

## HONGOS ASOCIADOS A LAS HOJAS DE MANZANO INCORPORADAS AL SUELO, EN EL EJIDO RANCHO NUEVO, MUNICIPIO DE ARTEAGA, COAHUILA

Melchor Cepeda Siller <sup>1</sup>  
Francisco Daniel Hernández C. <sup>2</sup>  
Carlos Sámano Calderón <sup>3</sup>

### RESUMEN

Dentro del control biológico de la enfermedad conocida como roña del manzano *Venturia inaequalis*, existe la alternativa de implementar el uso de microorganismos antagonicos de origen saprófito, pues se ha investigado y comprobado que reducen las infecciones y desarrollo de patógenos.

Los objetivos planteados consisten en identificar la microflora existente en hojas de manzano en proceso de descomposición y que han sido afectadas por *Venturia inaequalis*.

El estudio se realizó en la región de los Lirios, Municipio de Arteaga, Coahuila, y para tal fin se seleccionaron 16 árboles al azar de las variedades Golden Delicious y Red Delicious; al pie de cada árbol se hicieron zanjas de 40x40x20 cm al lado sur, a una distancia de 0.5 m del tallo; y se enterraron en cada zanja 50 hojas dañadas por *V. inaequalis* para iniciar el proceso de descomposición. A los 60 días las hojas de ocho árboles se sacaron y a los 90 días se sacó el resto de las hojas de los otros árboles, ambas muestras fueron procesadas por diversas técnicas de laboratorio, encontrándose 22 géneros de hongos pertenecientes a tres clases, cuatro órdenes y siete familias. Entre los géneros encontrados y que se reportan como los más antagonicos fueron: *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., y *Trichotecium* sp.

---

1. Ing. M.C. y 2 Ph.D Maestros Investigadores Depto. de Parasitología Agrícola, Div. Agronomía, UAAAN.

3. Tesista M.C.

## INTRODUCCIÓN

En el municipio de Arteaga, Coahuila, el manzano se encuentra distribuido en 8 579 ha, de las cuales, 1 855 corresponden al sector ejidal, y 6 724 a la pequeña propiedad; aproximadamente 2.5 millones de árboles se encuentran en desarrollo, y la enfermedad más frecuente en la región es la roña del manzano *Venturia inaequalis*, la que en algunos casos ha ocasionado pérdidas del 80 al 100%, según Cepeda *et al.*, (1988).

Para el control de la enfermedad, el biológico es una alternativa de gran potencial que se puede implementar mediante el uso de microorganismos antagónicos de origen saprófito; en la actualidad existe interés en el conocimiento de la microflora de la superficie de las hojas del suelo, pues se ha investigado y comprobado que reducen las infecciones y el desarrollo de patógenos. Se sabe que los hongos saprófitos son alterados por diversos factores como temperatura, humedad, pH, contenido de materia orgánica y aireación; que determinan la diversidad de especies y el tamaño de la población de cada uno de los diferentes suelos y regiones.

Entre las investigaciones más recientes San Martín (1979), menciona el aislamiento del suelo de: *Trichoderma lignorum*, *Penicillium variable*, *P. janthium*, *Aspergillus foetidus* var. *pallidus* y *A. aculeatus*. A la vez, Andrews *et al.* (1980), citados por Heye y Andrews (1983), reportaron 56 microorganismos aislados de hojas de manzano que fueron evaluados como antagónicos a *Venturia*, siendo los mejores: *Chaetomium globosum*, *Trichoderma viride*, *Aureobasidium pullulans*, *Microsphaeropsis oliveae*, *Flavobacterium* sp y *Criptomococcus* sp.

El objetivo del presente trabajo fue el de identificar la microflora existente en hojas de manzano en proceso de descomposición en la región de los Lirios, Municipio de Arteaga, Coahuila.

## REVISIÓN DE LITERATURA

El estudio de los hongos del suelo data desde 1886, cuando por primera vez Adametz, citado por Wolf 1947, aisló y descubrió 11 especies de hongos. El mismo autor menciona que no fue sino hasta 1902, cuando Oudemans y Koning realizaron un estudio sistemático de la ocurrencia de los hongos del suelo y su clasificación. Posteriormente se han venido realizando varios trabajos por otros investigadores en diversos tipos de suelo y condiciones ambientales, como los realizados por Araujo (1977), quien aisló 12 géneros diferentes a partir de muestras de un agroecosistema de maíz.

Cing-Mars (1949), citado por Heye y Andrews (1983), menciona que al aislar bacterias y hongos saprófitos de hojas de manzano para evaluar su antagonismo a *Venturia inaequalis*, encontró que el hongo *Fusarium sporotrichum* y la bacteria *Aerobacter aerogenes*, redujeron el número de peritecios formados en las hojas de manzano tratadas.

Simard *et al* (1957), aislaron organismos de hojas de manzano muertas y probaron su antagonismo contra *V. inaequalis*; de los organismos aislados, 16 inhibieron la germinación de las ascosporas, entre ellos mencionan como más importantes a *Trichoderma viride*, *Penicillium* spp. y *Aspergillus* spp.

San Martín (1979), menciona que al realizar un muestreo a hojas y frutos infectados por el patógeno de la roña del manzano y del suelo de una huerta de manzano, aisló 89 microorganismos, de los cuales 73 fueron del suelo y 16 de la parte aérea; de los microorganismos del suelo, 47 fueron hongos, 25 bacterias y un Actinomiceto. De la parte aérea identificaron ocho hongos y ocho bacterias. Los microorganismos aislados del suelo con mayor eficiencia como antagonicos de *V. inaequalis* fueron: *Basillus coagulans*, *B. subtilis*, *B. sphaericus* de las bacterias, y de los hongos menciona a: *Trichoderma lignorum*, *Penicillium variable*, *P. janthium*, *Aspergillus foetidus* var. *pallidus*, *A. aculeatus* y *Streptomyces* sp. De los microorganismos aislados de la parte aérea que mostraron mayor actividad antagonica fueron *Flavobacterium breve* y *Corynebacterium* sp. de las bacterias; de los hongos *Alternaria tenuissima*, *Cladosporium herbarum* y *Tricotecium roseum*.

Andrews *et al.*, (1980) citados por Heye y Andrews, (1983), reportaron 56 microorganismos aislados de hojas de manzano y residuos, que fueron evaluados como antagonicos a *V. inaequalis*; de éstos, los mejores resultaron ser: *Chaetomiun globosum*, *Trichoderma viride*, *Aureobactrium pullulans*, *Microsphaeropsis oliveae*, *Flavobacterium* sp. y *Criptococcus* sp.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se inició en noviembre de 1989, en la huerta del Sr. Manuel Cerecero, localizada en los Lirios, Rancho Nuevo, Municipio de Arteaga, Coahuila; ubicada a los 25°23' de latitud norte y 100°41' de latitud oeste del Meridiano de Greenwich, y una altura de 2,560 msnm; cuenta con una plantación de manzano de las variedades Golden y Red Delicious.

De 16 árboles de ambas variedades, seleccionados al azar, se tomaron muestras de hojas secas desprendidas en forma natural; cada muestra consistió de 50 hojas (sanas o infectadas por *V. inaequalis*) de cada árbol, las cuales fueron enterradas en zanjas de 40x40x20 cm, a una distancia de 0.5 cm de la base del lado sur de cada árbol, para iniciar el proceso de descomposición; después de 60 días se recogieron las 50 hojas de ocho de los árboles, y a los 90 días se colectaron las hojas de los ocho árboles restantes. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio de fitopatología para ser analizadas, y realizar los métodos de aislamiento de los hongos por dilución en placas, y siembra directa de tejido; para éstos se utilizaron cuatro medios de cultivo: papa dextrosa agar, extracto de malta agar, harina de maíz agar y agar de Czapeck Dox, adicionados con 100 ppm de Streptomycin para inhibir el crecimiento de bacterias contaminantes.

Trujillo *et al.*, (1967), mencionan toda una serie de pasos para la técnica de dilución en placas, y siembra de tejido, así como la técnica de microcultivo; las montas semipermanentes se utilizaron para la identificación de diferentes hongos, basándose en las claves de Barnett y Hunter (1972), Gilman (1975), y Domoch (1980).

## RESULTADOS

En los dos muestreos que se realizaron, siempre se encontró variación en cuanto a géneros presentes; sin embargo, los que se presentaron permanentemente en los dos muestreos y con un alto porcentaje, fueron: *Mucor* sp., *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., y *Gliocladium* sp. De ambos muestreos, se identificaron 22 géneros, que pertenecen a tres clases, cuatro órdenes y siete familias, los cuales se describen de la siguiente manera:

De la Clase Phycmycetes los géneros: *Absidia* sp., *Actinomucor elegans*, *Mucor* sp., y *Rhizopus* sp.; de la Clase Deuteromycetes los géneros: *Acremonium* sp., *Alternaria tenuissima*, *Aspergillus* sp., *Bipolaris* sp., *Cladosporium* sp., *Doratomyces* sp., *Fusarium* sp., *Geotrichum* sp., *Gliocladium* sp., *Hyalodendro* sp., *Melanconium* sp., *Memnoniella achinata*, *Paecilomyces* sp., *Penicillium* sp., *Stachybotrys chartarum*, *Trichoderma* sp y *Trichotecium roseum*; y de la Clase Ascomycetes el género *Achaetomium* sp. De los 22 géneros encontrados, 12 son reportados por primera vez para el cultivo del manzano en esta región, y son: *Absidia* sp., *Achaetomium* sp., *Acremonium* sp., *Actinomucor elegans*, *Doratomyces* sp., *Geotrichum* sp., *Gliocladium* sp., *Hyalodendro* sp., *Melanconium* sp., *Memnoniella achinata*, *Paecilomyces* sp. y *Stachybotrys chartarum*.

De los géneros identificados y citados en la literatura, se mencionan como más importantes y antagonicos: *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp., *Cladosporium* sp., y *Trichotecium* sp. Cabe mencionar que en este trabajo no se realizó ninguna prueba de antagonismo entre los hongos encontrados y *V. inaequalis*.

De los géneros identificados que no se han mencionado anteriormente para el cultivo del manzano, se ha determinado en otras investigaciones que tienen actividad antagonica contra otros patógenos y saprófitos, como son varias especies de *Trichoderma* y los géneros *Acremonium* sp., *Gliocladium* sp., y *Trichoderma*, que son activos hiperparásitos de hongos patógenos, según Hashioka y Fukita (1969) citados por Tu, (1980).

## CONCLUSIONES

1. Se identificaron 22 géneros de hongos, con un total de 47 cepas diferentes, pertenecientes a tres clases, cuatro órdenes y siete familias. Phycmycetes: *Absidia* sp., *Actinomucor elegans*, *Mucor* sp., y *Rhizopus* sp.  
Deuteromycetes. *Acremonium* sp., *Alternaria tenuissima*, *Aspergui-*

*Illus* sp., *Bipolaris* sp., *Cladosporium* sp., *Doratomyces* sp., *Fusarium* sp., *Geotrichum* sp., *Gliocladium* sp., *Hyalodendro* sp., *Melanconium* sp., *Memnoniella achinata*, *Paecilomyces* sp., *Penicillium* sp., *Stachybotrys chartarum*, *Trichoderma* sp., y *Trichotecium roseum*.  
Ascomycetes: *Achaetomium* sp.

2. De los 22 géneros encontrados, 12 se reportaron por primera vez para el manzano en esta región, y son: *Absidia* sp., *Achaetomium* sp., *Acremonium* sp., *Actinomucor elegans*, *Doratomyces* sp., *Geotrichum* sp., *Gliocladium* sp., *Hyalodendro* sp., *Melanconium* sp., *Memnoniella achinata*, *Paecilomyces* y *Stachybotrys chartarum*.

### BIBLIOGRAFÍA

- Araujo, M.C. G. 1977. Aislamiento e identificación de hongos del suelo de la zona agrícola de la Laguna de Sánchez. N.L. Tesis Profesional. Monterrey, N.L. México UANL. Facultad C. Biológicas 40 p.
- Barnett, H.L. y B.B. Hunter. 1972. Illustrated Genera of Imperfecta Fungi. 3rd. ed Minneapolis, Minnesota. USA. Burgess Publishing Company. 241 p.
- Cepeda, S.M., H. Ramírez y B. Castillo Mujica. 1988. El Manzano. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro., Buenavista, Saltillo, Coahuila.
- Domoch, K.H., W. Gams y T.H. Anderson. 1980. Compendium of soil Fungi. Vol. I. Academic Press. London. USA. 859 p.
- Gilman, J.C. 1975. Manual de los hongos del suelo. Traducido de la segunda edición revisada. México, D.F. Ed. Continental, S.A. 572 p.
- Heye, C.C. y J.H. Andrews. 1983. Antagonism of *Athelia bombacina* and *Chaetomium globosum* to the apple scab pathogen *Venturia inaequalis*. Phytopathol. 73:650-654 USA.
- San Martín, G.F.E. 1979. Detección de microorganismos antagónicos a *Venturia inaequalis* (Cke) Wint en la región manzanera de la Laguna de Sánchez, Santiago, N.L. Tesis profesional. Monterrey, N.L. UANL. Fac. C. Biológicas. 48 p.
- Simard, J.P. y J.G. Coulson. 1957. Screening of microorganism inhibiting apple leaf further antibiotic properties antagonist to *Venturia inaequalis* (Cke) Wint, Quebec. Soc. Prot. Plants. Report. 39:59-67 United States of America.
- Wolf, F.A. 1947. The Fungi. New York. USA. Ed. John Willey & Sons Inc. 650 p.
- Trujillo, G.A., D. Garza y Ma. A. Sandoval. 1967. Manual de Micología Médica. Laboratorio de Micología. Departamento de Microbiología. México, D.F. ENCBIPN. 428 p.
- Tu, J.C. 1980. *Gliocladium virens*, a destructive mycoparasite of *Sclerotinia sclerotiorum*, Phytopatol. 70:670-674. USA.