

Relación de hongos patógenos y asociados a la pudrición seca de la malanga del género *Xanthosoma*

Maryluz Folgueras (1) y Lidcay Herrera (2)

(1) Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Santo Domingo, provincia de Villa Clara.

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

E-mail: lidcayhi@uclv.edu.cu

RESUMEN. En Cuba, la aparición en los últimos años de las pudriciones secas del cormo y los cormelos en la malanga, constituyen un factor negativo para la tradicional y segura forma de almacenar estos rizomas. En Centro América, el Caribe y en Venezuela, esta enfermedad es considerada un fenómeno complejo en la reducción de los rendimientos. Un aspecto importante en la vigilancia fitosanitaria es mantener actualizado el conocimiento acerca de la presencia de organismos nocivos en los cultivos. Se ha trabajado muy poco en la búsqueda de genotipos resistentes a este problema y se desconoce la existencia de mecanismos que gobiernen este carácter. Con el propósito de conocer los organismos vinculados a tal sintomatología, se colectaron muestras de cormos y cormelos de más de 40 clones del Banco de Germoplasma de malanga *Xanthosoma* del INIVIT, que fueron procesadas en el Laboratorio de Fitopatología. Las especies de hongos *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani* y *Rhizopus nigricans*, fueron las más representadas entre los patógenos. Se destaca la presencia de *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium* spp., *Trichoderma* spp. y otros, como hongos asociados a estos síntomas.

Palabras clave: Malanga, pudrición seca, hongos.

ABSTRACT. In Cuba, the appearance of dry rot in corms and cormels of tannier (*Xanthosoma* spp.) in the last few years constitutes a limiting factor for a traditional and safety method to store such rhizomes. In Central America, the Caribbean, and Venezuela, this disease is considered as a complex problem causing yield reduction. An important aspect in plant protection supervision is to have an updated knowledge on the presence of harmful organisms in the crop. Not too much works have been carried out in the searching of resistant genotypes, and the existence of a mechanism to control this character is unknown. In order to know about the organisms related to this disease, samples of corms and cormels from more than 20 genotypes included in the *Xanthosoma* germplasm bank at INIVIT were collected and processed in the phytopathology laboratory. The most representative fungus species within pathogens were: *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani* and *Rhizopus nigricans*. An outstanding presence of *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium* spp., *Trichoderma* spp. and others, as fungi associated to these symptoms is shown.

Key words: Taro, dry rot, fungi.

INTRODUCCIÓN

La infección conocida como "mal seco" de la malanga, se considera el factor que más ha propiciado la baja producción de cormelos frescos en varios países de la región como Puerto Rico, Costa Rica y Venezuela (Ortiz, 1997). En nuestro país estas afectaciones no han sido estudiadas a profundidad, pero se pierde entre un 22-28 % del producto cosechado en el almacén (Rodríguez, 2002).

Espinosa (2003) determinó que en Cuba los agentes causales de las pudriciones secas eran: *Fusarium oxysporum*, *Sclerotium rolfsii* y

Rhizoctonia solani, que provocan cinco tipos de síntomas en *Xanthosoma* y dos en *Colocasia*.

Un aspecto importante en la vigilancia fitosanitaria es mantener actualizado el conocimiento acerca de la presencia de organismos nocivos en los cultivos. Se ha trabajado muy poco en la búsqueda de genotipos resistentes a este problema y se desconoce la existencia de mecanismos que gobiernen este carácter. Con el objetivo de conocer los organismos vinculados a tal sintomatología, así como el comportamiento de los cultivares del Banco de Germoplasma de Referencia Nacional de Malanga *Xanthosoma*, se realizó el presente estudio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló entre los meses de noviembre de 2004 y febrero de 2005 en el Laboratorio de Fitopatología del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT).

De los clones que forman parte del germoplasma cubano de este género, ubicados en el INIVIT, se muestrearon diez de la especie *Xanthosoma violaceum* Schoott y once de *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schoot. A partir del tejido enfermo, se realizó el aislamiento de hongos patógenos y asociados a tal sintomatología.

Se tomaron del tejido afectado rodajas de 10-12 mm de grosor que se enjuagaron en agua con detergente (5 min), se colocaron en hipoclorito de sodio (2 min) y se lavaron durante 30 minutos en agua corriente. De ellas, se cortaron secciones de 1 cm² que se sumergieron en alcohol al 70 % (1 min), se enjuagaron tres veces en agua destilada estéril y se escurrieron en papel de filtro esterilizado, para ser llevadas al flujo laminar donde se sembraron en placas de Petri de 9 cm de diámetro que contenían Agar Sabouraud-Glucosa al 4 %.

De cada una de las colonias fungosas se transfirieron, mediante el empleo de una aguja estéril, porciones de micelio a tubos de ensayo con el mismo medio para confeccionar una micoteca con los cultivos puros de todos los representantes fúngicos encontrados. Se procedió posteriormente a su clasificación taxonómica, para lo que se emplearon claves y manuales especializados para estos fines (Mayea y Padrón, 1983; Herrera y Mayea, 1994 y Castañeda, 2001).

Para la descripción de los hongos aislados se seleccionaron los caracteres morfológicos de fácil observación y que definen a los géneros y especies de manera objetiva, tales como: morfología, color y hábito de crecimiento de la colonia, tamaño (largo y ancho), forma y número de septos de los conidios.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la especie *X. violaceum* aparecieron cuatro especies fungosas (Tabla 1) que provocan una

podrición seca, corchosa, de tejido disgregado, de coloración pardo oscura, que ocupa un tercio o más de la base apical del cormo o cormelo, coincidiendo con los síntomas descritos por Espinosa (2003).

De las especies identificadas, *F. oxysporum* y *F. sp.* ya habían sido reportadas como causantes de estos síntomas en la malanga en varios países (Gollifer y Booth, 1973; Zárate, 1978 y Espinosa *et. al.*, 2004).

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).

Las especies de *Penicillium*, habitualmente más saprofíticas que patógenicas, pueden también presentarse como invasores secundarios, especialmente después que se ha desarrollado una pudrición (Daines, 1970).

En *X. sagittifolium* se identificaron siete especies de hongos (tabla 2) que causan una pudrición seca, que cubre gran parte del cormo, formando fibras o husos, o puede ser redondeada pardo oscura con los bordes claros, corroborando los síntomas descritos por Espinosa (2003).

F. solani ha sido considerado como el agente causal del mal seco en Puerto Rico (Plaza, 1994) 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.*, 1983).

Espinosa (2003) identificó a *S. rolfsii* como uno de los agentes causales de las pudriciones secas en el cultivo de la malanga (géneros *Colocasia* y *Xanthosoma*) en Cuba, además, Bejerano *et al.* (1998) refieren que en plantaciones comerciales en Puerto Rico se observaron plantas de malanga infestadas por este patógeno.

Para las regiones de Camerún, la afección del mal seco se ha definido con nombre propio, el agente causal es *P. myriotylum* (Nzietchueng, 1984), aunque se mencionan otras especies asociadas como *R. solani* y *F. solani* que no se consideran importantes en la etiología de la enfermedad.

Puesto que las especies de *Trichoderma* son hiperparásitos de muchos hongos fitopatógenos, este género estaría presente en tejidos en estados de pudrición, más como un parásito de agentes primarios que como un patógeno por derecho propio (Clark y Moyer, 1991).

Tabla 1. Resultados de la clasificación de hongos patógenos y asociados a las pudriciones secas en la especie *Xanthosoma violaceum* Schott

Clones	Clase	Orden	Familia	Género	Especie
'Morada'	Deuteromycetes Deuteromycetes	Moniliales Moniliales	Tuberculariaceae Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i> <i>Fusarium</i>	<i>oxysporum</i> <i>Schlecht</i> <i>Sp. Link</i>
'Blanquimorada'	Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>oxysporum</i> <i>Schlecht</i>
'Morada 5'	Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>oxysporum</i> <i>Schlecht</i>
'Morada Jibacoa'	Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>oxysporum</i> <i>Schlecht</i>
'Morada de Cabaiguán, Mutación'	Deuteromycetes Zygomycetes Deuteromycetes	Moniliales Mucorales Moniliales	Moniliaceae Mucoraceae Tuberculariaceae	<i>Penicillium</i> <i>Rhizopus</i> <i>Fusarium</i>	<i>chrysogenum</i> <i>Thom</i> <i>nigricans</i> Ehr. <i>sp. Link.</i>
'Rosada'	Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Penicillium</i>	<i>chrysogenum</i> <i>Thom</i>
'Morada 4'	Zygomycetes	Mucorales	Mucoraceae	<i>Rhizopus</i>	<i>nigricans</i> Ehr.
'Morada de México'	Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>sp. Link.</i>
'INIVIT- 84'	Zygomycetes Deuteromycetes	Mucorales Moniliales	Mucoraceae Moniliaceae	<i>Rhizopus</i> <i>Penicillium</i>	<i>nigricans</i> Ehr. <i>chrysogenum</i> <i>Thom</i>
'Morada 2'	Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Penicillium</i>	<i>chrysogenum</i> <i>Thom</i>

Tabla 2. Resultados de la clasificación de hongos patógenos y asociados a las pudriciones secas en la especie *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott

Clon	Clase	Orden	Familia	Género	Especie
'Amarilla Ceniza'	Zygomycetes	Mucorales	Mucoraceae	<i>Rhizopus</i>	<i>nigricans</i> Ehr
'Encintada'	Deuteromycetes Zygomycetes Deuteromycetes Deuteromycetes	Moniliales Mucorales Moniliales Agonomycetales	Moniliaceae Mucoraceae Tuberculariaceae	<i>Penicillium</i> <i>Rhizopus</i> <i>Fusarium</i> <i>Sclerotium</i>	<i>chrysogenum</i> <i>Thom</i> <i>nigricans</i> Ehr <i>oxysporum</i> <i>Schlecht</i> <i>rolfsii</i> Sacc.
'Amarilla'	Deuteromycetes Deuteromycetes Oomycetes	Moniliales Moniliales Peronosporales	Tuberculariaceae Tuberculariaceae Pythiaceae	<i>Fusarium</i> <i>Fusarium</i> <i>Pythium</i>	<i>oxysporum</i> <i>Schlecht</i> <i>solani</i> (Sacc.) <i>myriotylum</i> <i>Drechs</i>
'Blanca 5'	Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>oxysporum</i> <i>Schlecht</i>
'Amarilla Risa'	Zygomycetes	Mucorales	Mucoraceae	<i>Rhizopus</i>	<i>nigricans</i> Ehr
'Blanca 7'	Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>oxysporum</i> <i>Schlecht</i>
'Blanca Mutación'	Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Sacc.)
'Amarilla Mutación'	Deuteromycetes	Moniliales	Moniliaceae	<i>Trichoderma</i>	<i>sp. Pers.</i>
'Amarilla Especial 4'	Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Sacc.)
'De seda '	Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Sacc.)
'Amarilla Criolla'	Deuteromycetes	Moniliales	Tuberculariaceae	<i>Fusarium</i>	<i>solani</i> (Sacc.)

CONCLUSIONES

1. Los hongos *F. oxysporum*, *Fusarium* sp. y *R. nigricans* fueron identificados como agentes causales del síntoma de la pudrición seca en *X. violaceum*. *P. chrysogenum* se presentó como invasor secundario después de haberse desarrollado la pudrición.
2. En *X. sagittifolium* las especies de hongos patógenos vinculados a la sintomatología estudiada fueron: *F. oxysporum*, *F. solani*, *R. nigricans*, *S. rolfsii* y *P. myriotylum*, mientras que *P. chrysogenum* y *Trichoderma* sp. aparecen como hongos asociados a tales problemas.

RECOMENDACIONES

1. Continuar evaluando la incidencia de las pudriciones de cormos y cormelos bajo otras condiciones de clima, suelo, así como en otras accesiones del germoplasma cubano de *Xanthosoma*.
2. Precisar la participación de los hongos fitopatógenos encontrados, así como de otros posibles agentes en estas sintomatologías.
3. Evaluar la resistencia, tolerancia y/o susceptibilidad a esta enfermedad, de los clones con interés comercial o genético, del banco de germoplasma.

BIBLIOGRAFÍA

Bejarano, C. A.; Mildred Zapata; A. Bosques y otros (1998): "Sclerotium rolfsii como componente del complejo patológico causante del mal seco de la yautía (*Xanthosoma sagittifolium*) en Puerto Rico". *Boletín Técnico* 3: 5-11.

Castañeda, R. F. (2001): Identificación de hifomicetes causantes de enfermedades en hortalizas comunes en Cuba. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas. INIFAT, Ciudad de La Habana, Cuba.

Clark, C. A. y J. W. Moyer (1991): Compendio de enfermedades de la batata (Camote, boniato). Centro Internacional de la Papa, Lima, Perú, 96 pp.

Daines, R. H. (1970): "Effects of temperature and a 2,6-dichloro-4-nitroaniline di pon keeping qualities of "Yellow Jersey" sweetpotatoes during the post storage period". *Plant Dis. Rep.* 54: 486-488.

Espinosa, E. (2003): Estudio de las pudriciones secas en el cultivo de la malanga (*Xanthosoma* spp.) y *Colocasia esculenta* Schott. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV, Villa Clara, Cuba, 45 pp.

Espinosa, E; L. Herrera; Maryluz Folgueras y otros (2004): "Los agentes causales de las pudriciones secas de la malanga (*Xanthosoma* spp. y *Colocasia esculenta* Schott)". *Revista Fitopatología*, Sociedad Latinoamericana de Fitopatología, número 1, Año 2004.

Gollifer, D.E. and R. H. Booth (1973): "Storage losses of Taro corms in the British Solomon Islands Protectorate". *Annals of Applied Biology*. 73: 349-359.

Herrera, L. y S. Mayea (1994): *Fitopatología General*. Editorial Félix Varela, 343 pp.

Laguna, I.; L. G. Salazar y J. F. López (1983): "Enfermedades fungosas y bacterianas de las aráceas en Costa Rica". *Boletín Técnico* 10: 1-27.

Mayea, S. y J. Padrón (1983): *Bacterias y hongos fitopatógenos*. Editorial Pueblo y Educación, 233 pp.

Nietzhueng, S. (1984): Root rot of *Xanthosoma sagittifolium* caused by *Pythium myriotylum* in Cameroon. In: Tropical Root Symp. Int. Soc. Trop. Root Crops Afr. Branch and E. R. Terry, E. U. Doku, O. B. Arene, and N. M. Mahungu (Editors), pp. 185-188.

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.

Plaza, J. A. (1994): La etiología del mal seco de la yautía (*Xanthosoma* sp.) en Puerto Rico. Tesis M. S. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, 46 pp.

Rodríguez, S. (2002): Informe sobre la producción de las raíces y tubérculos. Reunión del Grupo Nacional de Viandas, 23 pp.

Zarate, R. (1978): Enfermedades de la papa china en la Costa Pacífica. Tesis U. Nacional Palmira, Facultad de Agronomía.

Recibido: 18/10/2005

Aceptado: 28/11/2005