de *Phytophthora* sp. en gerbera los resultados coinciden con la sintomatología reportada por Thinggaard y Andersen (1995) quienes señalan que plantas susceptibles inoculadas con *Phytophthora cryptogea* mostraron el desarrollo de la enfermedad en diferente grado entre los nueve y 27 ddi. Este patógeno al ser inoculado en las raíces de petunias (*Petunia* spp.) desarrollaron los primeros síntomas de marchitez a los cinco ddi (Ampuero et al., 2008).

Las colonias de *Phytophthora* sp. aisladas de plantas de gerbera, descritas anteriormente presentaron las siguientes características en sus estructuras reproductoras asexuales: los esporangios con $40 \pm 3 \mu\text{m}$ de largo por $28 \pm 4 \mu\text{m}$ de ancho, producidos sobre los esporangióforos de manera terminal o simpodial. Las características de las

colonias en crecimiento y sus estructuras microscópicas coinciden con lo descrito por Erwin y Ribeiro (1996) para la especie *Phytophthora cryptogea* Pethybridge y Lafferty. Este patógeno infecta la parte basal de las plantas impidiendo el paso de nutrientes y agua hacia las hojas, adoptando las plantas una marchitez permanente, seguido de un ennegrecimiento del cuello y muerte de la planta (Visedo *et al.*, 2000) Esta especie ha sido reportada en cultivos de lechugas (Jamart y Bakonyi, 2003), duraznos (Guzmán *et al.*, 2007) y ornamentales como la petunia (Ampuero *et al.*, 2008). Previamente este patógeno ha sido aislado de zonas productoras de gerbera de estados de Norteamérica (Daughtrey *et al.*, 1995) y Europa (Thinggaard y Andersen, 1995).

AGRADECIMIENTOS

Gladys María Flores Ruiz expresa sus agradecimientos a la empresa Tecnoflor (Jiutepec, Morelos) por las facilidades otorgadas para realizar la Residencia Profesional en sus instalaciones.

LITERATURA CITADA

- Agrios, G. N. 1999. Fitopatología. 2 ed. Editorial Limusa. México, D. F., 838 pp.
- Alexopoulos, C. J., C. W. Mims, and M. Blackwell. 1996. Introductory Mycology. 4th ed. John Wiley & Sons, Inc. New York, 868 pp.
- Ampuero J., B. A. Latorre, and R. Torres. Identification of *Phytophthora cryptogea* as the cause of rapid decline of petunia (*Petunia x hybrida*) in Chile. Plant Disease 92: 1529-1536.
- Barnett, H. L. and B. Hunter. 1987. The Genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute. Kew, 240 pp.
- Chase, A. R., 1987. Compendium of ornamental foliage plant disease. The American Phytopathological Society. Minnesota, 92 pp.
- Daughtrey, M. L., R. L. Wick and Peterson, J. L., 1995. Compendium of flowering potted plant diseases. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota, 90 pp.
- Erwin, D. C. and O. K. Ribeiro. 1996. *Phytophthora Diseases Worldwide*. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota, 562 pp.
- Guzmán, G., B. A. Latorre, R. Torres, y W. Wilcox. 2007. Relative susceptibility of peach rootstocks to crown gall and *Phytophthora* root and crown rot. Ciencia e Investigación Agraria 34(1): 31-34.
- Jamart G. and J. Bakonyi. 2003. First report of root rot of lettuce caused by *Phytophthora cryptogea* in Belgium. Journal of Plant Pathology 85(1): 63-64.
- Larson, R. A. 1988. Introducción a la Floricultura. Edit. A. G. T., México, 551 pp.
- Pirone, P. 1978. Diseases and Pests of Ornamental Plants. 5th edition. John Wiley & Sons, Inc. New York, 566 pp.
- Romero, C. S. 1993. Hongos Fitopatógenos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México, 347 pp.
- Thinggaard, K. and H. Andersen. 1995. Influence of watering frequency and electrical conductivity of the nutrient solution on *Phytophthora* root rot in pot plants of *Gerbera*. Plant Disease 79: 259-263.
- Visedo L, Y., C. Pasini y F. Daquila. 2001. Pudrición del cuello en gerbera. Horticultura 144: 26-28.