

## Hongos filamentosos asociados a plantaciones de *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland

Mayra Acosta-Suárez<sup>1\*</sup>, Yelenys Alvarado-Capó<sup>1</sup>, Mileidy Cruz-Martín<sup>1</sup>, Michel Leiva-Mora<sup>1</sup>, Berkis Roque<sup>1</sup>, Cynthia Sánchez-García<sup>1</sup>, Marisol Freire-Seijo<sup>1</sup>, Manuel Alfonso Mariño<sup>2</sup> \*Autor para correspondencia

<sup>1</sup>Instituto de Biotecnología de las Plantas, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Carretera a Camajuaní km 5.5, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. CP 54 830. e-mail: mayra@ibp.co.cu

<sup>2</sup>Empresa Forestal Integral. Buen Viaje y Río No. 176 Santa Clara, Cuba

### RESUMEN

*Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland es una de las especies de gran importancia económica, sin embargo existe poca información disponible sobre las comunidades de hongos asociados a sus plantaciones, su contribución tanto al desarrollo de esta especie forestal, como su impacto en el ambiente. Teniendo en cuenta estos criterios este trabajo tuvo como objetivos: cuantificar, caracterizar, identificar y conservar hongos filamentosos en suelo cultivado con *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland. Para el análisis microbiológico se tomaron muestras de tres tipos de suelo con plantaciones de *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland. Además, se tomaron muestras de suelo de otras dos especies vegetales para comparar los resultados, estas fueron: yagruma (*Cecropia peltata* L.) y eucalipto (*Eucalyptus grandis* L.). Igualmente se muestreó suelo sin cultivo para ser utilizado como control. Para el aislamiento se hicieron diluciones decimales de suelo en medio de cultivo agar Rosa Bengala. Se describieron las características culturales y se hicieron observaciones en microscopio óptico para la observación de las características morfológicas. La concentración de hongos filamentosos en suelo de plantaciones de *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland osciló entre  $10^3$  y  $10^5$  ufc/g, similar a lo registrado en las plantas de yagruma y eucalipto y en el suelo sin cultivo. Se identificaron un total de 13 géneros los cuales fueron: *Aspergillus*, *Botryotrichum*, *Cephalosporium*, *Cladosporium*, *Cunningamella*, *Fusarium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Pythium*, *Pyrenochaeta*, *Rhizoctonia*, *Trichocladium* y *Trichoderma*. Se demostró que las comunidades de hongos en plantaciones de *B. vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland son diversas.

Palabras clave: hongos filamentosos, rizosfera, bambúes

### ABSTRACT

*Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland is a species of a great economic importance and in the conservation of soils. Nevertheless, little information exists on the microbial communities associated to its plantations, and their impact on the soil. For that reason it is necessary to identify the cultivable filamentous fungi to understand their roll and contribution to the development of this forest species and their impact in the environment. Considering these criteria the current work had as objectives to quantify, to characterize, to identify and to conserve filamentous fungi in soils cultivated with *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex. Wendland. Samples from three soils with plantations of *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland, yagruma (*Cecropia peltata* L.) and eucalyptus (*Eucalyptus grandis* L.) as well as soil without any crop, used as control, were collected for the microbiological analysis. Decimal dilutions of soil were done in Rose Agar Bengal culture medium for strain isolation. The cultural and morphologic characteristics were described. The amount of filamentous fungi oscillated between  $10^3$  and  $10^5$  ufc/g in *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland, similar to the previous registered in plants of yagruma, eucalyptus and in the soil without any crop. A total of 13 generous were identified: *Aspergillus*, *Botryotrichum*, *Cephalosporium*, *Cladosporium*, *Cunningamella*, *Fusarium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Pythium*, *Pyrenochaeta*, *Rhizoctonia*, *Trichocladium* and *Trichoderma*. It was demonstrated that the communities of fungi in plantations of *B. vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland are diverse.

Key word: bamboo, filamentous fungi, rhizosphere

### INTRODUCCIÓN

El suelo es un ecosistema que contiene una gran variedad de poblaciones microbianas cuyos miembros representan muchos tipos

fisiológicos. Las características químicas, físicas y biológicas de un suelo en particular, así como la presencia de crecimiento de plantas influirán en el número y actividades de sus diversos componentes microbianos. Las comunidades

microbianas en suelos son importantes por su relación con la fertilidad de este y con los ciclos biogeoquímicos.

Aunque encontrados en un número menor comparado con otros microorganismos del suelo, las especies fúngicas son capaces de formar poblaciones en un ambiente altamente competitivo y por lo general su biomasa es mayor que la del resto de los microorganismos. La mayoría de los hongos del suelo son saprofitos, aunque algunos son parásitos o parásitos facultativos de las raíces de las plantas, además son cosmopolitas, por lo que tienen una distribución amplia (Vilaró *et al.*, 2006).

*Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland es una de las especies de bambú que mayormente se encuentra distribuida a lo largo de todo el país, fundamentalmente a orillas de los ríos, en forma de plantones, esta especie se destaca por ser conservadora de los suelos (Cordero *et al.*, 2004). Sin embargo, existe poca información disponible sobre las comunidades microbianas asociadas a sus plantaciones (Li *et al.*, 2008), su impacto sobre el suelo y su biodiversidad. Es por ello, que se requieren estudios que permitan identificar los hongos filamentosos cultivables para comprender su papel y su contribución tanto al desarrollo de esta especie forestal (solubilización de nutrientes, fijación de nitrógeno, excreción de reguladores del crecimiento, defensa ante patógenos, incremento de la capacidad de absorción de agua y nutrientes, etc.) como a su impacto en el ambiente (degradadores de materia orgánica, producción de metabolitos secundarios, competencia, etc.).

Teniendo en cuenta estos criterios este trabajo tuvo como objetivo: cuantificar, caracterizar, identificar y conservar hongos filamentosos en suelo cultivado con *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el análisis microbiológico se tomaron muestras de suelo de tres localidades con plantaciones de *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland a una profundidad de 0-10cm y a una distancia de 30cm del plantón. Además, se tomaron muestras de suelo de otras dos especies vegetales para comparar los resultados, estas fueron: yagruma (*Cecropia peltata* L.) y eucalipto (*Eucalyptus grandis* L.).

Igualmente se muestreó suelo sin cultivo para ser utilizado como control. Se realizaron los siguientes muestreos:

- Plantaciones de *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland de 4 años de cultivo en suelo pardo grisáceo sin carbonato de la localidad El Sijú (Finca forestal Integral), Jibacoa, Manicaragua, Villa Clara.
- Plantaciones de *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland de 3 años de cultivo en suelo pardo sin carbonato ubicadas en el kilómetro 259 de la autopista nacional, Santa Clara, Villa Clara
- Plantaciones de *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland de más de 60 años de cultivo en suelo pardo sin carbonato típico sobre rocas ígneas intermedias del Jardín Botánico de Cienfuegos, Cienfuegos.

A partir de 1g de suelo (tamizado y libre de raíces) de cada tratamiento se hicieron diluciones decimales, en medio de cultivo agar Rosa Bengala. Las placas de Petri se incubaron a 28°C y oscuridad constante por 96 horas. Se describieron las características culturales en medio de cultivo Agar papa dextrosa (PDA) (BioCen) y se hicieron preparaciones microscópicas para la observación de las características morfológicas.

De las muestras analizadas se observaron las colonias crecidas y se seleccionaron las que poseían caracteres culturales diferentes para su aislamiento y purificación.

Se tomó un fragmento de micelio de colonias crecidas y se transfirió a placas de Petri con medio de cultivo PDA. Las placas se incubaron a 28°C y oscuridad constante por 14 días. Se describieron las características culturales de las colonias y se hicieron preparaciones microscópicas para la observación de las características morfológicas en microscopio óptico (Olympus) (400X).

Para la identificación de los hongos filamentosos se hicieron microcultivos por el método de Riddel (1950). La clasificación hasta género o especie en los casos que fue posible se realizó según los criterios establecidos en los manuales de clasificación de hongos filamentosos (Barnett y Hunter, 1987; Watanabe 2004).

Para su conservación, los hongos filamentosos fueron inoculados en tubos de 1.5ml (Eppendorff) con 900µl de medio de cultivo PDA y se mantuvieron a 4°C y oscuridad constante.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se demostró que las comunidades de hongos en plantaciones de *B. vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland son diversas. Se aislaron 83 cepas de hongos filamentosos y se identificaron un total de 13 géneros los cuales fueron: *Aspergillus*, *Botryotrichum*, *Cephalosporium*, *Cladosporium*, *Cunningamella*, *Fusarium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Pythium*, *Pyrenochaeta*, *Rhizoctonia*, *Trichocladium* y *Trichoderma* (Figura 1).

*Botryotrichum* sp., d. *Cephalosporium* sp., e. *Cladosporium* sp., f. *Cunningamella* sp., g. *Fusarium* sp., h. *Fusarium* sp., i. *Penicillium* sp., j. *Pyrenochaeta* sp., k. *Pythium* sp., l. *Rhizoctonia* sp. m. *Trichocladium* sp., n. *Trichoderma* sp. ñ. *Paecilomyces* sp., o. *Cephalosporium* sp. (400x).

Los géneros y especies de hongos identificados en suelo de plantaciones de *B. vulgaris* var. *vulgaris* también se identificaron en las muestras de suelo donde se encontraba plantada yagruma, eucalipto y en suelo sin cultivo. Este resultado demostró que *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* no

afecta la diversidad de los hongos filamentosos del suelo (Tabla 1).

Vilaró *et al.*, (2006) refieren que los grupos de hongos más frecuentes en el suelo son los hongos anamórficos junto a representantes de otros grupos como los Phylum: *Chytridiomycota*, *Zygomycota* (*Mucorales*), *Ascomycota*, y *Oomycota*, estos investigadores han hallado en los suelos de Cuba los siguientes géneros: *Acremonium*, *Alternaria*, *Arthrinium*, *Aspergillus*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Corticium*, *Curvularia*, *Epicoccum*, *Mucor*, *Nigrospora*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Pithomyces*, *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Sclerotium* y *Torula*.

Con el procedimiento utilizado fue posible, aislar e identificar hongos filamentosos asociados a plantaciones de *B. vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland. A partir de esta investigación se cuenta con una colección de 83 cepas que se incluyeron en la Colección de Cultivos Microbianos del Instituto de Biotecnología de las Plantas (IBP). De ellas, 50 de la localidad El Sijú, 7 del Jardín Botánico de Cienfuegos y 26 del km 259 de Santa Clara.

Estos resultados constituyen un punto de partida para otros estudios sobre las comunidades de hongos filamentosos asociados a las plantaciones de bambú, específicamente su

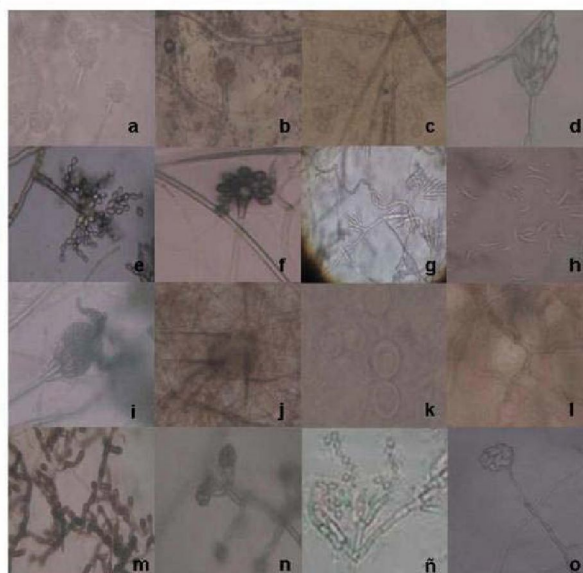


Figura 1. Estructuras de vegetativas y de reproducción de hongos filamentosos aislados de suelo de plantaciones de *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland, a. *Aspergillus* sp., b. *A. niger*, c. *Botryotrichum* sp., d. *Cephalosporium* sp., e. *Cladosporium* sp., f. *Cunningamella* sp., g. *Fusarium* sp., h. *Fusarium* sp., i. *Penicillium* sp., j. *Pyrenochaeta* sp., k. *Pythium* sp., l. *Rhizoctonia* sp. m. *Trichocladium* sp., n. *Trichoderma* sp. ñ. *Paecilomyces* sp., o. *Cephalosporium* sp., (400x).

Tabla 1. Hongos filamentosos identificados en muestras de suelo de *Bambusa vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland en tres localidades de la región central de Cuba. Yagruma, Eucalipto y suelo sin cultivo se tomaron de referencia.

Localidad	Tratamiento	Hongos filamentosos
	<i>Bambusa vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>	<i>Aspergillus</i> sp., <i>Botryotrichum</i> sp., <i>Cephalosporium</i> sp., <i>Cladosporium</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Paecilomyces</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Pyrenochaeta</i> sp., <i>Pythium</i> sp., <i>Rhizoctonia</i> sp., <i>Trichocladium</i> sp., <i>Trichoderma</i> sp.
El Sijú (Finca forestal Integral) (Jibacoa, Manicaragua, Villa Clara)	<i>Cecropia peltata</i>	<i>Aspergillus</i> sp., <i>Botryotrichum</i> sp., <i>Cephalosporium</i> sp., <i>Cladosporium</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Rhizoctonia</i> sp., <i>Trichoderma</i> sp.
	Suelo sin vegetación	<i>Aspergillus</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Monilia</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Pythium</i> sp., <i>Trichoderma</i> sp.
Kilómetro 259 (Santa Clara, Villa Clara)	<i>Bambusa vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>	<i>Aspergillus</i> sp., <i>Botryotrichum</i> sp., <i>Cladosporium</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Trichoderma</i> sp.
	<i>Eucalyptus grandis</i>	<i>Aspergillus</i> sp., <i>A. niger</i> , <i>A. terreus</i> , <i>Penicillium</i> sp., <i>Fusarium</i> sp.
	Suelo sin vegetación	<i>Aspergillus</i> sp., <i>Botryotrichum</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Trichoderma</i> sp.
Jardín Botánico de Cienfuegos (Cienfuegos)	<i>Bambusa vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>	<i>Aspergillus</i> sp., <i>Botryoderma</i> sp., <i>Cunninghamella</i> sp., <i>Fusarium</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Pyrenochaeta</i> sp., <i>Trichoderma</i> sp.

caracterización y la determinación del tipo de interacción con la planta para futuros usos como posibles productos biológicos.

## CONCLUSIONES

Se demostró que las comunidades de hongos filamentosas habitantes del suelo en plantaciones de *B. vulgaris* var. *vulgaris* Schrader ex Wendland son diversas y en número similares a otras especies de importancia económica.

*Este trabajo fue presentado en el marco de la Primera Conferencia Regional de Bambú: El bambú en el desarrollo local, organizada por la Facultad de Construcciones, el Centro de Investigación y Desarrollo de Estructuras y Materiales (CIDEM) de la Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), INBAR y la red ECOSur, del 17-19 de mayo de 2011. Villa Clara, Cuba.*

## REFERENCIAS

Barnett, HL, Hunter BB (1987) Illustrated Genera of imperfect fungi. Fourth edition New York MacMillan Publishing Company. London

Cordero, EM, Mercadet A, Montalvo JM, Betancourt M, Pérez JR, Cordero Y (2004) Resultados del inventario forestal realizado en las plantaciones de *Bambusa vulgaris* Schard var. *vulgaris* en el Municipio Guane perteneciente a la Empresa Forestal Integral Macurije de la provincia de Pinar del Río. Medio ambiente y desarrollo. Revista electrónica de la agencia de Medio Ambiente Cuba. Año 4 (6)

Li L, Liu M, Yang S, Liu L, Miao K, Yang K, Han J (2008) Cultivable microbial diversity at the rhizosphere of *Phyllostachys pubescens*. Acta Microbiol Sin 48: 772-779

Riddell RW (1950) Permanent strained mycological preparation obtained by slide cultures. Micología (82): 265-270

Vilaró, M, Mena J y Minter, DW (2006) Hongos de Cuba Estrategia para la conservación de la diversidad fúngica en Cuba. Conocimiento por hábitat. [en línea] En: <http://www.cybertruffle.org.uk/cubafung> [Consulta: 26 Febrero 2007]

Watanabe, T (2002) Pictorial Atlas of soil and seed fungi. Morphologies of cultured fungi and key to species. Second Edition. CrC Press. Boca Ratón Fla