



Características de algunas especies de *Xylaria* en cultivos puros

Gloria Recio. Jardín Botánico Nacional, Universidad de La Habana

RESUMEN

Se describen las características de diferentes especies de *Xylaria* en cultivos puros heterospóricos: *Xylaria cubensis*, *Xylaria grammica*, *Xylaria mellisii*, *Xylaria adscendens*, *Xylaria multiplex*, *Xylaria longipes*, *Xylaria feejeensis*, *Xylaria curta*, *Xylaria comosa*, *Xylaria ophiopoda* y *Xylaria polymorpha*. La producción de estromas periteciales en *Xylaria* se reporta por primera vez en *X. ophiopoda* y *X. polymorpha*.

ABSTRACT

It is described the characteristic of different species of *Xylaria* in pures heterosporic cultures: *Xylaria cubensis*, *Xylaria grammica*, *Xylaria mellisii*, *Xylaria adscendens*, *Xylaria multiplex*, *Xylaria longipes*, *Xylaria feejeensis*, *Xylaria curta*, *Xylaria comosa*, *Xylaria ophiopoda* y *Xylaria polymorpha*. The production of perithecial stromata in *Xylaria* is reported by first time in *X. ophiopoda* and *X. polymorpha*.

INTRODUCCIÓN

Martin (1967) caracteriza las colonias del género *Xylaria* como atercio-peladas, lanudas o vellosas, lisas o ásperas, uniformes o zonadas, algunas veces plumosas, normalmente con gran tendencia a la formación de coremios, y usualmente con una carbonización del medio muy marcada. Refiere también la ausencia de pigmentos en las mismas y la velocidad moderada de su crecimiento (2.0-4.0 mm/día).

Plantea Martin en la obra citada, la presencia de dos tipos de micelio en esta familia: el micelio primario, que muestra pocas características

excepcionales y el micelio secundario, que se desarrolla al madurar la colonia y que es interesante por su variación. Señala además, que en algunos cultivos se desarrollan con el tiempo ciertas estructuras que pueden ser llamadas agregados miceliales, claviformes o esféricos, compuestas principalmente de micelio secundario. No reporta la presencia de estas estructuras en el género *Xylaria*.

En la misma obra este autor describe dos tipos de coremios para la familia *Xylariaceae*, de los cuales el tipo carnoso se encuentra presente en el género *Xylaria*. Señala él que usualmente hay un parecido entre la estructura de este tipo de coremio y la estructura de los estromas de este género, ya que la capa externa de ambos, formada por hifas oscuras entrelazadas, y a veces impregnada de material "carbonáceo" rígido, se diferencia de un núcleo central carnoso y blando. En su opinión, los coremios carnosos no son necesariamente fértiles, y considera que los cultivos repetidos de muchas *Xylarias* parecen indicar que la esterilidad puede ser normal o que el periodo de formación de los conidióforos es retardado. Indica a su vez, que en esta familia los coremios desarrollados en cultivos no han dado origen a estromas en condiciones de laboratorio, ya sea sobre madera o sobre agar. Con relación a este aspecto opina también que la formación de estromas obviamente requiere algún factor o principio sutil que aún no es conocido. Por último hace referencia a la clasificación de los estados imperfectos y relaciona los mismos en el género *Xylaria* con estados de *Nodulisporium*, *Sporothrix* y *Acrostaphylus*, aunque señala que con el primero la relación es esporádica.

Martin (1970) describe los caracteres de 22 especies de *Xylaria* sobre agar de malta, no señalando la presencia de estructuras sexuales en ninguna de ellas.

Chacko/Rogers (1981), Rogers (1983 y 1984), Rogers/Callan (1986a y b), Rogers et al. (1987) y Rogers et al. (1988) describen el comportamiento en cultivos puros de distintas especies del género *Xylaria*, no reportándose en ninguna de las mismas, la producción de estructuras sexuales. Algunas de las especies tratadas por estos autores coinciden con las citadas por Martin en la obra anteriormente referida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se realizó en 11 especies del género *Xylaria*: *Xylaria cubensis* (Mont.) Fr., *Xylaria grammica* (Mont.) Fr., *Xylaria mellisii* (Berk.) Cooke, *Xylaria adscendens* (Fr.) Fr., *Xylaria multiplex* (Kze.) Fr., *Xylaria longipes* Nke., *Xylaria feejeensis* (Berk.) Fr., *Xylaria curta* Fr., *Xylaria comosa* (Mont.) Fr., *Xylaria ophiopoda* Sacc. y *Xylaria polymorpha* (Pers.: Fr.) Grev.

La obtención de cultivos puros se logró a partir de material fresco y conservado entre 24 y 72 horas a temperatura de aproximadamente 5 °C. Se tomaron fragmentos de estromas que fueron primeramente flameados y después tratados según la técnica de Ko (1979) para la obtención de esporas. Las esporas fueron sembradas en agar de malta en placas Petri de 11 cm de diámetro y 1.5 cm de alto con 25 ml de medio y en erlenmeyers de 100 ml de capacidad con 50 ml de medio. Para detectar la actividad oxidasa se tomaron inóculos de cultivos sobre agar de malta y se sembraron en un punto en placas Petri sobre agar de malta con ácido gálico.

Todas las experiencias realizadas con cultivos fueron llevadas a cabo en una habitación con temperatura ambiente de aproximadamente 24 °C y luz natural que penetraba por una sola ventana en el Laboratorio de Sistemática de Plantas Inferiores del Jardín Botánico Nacional.

La caracterización de los cultivos se realizó mediante observaciones macro y microscópicas de la siguiente forma:

- Las colonias se describen de acuerdo con los caracteres observados durante las cuatro primeras semanas del proceso de su desarrollo.
- Los estromas sobre agar de malta se caracterizan entre los 25 y 30 días siguientes al inicio de su desarrollo. Los estromas periteciales de *X. ophiopoda* y *X. polymorpha* fueron descritos entre los 3 y 4 meses posteriores a la siembra.
- El micelio primario se describe a los 7 días de comenzar el desarrollo de la siembra y el micelio secundario entre los 14 y los 21 días posteriores al inicio de esta.
- La actividad oxidasa se determina entre los 7 y 10 días de realizada la siembra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Consideraciones sobre algunos términos utilizados

Antes de caracterizar cada una de las especies estudiadas, se hace necesario definir algunos de los términos utilizados y/o mostrarlos gráficamente, así como indicar en otros el sentido en que se tratan.

La textura de las colonias ha sido descrita de acuerdo con Nobles (1965), y sólo se definen los conceptos de colonia estrellada, colonia con zonación concéntrica y colonia con zonación semisectorial.

Colonia estrellada: colonia en la cual las hifas del micelio sumergido o aéreo presentan un crecimiento multidireccional, dando la impresión de una estrella de numerosos picos, cuyas terminaciones pueden ser agudas u obtusas (Fig. 1).

Colonia con zonación concéntrica: se refiere a la colonia que presenta zonas formadas por círculos concéntricos (Fig. 2).



Figura 1.

Xylaria comosa. Cultivo de 25 días en agar de malta. Obsérvese la colonia estrellada con picos agudos y obtusos. Nótese la presencia de diferentes capas de micelio aéreo y la carbonización casi completa.

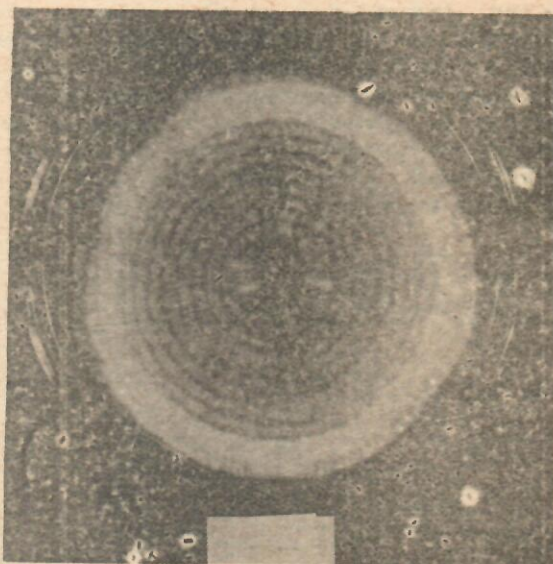


Figura 2.

Xylaria mellisii cultivo de 20 días en agar de malta. Obsérvese la colonia circular de borde ondulado, aspecto algodonoso, la extensa área de carbonización y la zonación concéntrica.

Colonia con zonación semisectorial: se considera de este tipo la colonia con áreas semejantes a sectores, pero en la cual las líneas que unen el centro del círculo con un punto de su circunferencia no son rectas (Fig. 3).



Figura 3. *Xylaria grammica*. Cultivo de 25 días en agar de malta. Obsérvese la colonia circular, el borde de ondulado a sinuoso, la zonación semisectorial y la carbonización total.

El micelio se considera primario o secundario de acuerdo con Martin (1967), y las hifas pueden ser: rectas (Fig. 4 a), subonduladas (Fig. 4 b), onduladas (Fig. 4 c), de sinuosas a espiraladas (Fig. 4 d), así como indiferenciadas (Fig. 4) o diferenciadas según Nobles (1965). Entre los tipos de hifas diferenciadas que ella describe, dos se han observado en las especies estudiadas en el presente trabajo. De acuerdo con la descripción dada por Nobles en la obra citada, en uno de estos tipos las hifas se originan como hinchamientos intercalares o terminales de las hifas (Fig. 5) las cuales al agruparse estrechamente forman áreas pseudoparenquimatosas que aparecen como una costra sobre la superficie micelial. En el otro tipo las hifas se diferencian por la formación de ramas cortas en forma de ganchos rectos o curvados, o de nódulos de paredes gruesas que se entrelazan para formar un plecténquima (Fig. 6).

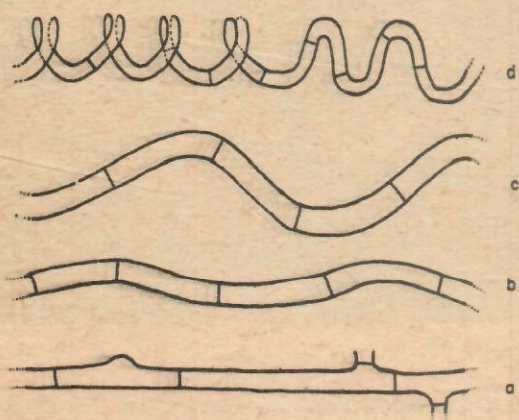


Figura 4.

Diferentes tipos de hifas:
a, recta; b, subondulada; c, ondulada; d, sinuosa.

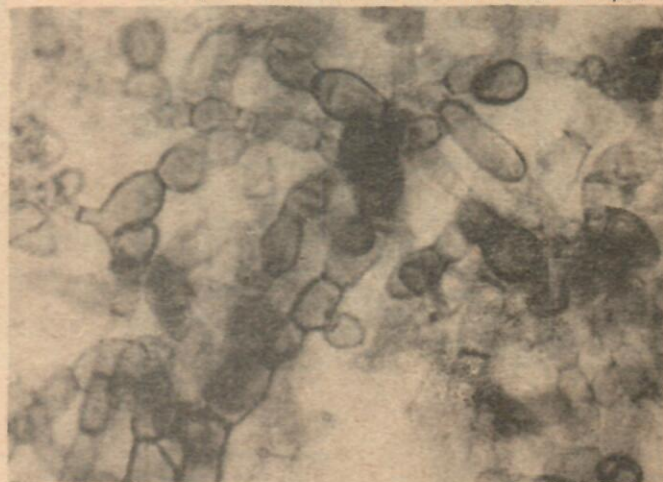


Figura 5.

Xylaria polymorpha. Micelio x 256. Obsérvese hifas diferenciadas con hinchamientos terminales e intercalares.



Figura 6. *Xylaria multiplex*. Micelio secundario x 256. Obsérvese hifas diferenciadas con ramificaciones cortas de aspecto de ganchos rectos o curvados.

Un tercer tipo de hifa diferenciada se observó en el estudio de las especies tratadas aquí. Se caracteriza el mismo por la formación de estructuras de formas variadas particulares, y en muchos casos sinuosas (Fig. 7). Las estructuras sinuosas, al unirse estrechamente, forman una costra de aspecto meándrico en la superficie del micelio (Fig. 8).



Figura 7.

Xylaria grammica. Micelio secundario x 256. Obsérvese las hifas diferenciadas con proyecciones de formas particulares.

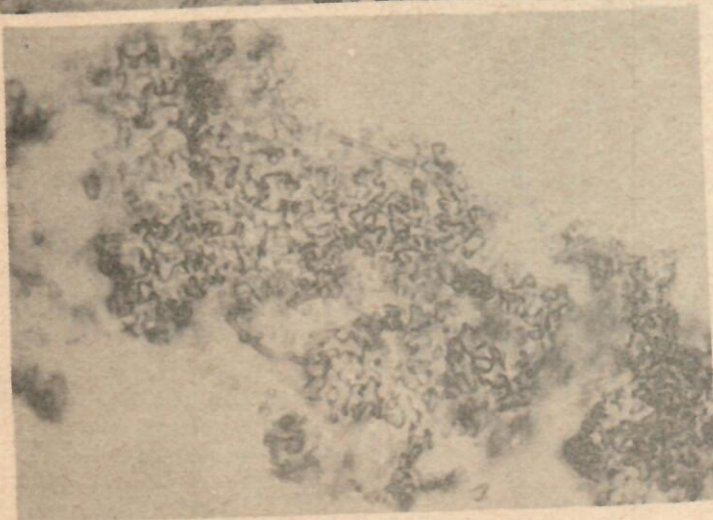


Figura 8.

Xylaria feejeensis. Micelio secundario x 64. Obsérvese capa micelial de aspecto meándrico.

En algunas de las especies se observó la presencia de fragmentos cortos de hifas, o de estructuras aisladas con mucha frecuencia no septadas, y a las cuales se les denomina, de acuerdo con el criterio de la autora, segmentos hifales y elementos hifales respectivamente (Fig. 9).



Figura 9. *Xylaria mellisii*. Micelio secundario x 208. Obsérvese hifas pardas, septadas, de casi rectas a subonduladas, y elementos hifales sinuosos.

En el presente trabajo no se utiliza el término coremio. Las estructuras vegetativas que se forman en las colonias se denominan en general estromas: si producen conidióforos se tratan como estromas conidiales, y si producen peritecios como estromas periteciales. Sería riesgoso identificar como coremios estériles a cuerpos que no forman estructuras reproductoras. No obstante, los caracteres descritos por Martin (1967), y señalados aquí para los coremios de tipo carnoso, coinciden plenamente con los mostrados por los estromas tanto estériles como conidiales y periteciales. Los criterios en cuanto a la presencia o ausencia de oxidasas extracelulares se toman de acuerdo con la formación o no de un halo pardo alrededor de las colonias desarrolladas en agar de malta con ácido gálico. (Fig. 10)

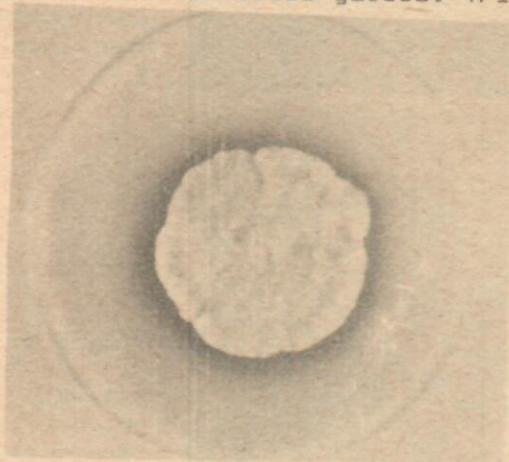


Figura 10. *Xylaria grammica*. Cultivo de 10 días en agar de malta con ácido gálico. Obsérvese el halo oscuro que rodea la colonia como resultado de la actividad oxidasa.

DESCRIPCIÓN DE LOS CULTIVOS

Xylaria cubensis (Mont.) Fr.

Colonias sobre agar de malta circulares, mayormente aterciopeladas y blanquecinas, hacia el centro de aspecto de fieltro y de tonalidades rosáceas, borde lobulado, zonación concéntrica y semisectorial. Carbonización ligera, presente alrededor de los 15 días. Velocidad de crecimiento 5 mm/día. *Micelio primario* compuesto de hifas hialinas, de casi rectas a onduladas, ramificadas, de 1 a 4 μm de ancho, ocasionalmente se observan células claviformes. *Micelio secundario* compuesto de hifas pardo claras, de casi rectas a onduladas, ramificadas, de ancho similar a las anteriores, de paredes de aproximadamente 0.5 μm de grosor, no diferenciadas. (Figs. 11 y 12).

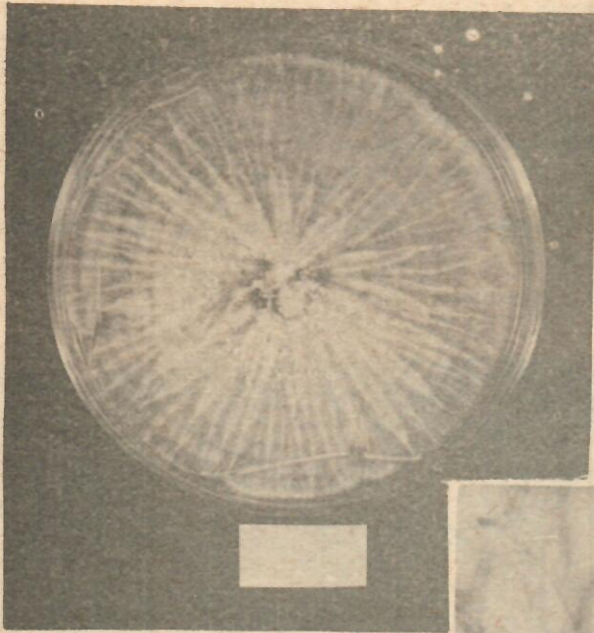


Figura 11.

Xylaria cubensis. Cultivo de 25 días en agar de malta. Obsérvese la colonia circular de borde lobulado con zonación concéntrica y semisectorial. Nótese hacia el centro de la colonia el micelio de aspecto de fieltro y un área muy reducida de carbonización.



Figura 12.

Xylaria cubensis micelio secundario x 205. Obsérvese hifas no diferenciadas pardas y septadas, de casi rectas a subonduladas con pocas ramificaciones.

Colonias sobre agar de malta con ácido gálico rodeadas por un halo pardo oscuro extenso.

Martin (1970) reporta en cultivos de *X. cubensis* sobre agar de malta la ausencia de carbonización y una velocidad de crecimiento de 4,3 mm/día a 25°C. Describe las colonias de aspecto uniforme y cita la presencia de coremios y la ausencia de conidios. Rogers (1984) refiere la presencia de coremios y conidios en cultivos de agar de avena.

Xylaria grammica (Mont.) Fr.

Colonias sobre agar de malta mayormente circulares, algodonosas, con una capa micelial muy fina y aterciopelada hacia la periferia, blanquecinas al inicio, después oscuras, borde de ondulado a sinuoso, zonación semisectorial. Carbonización extensa, presente a los 7 días. Velocidad de crecimiento 4.1 mm/día. *Estromas* hasta de 3 cm de longitud y 0.3 cm de ancho, cilíndrico cónicos, negruzcos, cubiertos de pelos cortos y erectos, ápice aguzado y blanquecino. No se observaron conidioforos ni conidios. *Micelio primario* compuesto de hifas hialinas, de casi rectas a onduladas, poco ramificadas, de 3 a 5 μ m de ancho. *Micelio secundario* compuesto de hifas pardas, de casi rectas a onduladas, poco ramificadas, de ancho similar a las anteriores, de paredes de menos de 0.5 μ m, lisas, no diferenciadas o con proyecciones subglobosas, claviformes, cilíndricas, y de formas particulares. (Figs. 3, 7, 13 y 14).



Figura 13.

Xylaria grammica. Cultivo de 30 días en agar de malta. Obsérvese los estromas oscuros, anchos hacia la base y de ápices aguzados y blanquecinos.

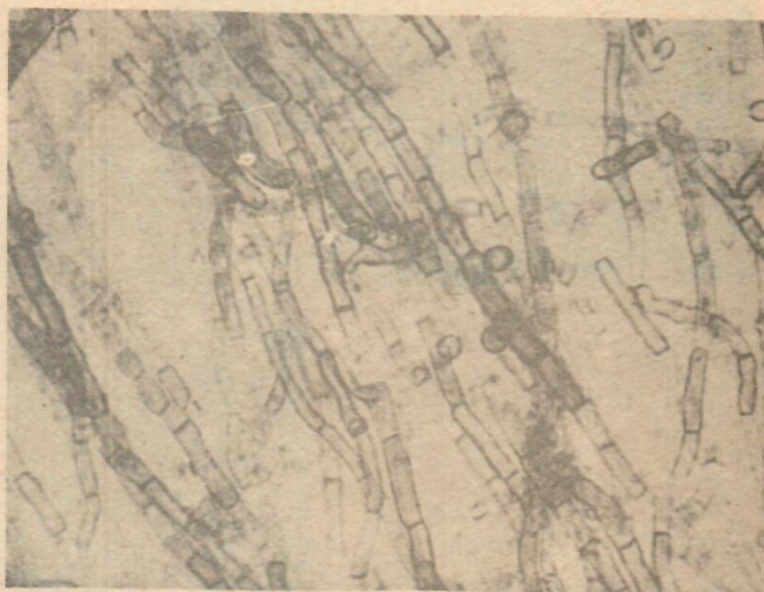


Figura 14.

Xylaria grammica. Micelio secundario x 256. Obsérvese hifas diferenciadas con proyecciones globosas.

Colonias sobre agar de malta con ácido gálico, rodeadas de un halo pardo, oscuro. (Fig. 10).

Rogers et al. (1987) describen en cultivos de *X. grammica* sobre agar de avena, la presencia de sectores en las colonias y reportan la formación de grupos densos de conidioforos o estromas pequeños rudimentarios y de conidios.

Xylaria mellisii (Berk.) Cooke

Colonias sobre agar de malta circulares, algodonosas, al principio blanquecinas, después oscuras, borde de ondulado a ligeramente sinuoso, zonación concéntrica. Carbonización extensa, presente a los 7 días. Velocidad de crecimiento 6.3 mm/día. Estromas menores de 0.4 cm de longitud y de 0.1 cm de ancho, de formas variadas, oscuros, vellosos, ápice agudo u obtuso, blanquecino. No se observaron conidióforos ni conidios. *Micelio primario* compuesto de hifas hialinas, de rectas a sinuosas, ramificadas, de 1 a 3,5 μm de ancho. *Micelio secundario* compuesto de hifas pardas, de casi rectas a sinuosas, ramificadas, de ancho similar a las anteriores, de paredes de menos de 0.5 μm , lisas, no diferenciadas o con proyecciones hifales desde muy pequeñas y convexas, hasta muy desarrolladas y de formas sinuosas muy particulares. (Figs. 2, 9 y 15)

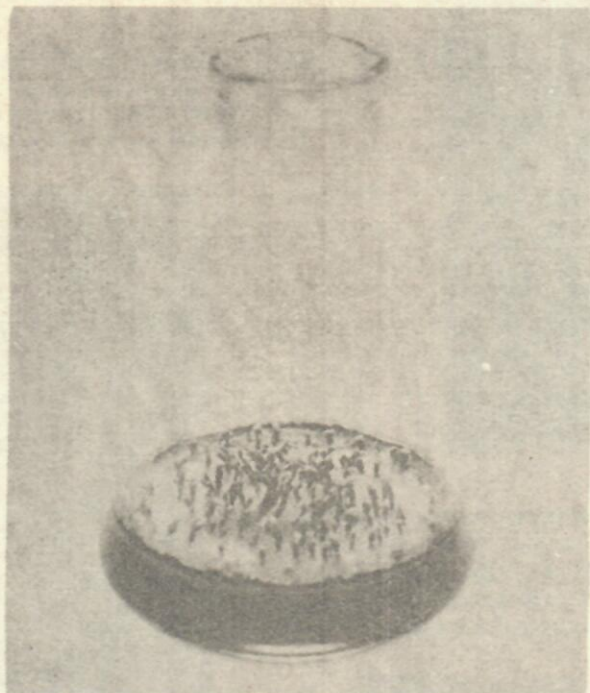


Figura 15. *Xylaria mellisii*. Cultivo de 30 días en agar de malta. Obsérvese los estromas pequeños, oscuros hacia la base, y de ápices blanquecinos agudos y obtusos.

Colonias sobre agar de malta con ácido gálico rodeadas de un halo pardo oscuro.

Martín (1970) refiere en cultivos de *X. mellisii*, sub *X. arbuscula* Sacc., sobre agar de malta, la presencia de una carbonización extensa y una velocidad de crecimiento de 2.2 mm/día a 20°C. Describe las colonias de aspecto uniforme y cita la presencia de coremios estériles. Rogers et al. (1988) caracterizan las colonias, sub *X. arbuscula*, como zonadas en cultivos de agar de avena y reportan la presencia de estromas y la ausencia de estructuras conidiógenas.

Xylaria adscendens (Fr.) Fr.

Colonias sobre agar de malta plumosas, algodonosas, poco densas, al inicio blanquecinas, después oscuras en mayor o menor extensión, zonación concéntrica poco distintiva. Carbonización tardía, ocurre entre los 15 y 30 días. Velocidad de crecimiento 5.8 mm/día. Estromas hasta de 1 cm de longitud y

0.1 cm de ancho, de ligeramente claviformes a cilindricos, primero de color crema, después oscuros, superficie lisa, ápice más o menos redondeado. No se observaron conidióforos ni conidios. *Micelio primario* compuesto de hifas hialinas, de casi rectas a onduladas, ramificadas, de 2 a 4 μm de ancho. *Micelio secundario* compuesto de hifas pardas, de casi rectas a onduladas, escasamente ramificadas, con mucha frecuencia de 3 a 5 μm de ancho, paredes de aproximadamente 0.5 μm , lisas, no diferenciadas o con proyecciones de cilíndricas a claviformes, con tendencia a la formación de cordones, elementos hifales escasos. (Figs. 16, 17 y 18).

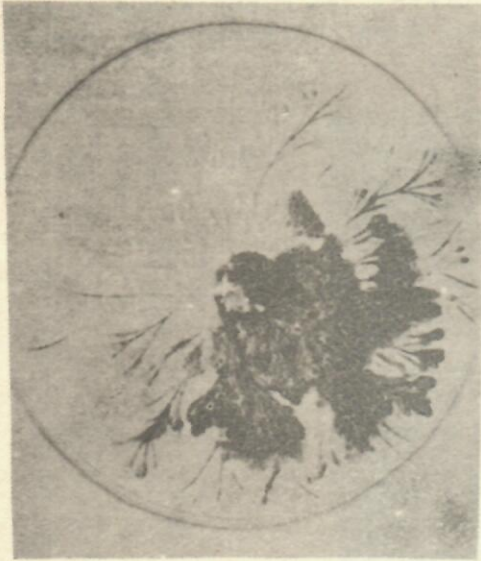


Figura 16. *Xylaria adscendens*. Cultivo de 20 días en agar de malta. Obsérvese la colonia plumosa, poco densa y parcialmente carbonizada.

Figura 17. *Xylaria adscendens*. Cultivo de 30 días en agar de malta. Obsérvese estromas claviformes o cilíndricos, no erguidos y de color crema.



Figura 18. *Xylaria adscendens*. Micelio secundario x 82. Obsérvese hifas pardas no diferenciadas de casi rectas a subonduladas formando cordones.

Colonias sobre agar de malta con ácido gálico rodeadas de un halo oscuro poco extenso.

Xylaria multiplex (Kze.) Fr.

Colonias más o menos circulares, de aspecto plumoso, de aterciopeladas a ligeramente algodonosas, al inicio blanquecinas, después oscuras, zonación concéntrica poco distintiva. Carbonización marcada presente a los 7 días. Velocidad de crecimiento 6.9 mm/día. Estromas hasta de aproximadamente 1.4 cm de longitud y 0.3 cm de ancho, cónicos, oscuros, cubiertos de pelos largos, ápice blanquecino y muy aguzado. No se observaron conidióforos ni conidios. Micelio primario compuesto de hifas hialinas, de rectas a onduladas, ramificadas, de 1 a 4 μm de ancho. Micelio secundario compuesto de hifas pardas, de rectas a onduladas, ramificadas, hasta de 5 μm de ancho, de paredes de aproximadamente 0.5 μm , con frecuencia hifas de células hinchadas, subglobosas e hifas con proyecciones laterales de formas variadas, ramificadas o no, generalmente con terminaciones y ramas laterales espinosas, rectas o curvadas; segmentos y elementos hifales presentes. (Figs. 6, 19, 20 y 21).

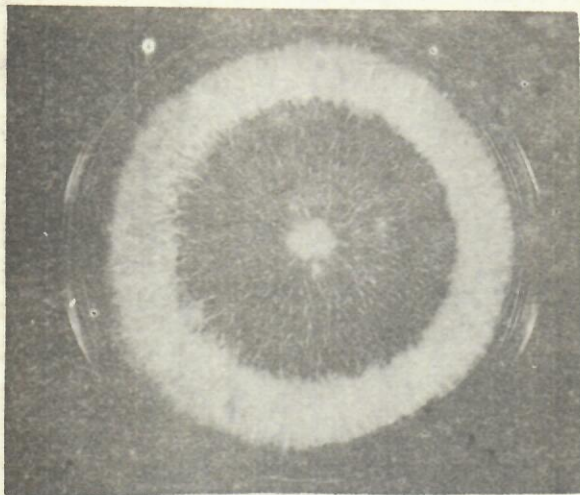


Figura 19.
Xylaria multiplex. Cultivo de 20 días en agar de malta. Obsérvese colonia circular, plumosa y densa con un área extensa de carbonización.

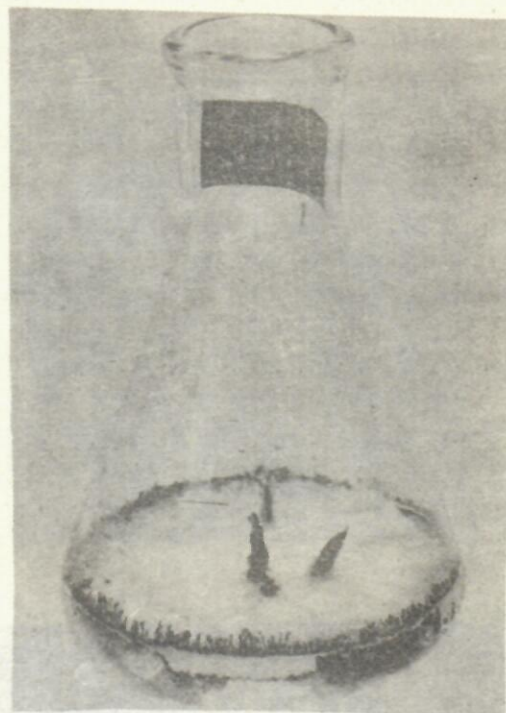


Figura 20.
Xylaria multiplex. Cultivo de 30 días en agar de malta. Obsérvese estromas muy pequeños, cónicos y oscuros, de ápices muy aguzados y blanquecinos.



Figura 21.
Xylaria multiplex. Micelio secundario x 82. Obsérvese a la izquierda y derecha capa micelial formada por hifas diferenciadas con ramas de aspecto de gancho.

Colonias sobre agar de malta con ácido gálico rodeadas de un halo pardo oscuro.

Martin (1970) reporta en cultivos de *X. multiplex* sobre agar de malta una carbonización ligera y una velocidad de crecimiento de 3,7 mm/día a 25 C. Describe las colonias de aspecto uniforme y cita la presencia de coremios y la no observación de conidios.

Xylaria longipes Nke.

Colonias sobre agar de malta más o menos circulares, mayormente algodonosas, hacia la periferia aterciopeladas, al inicio blanquecinas, después oscuras, borde de sinuoso a lobulado, zonación semisectorial. Carbonización extensa, presente entre los 7 y los 14 días. Velocidad de crecimiento de 5.8 mm/día. Estromas hasta de 0.4 cm de longitud y 0.1 cm de ancho, cilíndricos con el extremo más o menos aguzado. No se observaron conidióforos ni conidios. Micelio primario compuesto de hifas hialinas, de rectas a onduladas, ramificadas, de 2 a 4 μ m de ancho. Micelio secundario compuesto de hifas pardas de casi rectas a onduladas, ramificadas, de ancho similar a las anteriores, paredes de menos de 0.5 μ m, lisas (Figs. 22, 23 y 24).

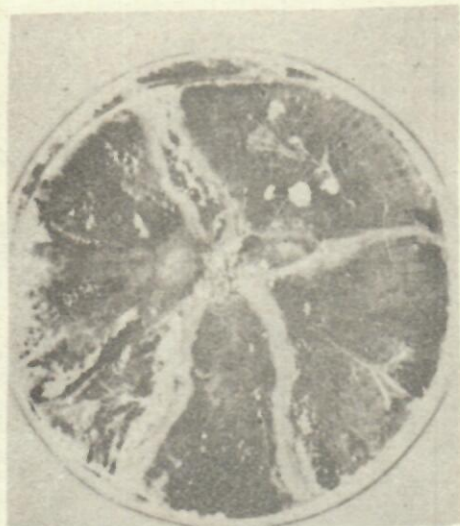


Figura 22.
Xylaria longipes. Cultivo de 20 días en agar de malta. Obsérvese la colonia circular con zonación semisectorial y carbonización total.

Figura 23.
Xylaria longipes. Cultivo de 30 días en agar de malta. Obsérvese estromas cilíndricos, al inicio blanquecinos y después oscuros, en su mayoría no erectos.

Figura 24.
Xylaria longipes. Micelio secundario x 205. Obsérvese hifas pardas no diferenciadas, de casi rectas a onduladas.



Colonias sobre agar de malta con ácido gálico rodeadas por un halo oscuro.

Martin (1970) señala en cultivos de *X. longipes* sobre agar de malta la ausencia de carbonización y una velocidad de crecimiento de 3 mm/día a 25°C. Describe las colonias de aspecto uniforme y cita la presencia de crecimientos y conidios. Rogers (1983) refiere en cultivos sobre agar de Leonian, la presencia de sectores en las colonias y la formación de estromas rudimentarios y conidios.

Xylaria feejeensis (Berk.) Fr.

Colonias sobre agar de malta más o menos circulares, estrelladas, algodonosas, en ocasiones parcialmente cubiertas por el desarrollo de un micelio algodonoso muy denso. Carbonización tardía, se observa entre los 15 y 30 días. Velocidad de crecimiento 6 mm/día. Estromas de menos de 1 cm de longitud y de aproximadamente 0.2 cm de ancho, cilíndrico cónicos, oscuros, cubiertos de pelos cortos, erectos y muy densamente agrupados, ápice blanquecino y más o menos aguzado. No se observaron conidióforos ni conidios.

Micelio primario compuesto de hifas hialinas de casi rectas a onduladas, ramificadas, de 2 a 4 μ m de ancho. Micelio secundario compuesto de hifas pardas, de casi rectas a onduladas, ramificadas, de ancho similar a las anteriores, paredes de menos de 0.5 μ m de grosor, lisas, no diferenciadas o con proyecciones de formas variadas, tuberculiformes, cilíndricas, sinuosas con tendencia a formar cordones miceliales; segmentos y elementos hifales muy escasos. (Figs. 8, 25, 26 y 27).

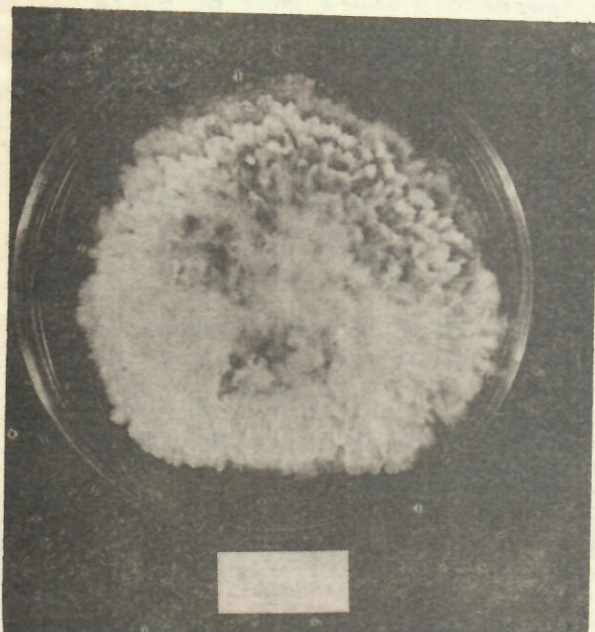


Figura 25.
Xylaria feejeensis. Cultivo de 15 días en agar de malta. Obsérvese el aspecto estrellado hacia la parte superior de la colonia; en la zona inferior se desarrolla un abundante micelio algodonoso que lo enmascara. Nótese la carbonización parcial.

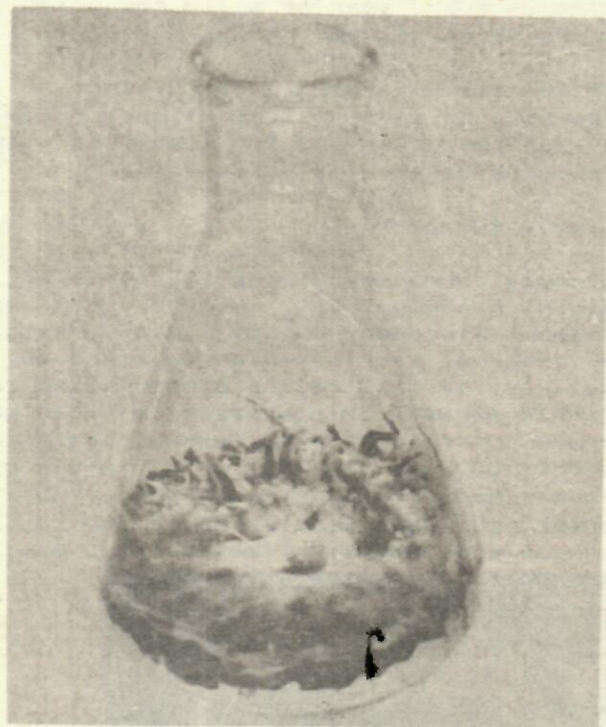


Figura 26.
Xylaria feejeensis. Cultivo de 30 días en agar de malta. Obsérvese los estromas pequeños, oscuros y cilíndrico cónicos de ápices aguzados.

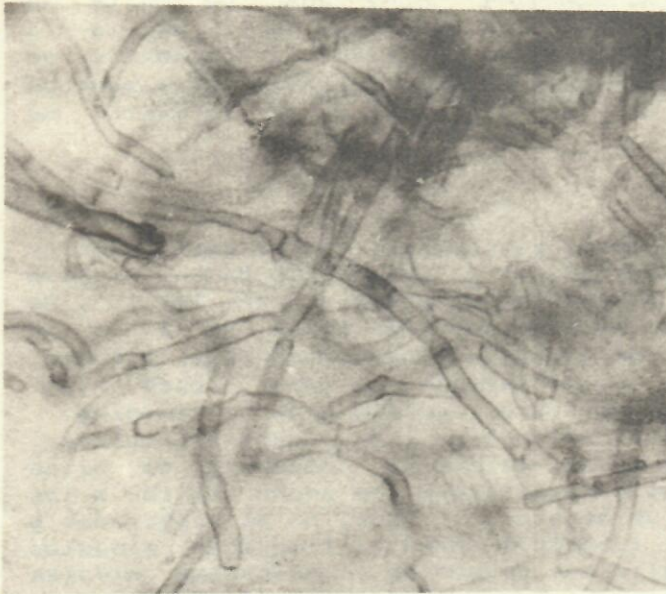


Figura 27.
Xylaria feejeensis. Micelio secundario x 256. Obsérvese hifas no diferenciadas, pardas y septadas, de casi rectas a onduladas

Colonias sobre agar de malta con ácido gálico rodeadas de un halo pardo oscuro poco extenso.

Martin (1970) refiere en cultivos de *X. feejeensis* sobre agar de malta la presencia de carbonización ligera o amplia y una velocidad de crecimiento de 2.3 mm/día a 20°C. Describe las colonias como zonadas y cita la presencia de coremios y conidios.

Xylaria curta Fr.

Colonias sobre agar de malta, plumosas, de aterciopeladas a algodonosas, al inicio blanquecinas, después oscuras. Carbonización más o menos extensa, presente alrededor de los 7 días. Velocidad de crecimiento 6.6 mm/día. No se observó la formación de estromas. *Micelio primario* compuesto de hifas hialinas, de casi rectas a onduladas, ramificadas, de 2 a 3 µm de ancho. *Micelio secundario* compuesto de hifas pardas, de casi rectas a onduladas, a menudo con células subglobosas, ramificadas, de ancho similar a las anteriores, paredes de menos de 0.5 µm de grosor, lisas, no diferenciadas o con proyecciones frecuentemente de cilíndricas a claviformes, con tendencia a formar cordones miceliales. Elementos hifales de formas variadas, con frecuencia subglobosos, claviformes u ovalados. (Figs. 28 y 29).

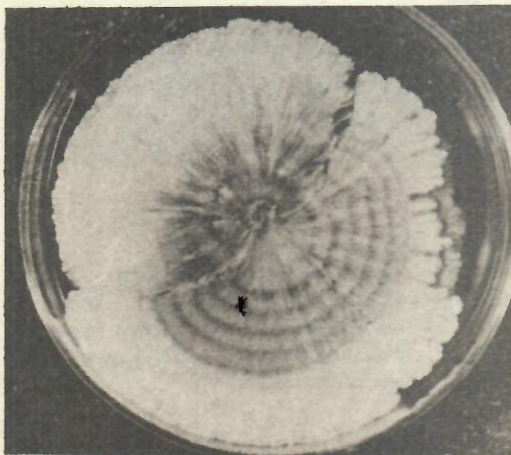


Figura 28.
Xylaria curta. Cultivo de 15 días en agar de malta. Obsérvese colonia de forma irregular con partes plumosas y zonación concéntrica. Nótese un área extensa de carbonización.



Figura 29.
Xylaria curta. Micelio secundario x 256. Obsérvese hifas diferenciadas con proyecciones cilíndricas claviformes y de formas variadas.

Colonias sobre agar de malta con ácido gálico rodeadas por un halo pardo oscuro poco extenso.

Martín (1970) reporta en cultivos de *X. curta* sobre agar de malta la presencia de una carbonización ligera y una velocidad de crecimiento de 2.6 mm/día a 20°C. Describe las colonias como uniformes y plumosas y cita la presencia de coremios y conidios. Rogers (1983) cita, en cultivos de agar de papa-dextrosa más extracto de levadura la presencia de estromas y conidios.

Xylaria comosa (Mont.) Fr.

Colonias sobre agar de malta circulares, estrelladas, algodonosas, blanquecinas al inicio, después oscuras. Carbonización extensa, presente a los 7 días. Velocidad de crecimiento 3.3 mm/día. No se observaron estromas. Micelio primario compuesto por hifas hialinas de rectas a onduladas, ramificadas, de 2 μ m de ancho. Micelio secundario compuesto de hifas pardas, de rectas a onduladas, ramificadas, hasta de 5 μ m de ancho, paredes de aproximadamente 0.5 μ m de grosor, lisas, no diferenciadas, con proyecciones de formas particulares; segmentos hifales abundantes; elementos hifales muy escasos y de formas particulares. (Figs. 1 y 30).



Figura 30.
Xylaria comosa. Micelio secundario x 102. Obsérvese segmentos hifales cortos no diferenciados.

Colonias sobre agar de malta con ácido gálico rodeadas de un halo pardo oscuro extenso.

Xylaria ophiopoda Sacc.

Colonias sobre agar de malta circulares, algodonosas, blanquecinas al inicio, después oscuras, borde más o menos sinuoso, zonación concéntrica. Carbonización presente entre los 7 y los 14 días, más o menos extensa. Velocidad de crecimiento 5.4 mm/día. Estromas conidiales hasta de 9 cm de longitud y 0.1-0.2 cm de ancho, cilindricos, oscuros, vellosos, ápice blanquecino, más o menos redondeado. Conidióforos macronemáticos, fasciculados, septados, erectos, ramificados, lisos, pardos, de 162-195 μm de longitud. Células conidiógenas poliblasticas, simpodiales, discretas, por lo general terminales, ocasionalmente intercalares, cicatrizadas, a veces con cicatrices ligeramente prominentes. Conidios hialinos, elíptico ovoideos, con base truncada, de 6-10 x 2.5-4.5 μm . Estromas periteciales hasta de 0.9 cm de longitud y de 0.4-0.6 cm de ancho, mayormente deformes, en ocasiones de subglobosos a claviformes, superficie plegada o no, áreas ectostromáticas escasamente distinguibles, angulares y subangulares, muy frágiles. Estipites poco distintivos. Peritecios sobresalientes, de subglobosos a globosos, de 300 a 640 μm de diámetro; papilas ostiolar convexas, distintivas. Ascoc cilindricos, de 180-200 x 9-11 μm , estructura apical con anillo inferior muy desarrollado, de 6 x 4 μm , I⁺. Ascósporas pardas, de elípticas a mayormente inequilaterales, gibosas, ápices redondeados, aguzados, papilosos generalmente, surco germinal oblicuo, de 23-30 x 8-10 μm . Micelio primario compuesto de hifas hialinas, de rectas a espiraladas, ramificadas o no, de 2 a 4 μm de ancho. Micelio secundario compuesto de hifas pardas de rectas a espiraladas, ramificadas o no, de ancho similar a las anteriores, paredes de menos de 0.5 μm de grosor, lisas, no diferenciadas o con proyecciones de formas variadas, subglobosas, sinuosas; segmentos hifales escasos, elementos hifales mayormente sinuosos. (Figs. 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 y 38).

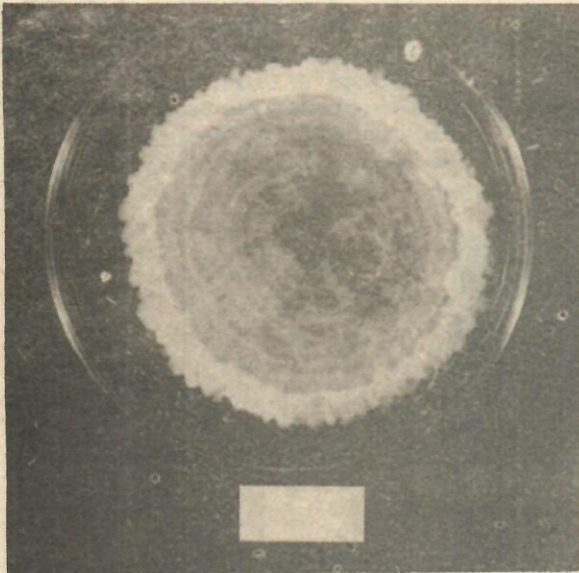


Figura 31.
Xylaria ophiopoda. Cultivo de 15 días en agar de malta. Obsérvese colonia circular de bordes sinuosos con zonación concéntrica y extensa carbonización.



Figura 32.
Xylaria ophiopoda. Cultivo de 30 días en agar de malta. Obsérvese estroma conidial oscuro, cilindrico, con un ligero hinchamiento hacia la base y el extremo superior, de ápice más claro y aguzado.

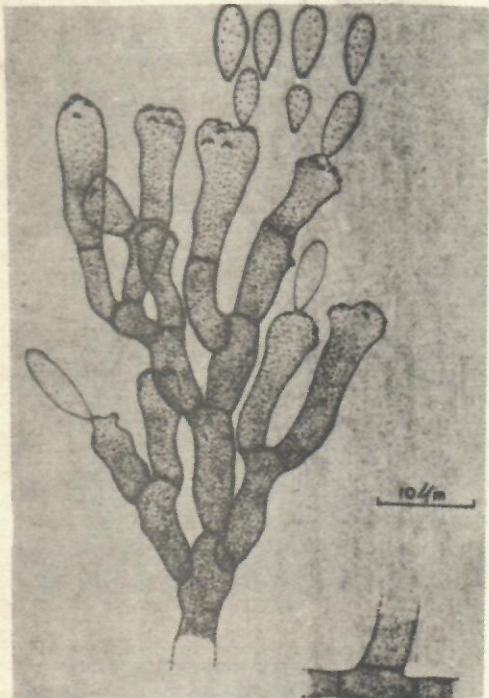


Figura 33.
Xylaria ophiopoda. Representación gráfica de conidióforos y conidios. Obsérvese conidióforos oscuros, ramificados y septados, con células conidiógenas por lo general terminales y cicatrizadas, y conidios elíptico ovoideos claros.

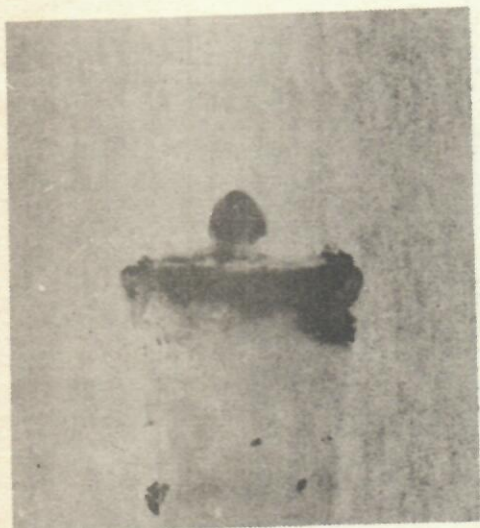


Figura 34.
Xylaria ophiopoda. Cultivo de 120 días en agar de malta. Obsérvese estroma peritecial subgloboso x 4.



Figura 35.
Xylaria ophiopoda. Corte horizontal en estroma x 3. Obsérvese peritecio globoso.



Figura 36.
Xylaria ophiopoda Sección del
himenio x 205. Obsérvese estruc-
turas apicales oscuras (I⁺) y
ascósporas, en distinto grado de
maduración con surcos germinales
muy cortos y oblicuos.

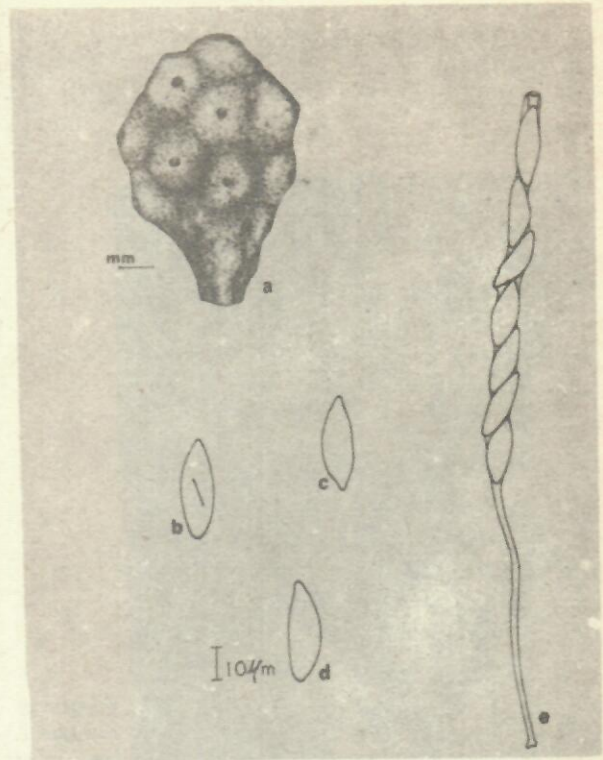


Figura 37.
Xylaria ophiopoda. Representación
gráfica de estroma peritecual, asco
y ascósporas. Obsérvese: a, estroma
peritecual subgloboso con peritecios
sobresalientes y papilas ostiolares
distintivas; b-d, ascósporas de
elípticas a gibosas con surco
germinal oblicuo y corto; c, asco
cilíndrico.

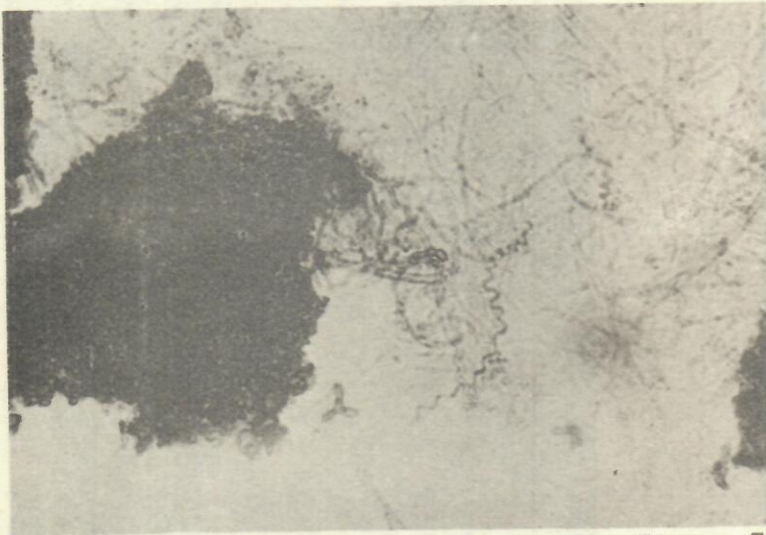


Figura 38.
Xylaria ophiopoda. Micelio secun-
dario x 22. Obsérvese hifas pardas
espiraladas y capa micelial compacta

Colonias sobre agar de malta con ácido gálico rodeadas de un halo pardo oscuro extenso.

Xylaria polymorpha (Pers.: Fr.) Grev.

Colonias sobre agar de malta más o menos circulares, aterciopeladas casi totalmente, algunas áreas de aspecto algodonoso, blanquecinas al inicio después oscuras, bordes por lo general ondulados, en ocasiones sinuosos y en otras lobulados, zonación concéntrica, con frecuencia se forman capas miceliales de aspecto estrellado. Al inicio de la formación de estromas se observa la producción de exudaciones de color naranja. Carbonización ligera, presente entre los 7 y los 14 días. Velocidad de crecimiento de 5.4 mm/día. *Estromas conidiales* hasta de 6.5 cm de longitud y 0.1-0.2 cm de ancho, de formas variadas, cilindricos, cilindrico sinuosos, cilindrico comprimidos, vellosos, primero de color naranja, después grises totalmente o grises con el ápice de color naranja y aguzado. *Conidióforos* macrone-máticos, fasciculados, septados, erectos, ramificados, lisos, pardos, de 160-190 μm de longitud. *Células conidiógenas* poliblasticas, sinuosas discretas, por lo general terminales, ocasionalmente intercalares, cicatrizadas, a veces con cicatrices ligeramente prominentes. *Conidios* hialinos, elíptico ovoideos de base truncada, de 6-10 x 2.5-4 μm . *Estromas periteciales* muy pequeños, de menos de 0.5 cm de longitud, por lo general de 0.3 a 0.4 cm, y de 0.2 cm de ancho, más bien claviformes, superficie plegada o no, áreas ectrostomáticas escasamente distinguibles, angulares y subangulares, muy frágiles, estípites poco distintivos. *Peritecias* más o menos sobresalientes, de subglobosos a globosos, de 340-510 μm de diámetro; papilas ostiolares convexas, distintivas. *Ascós* cilindricos, de 170-195 x 7-11 μm ; estructura apical con anillo inferior muy desarrollado, de 5 x 4 μm , 1+. *Ascósporas* pardas, de elípticas a mayormente inequilaterales, naviculares, ápices redondeados, aguzados, subpapilosos, surco germinal por lo general recto, 22-30 x 6-10 μm . *Micelio primario* compuesto de hifas hialinas, de rectas a subonduladas, ramificadas o no, de 1 a 4 μm de ancho. *Micelio secundario* compuesto de hifas pardas, de rectas a subonduladas, ramificadas o no, de ancho similar a las anteriores, paredes de menos de 0.5 μm de grosor, lisas, no diferenciadas o con proyecciones poco desarrolladas, subglobosas, tuberculiformes, e hifas con células de formas muy variadas, sinuosas, claviformes, subglobosas; elementos hifales de formas variadas. (Figs. 6, 39, 40, 41, 42, 43, 44 y 45).

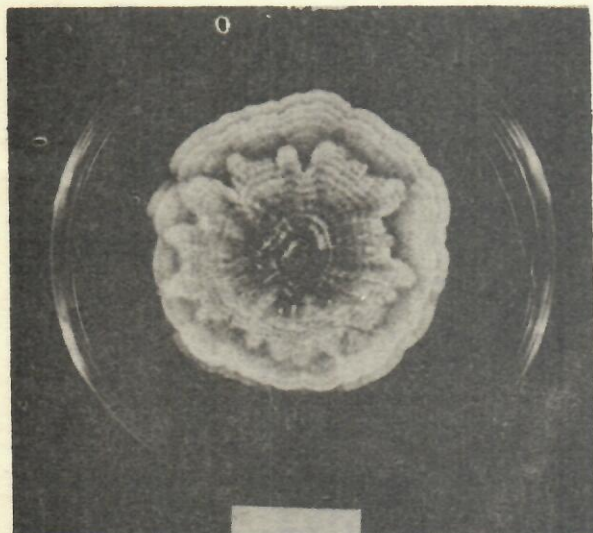


Figura 39.

Xylaria polymorpha cultivo de 12 días en agar de malta. Obsérvese colonia circular de bordes ondulados y sinuosos con zonación concéntrica y una capa micelial de aspecto estrellado. Nótese la carbonización parcial.

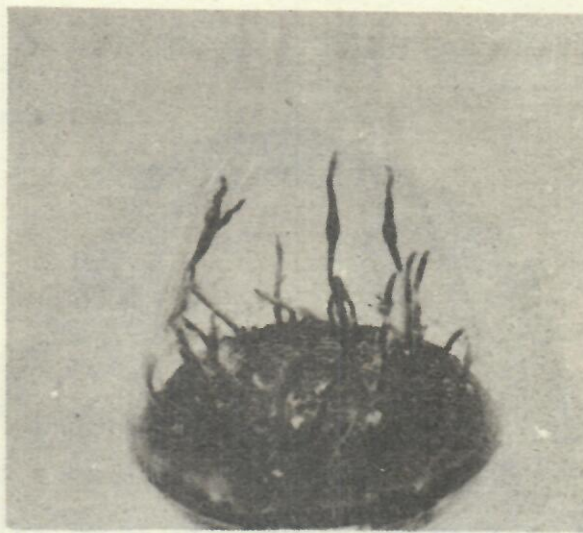


Figura 40.

Xylaria polymorpha. Cultivo de 30 días en agar de malta. Obsérvese estromas conidiales oscuros, de formas particulares, ramificados o no, y de ápices aguzados.

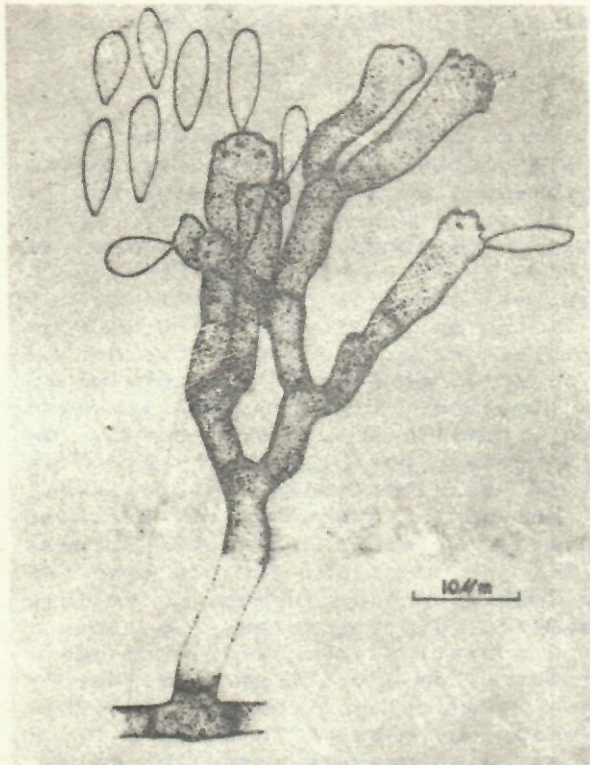


Figura 41.
Xylaria polymorpha. Representación gráfica de conidióforos y conidios. Obsérvese conidióforos pardos, ramificados y septados con células conidiógenas por lo general terminales y cicatrizadas, y conidios elíptico ovoideos hialinos.



Figura 42.
Xylaria polymorpha. Cultivo de 120 días en agar de malta. Obsérvese estroma peritecial casi cilíndrico x 4.



Figura 43.
Xylaria polymorpha. Corte horizontal en estromas x 13. Obsérvese peritecios globosos.

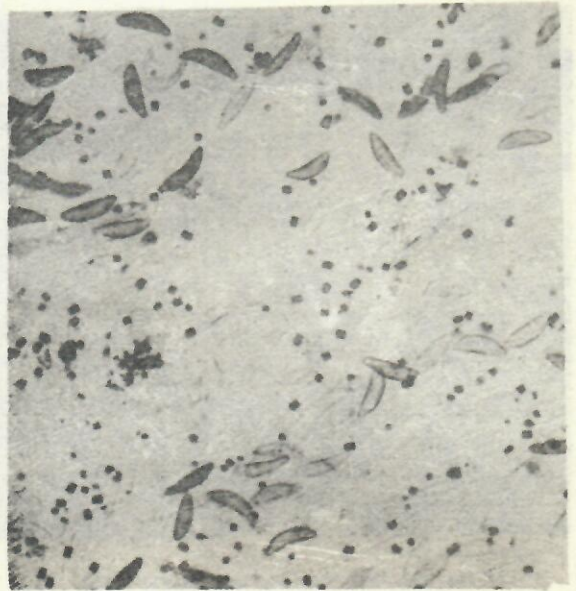


Figura 44.
Xylaria polymorpha. Sección del himenio x 82. Obsérvese estructuras apicales oscuras (I⁺) y ascósporas en distinto grado de maduración

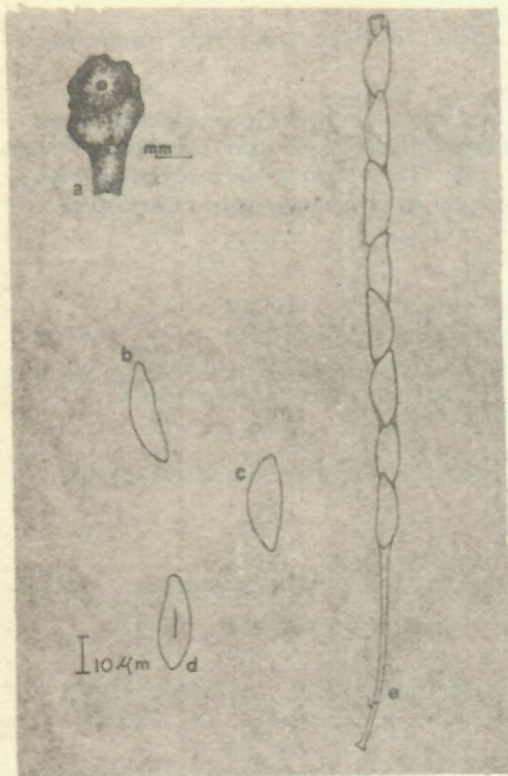


Figura 45.
Xylaria polymorpha. Representación esquemática de estromas periteciales, ascos y ascósporas. Obsérvese: a, estroma claviforme con peritecios sobresalientes y papilas ostiolares convexas y distintivas; b-d, ascósporas de elípticas a naviculares con surco germinal recto e incompleto; e, ascos cilíndrico.

Colonias sobre agar de malta con ácido gálico rodeadas de un halo pardo oscuro extenso. (Fig. 55).

Rogers / Callan (1986b) citan en cultivos de *X. polymorpha* sobre agar de avena, la presencia de estromas y conidios. Las características de los mismos coinciden de forma general con las observadas en nuestra experiencia aunque el rango de variación en las dimensiones de los conidios es mayor en nuestros cultivos.

CONSIDERACIONES GENERALES

Los caracteres descritos para especies de *Xylaria* coinciden de forma general con los mostrados por las especies que han sido estudiadas aquí y las diferencias no sustanciales que se observan entre las características particulares dadas para cada una de ellas y las señaladas por otros autores pueden estar relacionadas con los rasgos morfológicos del grupo, así como con el tipo de siembra y/o condiciones de laboratorio.

De acuerdo con los caracteres observados los estados conidiales de *X. ophiopoda* y *X. polymorpha*, y siguiendo el criterio de Carmichael et al. (1980), con relación a la validez de *Nodulisporium*, se considera que ambos estados anamorfos se corresponden con formas de este género de *Hyphomycetes*.

La obtención de estromas periteciales en cultivos de estas dos especies, parece indicar que es quizás el desarrollo lento de las estructuras sexuales lo que limita su formación o al menos su observación, y no la pre-

sencia de un factor o principio sutil como refiere Martin (1967). Por causas no relacionadas con el objetivo de este trabajo, los cultivos de *X. ophiopoda* y *X. polymorpha* se mantuvieron, a diferencia de los restantes, por un período de tiempo mucho mayor, inclusive cuando el medio nutricional de acuerdo con su aspecto parecía estar agotado.

No se pudo conocer si la formación de estados perfectos fue precedida por la formación de estados conidiales.

La producción de oxidasas extracelulares en las 11 especies estudiadas y la cita de Rogers / Callan (1986b) relacionada con *X. polymorpha* como agente causante de la pudrición blanca de la madera de angiospermas, inducen a pensar que la posibilidad de causar la misma es una característica del grupo.

BIBLIOGRAFÍA

- Carmichael, J. W., W. B. Kendrick, I. L. Conners / L. Sigler (1980)
Genera of Hyphomycetes. The University of Alberta Press. New York.
- Chacko, R. J./ J. D. Rogers (1981)
Cultural characteristics of some species of Xylaria. *Mycologia* 73: 415-428.
- KD, W. H. (1979)
A method for production perithecial stromata by xylariaceous fungi. *Mycologia* 71: 441-443.
- Martin, P. (1967)
Studies in the Xylariaceae: I. New and Old Concepts. *JL. S. Afr. Bot.* 33 (3): 205-240.
- _____ (1970)
Studies in the Xylariaceae: VIII. Xylaria and its allies *JL. S. Afr. Bot.* 36 (2): 73-138.
- Rogers, J. D. (1983)
Xylaria bulbosa, *Xylaria curta* and *Xylaria longipes* in continental Unites. States. *Mycologia* 75: 457-467.
- _____ (1984)
Xylaria cubensis and its anamorph *Xylocoremium flabelliforme*, *Xylaria allantoides*, and *Xylaria poitei* in continental United States. *Mycologia* 76: 912-923.
- _____ / B. E. Callan (1986a)
Xylaria poitei: stromata, cultural description, and structure of conidia and ascospores. *Mycotaxon* 26: 287-296.
- _____ (1986b)
Xylaria polymorpha and its allies in continental United States. *Mycologia* 76: 391-400.
- _____ / G. G. Samuels (1987)
Xylariaceae of the rain forest of north Sulawesi (Indonesia), *Mycotaxon* 29: 113-172.
- _____ / A. Y. P. Sman (1988)
Xylaria (Sphaeriales, Xylariaceae) from Cerro de la Neblina, Venezuela. *Mycotaxon* 31: 103-153.

Recibido: 19 de septiembre de 1989.