

Relación de hongos asociados a las pudriciones secas en malanga *Xanthosoma* spp. en varias provincias de Cuba Associated fungi to dry rot in taro *Xanthosoma* spp. in several provinces in Cuba

Amaurys Dávila Martínez¹, Lidcay Herrera Isla², Maryluz Folgueras Montiel¹ y Ernesto Espinosa Cuellar¹.

¹Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Apartado 6, Santo Domingo, CP 53 000, Villa Clara, Cuba.

²Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cuba.

E-mail: adavila@inivit.cu

RESUMEN. En Cuba en los últimos años ha ocurrido un incremento sustancial en las pudriciones de los rizomas principales y secundarios en malanga, principalmente del género *Xanthosoma*, lo que ha llevado a cuantificar pérdidas que oscilan entre el 70 y 80% del producto cosechado. Actualmente se están presentando afectaciones en el rendimiento en varias zonas del país, que han motivado el desinterés de algunos agricultores en plantar este rizoma. Con el objetivo de conocer los organismos vinculados a tal sintomatología, se colectaron muestras de rizomas principales y secundarios de diferentes provincias del país [Pinar del Río, Artemisa, Mayabeque (Región Occidental), Cienfuegos, Villa Clara, Sancti Spiritus, Ciego de Ávila, Camagüey (Región Central), Granma y Guantánamo (Región Oriental)] de malanga *Xanthosoma* spp., que fueron procesadas en el Laboratorio de Fitopatología del INIVIT. Se creó una colección de 22 hongos aislados de las lesiones presentes en los rizomas de malanga, evaluados en diferentes regiones edafoclimáticas del país. Se encontraron seis especies comunes para las tres regiones evaluadas: *R. solani*, *F. solani*, *F. chlamydosporum*, *Phoma* sp. *F. sulphureum* y *F. oxysporum*, el resto de los hongos aparecen indistintamente en una u otra región del país. Se reporta por primera vez en Cuba la presencia de *F. sulphureum*, *F. chlamydosporum* y *Phoma* sp. en el cultivo de la malanga.

Palabras clave: Hongos, malanga, pudriciones secas, rizomas.

ABSTRACT. In Cuba, in the last few years, a significant dry rot increment in main and secondary rhizomes from *Xanthosoma* genus has occurred. Losses have ranged from 70 to 80%. At present, yield is being affected in various regions of the country. With the aim to know the organisms involved in such symptomatology, samples of main and secondary rhizomes from different Cuban provinces [Pinar del Río, Artemisa, Mayabeque (Western Region), Cienfuegos, Villa Clara, Sancti Spiritus, Ciego de Ávila, Camagüey (Central Region), Granma and Guantánamo (East Region)] are collected. Samples were processed at the Phytopathology laboratory from INIVIT. A collection of 22 isolated fungi from damaged rhizomes was created and evaluated in different edaphoclimatic regions in the country. Six common species were found in the evaluated regions: *R. solani*, *F. solani*, *F. chlamydosporum*, *Phoma* sp. *F. sulphureum* y *F. oxysporum*. Other fungi appear indistinctly in a region or another. *F. sulphureum*, *F. chlamydosporum* and *Phoma* sp. are reported in *Xanthosoma* spp. for the first time.

Keywords: Fungi, taro, dry rot, rhizome.

INTRODUCCIÓN

La malanga es tercera en importancia entre los rizomas, raíces y tubérculos comestibles en África Central y Oriental y es muy empleada como verdura en estos países. Los clones del género *Xanthosoma* son cultivos importantes en varias partes del mundo como África y América del Sur. En términos de producción y necesidad, continúan ganando en popularidad. (FAO, 2008)

Los cultivos se enfrentan a limitaciones de producción como plagas, enfermedades y baja

fertilidad del suelo en cualquier parte del continente donde se cultivan. Las enfermedades más importantes de la malanga mundialmente son el Virus del Mosaico (*Dasheen mosaic virus* (DMV), por sus siglas en inglés) (González *et al.*, 2002) y el mal seco (Reyes *et al.*, 2005).

Recientemente se han registrado drásticas reducciones en la producción y exportación de malanga a nivel mundial debido a la incidencia de las pudriciones secas (Reyes *et al.*, 2006). En

Nicaragua, los daños totales ascienden a medio millón de dólares, la producción de quequisque en Nueva Guinea se ha convertido en una actividad antieconómica y antiecológica, debido al efecto dañino provocado en los plantíos por un complejo de hongos y bacterias patogénicas causantes de este síndrome, asociado al uso de material vegetativo contaminado (CEI, 2006; Corea, 2007; Rivers, 2007).

En Puerto Rico por muchos años se han realizado investigaciones sobre los agentes causales de las pudriciones secas, factor que más ha propiciado la baja producción de cormelos frescos en este país (Ortiz, 1997). El síndrome se caracteriza por pudrición de cormos y cormelos, hojas viejas marchitas y cloróticas. Se ha asociado a los hongos *Pythium* sp, *Rhizoctonia solani* Kühn, *Fusarium solani* (Mart) Sacc y últimamente a *Sclerotium rolfsii* Sacc. En Costa Rica y en Venezuela es producido por los hongos *Rhizoctonia* sp., *Fusarium* sp. y las bacterias *Erwinia* sp. y *Pseudomonas* sp., y es considerado un problema complejo en la reducción de los rendimientos (Mora y Blumm, 1991; Hernández y León, 1992; Morales, 2006).

En Cuba en los últimos años a ocurrido una disminución tanto en el área a plantar como en la producción de malanga uno de los factores que a provocado esta situación son las pudriciones que se están presentando en los rizomas principalmente del género *Xanthosoma* las cuales se han observado bajo diferentes regímenes agrotécnicos, tipo de suelo y condiciones edafoclimáticas.

El objetivo fundamental de esta investigación fue identificar los principales géneros y especies de hongos asociados a las pudriciones de los rizomas de malanga en diferentes zonas del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó entre los meses de enero de 2009 y noviembre de 2010, en el Laboratorio de Fitopatología del Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), ubicado en los 22°35' LN y 80° 18' LO a 40msnm, municipio Santo Domingo, provincia Villa Clara, Cuba.

La identificación de las especies patógenas se llevó a cabo en el Laboratorio de Microbiología Agrícola de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Se tomaron muestras de diferentes provincias del país [Pinar del Río, Artemisa, Mayabeque (Zona Occidental), Cienfuegos, Villa Clara, Sancti Spíritus, Ciego de Ávila, Camagüey (Zona Central), Granma y Guantánamo (Zona Oriental)] a partir de plantas que presentaban síntomas de escaso desarrollo vegetativo, clorosis foliar y pudriciones en las raíces, así como de almacenes y pilones de malanga. Todo el material vegetal se trasladó al Laboratorio de Fitopatología del INIVIT para ser procesado.

Los rizomas principales y secundarios afectados se lavaron con agua y detergente durante 5 minutos; seguidamente se sumergieron en una solución de Hipoclorito de Sodio (1%), enjuagándolos con agua corriente durante 5-10 minutos según Gams *et al.* (1998). Los rizomas se cortaron con la ayuda de un bisturí en fracciones de 5mm y se colocaron en placas de Petri de 9cm de diámetro que contenían Agar Papa Dextrosa (PDA) suplementado con 0,50mg de cloranfenicol. Se incubaron a 25±1°C durante cinco días en oscuridad constante.

Se prepararon suspensiones de conidios de los organismos aislados y se extendieron 0,1ml de cada una de ellas sobre la superficie de una capa de agar de agua al 2% y se incubaron a 28±1°C durante 24 horas. Posteriormente, se marcaron los conidios germinados con el auxilio del microscopio clínico (Olympus Vanox), con 200 X de aumento. Los conidios germinados se colocaron en medio de cultivo PDA y de cada una de las colonias fungosas obtenidas, se transfirieron porciones de micelio a tubos de ensayo (15x150mm) que contenían igual medio. En el caso de *Rhizoctonia solani* se tomaron fragmentos de hifas y en *Sclerotium rolfsii* a partir de esclerocios con el propósito de confeccionar una micoteca con los cultivos puros de todos los representantes fúngicos encontrados, los que se conservaron a 4°C.

Para Identificación y descripción de los hongos aislados, se seleccionaron los caracteres morfológicos que resultaron de fácil observación que definen a los géneros y especies de manera

objetiva tales como: tamaño del conidio (largo y ancho), forma y número de septos de los conidios, tipo de micelio, pigmentación, presencia de clamidosporas, macro y microconidas. También se emplearon claves taxonómicas y manuales especializados para estos fines (Gerlach, 1982; Mayea *et al.*, 1983; Herrera, 1994; Castañeda, 2001 y Nerey, 2009).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron un total 22 aislados que fueron cultivados en medios PDA para su posterior descripción e identificación taxonómica.

Fueron analizadas un total de 21 muestras de las cuales el 57% procedía de suelos Ferralíticos (Ferralítico Rojo Típico, Ferralítico Amarillento Lixiviado Arénico, Ferralítico Rojo Concrecionario, Ferralítico Rojo Compactado y Ferralítico Rojo Nodular ferruginoso) y el 43% de suelos pardos.

En las Tablas 1, 2 y 3 aparecen los resultados de la identificación de los hongos fitopatógenos y asociados a las pudriciones secas de la malanga *Xanthosoma* spp. en diferentes regiones edafoclimáticas. Las 13 especies fúngicas identificadas pertenecen a las clases Deuteromycetes (77%), Coelomycetes (15%) y Zigomycetes (8%), distribuidas en las familias Tuberculariaceae, Sphaeropsidaceae, Moniliaceae y Mucoraceae. Es preciso señalar que las especies *F. sulphureum*, *F. chlamyosporum* y *Phoma* sp., no habían sido encontradas en el cultivo de la malanga constituyendo el primer reporte en Cuba. Estos resultados difieren de los informados por Folgueras *et al.* (2006) en *X. violaceum* y *X. sagittifolium*, pues estos autores identificaron como agentes causales del síndrome de la pudrición seca a *F. oxysporum*, *Fusarium* sp., *R. nigricans*, *F. solani* y *S. rolfsii*.

Tanto en la Región Occidental como en la Oriental los microorganismos más frecuentes fueron *R. solani* (45%) y *F. solani* con 36,3 % de aparición (en occidente) y 100 y 66% en el Oriente, respectivamente, en relación al total de muestras evaluadas. En la Región Central *F. solani* (85,0%), *S. rolfsii* y *R. solani* con 71,4% y *F. sulphureum* (42,8%), fueron las especies más abundantes del total de muestras analizadas.

Se corrobora lo planteado por Plaza (1994) quien considera a *F. solani* como el agente causal del mal seco en Puerto Rico y se ha demostrado que su acción conjunta con otros patógenos (*Rhizoctonia solani* Kühn y *Pythium splendens* Brawn) causa el síndrome del complejo marchitamiento – pudrición de raíces en Costa Rica (Laguna *et al.*, 1984).

Otras de las especies identificadas fueron *Sclerotium rolfsii*. Sacc. y *Fusarium oxysporum*. Schlecht. Coincidiendo con los resultados obtenidos por (Espinosa, 2003) quien identificó a *S. rolfsii* y *F. oxysporum* como agentes causales de las pudriciones secas en el cultivo de la malanga (Géneros *Colocasia* y *Xanthosoma*) en Cuba. Además se confirma lo planteado por Bejerano *et al.* (1998) quienes informan la presencia de estos patógenos en plantaciones comerciales en Puerto Rico.

Se apreció la presencia de especies saprofitas como *Penicillium chrysogenum*, *Aspergillus niger* y *Gliocladium*. Coincidimos con Clark y Moyer (1991) que las especies de *Trichoderma* son hiperparásitos de muchos hongos fitopatógenos éste género está presente en tejidos en estados de pudrición, más como un parásito de agentes primarios que como un patógeno.

Las especies *R. nigricans* y *Diplodia* sp. fueron encontradas en las muestras evaluadas, se conoce que *R. nigricans* causa la enfermedad pudrición blanda en el boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) y que junto a *Fusarium* spp. está dentro de los microorganismos que requieren heridas para provocar infección, por lo que los daños durante la cosecha predisponen el tejido vegetal (Clark y Moyer, 1991).

Se observó una mayor representatividad de las especies fúngicas en las muestras procedentes de suelos pardos. Esto corrobora lo planteado por Nerey (2010) al comparar varios tipos de suelos respecto a la pudrición radical del frijón común, quien encontró que independientemente de la especie patógena, las mayores afectaciones ocurren en los suelos pardos (suelos conductivos) y las menores en los vertisuelos (suelos represivos).

Tabla 1. Hongos asociados a las pudriciones secas en la Región Occidental

Provincia	Municipio	Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Pinar del Río	La Palma	Deuteromycetes	Agonomycetales	Tubercularaceae	<i>Rhizoctonia</i>	<i>solani</i> Kühn.
		Deuteromycetes	Moniliales		<i>Fusarium</i>	<i>chlamydosporum</i> W and Reink.
Pinar del Río	Viñales	Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>chlamydosporum</i> W and Reink.
		Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Rhizoctonia</i>	<i>solani</i> Kühn.
Pinar del Río	Pinar del Río	Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Mart) Sacc.
		Deuteromycetes	Moniliales		<i>Gliocladium</i>	<i>virens</i> Corda.
		Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Penicillium</i>	<i>chrysogenum</i> Thom.
		Deuteromycetes	Sphaeropsidales	Moniliaceae	<i>Phoma</i>	sp.
		Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Aspergillus</i>	<i>niger</i> Tiegh.
		Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>subpauzeum</i> Schlecht.
Pinar del Río	Minas de Matahambre	Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Rhizoctonia</i>	<i>solani</i> Kühn.
		Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Aspergillus</i>	<i>niger</i> Tiegh.
		Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Gliocladium</i>	<i>virens</i> Corda.
		Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Rhizopus</i>	<i>migrans</i> Ehr.
		Zygomycetes	Mucorales	Mucoraceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Mart) Sacc.
		Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Gliocladium</i>	<i>virens</i> Corda.
Pinar del Río	San Juan y Martínez	Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Aspergillus</i>	<i>niger</i> Tiegh.
		Deuteromycetes	Moniliales		<i>Rhizopus</i>	<i>migrans</i> Ehr.
Pinar del Río	Manhua	Zygomycetes	Mucorales	Mucoraceae	<i>Penicillium</i>	<i>chrysogenum</i> Thom.
		Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Phoma</i>	sp.
Artemisa	Cúira de Melena	Coelomycetes	Sphaeropsidales	Sphaeropsidaceae	<i>Diplodia</i>	sp.
		Coelomycetes	Sphaeropsidales	Sphaeropsidaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Mart) Sacc.
		Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Mart) Sacc.
Artemisa	Alquízar	Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Rhizoctonia</i>	<i>solani</i> Kühn.
		Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Aspergillus</i>	<i>niger</i> Tiegh.
Mayabeque	Batabanó	Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>subpauzeum</i> Schlecht.
		Deuteromycetes	Moniliales		<i>Gliocladium</i>	<i>virens</i> Corda.
		Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Penicillium</i>	<i>chrysogenum</i> Thom.
		Coelomycetes	Sphaeropsidales	Moniliaceae	<i>Diplodia</i>	sp.
		Deuteromycetes	Agonomycetales	Sphaeropsidaceae	<i>Rhizoctonia</i>	<i>solani</i> Kühn.
		Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>oxy-sporum</i> Link.
Mayabeque	Nueva Paz	Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>chlamydosporum</i> W and Reink.
		Deuteromycetes	Moniliales		<i>Fusarium</i>	<i>subpauzeum</i> Schlecht.
Mayabeque	Nueva Paz	Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Aspergillus</i>	<i>niger</i> Tiegh.

Tabla 2. Hongos asociados a las pudriciones secas en la Región Central

Provincia	Municipio	Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Villa Clara	Santo Domingo	Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Mart) Sacc.
		Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Sclerotium</i>	<i>rofsii</i> Sacc.
		Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Penicillium</i>	<i>chrysogenum</i> Thom.
		Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Trichoderma</i>	sp.
		Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Rhizoctonia</i>	<i>solani</i> Kühn.
Villa Clara	Santo Domingo	Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Mart) Sacc.
		Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>chlamydosporum</i> W and Reink.
		Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Aspergillus</i>	<i>niger</i> Tiegh.
		Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Sclerotium</i>	<i>rofsii</i> Sacc.
Villa Clara	Caibarién	Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Rhizoctonia</i>	<i>solani</i> Kühn.
		Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Sclerotium</i>	<i>rofsii</i> Sacc.
		Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Mart) Sacc
		Deuteromycetes	Moniliales		<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Mart) Sacc.
Sancti Spíritus	Cabaiguán	Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Mart) Sacc.
		Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>suphureum</i> Schlecht.
		Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Gliocladium</i>	<i>virens</i> Corda.
		Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Sclerotium</i>	<i>rofsii</i> Sacc.
		Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Penicillium</i>	<i>chrysogenum</i> Thom.
Sancti Spíritus	Cabaiguán	Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Rhizoctonia</i>	<i>solani</i> Kühn.
		Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>suphureum</i> Schlecht.
		Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Mart) Sacc.
Ciego de Ávila	Primero de Enero	Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Mart) Sacc.
		Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Rhizoctonia</i>	<i>solani</i> Kühn.
Camagüey	Verhentes	Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Sclerotium</i>	<i>rofsii</i> Sacc.
		Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>oxysporum</i> Link.
		Coelomycetes	Sphaeropsidales	Sphaeropsidaceae	<i>Phoma</i>	sp.
		Deuteromycetes	Moniliales	Tubercularaceae	<i>Fusarium</i>	<i>suphureum</i> Schlecht
		Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Rhizoctonia</i>	<i>solani</i> Kühn.
		Zygomycetes	Mucorales	Mucoraceae	<i>Rhizopus</i>	<i>nigricans</i> Ehr.

CONCLUSIONES

1. Los géneros que aparecen con mayor frecuencia son *Rhizoctonia* y *Fusarium* y dentro de ellos las especies *R. solani* (61,9%) y *F. solani* (57,1%) respectivamente.

2. Se creó una colección de 22 hongos aislados de las lesiones presentes en los rizomas de malanga, evaluados en diferentes regiones edafoclimáticas del país.

3. Se encontraron seis especies comunes para las tres regiones evaluadas: *R. solani*, *F. solani*, *F. chlamydosporum*, *Phoma* sp. *F. sulphureum* y *F. oxysporum*, el resto de los hongos aparecen indistintamente en una u otra región del país.

4. Se reporta por primera vez en Cuba la presencia de *F. sulphureum*, *F. chlamydosporum* y *Phoma* sp en el cultivo de la malanga.

BIBLIOGRAFÍA

1. BEJERANO, C. A., MILDRED ZAPATA, A. BOSQUES, E. RIVERAY L. LIU. 1998. *Sclerotium rolfsii* como componente del complejo patológico causante del mal seco de la yautía (*Xanthosoma sagittifolium*): Seminario Taller sobre Producción de aráceas, ñame, oteo y yuca. Puerto Rico. 53 p.

2. CASTAÑEDA, R. F. 2001. Identificación de hifomicetes causantes de enfermedades en hortalizas comunes en Cuba. Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. INIFAT. Ciudad Habana. Cuba. 100 p.

3. CEI. 2006. Servicio de inteligencia. Nicaragua: Exportaciones enero – diciembre, 2005. 67 p.

4. CLARK, C. A. y J. W. MOYER. 1991. Compendio de enfermedades de la batata (Camote, boniato). Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú. 96 p.

5. COREA N. H. 2007 Inducción, multiplicación de callos, regeneración de plantas y variación somaclonal de las vitroplantas en cinco cultivares de quequisque (*Xanthosoma* spp.). Managua Nicaragua. Tesis de Grado. 50 p.

6. ESPINOSA, E. 2003: Estudio de las pudriciones secas en el cultivo de la malanga (*Xanthosoma* spp.)

Tabla 3. Hongos asociados a las pudriciones secas en la Región Oriental

Provincia	Municipio	Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Granma	Bayamo	Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>oxysporum</i> Link.
		Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>chlamydosporum</i> W and Reink.
		Coelomycetes	Sphaeropsidales	Sphaeropsidaceae	<i>Phoma</i>	sp.
Granma	Buey Arriba	Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Rhizoctonia</i>	<i>solani</i> Kühn.
		Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Mart) Sacc.
		Deuteromycetes	Agonomycetales	Tuberculariaceae	<i>Rhizoctonia</i>	<i>solani</i> Kühn.
		Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Sclerotium</i>	<i>rolfsii</i> Sacc.
		Coelomycetes	Sphaeropsidales	Sphaeropsidaceae	<i>Diplodia</i>	sp.
Guantánamo	Yateras	Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Mart) Sacc.
		Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>sulphureum</i> Schlecht.
		Deuteromycetes	Agonomycetales		<i>Rhizoctonia</i>	<i>solani</i> Kühn.

- y *Colocasia esculenta* Schott. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV, Villa Clara, Cuba. 45 p.
7. FAO. 2008. Global Crop Diversity Trust Edible Aroid Conservation Strategies. Global Crop Diversity Trust, a foundation for food security. Food and Agriculture Organization of the UN, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italy. Fecha de consulta Diciembre 20 de 2009.
8. FOLGUERAS, MARYLUZ y L. HERRERA. 2006. Relación de hongos patógenos y asociados a la pudrición seca de la malanga del género. *Centro Agrícola* 33 (1): 21-25.
9. GAMS, W., A.A VANDER, H. A. VANDER PLATAS-NIFERINK and A. J. SAMSON. 1998. Centraalbureau voor Schimmel cultures. 165 p.
10. GERLACH, W. 1982. The Genus *Fusarium*. Atlas. Biologischen Bundesanstalt für land.und. Forstwirtschaft. Berlin. Dahelm.Heft 209. 406 p.
11. GONZÁLEZ, MOYA, YILIAN., R. HERNÁNDEZ, J. E. GONZÁLEZ, Y. BEOVIDES y DUNIA HORTA. 2002. Método eficiente para el diagnóstico del DMV en malanga. Trabajo presentado en evento "35 Aniversario de INIVIT". Santa Clara. Cuba. 17 p.
12. HERNANDEZ, B. J. E. y J. LEÓN. 1992. Cultivos Marginados, otra perspectiva de 1992. Colección FAO: Producción y Protección vegetal Nro.26. Organización de las naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. 130 p.
13. HERRERA, L. y S. MAYEA. 1994. Fitopatología General. Editorial Félix Varela. Ciudad de la Habana. 316 p.
14. LAGUNA, IRMA., L. G. SALAZAR y J. F. LÓPEZ. 1984. Enfermedades fungosas y bacterianas de las aráceas en Costa Rica. Boletín Técnico. 10: 1-27.
15. MAYEA, S., L, HERRERA y C. M. ANDREU. 1983. Enfermedades de las plantas cultivadas en Cuba. Editorial. Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana. pp 264-270.
16. MORA, FLORIBET. y K. L. BLUMM. 1991. Virulencia de aislamientos locales de *Rhizoctonia solani* en fríjol de invernadero. *Agronomía Costarricense* 14(2): 247-250.
17. MORALES, A. 2006. La enfermedad del mal seco en tiquizque (*Xanthosoma saggitifolium*). Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección regional Brunca. Costa Rica. Tesis de Grado. 45 p.
18. NEREY, YAQUELIN, S. V. BENEDEN; S.C. FRANCA; A. JIMENEZ; R. CUPULL, L. HERRERA y M. HOFTE. 2010. Influence of soil type and indigenous pathogenic fungi on bean hypocotyls rot caused by *Rhizoctonia solani* AG4, HG1 in Cuba. *Soil Biology & Biochemistry* 42. pp.797-803.
19. NEREY, YAQUELIN. 2009. Caracterización ,pathogenicity and control of *Rhizoctonia* spp. Associated with bean in Cuban soils. 149p. ISBN: 978-90-5989-345-0.
20. ORTIZ, L. J. 1997. Situación y perspectiva económica de la Empresa de Raíces y Tubérculos. Informe económico presentado en la reunión de empresa 18 abril, USDA- ARSTARS, Mayagüez, Puerto Rico. 35p.
21. PLAZA, J. A. 1994. La etiología del mal seco de la yautía (*Xanthosoma* sp.) en Puerto Rico. Tesis de Maestría. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez. 46 p.
22. REYES, C. G. 2006. Studies on cocoyam (*Xanthosoma* spp.) in Nicaragua, with emphasis on Dasheen mosaic virus Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala. Tesis de grado. 40 p.
23. REYES, G., M. NYMAN y A. C. RONNBERG – WASTLJUNG. 2005. Agronomic performance of three cocoyam (*Xanthosoma violaceum* Schott) genotypes grown in Nicaragua. *Euphytica* 142: 265 – 272.
24. RIVERS, E. M. 2007. Incidencia del virus del mosaico del Dasheen (DMV) y producción de plantas libres de virus en tres cultivares de malanga (*Colocasia* sp.). Tesis de grado. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 32 p.

Recibido: 09/04/2011

Aceptado: 15/07/2011