

Ensayos

Determinación de variables biológicas en *Cylindrocladium scoparium* Morgan para su manejo laboratorial.

Resumen

El conocimiento sobre las variables biológicas de un fitoparásito constituye una información valiosa en la elaboración de las estrategias para su manejo eficiente sin afectar el agroecosistema y muchas veces la expresión de éstas variables está condicionada a la acción de factores físicos y nutrimentales. Por ello se evaluaron algunas particularidades culturales in vitro de *Cylindrocladium scoparium* Morgan causante de una enfermedad de las hojas del mango (*Mangifera indica* L.). Se evaluó el efecto de diferentes medios de cultivos naturales, la alternancia de luz y oscuridad así como el período mínimo de exposición a la luz fluorescente. Los resultados experimentales distinguen al medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA) y a la presencia de luz fluorescente (600 lux) constante durante un tiempo mínimo de exposición de 96 horas para la producción masiva de conidias.

Abstract

Knowledge of the biological variables of a phytoparasite provides valuable information in elaborating strategies to handle it efficiently without affecting the agro-ecosystem. Very often, the expression of these variables is conditioned by the action of physical and nutritional factors. For this reason, some culture specifics of in vitro *Cylindrocladium scoparium* Morgan were evaluated. This causes disease in mango leaves (*Mangifera indica* L.). An evaluation was done of different mediums of natural crops, light and darkness alternance, as well as the minimum period of florescent light exposure. Experimental results distinguish the Potato Dextrose Agar (PDA) and the presence of constant florescent light (600 lux) during a minimum exposure time of 96 hours for the massive production of conidias.

Résumé

La connaissance des variables biologiques d'un phytoparasite constitue une information essentielle pour mettre en place des stratégies afin de l'utiliser de manière efficace sans pour autant affecter l'agro écosystème. Souvent l'expression de ces variables est conditionnée par l'action de facteurs physiques et nutritionnels. C'est pour cela que l'on a évalué certaines particularités de culture in vitro de *Cylindrocladium scoparium* Morgan qui provoque une maladie des feuilles de manguier (*Mangifera indica* L.). On a également évalué différents moyens de cultures naturels, l'alternance lumière / obscurité ainsi que la période minimale d'exposition à la lumière fluorescente. Les résultats expérimentaux révèlent le milieu de culture Papa Dextrosa Agar (PDA) à la présence constante de lumière fluorescente (600 lux) pendant un temps minimal d'exposition de 96 heures pour la production massive de conidias.

* Elio Rivas Figueredo

** Edwin Ronnie Gakegne

Palabras clave: Crecimiento micelial, esporulación, *Cylindrocladium*, *Mangifera indica*, medios de cultivo.

1. Introducción

Las enfermedades informadas en el espectro patológico del mango (*Mangifera indica* L.) a nivel mundial son numerosas (1,3,4,7,13,15,16, 17), en Cuba se han informado 25 enfermedades fúngicas, con marcada incidencia por su endemismo, la Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporoides* Penz.) y la Mancha parda de las hojas (*Pestalotia manguiifera* P. Henn), que al igual que otras son causas de pérdidas en las cosechas (1,5,10).

Diversas especies del género *Cylindrocladium* se informan ocasionando enfermedades en los cítricos (*C. quinquesepatum* ?), en el plátano (*C. macrosporium* ? y *C. macrosporium* ?), en el arroz (*C. scoparium* Morgan, *C. kyotensis* Terashita, *C. clavatum* Hodge y May y *C. ilicicola* ?), en la soya (*C. floridanum* ? y *C. scoparium* Morgan), en el cocotero (*C.*

* Doctor en Ciencias y Profesor Titular de la Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez".

** Ing. Agrónomo y profesor de la University of Guyana. Faculty of Agriculture and Forestry, Guyana.

scoparium Morgan), en el eucalipto (*C. scoparium* Morgan, *C. pterides* ?, *C. theae* Loos y *C. clavatum* Hodge y May), en el mango (*C. scoparium* Morgan), etc. (2,10,18): pero los estudios sobre la biología de estas especies fúngicas son escasos, a pesar de que estos conocimientos sobre las particularidades de los hongos fitopatógenos son un requisito esencial para establecer un manejo racional de las enfermedades de las plantas (5,6,8,12,14,19). El presente trabajo pretende determinar alguna de estas particularidades biológicas de *Cylindrocladium scoparium* causante de la mancha bronceada de las hojas del mango (9, 11, 16).

Materiales y métodos

a) Crecimiento micelial y esporulación en diferentes medios de cultivos. En la preparación de los medios de cultivo agarizados (2%) se emplearon los materiales siguientes: agua de coco (*Cocos nucifera* L.), hojas de mango (*Mangifera indica* L.), fruta bomba (*Carica papaya* L.), tubérculo de boniato (*Hipomea batata* L.), tubérculo de papa (*Solanum tuberosum* L.), hojas de yuca (*Manihot esculentum*, L.) y hojas de Don Carlos (*Sorghum halepensis* L.). Los extractos se obtuvieron por cocción y filtrado de 200 g de los vegetales empleados en un litro de agua destilada. Se utilizaron 4 cajas Petri de 90 mm de diámetro por tratamiento, las cuales fueron inoculadas centralmente con un disco del micelio del hongo e incubadas a temperatura de laboratorio (23 ± 2 °C) en oscuridad. El crecimiento micelial se evaluó a los 3 y 7 días de incubación y la esporulación a los 19 días (8,10).

b) Efecto de la alternancia de luz y oscuridad. Las cajas Petri con 10 ml del medio de cultivo PDA e incubadas por la técnica empleada en el primer experimento fueron expuestas a luz fluorescente (600 lux, durante 24 y 12 horas) y oscuridad (24 y 12 horas), respectivamente, durante 7 días consecutivos. A los 7 días se evaluó el crecimiento micelial y la esporulación (9).

c) Período mínimo de exposición a la luz fluorescente. Las cajas Petri con 10 ml del medio de cultivo PDA fueron inoculadas centralmente por la técnica utilizada en el primer experimento e incubadas durante 10 días en la oscuridad a temperatura de laboratorio (23 ± 2 °C). A partir de lo cual fueron expuestas a la luz fluorescente constante (600 lux) durante 24, 48,

72 y 96 horas, realizando posteriormente el conteo de las esporas (7). El crecimiento micelial fue evaluado al décimo día y se emplearon 4 cajas Petri por tratamientos (cada tiempo de exposición a la luz).

d) Diseño Experimental y Método de Evaluación. Los experimentos se realizaron con un diseño completamente aleatorizado considerando cada caja Petri una repetición por tratamiento. El crecimiento micelial y la esporulación se evaluaron por métodos clásicos (7, 9, 10).

Resultados y discusión

Los resultados del crecimiento micelial en diferentes medios de cultivo (Tabla 1) muestran que *Cylindrocladium scoparium* creció en todos, desarrollando una colonia de color carmelita con bordes lobulados y en algunos casos con penachos miceliales y ligera pigmentación en el medio de cultivo, micelio aéreo algodonoso y de color carmelita por el envés. En relación con la esporulación esta fue escasa o estuvo ausente en algunos medios, aunque los mejores resultados se obtuvieron en PIA y HY. En la literatura consultada no se informan resultados similares para ninguna de las especies de *Cylindrocladium* fitopatógenas (2, 7).

El hongo en estudio mostró una gran selectividad para la esporulación en presencia de la luz fluorescente (Tabla 2) siendo más intensa cuando creció permanentemente en presencia de ésta, mientras que en oscuridad constante fue escasa. En lo relativo al crecimiento micelial el efecto fue contrario pues el análisis privilegió numéricamente al tratamiento en oscuridad permanente, aunque estadísticamente no presentó diferencias significativas entre éste y el de luz constante. Los resultados obtenidos confirman el importante papel que desempeñan los factores físicos y en particular la luz en la estimulación de la esporulación de los hongos, ya sea por su exposición a ella, de forma permanente o alterna (9, 11, 14).

Se demostró que con un tiempo de 48 horas es suficiente para que se inicie la formación de conidios (tabla 3) una vez que el hongo ha alcanzado un determinado crecimiento micelial y se expone permanentemente a la luz fluorescente, obteniéndose los mayores valores a las 96 horas de exposición. La temperatura consultada no informa datos sobre este particular en las especies de *Cylindrocladium* fitopatógenas (2, 8, 10). 

Medios de cultivo	Crecimiento micelial (en mm)		Esporulación (conidios/caja Petri)
	3 días	7 días	
Hojas de Don Carlos (DC)	15,0	46,6	3,0 x 10 ⁴ d
Fruta Bomba (FB)	19,5	51,7	2,6 x 10 ⁵ c
Agua de Coco (AC)	17,5	47,0	0,0 e
Hojas de Yuca (HY)	19,0	45,7	4,0 x 10 ⁴ d
Medio de Sach (MS)	15,0	39,0	7,0 x 10 ⁵ b
Tubérculo de Boniato (BT)	18,4	50,7	3,4 x 10 ⁵ c
Hojas de Mango (HM)	20,0	45,0	0,0 e
HM+Sacarosa (HM S)	19,2	58,2	3,3 x 10 ⁴ d
Tubérculo de Papa (TP)	17,2	46,0	1,1 x 10 ⁶ a
X general	17,20	47,70	2,70 x 10 ⁴
Desv. Estándar	16,32	39,58	0,3216
Coef. Variación	55,80 %	71,62 %	16,29 %

TABLA 1: CRECIMIENTO MICELIAL (en mm) Y ESPORULACIÓN DE *CYLINDROCLADIUM SCOPARIUM* EN DIFERENTES MEDIOS DE CULTIVO.

Se expresan medias originales; letras diferentes por columnas difieren significativamente para $P < 0.05$ (décima de Duncan).

Tratamientos	Crecimiento micelial (en mm)	Esporulación (conidios/caja Petri)
Luz constante	31,25 ab	3,3 x 10 ⁶ a
Oscuridad constante	38,00 b	6,5 x 10 ⁴ c
Alternancia de luz	29,25 a	8,1 x 10 ⁵ b
X general	32,83	5,8 x 10 ⁵
Desv. Estand.	4,31	0,98
Coef. Var.	13,13 %	31,14 %

TABLA 2: CRECIMIENTO MICELIAL (en mm) Y ESPORULACIÓN DE *CYLINDROCLADIUM SCOPARIUM* EN DIFERENTES RÉGIMENES DE LUZ.

Se expresan medias originales; letras diferentes por columnas difieren significativamente para $P < 0.05$ (décima de Duncan).

Tratamientos	Crecimiento micelial (en mm)	Esporulación (conidios/caja Petri)
96 Hrs	1,662500 a	3,5 x 10 ⁶ a
72 Hrs	1,665000 a	2,2 x 10 ⁶ b
48 Hrs	1,662500 a	1,4 x 10 ⁶ c
24 Hrs	1,665000 a	3,7 x 10 ⁵ d
X general	1,663750	1,8 x 10 ⁶
Desv. Estand.	0,011180	0,347118
Coef. var	0,671996 %	18,296643 %

TABLA 3: PERÍODO MÍNIMO DE EXPOSICIÓN A LA LUZ FLUORESCENTE PARA ESTIMULAR LA ESPORULACIÓN EN *CYLINDROCLADIUM SCOPARIUM*

Se expresan medias transformadas; letras diferentes por columnas difieren significativamente para $P < 0.05$ (décima de Duncan).

Referencias bibliográficas

ARNOL, G. R. W.

1986 Lista de hongos fitopatógenos de Cuba. Edit. Científico-Técnica. Ciudad de La Habana. Cuba. 206 p.

CAB INTERNATIONAL

1998 [CD-ROM]. En: Crop Protection Compendium: Module 1 [England]. CAB International.

FERNÁNDEZ, NELLY; MONTIEL, A. Y PINEIRO, A.

1997 Hongos asociados a las malformaciones de brotes apicales en el cultivo del mango (*Mangifera indica* Var. Haden). Resumen del XV Congreso Venezolano de Fitopatología. Fitopatología Venezolana. 10:30.

FREEMAN, S., MAIMON, M. Y PINKAS, Y.

1999 Use of GUS Transformants of *Fusarium* subglutinans for Determining Etiology of Mango Malformation Disease. *Phytopathology*.89: 456-461.

MORA MONTERO, J.; GAMBOA PORR J.; ELIZONDO PORRAS R.

2002 Guía para el cultivo del mango (*Mangifera indica*) en Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica San José. Disponible en : <http://www.mag.go.cr/tecnologia/tec-mango.htm#enfermedades>. Consultado 10 de febrero del 2004.

OLIVEIRA NILMA; RODRIGUES MARIANA TEXEIRA; VIANA A. E.; HOJO REBOUÇAS T. N.; SÃO JOSÉ A. R.; CASTELLANI BOARETTO MARIA APARECIDA; PEREIRA BOMFIM M.; LOPES RIBEIRO ANA ELIZABETE

2003 Incidência e severidade da malformação floral em seis cultivares de mangueira. *Rev. Bras. Frutic.* vol.25 no.1 Jaboticabal Apr. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452003000100049&lng=en&nrm=iso. Consultado 10 de febrero del 2004.

PÉREZ, J., MARTÍNEZ, B. Y RIVAS, E.

2000 Efecto del pH sobre la germinación conidial, crecimiento y esporulación de *Didymella bryoniae* (Awersw) Rehn. *Rev. Protección Veg.* Vol.15 No3:185-187.

RIBEIRO, A. J. DOENÇAS DA MANGUEIRA. IN: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M.

1997 Manual de fitopatología:doenças das plantas cultivadas. 3.ed.São Paulo: Agronômica Ceres,v. 2, p. 511 – 524.

RIVAS, E., ARIAS LIANNE, MICHELL, J. Y EDWIN, R.

2000 La mancha bronceada de las hojas del mango (*Mangifera indica* L.) en Cuba. Resúmenes 2da Convención Internacional de Educación Superior. Universidad 2000. Universidad Agraria de la Habana, Cuba. p. 118.

RIVAS, E.

2001 Inducción de esporulación en *Alternaria solani* (Ellisy Martín) Jones y Grout in vitro. *Rev. Protección Veg.* Vol. 16, No2-3: 107-110.

RIVAS,E. ET AL.

2001 Nueva enfermedad del mango(*Mangifera indica*) en Cuba. *Fitopatología Mexicana*, 19(1): 104-106.

SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, S. E.; PIÑA, A. V.; ATAÍDE, E. M.

1999 Incidence and severity of mango flower malformation in Bahia state, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF MANGO, 60, Pattaya City, Thailand. *Proceedings...*, v.2, n.1, p.765–768.

SOARES, N. B.

2000 Mangueira. In: MELETTI, L.M.M. Propagação de frutíferas tropicais. Guaíba: Agropecuária, p.178-187.

TRAPERO, A.

2000 Los hongos fitopatógenos. En: *Patología Vegetal*. Edit. Sociedad Española de Fitopatología, 2 Ed., Tomo II, p. 713 - 738.

MALFORMACIÓN: ES UNA DE LAS ENFERMEDADES MÁS GRAVES DEL MANGO EN EL MUNDO, ESTANDO CAUSADA POR EL HONGO *FUSARIUM SUBGLUTINANS*...

www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/mango.asp - 132k -

Disponible en: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/mango.htm

Consultado 4 de octubre de 2006

PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL MANGO EN VENEZUELA Y SU CONTROL. IN: SEMINARIO INTERNACIONAL Y II ENCUENTRO NACIONAL DE PRODUCTORES Y EXPORTADORES DE MANGO DE ...

www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd50/manguero.htm - 28k

Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd50/manguero.htm>

Consultado 4 de octubre de 2006

ENFERMEDADES DEL MANGO EN EL VIVERO. NOMBRE. DAÑO O SINTOMA. CONTROL. INCIDENCIA. AGALLA (FUSARIUM DECEMCELLULARE). MALFORMACIÓN O PROLIFERACIÓN DE YEMAS EN ...

www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd46/mango/cuadro2.htm - 5k -

Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/publica/divulga/fd46/mango/cuadro2.htm>

Consultado 4 de octubre de 2006

UTILIZACIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL CENIAP EN DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES. MANGO, SUMINISTRO DE MATERIALES SEMILLAS MATERIAL VEGETAL INDUCTORES FLORALES ...

www.ceniap.gov.ve/bdigital/congresos/taller/prosand.html - 50k -

Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/congresos/taller/prosand.html>

Consultado 4 de octubre de 2006

EN EL MANGO MANGIFERA INDICA (L.), LA ESPECIE ERWINIA MANGIFERAE (DOIDGE) ... PARA EL MANEJO INTEGRADO DE LAS ENFERMEDADES EN LOS CULTIVOS INVOLUCRADOS, ...

www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd66/texto/extractoacuosos.htm - 67k -

Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/fdivul/fd66/texto/extractoacuosos.htm>

Consultado 3 de octubre de 2006

ANTRACNOSIS: SE TRATA DE UNA DE LAS ENFERMEDADES MÁS DIFUNDIRA Y DESTRUCTIVA DEL FOLLAJE DEL MANGO, AUNQUE TAMBIÉN PUEDE CAUSAR GRAVES DAÑOS DE POST COSECHA ...

www.abcagro.com/frutas/frutas_tropicales/mango4.asp - 59k -

Disponible en: http://www.abcagro.com/frutas/frutas_tropicales/mango4.asp

Consultado 3 de octubre de 2006.

