

**MICROORGANISMOS ASOCIADOS AL CÁNCER DEL MANZANO (*Malus domestica* Borkh.) EN LA REGIÓN DE LOS LIRIOS, MUNICIPIO DE ARTEAGA, COAHUILA.**

Francisco Daniel Hernández C.<sup>1</sup>  
Melchor Cepeda Siller<sup>2</sup>  
Felipe de Jesús Soria Dávila<sup>3</sup>

**RESUMEN**

Con el propósito de conocer la etiología de la enfermedad comúnmente conocida como cáncer del manzano, se inició un estudio preliminar para determinar los organismos asociados a esta enfermedad. Los aislamientos de los hongos permitieron identificar los siguientes géneros: *Gliocladium* sp., *Trichotecium* sp., *Alternaria* sp., *Tubercularia* sp., *Cytospora* sp., *Dothiorella* sp., y *Pestalotia* sp. Los aislamientos de bacterias indican la presencia de *Erwinia*; sin embargo, la prueba de patogenicidad no confirma su habilidad como agente fitopatógeno.

**INTRODUCCIÓN**

Un problema fitopatológico conocido comúnmente como cáncer en ramas y tronco de manzano, se ha presentado en los últimos años en la región de la Sierra de Arteaga, Coahuila, constituyéndose como uno de los principales problemas para los fruticultores, ya que ocasiona un debilitamiento gradual del frutal, una disminución de la producción, así como la pérdida en el crecimiento anual del árbol y, en casos extremos, la muerte del mismo.

El cáncer del manzano es una enfermedad que puede ser ocasionada por diversos tipos de patógenos. Los organismos que con mayor frecuencia producen cáncer en los árboles, incluyen a los hongos Ascomicetos como: *Nectria cinnabarin* (anamorfo *Tubercularia vulgaris*), *Nectria galligena* (anamorfo

<sup>1</sup> Ph. D. y <sup>2</sup> Ing. M.C. Maestros-Investigadores, Depto. de Parasitología, Div. de Agronomía, UAAAN.

<sup>3</sup> Tesista

*Cylindrocarpon heteroneum*), *Neofabrea perennans* (anamorfo *Cryptosporiopsis perennans* sin. *Gloesporium perennans*), *Diaporthe tanakae* (anamorfo *Phomopsis tanakae*), *Diaporthe perniciosa* (anamorfo *Phomosia mali*), *Valsa ceratosperma* (anamorfo *Cytospora sacculos*), *Leucostoma cincta* (anamorfo *Leucocytospora cincta*), *Botryosphaeria stevensii* sin. *Physalospora mutila* (anamorfo *Diplodia mutila*) y *Biscogniauxia marginata* sin. *Nummularia discreta*. Otros hongos Deuteromicetos (*Monochaetia mali*) y Basidiomicetos (*Stereum pupureum* sin. *Chondrostereum purpureum*) y ciertas bacterias (*Pseudomonas syringae*, *Erwinia rubrifaciens*), también pueden occasionar cáncer en manzano (Rumayor, 1964; Wilson *et al.* 1966; Miller, 1973; Tekans y Patrick, 1974; Borecky *et al.* 1978; Agrios, 1978; Streets, 1978, y Cepeda y Hernández 1983).

La gran importancia económica del cultivo del manzano, y la poca información disponible sobre esta enfermedad en la región, motivaron el desarrollo del presente trabajo, cuyo objetivo es determinar los microorganismos que se encuentran asociados al cáncer del manzano, en la región de Los Lirios, municipio de Arteaga, Coah.

## REVISIÓN DE LITERATURA

Los cánceres son heridas o zonas inertes de la corteza, que con frecuencia se localizan debajo de la superficie del tallo o ramitas de las plantas leñosas. En algunos casos, los tejidos sanos se localizan muy cerca del cáncer, incrementan su grosor y llegan a tener un tamaño mayor a la superficie normal del tallo (Stakman y Harrar 1957, y Agrios 1978).

Las características distintivas de los cánceres incluyen zonas inertes visibles más o menos localizadas, que se forman en la corteza y, en algunos casos, en la madera de los árboles. Por lo general, estas enfermedades se inician en una herida o en un tocón muerto. Desde estas zonas avanzan en todas direcciones, pero con una mayor rapidez sobre el eje principal del tallo, rama o ramita. De la relación que se establezca entre el patógeno y su hospedero, así como de las condiciones predominantes en el medio ambiente, depende que el hospedero puede sobrevivir a la enfermedad, al producir un callo en torno a las zonas inertes, limitando así el cáncer. En el caso de infecciones de grandes ramas de plantas perennes, pueden formarse capas concéntricas del tejido del callo que sobresale de la superficie de la planta. Sin embargo, en caso que el hongo se desarrolle más rápido que su hospedero, el cáncer puede difundirse y avanzar con gran rapidez invadiendo las nuevas capas del callo que ha formado la planta, o extenderse aún más cada año. Con frecuencia, las ramitas jóvenes son cubiertas por el cáncer y destruidas poco después de haberse producido la infección, pero en ramas grandes y tallos, los cánceres pueden extenderse hasta alcanzar una longitud de varios metros, aun cuando su anchura se

extienda sólo hasta una parte del perímetro de la rama. Estos síntomas atenúan el crecimiento y rendimiento de los árboles y la calidad de su madera, y dan como resultado que sean trozados con mayor facilidad por el viento, además de que los debilitan y propician que otros hongos más destructivos los ataquen (Agrios 1978; y Jones y Aldwinckle, 1990).

Los organismos que con mayor frecuencia producen cánceres en los árboles incluyen a los Ascomicetos, aunque otros hongos, en particular los Deuteromicetos, algunas bacterias y algunos virus, producen también estas enfermedades. En México, los organismos fitopatógenos que causan cáncer en ramas y tronco del cultivo del manzano son:

*Erwinia amylovora*. Esta enfermedad está considerada como la más importante de la parte aérea del manzano de la Sierra de Chihuahua; se estima que el 10% de los árboles plantados en esa región se encuentran afectados por la bacteria (Ramírez, 1990).

*Cytospora leucostoma*, *Tubercularia vulgaris* y *Sphaeropsis malorum*. Estos hongos fueron encontrados en la región manzanera de Huayacocotla, Veracruz., como un complejo sobre árboles de 10 ó más años de edad, con incidencias de un 49 a un 60%. En esta misma región se reporta a *Leptosphaeria* sp. como causal de cánceres y muerte de arbolitos de 2 años, con una incidencia de 30.4% (Jiménez y Mendoza, 1990).

*Botryodiplodia* sp. Este patógeno se encontró constantemente asociado con la muerte regresiva de ramas de manzano, en el área manzanera de la costa de Hermosillo, Sonora.

*Pseudomonas syringae*. Esta bacteria se observó en el área de San Luis de la Paz, Guanajuato, en viveros de patrones enanizantes de manzano (MM-111, MM-106 y EMLA-106). La enfermedad se manifiesta como un cáncer que inicia en los tallos enraizados bajo la superficie, y continúa en forma ascendente a la parte aérea, para ocasionar una reducción en el crecimiento de las plantas y, en caso severo, la muerte de las mismas (Colín, 1987).

*Physalospora obtusa* y *Polyporus*. Se reporta la presencia de estos hongos en la región manzanera de Puebla (García, 1981). Sin embargo, el estado asexual de *Physalospora obtusa*, *Sphaeropsis malorum* es reportado por Jiménez y Mendoza (1990) en Huayacocotla, Veracruz.

*Nectria* spp. y *Glomerella cingulata*. Estos hongos tienen una distribución general en todas las áreas manzaneras de la República Mexicana (García, 1981).

## MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el período que va del mes de agosto de 1985 al mes de mayo de 1986. El material biológico utilizado se obtuvo de dos huertas ubicadas en Los Lirios, municipio de Arteaga, Coah., en los que se observó el cáncer en ramas del manzano con diversos grados de avance.

**Toma de muestras.** En cada huerta se muestrearon 10 árboles; cinco de la variedad Red Delicious y cinco de la variedad golden Delicious. De cada árbol se tomaron cuatro muestras, las cuales consistieron en secciones de ramas con síntomas de cáncer, considerando una al norte y otra al sur, tanto de la parte alta como de la baja del árbol. Las ramas colectadas se transportaron al laboratorio del Departamento de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, donde se efectuaron los aislamientos de los microorganismos asociados al cáncer.

**Aislamientos de hongos.** En el laboratorio se efectuaron cortes de 1 cm<sup>2</sup> del tejido enfermo, los que se desinfectaron en una solución de hipoclorito de sodio al 5%, por espacio de un minuto, para posteriormente ser lavadas en agua destilada estéril, y bajo condiciones asépticas, se transfirió a cajas de Petri con medio de cultivo V-8 agar. Posteriormente, los medios de cultivo se mantuvieron en una cámara bioclimática a una temperatura de 25 ± 2°C, durante el tiempo necesario para la formación de las estructuras reproductivas de los hongos, con el fin de lograr su identificación. Asimismo, se uso el procedimiento de aislamiento directo, efectuado por el método de cinta scotch, raspado y cortes para su observación. De los medios de cultivo, una vez purificados, se realizaron preparaciones semipermanentes para su observación microscópica, y para lograr la identificación de los hongos a nivel genérico, considerando los criterios de Barnet y Hunter (1972).

**Aislamientos de bacterias.** El aislamiento de bacterias se realizó en ramas que presentaban síntomas de la enfermedad según las técnicas descritas por Schaad (1980). Las bacterias se identificaron por la prueba de gram, por crecimiento en medio de cultivos selectivos para *Erwinia* y *Pseudomas* de Kado (1970), y por pruebas de patogenicidad en frutos de manzano, según el método de Mendoza y Télis (1984).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los criterios de Barnet y Hunter (1972), fue posible establecer que los géneros de hongos que se encuentran asociados al cáncer del manzano, son los Deuteromicetos: *Gliocladium* sp., *Trichotecium* sp., (Moniliales), *Alternaria* sp., (Dematiaceae), *Tubercularia* sp., (Tuberculariaceae), *Cytospora* sp., *Dothiorella* sp., (Sphaeropsidales), y *Pestalotia* sp., (Melanconiales).

De los géneros de hongos citados anteriormente, *Cytopsora*, sp., *Tubercularia* sp. y *Dothiorella* sp., pueden corresponder a la fase anamorfa de *Valsa ceratosperma*, *Nectria* sp. y *Botrysphaeria* sp., respectivamente. Dichos organismos pueden comportarse como el agente causal del cáncer del manzano (Agrios, 1978 y Streets, 1978).

Generalmente la infección ocasionada por *Cytopsora*, sp., se presentó en ramas pequeñas. El hongo produce picnidios, y posteriormente la corteza puede o no desprenderse exponiendo el tejido leñoso muerto debajo de ella, para ocasionar una muerte descendente.

En el caso de *Tubercularia* sp., se pudo observar el cáncer de una depresión más o menos circular ovoide, color café oscuro, con una serie de esporodios de color anaranjado en su superficie.

El género *Dothiorella* sp., se presentó en depresiones de ramitas y ramas. En el caso de ramas medianas se pudo observar cierto estrangulamiento por la confluencia de varios cánceres y un desprendimiento de la corteza.

En relación a los aislamientos bacterianos, se observó un crecimiento de colonias en el medio selectivo de *Erwinia*, no así en el medio específico a *Pseudomonas*. La tinción de gram indica que se trata de una bacteria gram negativa. Las pruebas de patogenicidad en manzana no fueron positivas dado que no se presentó la exudación bacterial. Sin embargo, es necesario mencionar que ésta es una investigación preliminar, y que se continúa con este trabajo con la finalidad de determinar la etiología del o de los agentes causales de la enfermedad.

## CONCLUSIONES

1. Los hongos *Gliocladium* sp., *Trichotecium* sp., *Alternaria* sp., *Tubercularia* sp., *Cytopsora* sp., *Dothiorella* sp. y *Pestalotia* sp., así como una bacteria del género *Erwinia*, se encuentran asociados a la enfermedad conocida como cáncer del manzano.
2. Se observaron tres tipos de cáncer en las ramas del manzano, y se aisló en cada uno de ellos a *Cytopsora* sp., *Tubercularia* sp., *Dothiorella* sp.

## BIBLIOGRAFÍA

Agrios, G.N. 1978. *Plant pathology*. Academic Press. New York. 703 p.

Barnett, H.L. y B.B. Hunter. 1972. *Illustrated genera of imperfect fungi*. Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota. 241 p.

- Borecky, Z., A. Czynczyck, y D.F. Milikan. 1978. Susceptibility of several cultivars of apple to bark canker fungi. *Plant Dis. Rep.* 57:676-677.
- Cepeda, S.M. y F.D. Hernández. 1983. Revisión bibliográfica de enfermedades asociadas al cultivo del manzano. Saltillo, Coahuila. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Boletín No. 8
- Colín, R.A. 1987. Identificación del agente causal del cáncer de patrones enanizantes de manzano en condiciones de vivero. XIV Cong. Nac. de la Soc. Mex. de Fitopatología, Morelia, Mich. del 15 al 17 de julio de 1987. p. 50
- García, A.M. 1981. Enfermedades de las plantas en la República Mexicana. México. Editorial LIMUSA, 93 p.
- Jiménez, F.E. y Z.C. Mendoza. 1990. Etiología de las enfermedades fungosas del manzano (*Malus communis* L.) en Huayacocotla, Veracruz. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 8: 21-24.
- Jones, L.A. y S.H. Aldwinckle. 1990. Apple and pear diseases. American Phytopathological Society. 100 p.
- Kado, C.I. y M.G. Heskett. 1970. Selective media for isolation of *Agrobacterium*, *Corynebacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas* and *Xanthomonas*. *Phytopathol.* 60: 969-976.
- Mendoza, H.A. y D. Téliz. 1984. Identificación y evaluación de problemas fitopatólogicos de peral (*Pyrus communis* L.) en el ejido Ocoxaltepec, Ocuituco, Morelos, Agrociencia. 56: 9-18.
- Ramírez, L.M.R. 1990. Algunos factores determinantes en la presencia del tizón de fuego en la Sierra de Chihuahua. *Revista Mexicana de Fitopatología* 8: 28-32.
- Rumayor, F.J.A. 1964. Etiología de los microorganismos *Nummularia discreta* (Schw) Tul., *Physalospora obtusa* (Schw) Cooke y *Erwinia amylovora* (Burrill) Bergey y algunas medidas profilácticas para su erradicación en manzano (*Pyrus malus* L.). Tesis Profesional, Monterrey, N.L. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 44 p.
- Schaad, N.W. 1980. Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria. Bacteriology Committee of American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota. 70 p.
- Stakman, E.C. y J.G. Harrar. 1957. Principles of plant pathology. The Ronald Press Company, New York. 581 p.
- Streets, B.R. 1978. The diagnosis of plant diseases. The University of Arizona Press. Tucson Arizona.