

NOTAS SOBRE LA HISTORIA, RELACIONES DE HOSPEDANTE Y DISTRIBUCION
DEL GENERO *XYLARIA* (PYRENOMYCETES, SPHAERIALES) EN MEXICO

FELIPE SAN MARTIN

Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria
Blvd. Emilio Portes Gil y Ave. Zeferino Fajardo
Apartado Postal # 175
87010 Cd. Victoria, Tamaulipas

JACK D. ROGERS

Department of Plant Pathology
Washington State University
Pullman, WA. 99164-6430, EUA

RESUMEN

Se discute la historia taxonómica, relaciones de hospedante y distribución de 72 especies y 6 variedades del género *Xylaria* en diferentes comunidades vegetales de diez estados de la República Mexicana. Las especies fueron recolectadas e identificadas de 1986 a 1991. Se proponen futuras líneas de investigación sobre el género.

ABSTRACT

The taxonomic history, host relationships, and the distribution of 72 species and 6 varieties of the genus *Xylaria* collected in different plant communities of ten Mexican states are discussed. The species were collected and identified from 1986 to 1991. Future lines of research on the genus are posed.

INTRODUCCION

De los 16 géneros de la familia Xylariaceae citados para México por San Martín y Rogers (1993), para *Xylaria* se conocen 105 especies (Pérez Silva, 1975; San Martín y Rogers, 1989; San Martín, 1992), de las cuales al menos doce son nuevas para la ciencia y posteriormente serán descritas por los autores. Para aproximadamente 35% de las 105 especies no es fácil tomar la decisión de si son nuevas o corresponden a taxa previamente descritos, debido a la inaccesibilidad o ausencia de muchos tipos, a la pobreza del material original y a las descripciones fragmentarias encontradas en la literatura.

Xylaria se distingue por tener un estroma cilíndrico y estipitado, o bien peltado o pulvinado. Las formas peltadas o pulvinadas manifiestan su identidad genérica sólo después

de producir el anamorfo en cultivo, mismo que se caracteriza por la producción de un estroma conidial erecto (Rogers, 1990). Sus peritecios por lo regular se confinan a la parte superior del estroma. La forma de los ostiolos varía dependiendo de la especie y puede ser hemisférica a umbilicada. Las ascas son cilíndricas con un anillo apical amiloide que por lo regular es casi rectangular. Las ascosporas son subhialinas a casi negras; usualmente presentan una línea germinal recta, sigmoide o espiralada, que puede ser corta o correr a todo lo largo del propágulo. Con pocas excepciones [i.e., *X. dichotoma* (Mont.) Fr.], la línea germinal se localiza ventralmente. Tanto en cultivos puros como en la naturaleza, los hongos del género *Xylaria* producen un estroma anamórfico en cuyo ápice y a los lados muestran conidióforos en empalizada que forman conidios hialinos, elipsoides u obovoides. Los conidios se generan holoblasticamente y en secuencia simpodial. Algunas especies de *Xylaria*, que son habitantes del suelo (quizás asociadas con artrópodos), producen un anamorfo totalmente diferente, caracterizado por células conidiógenas fuertemente geniculadas o palmadas y conidios de forma globosa a subglobosa que recuerdan a las clamidosporas de algunos Hyphomycetes (San Martín, 1992). Tal grupo de taxa terrestres de *Xylaria* (en contraposición con los lignícolas más comunes), así como otros que sólo crecen sobre restos de frutos y hojas, ameritan un estudio profundo para clarificar su taxonomía, sus relaciones con el substrato y con aquellas especies que crecen sobre troncos y ramas muertas.

De acuerdo con Petrini y Petrini (1985), las conexiones anamórficas de *Xylaria* deben asignarse a los géneros *Hadrotrichum* Fuckel y *Xylocoremium* Rogers.

El estado actual del conocimiento taxonómico del género *Xylaria* en México se debe al trabajo pionero de Pérez Silva (1975) y a subsecuentes contribuciones (San Martín y Rogers, 1989; San Martín, 1992). Por otro lado, los hospedantes del género no se conocen bien, debido a la dificultad para identificarlos por la avanzada descomposición en que se encuentran la mayoría de ellos al momento de la recolecta, así como a las escasas combinaciones de micólogos y botánicos, o micólogos y entomólogos trabajando sobre el tema. La excepción al problema de la identidad de hospedante la constituyen restos de frutos con estromas de *Xylaria*, que por lo regular se localizan abajo o a poca distancia de las plantas que los produjeron y muchas veces tienen formas características, no obstante su alto grado de descomposición.

En esta contribución se hace un esbozo histórico de los estudios taxonómicos de *Xylaria* en México, y tal y como las entienden los autores, se dan a conocer las relaciones de hospedante de 72 especies y 6 variedades; asimismo, se resume la información de su distribución en diferentes comunidades vegetales de 10 estados de la República Mexicana y se proponen algunas líneas futuras de investigación.

METODOLOGIA

1. Sitios de colecta

Los trabajos de campo y laboratorio se iniciaron en diciembre de 1986 y se terminaron en noviembre de 1991. Las colectas fueron hechas en su mayoría por el primer autor, sus colegas y estudiantes del Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tamaulipas. También se examinó material de los siguientes herbarios: Herbario Micológico del Instituto Tecnológico del Ciudad Victoria (ITCV), Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias

Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (ENCB), Herbario Micológico del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG), Herbario Micológico y Fitopatológico de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León (LIN), Herbario Criptogámico de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UNL), Herbario Micológico del Instituto de Ecología A.C. (XAL), Colección Nacional de Hongos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (BPI), Museo Botánico y Herbario de Copenhague, Dinamarca (C), Herbario y biblioteca de referencia de la Universidad de Harvard, Estados Unidos de América (FH), Herbario de los Reales Jardines Botánicos en Kew, Inglaterra (K), Jardín Botánico de Nueva York, Estados Unidos de América (NY), Laboratorio de Criptogamia del Museo Nacional de Historia Natural de París, Francia (PC), Departamento de Botánica del Museo de Historia Natural de Estocolmo, Suecia (S) y Herbario Micológico y Fitopatológico de la Universidad Estatal de Washington en Pullman, Estados Unidos de América (WSP).

La ubicación exacta de los sitios de colecta se basó en las cartas geográficas del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Anónimo, 1983, 1988). A continuación se enlistan los estados y los principales sitios donde se efectuó el trabajo de campo. A) Campeche: Estación Experimental Forestal Eduardo Sangri Serrano. B) Chiapas: Ejidos Boca de Chajul, Pico de Oro, y partes adyacentes a esos ejidos en la Reserva de la Biosfera Montes Azules; Reserva Pro-Natura Cerro El Huitepec en las afueras de San Cristóbal de las Casas; Cerro El Triunfo en los municipios de Jaltenango y Mapastepec; Lagunas de Montebello en el municipio de La Trinitaria y alrededores de las Ruinas de Palenque. C) Distrito Federal: km 43 Carretera México-Cuernavaca. D) Jalisco: Guadalajara y predio Las Joyas en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. E) Nuevo León: El Chipinque en el municipio de Garza García y El Cercado en el municipio de Santiago. F) Oaxaca: islotes de la Presa Miguel Alemán en el municipio de Temascal. G) Quintana Roo: Ejido La Unión, Isla Tamalcab y San Felipe Bacalar en el municipio de Othón P. Blanco y partes de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an en los municipios de Othón P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto. H) Tabasco: espaldas del antiguo Colegio Superior de Agricultura Tropical en el municipio de Cárdenas. I) Tamaulipas: Ejido Conrado Castillo en el municipio de Hidalgo; Reserva de la Biosfera El Cielo en los municipios de Llera, Gómez Farías, Jaumave y Ocampo; El Madroño en el municipio de Victoria y Cerro El Tigre en el municipio de Ocampo. J) Veracruz: Cascadas de Eyipantla y Estación de Biología Los Tuxtlas de la Universidad Nacional Autónoma de México, ambos en el municipio de San Andrés Tuxtla.

2. Colecta y preparación de especímenes

La mayoría de las colectas fueron hechas sobre madera muerta usando navaja o machete, otras se tomaron del suelo, hojas en descomposición, pecíolos, tallos herbáceos o restos de frutos usando la mano o una navaja. Los materiales se secaron al aire y fueron guardados en bolsas de plástico junto con una etiqueta con los siguientes datos: localidad, fecha, substrato, tipo de vegetación, colector, identificador y número de colecta.

3. Estudio de los teleomorfos

Para identificar el material recolectado a nivel especie, se anotaron los siguientes rasgos macroscópicos: forma, dimensiones y color de los estromas, substrato, morfología de los ostiolas, así como la forma, disposición y dimensiones de los peritecios.

Con el propósito de estudiar las características microscópicas de los teleomorfos, se tomaron ascas y ascosporas de los peritecios removiendo su parte superior con una navaja, se colocó una gota de agua destilada estéril en la cavidad y se extrajo el material hidratado con una aguja de disección. El contenido peritecual se montó en agua destilada estéril y se examinó al microscopio de campo claro o en contraste diferencial de interferencias. Para observar la condición amiloide o inamiloide de los anillos apicales de las ascas se empleó el reactivo de Melzer. Los siguientes caracteres se determinaron para 20 ascas: forma y longitud total (incluyendo los pedicelos), disposición y número de ascosporas, grado de tinción y forma y dimensiones del anillo apical.

Se analizaron 20 ascosporas de cada teleomorfo registrándose su forma, color, presencia o ausencia de apéndices, tipo de línea germinal y sus dimensiones. Los datos se compararon con descripciones previamente publicadas y se cotejaron con claves encontradas en la literatura pertinente (Saccardo, 1882, et seq.; Dennis, 1956, 1957, 1958, 1970; Joly, 1968; Pérez Silva, 1975; Rogers, 1979, 1983, 1984; Rogers y Callan, 1986b; Rogers y Samuels, 1986; Rogers et al., 1987, 1988). Los especímenes se encuentran depositados en ITCV y WSP.

RESULTADOS Y DISCUSION

I. HISTORIA DEL ESTUDIO TAXONOMICO DEL GENERO *XYLARIA* EN MEXICO

Según Pérez Silva (1975), la primera especie de *Xylaria* colectada en México fue adjudicada al género por Fries en 1851, quien propuso la combinación *Xylaria multiplex* (Kunze) Fr. En 1882 Saccardo citó a *X. rhopaloides* de una localidad mexicana que actualmente se desconoce; dicho autor reprodujo la descripción en *Sylloge Fungorum* del volumen correspondiente al año 1855 de los Anales Parisinos de Ciencias Naturales. Berkeley (1875) citó a *X. tentaculata* Berk. et Broome de la ciudad veracruzana de Córdoba "on the fruit of some Leguminosa"; el colector fue el Señor Sallé y el espécimen, depositado en Kew, está etiquetado como "Sallé # 92". Según Dennis (1956), el ejemplar de Sallé corresponde a *X. ianthino-velutina* Mont. Cooke (1883) registró para la ciudad de Córdoba a *X. olobapha* Berk. apud Cooke y a *X. cordovensis* Berk. apud Cooke. Esta última, según Lloyd (1921) y Dennis (1956), es un sinónimo de *X. berkeleyi* Mont. apud Cooke. Durante los primeros años de este siglo, Rehm (1911) describió *X. tridactyla* Rehm de Escuintla, Chiapas, mencionando que el tronco sobre el que el espécimen crecía estaba invadido por termitas. Según Dennis (1956), *X. tridactyla* es un sinónimo de *X. regalis* Cooke, descrita de la India. Lloyd (1917) citó a *X. obovata* Berk. de México sin especificar localidad.

Hernández et al. (1951), mientras colectaban plantas superiores en el Rancho "El Cielo" en Tamaulipas, encontraron entre otros xilariáceos, a *X. cubensis* (Mont.) Fr.; la especie fue identificada por el finado J.H. Miller. Martin (1967a, et seq.) citó para Chiapas, Nayarit, Sinaloa y Veracruz a: *X. curta* [¿ *X. rhopaloides* de Saccardo, (1882) ?], *X. myosurus* Mont., *X. ianthino-velutina* Mont., *X. anisopleura* Mont., *X. polymorpha* (Pers.) Grev., *X. curta* Fr., *X. luteostroma* Lloyd, *X. hypoxylon* (L.:Fr.) Grev., *X. multiplex* (Kunze: Fr.) Berk. et M. A. Curtis y *X. gracillima* Fr.

Pérez Silva (1973, 1975, 1983) fue la primera micóloga que estudió los hongos xilariáceos con material exclusivamente mexicano. En 1975 proporcionó descripciones de

12 especies de *Xylaria*, incluyendo información sobre su distribución y una clave. San Martín y Rogers (1989) identificaron, detallaron las características y representaron en claves a 63 especies de *Xylaria* recolectadas principalmente en Tamaulipas, Chiapas y Quintana Roo. Finalmente, San Martín (1992) registró 105 taxa de *Xylaria* de 12 estados de la República Mexicana; de estos últimos, al menos 12 corresponden a nuevas especies para la ciencia y otros parecen ser endémicos de ciertas partes de México o han sido citados de la zona templada de América del Norte (Rogers, 1979, 1983, 1984; Rogers y Callan, 1986a, 1986b; Rogers et al., 1988; San Martín y Rogers, 1989); América del Sur (Dennis, 1956, 1957, 1970); India (Dargan, 1976, 1982); Africa Ecuatorial (Dennis, 1958); Taiwan (Ju y Tzean, 1985; Ju, 1990) y Viet Nam (Joly, 1968).

II. RELACIONES DE HOSPEDANTE DE ESPECIES MEXICANAS DEL GENERO *XYLARIA*

Las especies de *Xylaria* pueden agruparse con base en sus características macro y microscópicas y en el tipo de hospedante con el cual evolucionan (San Martín y Rogers, 1989).

Del análisis de las 74 entidades del Cuadro 1* se desprenden las siguientes observaciones: 76% de las especies (cincuenta y cinco) colonizan madera de dicotiledóneas; 5.5%, (*X. arbuscula*, *X. dichotoma*, *X. longiana* y *X. scabriclavula*) fueron recolectadas sobre monocotiledóneas; ninguna se encontró en gimnospermas. Si se acepta que los inmediatos antecesores de las angiospermas son las gimnospermas (Cronquist, 1968), entonces se puede deducir que el género *Xylaria* en México, y al parecer en el resto del Mundo, ha alcanzado su clímax adaptativo en Angiospermae y evolutivamente es más joven que aquellos representantes de Xylariaceae que colonizan gimnospermas, por ejemplo, especies de *Rosellinia*. Asimismo, dentro de las angiospermas, *Xylaria* empieza a colonizar al más reciente grupo de las monocotiledóneas, por lo que parece ser más antiguo que el género *Anthostomella*, cuyos peritecios usualmente se encuentran inmersos en la madera y en las hojas de palmas y gramíneas (para hospedantes de especies europeas de *Anthostomella*, ver Francis, 1975).

Xylaria arbuscula, al igual que *X. anisopleura*, *X. cubensis* y *X. scruposa*, es una especie muy venturosa en cuanto a colonización de diferentes substratos se refiere. Dicho hongo, además de encontrarse esporádicamente en la madera de la monocotiledónea *Bactris baculifera* Karw. ("jaguacté") y más frecuentemente sobre dicotiledóneas, ha sido encontrado en restos de frutos de *Swietenia macrophylla* King ("caoba"). Asimismo, es interesante señalar que *X. juniperus* var. *asperula*, un miembro del complejo *X. arbuscula*, se ha recolectado en Tamaulipas sobre restos de frutos de *Quercus* aff. *germana* Cham. et Schl., y Candoussau (1983) la citó de los Pirineos (como *X. arbuscula* Sacc.) sobre madera de *Quercus* spp.

Xylaria longiana plantea un problema difícil de interpretar. Esta especie, miembro del complejo *X. hypoxylon*, se encuentra ampliamente distribuida en los bosques de clima

*Las 74 entidades fueron seleccionadas debido a que su descripción se encontró en la literatura pertinente.

Cuadro 1. Substratos conocidos de 72 especies y 6 variedades mexicanas del género *Xylaria*.

| Taxon | S U B S T R A T O | | | | | |
|--|-------------------|------|----|-----|------|------|
| | Mon. | Dic. | | Fr. | Hoj. | Sue. |
| | | TyR | Th | | | |
| <i>X. adscendens</i> (Fr.) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. aenea</i> (Mont.) | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. alata</i> San Martín et J.D. Rogers | - | - | - | - | - | + |
| <i>X. allantoidea</i> (Berk.) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. amphithele</i> San Martín et J. D. Rogers | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. anisopleura</i> (Mont.) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. apiculata</i> Cooke | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. arbuscula</i> Sacc. | + | + | + | + | - | - |
| <i>X. aristata</i> Mont. | - | - | - | + | - | - |
| <i>X. cf. australis</i> Cooke | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. boergesenii</i> (Ferd. et Winge) P. Cannon | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. brachiata</i> Sacc. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. ciliata</i> Pat. | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. claviceps</i> San Martín et J. D. Rogers | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. coccophora</i> Mont. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. comosa</i> (Mont.) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. cf. complanata</i> Ces. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. cordovens</i> Berk. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. cf. corniformis</i> (Fr.) Fr. var. <i>irregularis</i> Speg. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. corniformis</i> (Fr.) Fr. var. <i>macrospora</i> Bres. apud Theissen | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. cubensis</i> (Mont.) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. curta</i> Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. cf. deceptiva</i> Lloyd | - | - | - | - | - | + |
| <i>X. delicatula</i> Starb. | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. dichotoma</i> (Mont.) Fr. | + | - | - | - | - | - |
| <i>X. enteroleuca</i> (Speg.) P. Martin | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. feejeensis</i> (Berk.) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. frustulosa</i> (Berk. et M.A. Curtis) Cooke | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. gracillima</i> (Fr.) Fr. | - | - | - | - | - | + |

Mon. = Monocotiledóneas; Dic. = Dicotiledóneas; TyR = Troncos y ramas principales; Th = Tallos herbáceos; Fr. = Restos de frutos; Hoj. = Hojas en descomposición; Sue. = Suelo.
+ = Crece; - = No crece.

Cuadro 1. Continuación.

| Taxon | S U B S T R A T O | | | | | |
|--|-------------------|------|----|-----|------|------|
| | Mon. | Dic. | | Fr. | Hoj. | Sue. |
| | | TyR | Th | | | |
| <i>X. grammica</i> (Mont.) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. guazumae</i> San Martín et J. D. Rogers | - | - | + | + | + | - |
| <i>X. guyanensis</i> (Mont.) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. cf. holmbergi</i> Speg. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. hyperythra</i> (Mont.) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. ianthino-velutina</i> (Mont.) Fr. | - | + | - | + | - | - |
| <i>X. inaequalis</i> Berk. et M.A. Curtis | - | + | - | + | - | - |
| <i>X. juniperus</i> Starb. var. <i>asperula</i> Satrb. | - | + | - | + | - | - |
| <i>X. kegeliana</i> (Lév.) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. laevis</i> Lloyd | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. lancea</i> Lloyd | - | - | - | - | - | + |
| <i>X. cf. lhermii</i> Pat. | - | - | - | + | - | - |
| <i>X. longiana</i> Rehm | + | + | - | - | - | - |
| <i>X. longipes</i> Nits. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. longipes</i> Nits. var. <i>tropica</i> San Martín et J. D. Rogers | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. luxurians</i> (Rehm) Lloyd | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. magniannulata</i> San Martín et J. D. Rogers | - | - | - | - | - | + |
| <i>X. magnoliae</i> J.D. Rogers | - | - | - | + | - | - |
| <i>X. melanura</i> (Lév.) Sacc. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. cf. mellisii</i> (Berk.) Cooke var. <i>nuda</i> (Dennis) D. Hawksworth | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. microceras</i> (Mont.) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. multiplex</i> (Kunze) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. musooriensis</i> Dargan | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. nigrescens</i> (Sacc.) Lloyd | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. cf. olobapha</i> Berk. apud Cooke var. <i>camptospora</i> Penz. et Sacc. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. oxyacanthae</i> Tul. | - | + | - | + | - | - |
| <i>X. pallida</i> Berk. et Cooke | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. pallide-ostiolata</i> Henn. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. persicaria</i> (Schwein.: Fr.) Berk. et M. A. Curtis | - | - | - | + | - | - |
| <i>X. phosphorea</i> Berk. | ? | ? | ? | ? | ? | ? |
| <i>X. phyllocharis</i> Mont. | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. cf. piperiformis</i> Berk. | - | - | - | - | - | + |

Cuadro 1. Continuación.

| Taxon | S U B S T R A T O | | | | | |
|--|-------------------|------|----|-----|------|------|
| | Mon. | Dic. | | Fr. | Hoj. | Sue. |
| | | TyR | Th | | | |
| <i>X. poitei</i> (Lév.) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. polymorpha</i> (Pers.:Fr.) Grev. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. rhizomorpha</i> (Mont.) Mont. | - | - | - | - | - | + |
| <i>X. rickii</i> (Theiss.) P. Martin | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. rhytidophloea</i> Mont. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. scabrilavula</i> San Martín et J. D. Rogers | + | - | - | - | - | - |
| <i>X. schweinitzii</i> Berk. et M.A. Curtis | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. cf. scopiformis</i> (Mont. ex Joly) T. Schumacher | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. scruposa</i> (Fr.) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. squamulosa</i> San Martín et J. D. Rogers | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. striata</i> Pat. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. telfairii</i> (Berk.) Fr. | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. uniapiculata</i> San Martín et J. D. Rogers | - | + | - | - | - | - |

templado del noreste del país, creciendo sobre madera de *Quercus* spp. (Cuadro 3); sin embargo, en el centro de Tamaulipas se recolectó una vez sobre hojas muertas de *Agave furcroides* L.

Los representantes penzigoides de *Xylaria* encontrados en México, tales como *X. anisopleura*, *X. boergesenii*, *X. enteroleuca* y *X. frustulosa*, crecen invariablemente sobre madera de dicotiledóneas, lo que permite suponer que las especies morfológicamente reducidas del género (y quizás menos primitivas) tienen una edad evolutiva similar a las que poseen estromas más elaborados y con colores más variados.

Xylaria longipes ha sido colectada en nuestro país solamente en bosques mesófilos de montaña (Cuadro 3) sobre hospedantes aún no identificados. En la parte templada de América del Norte este hongo usualmente se encuentra sobre madera de *Acer* spp. (Rogers, 1983). San Martín y Rogers (1989) propusieron la variedad *tropica* de *X. longipes* basándose en material recolectado sobre madera no identificada en la selva Lacandona. Tal parece que la dilucidación del hospedante u hospedantes de la variedad *tropica*, será el inicio del entendimiento de las relaciones ecológicas, evolutivas o fisiológicas de los hospedantes de *X. longipes* que se encuentran en la zona templada y aquellos que están en la zona tropical.

Xylaria phosphorea constituye el clásico ejemplo de una colecta con la que no se tuvo la precaución de tomarle datos de campo. La especie al parecer ha sido encontrada sólo una vez en México y a la fecha no es posible asignarle hospedante. El tipo, depositado en Kew, fue recolectado originalmente en Australia creciendo en raíces de una gramínea no identificada (para hospedantes, distribución y cita original de la especie, ver San Martín, 1992).

Xylaria pallida constituye un ejemplo que puede ilustrar al menos una de las estrategias adaptativas que el género (y quizá el resto de los Ascomycetes) ha adquirido. Como se observa en el Cuadro 1, *X. pallida* invariablemente fructifica en madera de dicotiledóneas. Sin embargo, en un estudio sobre endófitos de palmas de la selva amazónica (Katia Rodríguez, comunicación personal), se ha aislado, entre otras especies, a *X. pallida*. Esto probablemente signifique que la especie no cuenta con las condiciones adecuadas (quizá nutritivas) para fructificar a partir de los tejidos internos de la monocotiledónea. El hecho de que algunas especies de *Xylaria*, otros xilariáceos (Petrini y Petrini, 1985) y especies de Hyphomycetes (como *Pseudobeltrania* sp.; Carris y Keates, comunicación personal), se mantengan vivas en forma puramente miceliar dentro de los tejidos de hospedantes a partir de los cuales no fructifican, hace pensar en una revisión a fondo de los tradicionales ciclos de vida con los que solemos ejemplificar la biología y ecología de los Ascomycetes, así como de las estrategias de adaptación y la distribución de los mismos.

Las especies de *Xylaria* que prosperan sobre restos de frutos resultan extremadamente interesantes por varias razones. Por ejemplo, *X. aristata* ha sido encontrada fuera de México (Miller, 1942; Dennis, 1958) desarrollándose sobre restos de hojas. El registro mexicano (San Martín y Rogers, 1989), es el primero que menciona a la especie creciendo sobre frutos, en este caso de *Guazuma ulmifolia* Lam. Por otro lado, *X. delicatula*, un hongo encontrado siempre sobre restos de hojas en selvas del Sureste Mexicano (Cuadro 3), no parece ser más que una variante de *X. aristata* con ascosporas grandes, por lo que en el futuro es muy probable que, por prioridad de publicación (Stafleu et al., 1972), el nombre *X. delicatula* pase a ser sinónimo de *X. aristata*.

Xylaria guazumae es una especie que además de crecer sobre restos de frutos de *G. ulmifolia* y de una Vitaceae no identificada (San Martín y Rogers, 1989), lo hace también sobre hojas en descomposición y tallos herbáceos; no obstante su carácter plurívoro, sólo se ha recolectado en Tamaulipas y Oaxaca. Por otra parte, *X. guazumae* parece ser cercana a *X. azadarichtae* Anahosur (Anahosur, 1969), descrita de la India, pero el tipo de esta última no ha sido estudiado por los autores. A *Xylaria ianthino-velutina* en el pasado se le ha registrado constantemente "sobre restos de una leguminosa" (Dennis, 1956; Joly, 1968; Rogers, 1979). En realidad, la especie no sólo coloniza restos de vainas de *Pithecellobium flexicaule* (Benth.) Coult. o de *Inga* sp., sino que también se le encuentra sobre residuos de frutos de *Annona* sp., *G. ulmifolia* y carpelos (que son muy parecidos a las vainas de diferentes leguminosas) de *Swietenia macrophylla* King. Resulta interesante señalar que *X. ianthino-velutina*, al igual que *X. inaequalis*, colonizan restos de frutos así como madera en descomposición. *Xylaria inaequalis* es miembro del complejo *X. ianthino-velutina* (San Martín, 1992).

Xylaria cf. *lhermii* es un miembro del complejo *X. oxyacanthae*; sus estromas son delgados, con pedicelos muy largos y produce en cultivo una substancia de color rojo sangre que se difunde en el agar. La especie sólo ha sido recolectada a espaldas de la pirámide

de Pakal en Palenque, Chiapas, desarrollándose sobre restos de frutos de un árbol no identificado. Por otra parte, *X. oxyacanthae* es extremadamente variable en tamaño y presenta un surtido amplio de hospedantes; en México crece en residuos de frutos de *G. ulmifolia*, *Erblichia standleyi* Steyerl., *Spondias mombin* L. y sobre madera no identificada. Parece ser que la contraparte tropical de *X. oxyacanthae*, que coloniza frutos de *Crataegus* sp. y *Carya* sp. en zonas templadas de los Estados Unidos de América y Europa, es *X. rhizocola* (Mont.) Fr. (para comparación de las dos especies ver Dennis, 1956).

Xylaria magnoliae Rogers, al igual que su hospedante (frutos de *Magnolia schiedeana* Schl.), está confinada a los bosques mesófilos de montaña del estado de Tamaulipas (Cuadro 3) y quizá de otros estados. Es de notar que San Martín colectó en 1988 una especie no determinada de *Xylaria*, creciendo sobre restos de frutos de *Magnolia iltisiana* Vázquez en la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco; dicha colecta constituye el segundo registro confiable de *Xylaria* en frutos de *Magnolia*. Por otro lado, *X. persicaria* tiene una distribución restringida a la de *Liquidambar styraciflua* L., pues crece sobre sus frutos en descomposición. Por último, es menester notar que restos de frutos de la Sterculiaceae *Guazuma ulmifolia* son fuente de alimento de *X. guazumae*, *X. ianthinovelutina*, *X. aristata* y *X. oxyacanthae*. Una área de investigación amplia se abre aquí; por ejemplo, sería interesante saber si las especies de *Xylaria* que invariablemente se les encuentra sobre restos de frutos, pasan parte de su ciclo vital como endófitos en dichos hospedantes.

Las especies de *Xylaria* que colonizan hojas en descomposición han adquirido una importancia ecológica inusitada. En Puerto Rico (Jean Lodge, comunicación personal), se ha llegado a la conclusión de que algunos Basidiomycetes y especies de *Xylaria* de los complejos *phyllocharis* y *appendiculata*, mantienen con sus hifas grandes extensiones de hojarasca, misma que sin el "cementado" que le confiere la red hifal, es fácilmente acarreada por las corrientes de agua que se forman en el suelo de la selva durante los aguaceros. Asimismo, la ecóloga arriba citada ha comprobado que aquellos hongos de la hojarasca son importantes "secuestradores" de macro- y micronutrientes, mismos que durante la descomposición hifal quizá queden disponibles para su utilización por el elemento vegetal. Las selvas mexicanas no están exentas de tales hongos de la hojarasca, y en el caso del género que nos ocupa, el primer autor ha colectado seis especies, de las cuales tres son nuevas para la ciencia y las tres restantes, *X. delicatula*, *X. amphithele* y *X. phyllocharis*, sólo han sido encontradas entre la hojarasca de selvas altas y medianas (Cuadro 3). Los hospedantes de todas las especies "filófilas" halladas en México se desconocen.

No se descarta la posibilidad de que las especies "filófilas" de *Xylaria* sean fitopatógenas o pasen parte de su ciclo vital como endófitos; por ejemplo, Samuels y Rogerson (1990), al citar de la Guayana Francesa el habitat de *X. clusiae*, mencionan que fructifica en hojas aún colgantes de *Clusia* sp.

En México, San Martín (1992) registró para diferentes tipos de vegetación (Cuadro 3), incluyendo matorrales xerófilos, diez especies de *Xylaria* creciendo en el suelo, de las cuales cuatro serán propuestas como nuevas. Las especies "terrestres" previamente descritas y enlistadas en el Cuadro 1, constituyen una línea evolutiva diferente de aquellas que se desarrollan sobre madera, frutos, tallos herbáceos u hojas en descomposición. Por varias razones se sospecha que dichas "xylarias del suelo", mantienen alguna relación con insectos que anidan en el mismo. La relación quizá consiste en que tales insectos promueven el desarrollo de los hongos en el material vegetal que almacenan y les sirve

de alimento. No se descarta la posibilidad de que los insectos obtengan algún provecho del hongo, como está documentado para algunos sistemas termita-Basidiomycete (Singer y García 1989; Heim, 1941, et seq.). Que esta última posibilidad parece ser cierta en lo que a Pyrenomycetes se refiere, lo refuerza el hecho de que en Ceylán (Petch, 1906) y África tropical (Dennis, 1958) se observa a *X. nigripes* (Klotzsch) Cooke, creciendo exclusivamente en termiteros abandonados.

Con excepción de la relación *Atta* sp. - *Xylaria* cf. *micrura* Speng., los insectos con los que supuestamente se relacionan las otras especies mexicanas de *Xylaria* que crecen en suelo, no han sido identificados. Es importante señalar que *X. musooriensis*, aun cuando fructifica en madera descompuesta, quizá se relaciona con un insecto, debido a que los pedazos de madera de los dos únicos registros mexicanos y la rama de una recolecta hecha por Narula en la India, presentan galerías producidas por algún insecto. Asimismo, *X. musooriensis* tiene ascosporas menores de 7 μ m con línea germinal difícil de distinguir (Dargan, 1982; San Martín, 1992); tales caracteres los presentan la mayoría de las especies recolectadas del suelo.

Por último, *X. gracillima* plantea un problema interesante de adaptación al suelo en diferentes formaciones vegetales. Esta especie ha sido recolectada repetidamente en selvas tropicales del sureste y noreste del país, y una vez en un matorral de *Yucca* spp. y *Larrea* sp. en los alrededores de Monterrey, Nuevo León. Por otro lado, como se mencionó en la introducción, este hongo presenta un sinanamorfo caracterizado por células conidiógenas palmadas y conidios del tipo clamidospora. Tales estructuras hacen suponer que, al igual que los Hyphomycetes del suelo, las especies "terrestres" de *Xylaria* han desarrollado estructuras de resistencia que las adaptan a la sobrevivencia cuando probablemente no hay o escasean los restos de vegetales u otras fuentes nutritivas.

III. DISTRIBUCION DE ESPECIES MEXICANAS DEL GENERO XYLARIA

La distribución de las especies de *Xylaria*, tal y como se presenta en el Cuadro 2, no refleja toda la realidad, pues el número de estados donde se colectó es muy pequeño; no obstante, es posible hacer algunas observaciones y generalizaciones.

Xylaria allantoidea, *X. guyanensis*, *X. hyperythra*, *X. cf. lhermii*, *X. longipes* var. *tropica*, *X. luxurians*, *X. nigrescens*, *X. pallida*, *X. rhytidophloea*, *X. schweinitzii* y *X. telfairii* tienen una distribución restringida a selvas altas del Sureste de México, mientras que *X. boergesenii*, *X. claviceps*, *X. comosa*, *X. cf. complanata*, *X. corniformis* var. *macrospora*, *X. cf. deceptiva*, *X. delicatula*, *X. dichotoma*, *X. inaequalis*, *X. laevis*, *X. magniannulata*, *X. musooriensis*, *X. cf. olobapha* var. *camptospora*, *X. pallide-ostiolata*, *X. phyllocharis*, *X. cf. piperiformis*, *X. rhizomorpha*, *X. rickii*, *X. scabridavula*, *X. cf. scopiformis*, *X. squamulosa* y *X. uniapiculata* se encuentran en selvas medianas de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Chiapas y Quintana Roo.

Xylaria alata y *X. amphithele* parecen ser endémicas del estado de Tamaulipas, mientras que *X. magniannulata* y *X. scabridavula* sólo han sido recolectadas una vez en el estado de Quintana Roo. *Xylaria magniannulata* es muy similar a *X. theissenii* Lloyd var. *macrospora* Rogers et Samuels de Nueva Zelanda (Rogers y Samuels, 1986), de la que difiere en que sus peritecios ocupan tres cuartas partes o más del área estromática, sus prominentes ostiolas no se orientan hacia arriba y presenta un anillo apical del asca masivo (San Martín y Rogers, 1989).

Cuadro 2. Distribución de *Xylaria* spp. en 9 estados de México y el Distrito Federal.

| TAXON | E S T A D O S | | | | | | | | | |
|---|---------------|----|---|---|----|---|----|---|----|---|
| | C | Ch | J | D | NL | O | QR | T | Tm | V |
| <i>X. adscendens</i> | - | + | - | - | - | + | + | - | + | - |
| <i>X. aenea</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>X. alata</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. allantoidea</i> | - | + | - | - | - | - | + | - | - | + |
| <i>X. amphithele</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. anisopleura</i> | - | + | - | - | - | + | + | - | + | + |
| <i>X. apiculata</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. arbuscula</i> | + | + | - | - | + | + | + | + | - | - |
| <i>X. aristata</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. cf. australis</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>X. boergesenii</i> | - | - | - | - | - | + | - | + | - | + |
| <i>X. brachiata</i> | + | - | - | - | + | + | + | - | + | + |
| <i>X. ciliata</i> | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>X. claviceps</i> | + | + | - | - | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. coccophora</i> | + | + | - | - | - | + | + | + | + | + |
| <i>X. comosa</i> | - | + | - | - | - | - | - | + | - | - |
| <i>X. cf. complanata</i> | - | + | - | - | - | + | - | - | - | - |
| <i>X. cordovensis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + |
| <i>X. cf. corniformis</i> var. <i>irregularis</i> | - | - | - | - | + | - | + | - | + | - |
| <i>X. corniformis</i> var. <i>macrospora</i> | - | + | - | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. cubensis</i> | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + |
| <i>X. curta</i> | + | + | - | - | + | - | - | - | + | + |
| <i>X. cf. deceptiva</i> | - | - | - | - | - | - | - | + | - | - |
| <i>X. delicatula</i> | - | - | - | - | - | + | + | - | - | - |
| <i>X. dichotoma</i> | + | - | - | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. enteroleuca</i> | - | + | + | - | + | - | - | - | + | + |
| <i>X. feejeensis</i> | - | - | - | - | + | + | + | - | + | + |
| <i>X. frustulosa</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. gracillima</i> | + | - | - | - | + | - | + | - | + | - |
| <i>X. grammica</i> | + | + | + | - | - | + | - | - | + | - |
| <i>X. guazumae</i> | - | - | - | - | - | + | - | - | + | - |
| <i>X. guyanensis</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | - | + |
| <i>X. cf. holmbergi</i> | + | + | - | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. hyperythra</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| <i>X. ianthino-velutina</i> | - | + | - | - | + | - | + | - | + | + |
| <i>X. inaequalis</i> | + | - | - | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. juniperus</i> var. <i>asperula</i> | + | + | - | - | + | - | + | - | + | - |
| <i>X. kegeliana</i> | - | - | - | - | - | + | - | - | + | - |

C = Campeche; Ch = Chiapas; J = Jalisco; D = Distrito Federal; NL = Nuevo León; O = Oaxaca; QR = Quintana Roo; T = Tabasco; Tm = Tamaulipas; V = Veracruz.
 - = No Recolectada; + = Recolectada.

Cuadro 2. Continuación.

| TAXON | E S T A D O S | | | | | | | | | |
|--|---------------|----|---|---|----|---|----|---|----|---|
| | C | Ch | J | D | NL | O | QR | T | Tm | V |
| <i>X. laevis</i> | - | + | - | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. lancea</i> | - | - | - | - | - | + | + | + | + | - |
| <i>X. cf. lhermii</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>X. longiana</i> | - | - | + | + | + | - | - | - | + | - |
| <i>X. longipes</i> | - | - | + | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. longipes</i> var. <i>tropica</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>X. luxurians</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>X. magniannulata</i> | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. magnoliae</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. melanura</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>X. cf. mellisii</i> var. <i>nuda</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. microceras</i> | + | + | - | - | - | - | + | - | + | - |
| <i>X. multiplex</i> | + | + | - | - | - | + | + | + | + | - |
| <i>X. musooriensis</i> | - | - | - | - | - | - | + | - | + | - |
| <i>X. nigrescens</i> | - | + | - | - | - | + | - | - | - | + |
| <i>X. cf. olobapha</i> var. <i>camptospora</i> | - | + | - | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. oxyacanthae</i> | - | + | - | - | - | - | + | - | + | + |
| <i>X. pallida</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | - | + |
| <i>X. pallide-ostiolata</i> | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. persicaria</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + |
| <i>X. phosphorea</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. phyllocharis</i> | - | + | - | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. cf. piperiformis</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. poitei</i> | - | - | + | - | + | + | + | - | + | - |
| <i>X. polymorpha</i> | - | + | + | - | + | - | + | - | + | + |
| <i>X. rhizomorpha</i> | - | + | - | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. rickii</i> | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>X. rhytidophloea</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | - | + |
| <i>X. scabridavula</i> | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. schweinitzii</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | - | + |
| <i>X. cf. scopiformis</i> | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. scruposa</i> | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + |
| <i>X. squamulosa</i> | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - |
| <i>X. striata</i> | - | - | + | - | - | - | - | - | + | - |
| <i>X. telfairii</i> | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>X. uniapiculata</i> | + | + | - | - | - | + | + | - | + | - |

Es muy probable que *Xylaria arbuscula*, *X. cubensis*, *X. curta*, *X. gracillima*, *X. multiplex*, *X. poitei*, *X. polymorpha* y *X. scruposa*, tengan una distribución más amplia en México que la que aquí se comunica.

Las afinidades entre especies de *Xylaria* de México y de otras masas continentales o subcontinentales no se conocen bien. No obstante, se pueden hacer los siguientes comentarios: *Xylaria aenea*, *X. cf. australis* y *X. melanura* sólo se han encontrado en el Cerro El Triunfo, Chiapas. La primera y última especies parecen tener una distribución restringida a las zonas montañosas del Neotrópico. Así, *X. aenea* ha sido citada de las serranías de Venezuela (Rogers et al., 1988) y *X. melanura* se ha colectado previamente en áreas altas de Brasil (Dennis, 1956) y en la Reserva Las Alturas en Costa Rica. *Xylaria cf. australis*, un miembro del complejo *X. cubensis*, originalmente fue descrita de Australia (Cooke, 1883), creciendo en vegetación riparia en una área cuya elevación no se proporciona, mientras que la colecta mexicana se encontró también sobre un elemento ripario a más de 2000 m de altitud en el Cerro El Triunfo, Chiapas. Por otra parte, y hasta donde los autores conocen, *X. ciliata* sólo ha sido citada dos veces, la primera de Ecuador (Patouillard y Lagerheim, 1893), y la segunda de un lugar montañoso del Distrito Federal (San Martín, 1992).

Xylari rickii es una especie extraña, dada la presencia de un poro germinal en sus ascosporas en lugar de la más común línea germinal, y parece ser un taxon infrecuente, pues sólo se ha registrado de Brasil (Theissen, 1909), Cuba (Recio, 1989) y México (San Martín, 1992). *Xylaria pallide-ostiolata* originalmente fue encontrada en Camerún, África (ver comentarios sobre esa especie en San Martín y Rogers, 1989), y la localidad tipo de *X. olobapha* var. *camptospora* (considerada aquí como *X. cf. olobapha* var. *camptospora*) está en Java (Penzig y Saccardo, 1904).

México y Asia comparten un buen número de componentes de *Xylaria*. Así por ejemplo, de 28 especies citadas por Dargan (1976) para la parte noroeste de los Himalayas en la India, 17 se encuentran en México. Asimismo, taxa como *X. apiculata*, *X. arbuscula*, *X. oxyacanthae*, *X. polymorpha* y miembros del complejo *X. hypoxylon* como *X. longiana*, se localizan también en los Estados Unidos de América y/o Europa.

La presencia en México de especies de *Xylaria* que también crecen en América del Sur, los Estados Unidos de América, Europa, África y Asia, quizá se explique por alguna de las razones siguientes: a) su presencia en la Tierra desde tiempos pangeanos; b) la existencia de varios centros de origen y radiación posterior; c) las afinidades de la flora mexicana con floras de los Estados Unidos de América, América del Sur, las Antillas, Asia y África (Rzedowski, 1978); y, e) dispersión de ascosporas, conidios y/o fragmentos hifales por medio de diferentes agentes en nuevos sitios y posterior establecimiento en hospedantes adecuados.

Como se observa en el Cuadro 3, 75 % de las especies mexicanas de *Xylaria* citadas a la fecha se encuentran en la selva mediana subcaducifolia, y es ahí donde se registran taxa al parecer endémicos como *X. alata*, *X. amphithele*, *X. scabriclavula* y *X. magniannulata*. Por otra parte, *X. guyanensis*, *X. cf. lhermii*, *X. longipes* var. *tropica*, *X. rhytidophloea*, *X. schweinitzii* y *X. telfairii* se han visto confinadas a las selvas altas perennifolias de los estados de Chiapas y Veracruz.

Las especies que aparentemente se asocian de manera exclusiva con elementos del bosque mesófilo de montaña, tanto de los más sureños en Veracruz y Chiapas como de los más norteños en el ejido Conrado Castillo del municipio de Hidalgo, Tamaulipas, son: *X. aenea*, *X. apiculata*, *X. cf. australis*, *X. cordovensensis*, *X. longipes*, *X. magnoliae*, *X. melanura*, *X. persicaria* y *X. phosphorea*.

Cuadro 3. Especies de *Xylaria* recolectadas en diferentes comunidades vegetales de México.

| TAXON | COMUNIDAD VEGETAL | | | | |
|---|-------------------|------|-----|----|---|
| | SAP | SMSC | BMM | MS | E |
| <i>X. adscendens</i> | + | + | + | - | + |
| <i>X. aenea</i> | - | - | + | - | - |
| <i>X. alata</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. allantoidea</i> | + | + | - | - | - |
| <i>X. amphithele</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. anisopleura</i> | + | + | + | - | - |
| <i>X. apiculata</i> | - | - | + | - | - |
| <i>X. arbuscula</i> | + | + | - | + | - |
| <i>X. aristata</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. cf. australis</i> | - | - | + | - | - |
| <i>X. boergesenii</i> | + | + | - | - | - |
| <i>X. brachiata</i> | - | + | + | + | + |
| <i>X. ciliata</i> | - | - | - | - | + |
| <i>X. claviceps</i> | + | + | - | - | - |
| <i>X. coccophora</i> | + | + | + | - | + |
| <i>X. comosa</i> | + | + | - | - | - |
| <i>X. cf. complanata</i> | + | + | - | - | - |
| <i>X. cordovensis</i> | - | - | + | - | + |
| <i>X. cf. corniformis</i> var. <i>irregularis</i> | - | + | - | + | - |
| <i>X. corniformis</i> var. <i>macrospora</i> | - | + | - | - | + |
| <i>X. cubensis</i> | + | + | + | + | + |
| <i>X. curta</i> | + | + | + | + | + |
| <i>X. cf. deceptiva</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. delicatula</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. dichotoma</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. enteroleuca</i> | + | + | + | + | + |
| <i>X. feejeensis</i> | + | + | - | - | + |
| <i>X. frustulosa</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. gracillima</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. grammica</i> | + | + | + | - | + |
| <i>X. guazumae</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. guyanensis</i> | + | - | - | - | - |
| <i>X. cf. holmbergi</i> | + | + | - | - | + |
| <i>X. hyperythra</i> | + | - | - | - | - |
| <i>X. ianthino-velutina</i> | + | + | - | + | - |
| <i>X. inaequalis</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. juniperus</i> var. <i>asperula</i> | + | + | - | + | + |
| <i>X. kegeliana</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. laevis</i> | + | + | - | - | - |

SAP = Selva Alta Perennifolia; SMSC = Selva Mediana Subcaducifolia; BMM = Bosque Mesófilo de Montaña; MS = Matorral Submontano con *Quercus* spp.; E = Bosque de Encino o Encino-Pino

Cuadro 3. Continuación.

| TAXON | COMUNIDAD VEGETAL | | | | |
|--|-------------------|------|-----|----|---|
| | SAP | SMSC | BMM | MS | E |
| <i>X. lancea</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. cf. lhermii</i> | + | - | - | - | - |
| <i>X. longiana</i> | - | - | - | + | + |
| <i>X. longipes</i> | - | - | + | - | - |
| <i>X. longipes</i> var. <i>tropica</i> | + | - | - | - | - |
| <i>X. luxurians</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. magniannulata</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. magnoliae</i> | - | - | + | - | - |
| <i>X. melanura</i> | - | - | + | - | - |
| <i>X. cf. mellisii</i> var. <i>nuda</i> | - | + | + | - | + |
| <i>X. microceras</i> | + | + | - | + | - |
| <i>X. multiplex</i> | + | + | - | - | - |
| <i>X. musooriensis</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. nigrescens</i> | + | + | - | - | - |
| <i>X. cf. olobapha</i> var. <i>camptospora</i> | + | + | - | - | - |
| <i>X. oxyacanthae</i> | + | + | + | - | - |
| <i>X. pallida</i> | + | - | - | - | - |
| <i>X. pallide-ostiolata</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. persicaria</i> | - | - | + | - | - |
| <i>X. phosphorea</i> | - | - | + | - | - |
| <i>X. phyllocharis</i> | + | + | - | - | - |
| <i>X. cf. piperiformis</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. pöitei</i> | - | + | - | + | + |
| <i>X. polymorpha</i> | + | + | - | + | + |
| <i>X. rhizomorpha</i> | + | + | - | - | - |
| <i>X. rickii</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. rhytidophloea</i> | + | - | - | - | - |
| <i>X. scabriceclavula</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. schweinitzii</i> | + | - | - | - | - |
| <i>X. cf. scopiformis</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. scruposa</i> | + | + | + | - | - |
| <i>X. squamulosa</i> | - | + | - | - | - |
| <i>X. striata</i> | - | + | - | + | - |
| <i>X. telfairii</i> | + | - | - | - | - |
| <i>X. uniapiculata</i> | - | + | - | - | - |

Al parecer a *X. longiana* y *X. mellisii* var. *nuda* sólo se les encuentra creciendo sobre madera de *Quercus* spp., tanto en matorrales submontanos como en bosques de encino con elementos de bosque mesófilo de montaña o *Pinus* spp.

Finalmente, especies como *X. brachiata*, *X. coccophora*, *X. cubensis*, *X. curta*, *X. enteroleuca*, *X. feejeensis*, *X. grammica*, *X. cf. holmbergi*, *X. ianthino-velutina*, *X. juniperus*

var. *asperula*, *X. poitei* y *X. polymorpha* probablemente tienen un conjunto de hospedantes muy amplio a juzgar por su ubicuidad en tipos de vegetación contrastantes.

IV. LINEAS DE INVESTIGACION EN LAS QUE ES NECESARIO INCURSIONAR PARA ENTENDER MEJOR AL GENERO *XYLARIA*

El primer autor tuvo la oportunidad de coleccionar especies de *Xylaria* en un área muy pequeña del territorio nacional, y las colecciones del género depositadas en diferentes herbarios mexicanos en su mayoría son estériles, lo que quizá refleje que su hallazgo se ha hecho de una manera incidental a colectas de Agaricales. Por otra parte, no son más de cinco los micólogos mexicanos interesados en el estudio taxonómico de Pyrenomycetes, y el autor sabe sólo de dos interesados en Xylariaceae.

Por último, es necesario tener en México más apoyo financiero a proyectos de investigación en micología taxonómica y ecológica, extracción, purificación e identificación de metabolitos producidos por xilariáceos y otros hongos, contando con más micólogos preparados en taxonomía, ciclos de vida, ecología y bioquímica de Xylariaceae en particular y de Ascomycetes y sus anamorfos en general. Cabe afirmar lo anterior por las siguientes razones: a) la naturaleza xilófaga de *Xylaria* y la gran variedad de plantas leñosas que aún existen en México a pesar de talas criminales, b) el poco conocimiento sobre el tipo de la relación mutualística que establecen las especies con sus hospedantes vegetales o artrópodos, c) las pocas conexiones anamorfo-teleomorfo conocidas, d) el conocimiento fragmentario de su distribución en México y en el mundo, e) el hecho de que especies del género pasan parte de su ciclo como endófitos y la ignorancia que se tiene sobre el estado fisiológico y el papel de los mismos en los tejidos del hospedante, f) el incipiente reconocimiento de su importancia en el reciclamiento de nutrientes y mantenimiento de los suelos en selvas y, g) su potencial como productores de metabolitos útiles.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo financiero otorgado por el Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica de México y por la Fundación Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América al primero y segundo autor, respectivamente.

El primer autor agradece y desea dejar constancia de la participación de las siguientes personas en el trabajo de campo: Biól. Lucrecia García, Dr. Pablo Antonio Lavín, Biól. Arnulfo Moreno, Dr. Efrén Cázarez, M.C. Gonzalo Guerrero, Biól. Jesús García, Biól. Santiago Chacón Jiménez, Biól. Bertha Baldazo y Biól. Catalina Flores. A la Bióloga María Concepción Herrera se le dan las gracias por su ayuda en la identificación de plantas.

Se reconocen también las facilidades para coleccionar y amistad brindadas por el Dr. Alberto Rodríguez, Biól. Francisco Quinto y Biól. Javier Chavelas en Quintana Roo. Se dan las gracias al Biól. Jorge Ayala por su gentileza y ayuda para coleccionar en la selva Lacandona y Cerro El Triunfo, en Chiapas. Asimismo, se agradece al Biól. Antonio Espinoza Banda por las facilidades brindadas para coleccionar en Campeche.

Finalmente se agradece el préstamo de material mexicano de herbario a los siguientes curadores: Biól. Laura Guzmán (IBUG), Biól. Luis Villarreal (XAL), Dr. José Guadalupe Marmolejo (LIN), Biól. Armando Gómez (UNL) y Biól. Ricardo Valenzuela (ENCB).

LITERATURA CITADA

- Anahosur, K. H. 1969. Ascomycetes of Coorrg (India). *Sydowia* 23: 57-62.
- Anónimo. 1983. Síntesis geográfica y nomenclators de los estados de Coahuila, Morelos, Nuevo León y Tamaulipas. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F. 224 pp.
- Anónimo. 1988. Carta topográfica de México 1:250 000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F.
- Berkeley, M. J. 1875. Notices of North American fungi. *Grevillea* 30: 166-173.
- Candoussau, F. 1983. Récoltes de *Xylaria* du groupe *arbuscula-apiculata* dans le Sud de la France et le Pays Basque espagnol. *Cryptog. et Mycol.* 4: 173-178.
- Cooke, M. C. 1883. On *Xylaria* and its allies. *Grevillea* 11: 81-94.
- Cronquist, A. 1968. The evolution and classification of flowering plants. Houghton Mifflin Company. Boston. 396 pp.
- Dargan, J. S. 1976. Studies on the Xylariaceae of North-Western Himalayas. Ph.D. Thesis. Panjab Univ., Chandigarh, India. 288 pp. + illus.
- Dargan, J. S. 1982. *Xylaria musooriensis*: A new species from India. *Mycologia* 74(3): 523-525.
- Dennis, R. W. G. 1956. Some Xylarias of tropical America. *Kew Bull.* 1956: 401-444.
- Dennis, R. W. G. 1957. Further notes on tropical American Xylariaceae. *Kew Bull.* 1957. 297-332.
- Dennis, R. W. G. 1958. Some Xylosphaeras of tropical Africa. *Revista Biol., Lisboa* 1: 175-208.
- Dennis, R. W. G. 1970. Fungus flora of Venezuela and adjacent countries. *Kew Bull. Additional Series* 3. J. Cramer. 531 pp.
- Francis, S. M. 1975. *Anthostomella* Sacc. (Part I). *Mycol. Pap.* 139: 1-97.
- Heim, R. 1941. Les agarics termitophiles d'Afrique tropicale. *Memoires de l'Académie des Sciences de l'Institut de France* 64: 1-74.
- Heim, R. 1942. Les champignons des termitières. *Revue Scientifique* 80: 69-86.
- Heim, R. 1948. Nouvelles reussites culturales sur les Termitomyces. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 226: 1488-1491.
- Heim, R. 1951. Les Termitomyces du Congo Belge. *Bulletin du Jardin Botanique de l'Etat à Bruxelles* 21: 205-222.
- Heim, R. 1952. Les Termitomyces de Cameroun et du Congo francais. *Memoires de la Societé Helvetique de Sciences Naturelles* 80: 69-86.
- Hernández, X. E., H. Crum, W. B. Fox y A. J. Sharp. 1951. A unique vegetational area in Tamaulipas. *Bull. Torr. Bot. Club* 78: 458-463.
- Joly, P. 1968. Elements de la flore mycologique du Viet Nam. Troisième contribution. A propos de *Xylaria*. *Rev. Mycologie (Paris)* 33: 157-207.
- Ju, Y. M., y S. S. Tzean. 1985. Investigation of Xylariaceae in Taiwan II. The teleomorph of *Xylaria*. *Trans. Mycol. Soc. Republ. of China* 1: 103-128.
- Ju, Y. M., 1990. Studies of Xylariaceae from Taiwan. M. Sc. Thesis. Washington State University, Pullman, Washington. 123 pp.
- Lloyd, C. G. 1917. Synopsis of some genera of the large Pyrenomyces. *Mycol. Writings* 5: 1-15.
- Lloyd, C. G. 1921. Mycological notes No 65. *Mycol. Writings* 6: 1029-1101.
- Martin, P. 1967a. Studies in the Xylariaceae: II. *Rosellinia* and the Primo Cinerea Section of *Hypoxyton*. *J. S. African Bot.* 33: 315-328.
- Martin, P. 1967b. Studies in the Xylariaceae: III. South African and foreign species of *Hypoxyton* Sect. *Entoleuca*. *J. S. African Bot.* 34: 153-199.

- Martin, P. 1968. Studies in the Xylariaceae: IV. *Hypoxylon*, sections *Papillata* and *Annulata*. J. S. African Bot. 34: 303-330.
- Martin, P. 1969a. Studies in the Xylariaceae: V. *Euhypoxylon*. J. S. African Bot. 35: 149-206.
- Martin, P. 1969b. Studies in the Xylariaceae: VI. *Daldinia*, *Numulariola* and their allies. J. S. African Bot. 35: 267-320.
- Martin, P. 1970. Studies in the Xylariaceae: VIII. *Xylaria* and its allies. J. S. African. Bot. 36: 73-138.
- Miller, J. H. 1942. South African Xylariaceae. Bothalia 4: 251-272.
- Patouillard, N. y G. de Lagerheim. 1893. Champignons de l'Equateur. Bull. Soc. Mycol. France 9: 124-165. + 3 figuras.
- Penzig, O. y P. A. Saccardo. 1904. Icones fungorum javanicorum. E.J. Brill. Leiden. 124 pp. + 80 figs.
- Pérez-Silva. E. 1973. El género *Daldinia* (Pyrenomycetes) en México. Bol. Soc. Mex. Mic. 7: 51-58.
- Pérez-Silva. E. 1975. El género *Xylaria* (Pyrenomycetes) en México, I. Bol. Soc. Mex. Mic. 9: 31-52.
- Pérez-Silva, E. 1983. Distribución de algunas especies del género *Hypoxylon* (Pyrenomycetes) en México. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Aut. Méx. 54: 1-22.
- Petch, T. 1906. The fungi of certain termite nests. Ann. Roy. Bot. Gard. (Peradeniya) 3: 185-270.
- Petrini, L. E. y O. Petrini. 1985. Xylariaceaeous fungi as endophytes. Sydowia 38: 216-234.
- Recio, G. 1989. Contribución al estudio de la familia Xylariaceae en Cuba (VI). *Xylaria rickii* Theiss. y *Xylaria tenuispora* (Dennis) Hawksw.: dos nuevos reportes para Cuba. Rev. Jard. Bot. Nac. 10(2): 123-127.
- Rehm, H. 1911. Ascomycetes novi. Ann. Mycol. 9: 363-371.
- Rogers, J. D. 1979. *Xylaria magnoliae* sp. nov. and comments on several other fruit-inhabiting species. Can. J. Bot. 57: 941-945.
- Rogers, J. D. 1983. *Xylaria bulbosa*, *Xylaria curta*, *Xylaria longipes* in continental United States. Mycologia 75: 457-467.
- Rogers, J. D. 1984. *Xylaria cubensis* and its anamorph *Xylocoremium flabelliforme*, *Xylaria allantoides*, and *Xylaria poitei* in continental United States. Mycologia 76: 912-923.
- Rogers, J. D. 1990. Comments on *Penzigia*. Systema Ascomycetum 8: 93-95.
- Rogers, J. D. y B. E. Callan. 1986a. *Xylaria poitei*: stromata, cultural description, and structure of conidia and ascospores. Mycotaxon 26: 287-298.
- Rogers, J. D. y B. E. Callan. 1986b. *Xylaria polymorpha* and its allies in continental United States. Mycologia 78: 391-400.
- Rogers, J. D., B. E. Callan y G. J. Samuels. 1987. The Xylariaceae of the rain forests of North Sulawesi. Mycotaxon 29: 113-172.
- Rogers, J. D., B. E. Callan, A. Y. Rossman y G. J. Samuels. 1988. *Xylaria* (Sphaeriales, Xylariaceae) from Cerro de la Neblina, Venezuela. Mycotaxon 31: 103-153.
- Rogers, J. D. y G. J. Samuels. 1986. Ascomycetes of New Zealand 8. *Xylaria*. New Zealand J. Bot. 24: 615-650.
- Rzedowski, J. 1978. La vegetación de México. Ed. Limusa. México, D.F. 431 pp.
- Saccardo, P. A. 1882. Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. I. Patavii. 768 pp.
- Saccardo, P. A. 1891. Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. IX. Patavii. 1141 pp.
- Saccardo, P. A. 1902. Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. XVI. Patavii. 1291 pp.
- Saccardo, P. A. 1905. Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. XVII. Patavii. 991 pp.
- Saccardo, P. A. 1913. Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. XXII. Patavii. 822 pp.
- Saccardo, P. A. 1918. Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. XXIV. Patavii. 1438 pp.
- Samuels, G. J. y C. T. Rogerson. 1990. New Ascomycetes from the Guyana highland. Mem. N.Y. Bot. Gard. 64: 165-183.
- San Martín, F. 1992. A mycofloristic and cultural study of the Xylariaceae of Mexico. Ph.D. Thesis. Washington State University, Pullman, Washington. 560 pp.
- San Martín, F. y J. D. Rogers. 1989. A preliminary account of *Xylaria* of Mexico. Mycotaxon 34: 283-373.

- San Martín, F. y J. D. Rogers. 1993. Clave dicotómica para los géneros de la familia Xylariaceae (Pyrenomycetes, Sphaeriales) en México. *Reporte Científico No. Esp.* 13: 194-198. 1993.
- Singer, R. y J. García. 1989. Two interesting fungi of the Western hemisphere. *The Mycologist* 3(2): 70-71.
- Stafleu, F. A., C. Bonner, R. McVaugh, R. D. Meikle, R. C. Rollins, R. Ross, J. M. Schopf, G. M. Schulze, R. de Vilmorin y E. G. Voss. 1972. International code of botanical nomenclature adopted by the Eleventh International Botanical Congress, Seattle, August 1969. *Regnum Vegetabile* 82: 1-426.
- Theissen, F. 1909. Xylariaceae Austro-Brasilienses. I. *Xylaria*. *Denkschr. Math.-Kl. d.k. Akad. d. Wiss. Wien* 83: 47-86.