

COMUNICACIÓN CORTA

Hifomicetos asociados a plantas tropicales del estado de Yucatán, México: Identificación genérica y evaluación de fungicidas para su control

Jairo Cristóbal-Alejo^I, Zulemy Navarrete-Mapen^I, Elizabeth Herrera-Parra^{II}, Mayra Mis-Mut^I,
José Ma. Tun-Suárez^{II}, Esaú Ruiz-Sánchez^{II}

^IInstituto Tecnológico de Conkal. Km 16.3 antigua Carretera Mérida-Motul, Conkal, Yucatán, México. C.P: 97345. Tel/fax. (999)912-41-35. Correo electrónico: elian.herrera09@gmail.com; ^{II}INIFAP, Campo Experimental Mocoohá; Km 25 antigua Carretera Mérida-Motul, Mocoohá, Yucatán, México, CP. 97454. Tel /Fax 01(991) 91 6 22 18 y 15.

RESUMEN: En el presente trabajo se identificaron mediante técnicas tradicionales (cámaras húmedas, aislamientos en medios de cultivos específicos y cortes de cuerpos fructíferos) hongos que afectaban hojas de *Capsicum chinense* Jacq., *Heliconia* sp., *Veitichia merrillii* Becc., *Polianthes tuberosa* L., *Jatropha curcas* L. y *Thevetia ahouai* A. DC. A partir de muestras foliares de plantas enfermas se obtuvieron ocho cepas de los géneros *Curvularia*, *Alternaria* y *Helminthosporium*. Para el control de estos patógenos se evaluó la efectividad de los fungicidas sistémicos Azoxystrobin, Benomyl, Fosetil Aluminio (Fosetil Al), Tiabendazole, Imazalil y Procloraz con un testigo sin aplicación de fungicida. El fungicida que indujo el mayor porcentaje (100%) de inhibición para los ocho hongos fitopatógenos evaluados fue Imazalil, mientras que los tratamientos con el Fosetil-Al y Procloraz inhibieron del 75 al 100%.

Palabras clave: *Curvularia*, *Alternaria*, *Helminthosporium*, control químico, solanáceas, ornamentales.

Hyphomycetes associated with tropical plants from Yucatán State, Mexico: Generic identification and evaluation of fungicides for their control

ABSTRACT: Fungi affecting leaves of *Capsicum chinense* Jacq., *Heliconia* sp., *Veitichia merrillii* Becc., *Polianthes tuberosa* L., *Jatropha curcas* L. and *Thevetia ahouai* A. DC. were identified by using traditional techniques. Eight strains identified as members of the genera *Curvularia*, *Alternaria* and *Helminthosporium* were isolated from leaves of damaged plants. The effectiveness of the systemic fungicides Azoxystrobin, Benomyl, Fosetil Al, Tiabendazole, Imazalil and Procloraz in controlling these pathogens were evaluated. Under the tested conditions, Imazalil caused 100% growth inhibition in all the fungal isolates, while the growth inhibition caused by Fosetil-Al and Procloraz ranged from 75 to 100%.

Key words: *Curvularia*, *Alternaria*, *Helminthosporium*, isolates, chemical control, solanaceae, ornamentals.

Las enfermedades inducidas por hongos causan numerosos síntomas en sus hospedantes, afectando el proceso fotosintético e interfiriendo en la traslocación del agua y nutrimentos, induciendo la muerte de los tejidos infectados (1,2). Estas reducen la superficie de las hojas fotosintéticamente activas y en consecuencia se producen disminuciones en la producción de fotoasimilados importantes para la formación y desarrollo del fruto. Asimismo, con la caída de las hojas quedan expuestos los frutos a la luz solar, lo que genera quemaduras a los mismos, reduciendo su calidad y el rendimiento con pérdidas que oscilan entre 10-100% (3).

La existencia de una amplia gama de enfermedades de etiología fungosa en las plantas determinó la implementación de varias tácticas para su control. Una identificación correcta del agente causal y sus efectos, las características particulares de su ciclo de vida, su preferencia por ciertos hábitats y su capacidad de respuesta ante ciertas condiciones del ambiente, son algunas de las características que se consideran para la planificación de buen manejo y/o control de una enfermedad (4, 5).

A nivel mundial, los hongos fitopatógenos originan pérdidas que ascienden a miles de millones de dóla-

res al año (6) y el tipo de control más utilizado es el químico, pues los productos utilizados poseen acción rápida y están ampliamente disponibles para cualquier productor sin restricción alguna (7).

En los últimos años, tan solo en el estado de Yucatán, México, la producción hortícola se vio limitada debido a la presencia de enfermedades (tizones foliares y necrosis de frutos) asociadas con las afecciones de *Cercospora capsici* (Heald & F.A.) Wolf, *Colletotrichum* spp., *Corynespora casiicola* (Berck & Curtis) Wei, *Alternaria* spp., *Pseuoperonospora cubensis* (Berck & Curtis) Rostovtsev, entre otros (8,9,10).

El incremento de las superficies sembradas y los monocultivos propiciaron el aumento de la incidencia de enfermedades causadas por agentes fitopatógenos que originan manchas foliares, así como la aparición de nuevos agentes que ocasionan el mismo daño (2,11). Este fenómeno se presentó en los últimos años en cultivos hortícolas, frutales y ornamentales (3, 10, 12,13), situación que se presenta también en el Estado de Yucatán y ante esta problemática, resulta necesario realizar el diagnóstico del agente (es) causal (es) y establecer pautas para su manejo.

En el presente estudio, se realizaron monitoreos en la región agrícola de Yucatán con los objetivos de: I) aislar e identificar hasta género, los hongos asociados a las muestras obtenidas de cultivos de campo y II) determinar la efectividad biológica *in vitro* de fungicidas sistémicos contra los hongos diagnosticados; elementos que contribuirán al manejo racional de los productos químicos en el campo.

Las colectas de material fúngico se obtuvieron de cultivos de importancia económica de la región (*Capsicum chinense* Jacq., *Heliconia* sp., *Veitchia merrillii* Becc., *Polianthes tuberosa* L., *Jatropha curcas* L. y *Thevetia ahouai* A. DC.), que presentaron síntomas característicos inducidos por fitopatógenos.

Las muestras se trasladaron al laboratorio de Fitopatología del Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México, para el aislamiento de los agentes causales. Se tomaron porciones de aproximadamente 1 cm² que abarcaron parte de tejido foliar sano y enfermo, se desinfectaron con hipoclorito de sodio comercial (2%) durante 1 minuto y se enjuagaron 2 veces con agua destilada estéril. Posteriormente, se llevaron a la campana de flujo laminar y en condiciones asépticas se colocaron en papel absorbente estéril, para eliminar residuos de humedad. Una vez secas, las muestras se sembraron en cajas Petri estériles de 10 cm de diámetro que contenían medio de cultivo Papa-Dextrosa-Agar (PDA), se sellaron e incubaron en una estufa de cultivo a 28°C±2.

Cuando se constató crecimiento micelial de los patógenos, se procedió a la purificación en medio PDA para obtener los cultivos puros. En algunos casos, para favorecer la esporulación, se realizó en los medios Agar-Jugo de Verduras y Agar-Papa-Tomate-Zanahoria, pues el trabajo con medio PDA, se limitó solo a un crecimiento micelial.

La identificación de los hongos a nivel de género, se realizó mediante taxonomía tradicional con base a claves dicotómicas (14) y se realizaron observación de estructuras con la ayuda de un microscopio compuesto Leica® y la captura de imágenes de estructuras fúngicas con una cámara Sony Cyber-shot capacidad de 6 mega pixeles.

Para determinar la efectividad *in vitro* de plaguicidas comerciales, elemento que apoyará la selección o no de los productos para su evaluación en condiciones semicontroladas y campo, se utilizaron los siguientes fungicidas sistémicos: Azoxystrobin, Benomyl, Fosetyl-Al, Tiabendazole, Imazalil y Prochloraz. El medio de cultivo PDA estéril se mezcló con cada fungicida en dosis comerciales y se utilizó un testigo sin fungicida.

La mezcla se vertió en cajas Petri, permaneció hasta que gelificó y se verificó su esterilidad por 24 horas (15). Los ensayos se realizaron en un diseño completamente al azar con cinco repeticiones para cada hongo (se consideró una caja Petri como repetición).

Para la inoculación de los fitopatógenos en el medio de cultivo + fungicidas, se depositó en el centro de la caja Petri un disco (9 mm) del cultivo de la cepa pura del hongo obtenido en PDA, se sellaron y se incubaron en estufa de cultivo a 28°C±2 para su evaluación.

Para estimar el porcentaje de efectividad de los fungicidas sobre el crecimiento micelial de los hongos (inhibición), se consideró la medición del diámetro del crecimiento radial de la cepa en centímetros cada 24 h hasta que los testigos (sin fungicidas) llenaron la caja por completo. Los porcentajes de efectividad para cada fungicida se estimaron mediante la fórmula de Abbot (21).

Con los datos obtenidos se realizaron análisis de varianza, previa transformación de éstos mediante la función de arcoseno ($\sqrt{Y/100}$), e instruido como $y = \arcsin(\sqrt{y/100})$; en el editor del paquete estadístico SAS ver 8.11 (Statistical Analysis System). La comparación de medias, cuando hubo diferencias estadísticas entre tratamientos, se realizó mediante el método de Tukey (P=0,05).

A partir de las plantas que presentaron alteraciones foliares, se obtuvieron ocho aislamientos de hongos anamórficos pertenecientes al orden Moniliales (Tabla 1) (Fig. 1, 2, 3).

TABLA 1. Hifomicetos asociados a plantas tropicales del estado de Yucatán, México./ *Hyphomycetes associated with tropical plants from Yucatán state, Mexico*

Hospedantes		Patógeno asociado	Denominación del aislamiento empleado en la evaluación <i>in vitro</i> de los fungicidas
Nombre científico	Nombre (es) común (es)		
<i>Capsicum chinense</i> Jacq.	Chile habanero	<i>Helminthosporium</i> sp.	A
		<i>Curvularia</i> sp.	C
<i>Polianthes tuberosa</i> L.	Nardo, Vara de San José	<i>Curvularia</i> sp.	D
		<i>Alternaria</i> sp.	G
<i>Jatropha curcas</i> L.	Piñon, Sikil te	<i>Curvularia</i> sp.	E
<i>Thevetia ahouai</i> A. DC.	Sutump pek, Campanilla, Cojón de gato, Aquitz	<i>Alternaria</i> sp.	H
<i>Veitchia merrillii</i> Becc.	Palma kerpis, palma de manila	<i>Helminthosporium</i> sp.	B
<i>Heliconia</i> spp.	Heliconia	<i>Alternaria</i> sp.	F

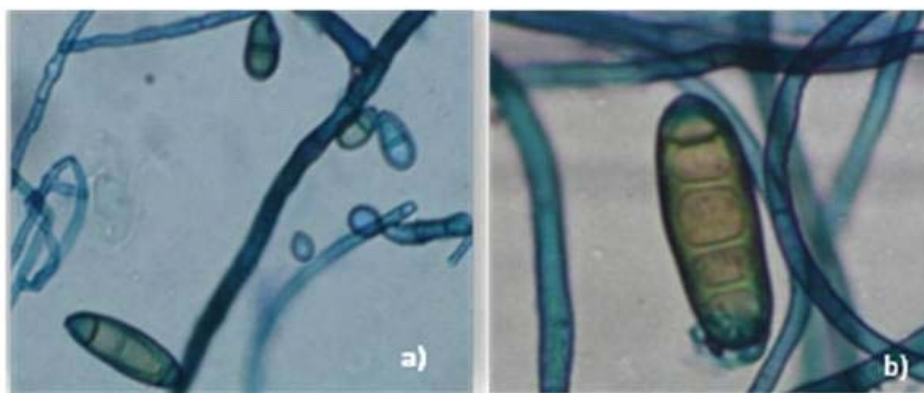


FIGURA 1. Esporas de hongos fitopatógenos aislados de hospedantes tropicales del estado de Yucatán, México. a y b) *Helminthosporium* sp. aislado de *Capsicum chinense* y de *Veitchia merrillii*./ *Spores of phytopathogenic fungi isolated from tropical hosts of Yucatan, Mexico. a, b) Helminthosporium* sp. isolated from *Capsicum chinense* and *Veitchia merrillii*.

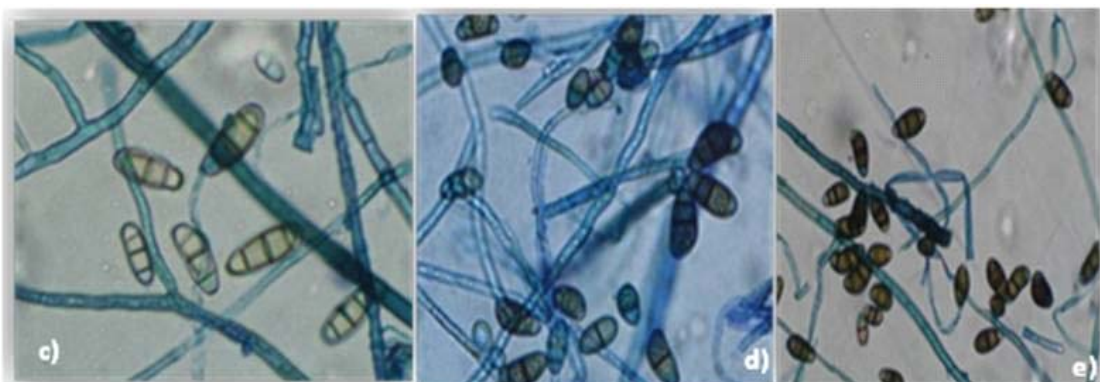


FIGURA 2. Esporas de hongos fitopatógenos aislados de hospedantes tropicales del estado de Yucatán, México. c d y e) *Curvularia* sp. aislado de *Capsicum chinense*, *Polianthe tuberosa* y *Jatropha curcas*./ *Spores of phytopathogenic fungi isolated from tropical hosts of Yucatan, Mexico. c, d and e) Curvularia* sp. isolated from *Capsicum chinense*, *Polianthe tuberosa* and *Jatropha curcas*.

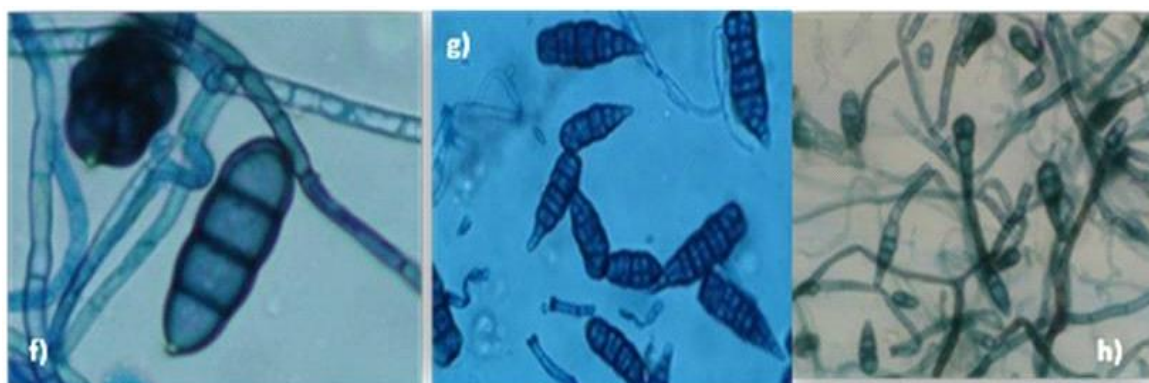


FIGURA 3. Esporas de hongos fitopatógenos aislados de hospedantes tropicales del estado de Yucatán, México. f, g y h) *Alternaria* sp. aislada de *Heliconia* sp., *Polianthes tuberosa* y *Thevetia ahouai*. / Spores of phytopathogenic fungi isolated from tropical hosts of Yucatan, Mexico. f, g and h) *Alternaria* sp. isolated from *Heliconia* sp., *Polianthes tuberosa*, and *Thevetia ahouai*.

A partir de manchas foliares de *C. chinense* se diagnosticó a *Curvularia* sp. y *Helminthosporium* sp. En *P. tuberosa*, se aislaron los hongos causantes de tizones foliares *Alternaria* sp., y *Curvularia* sp. Por su parte, en *T. ahouai* se identificó a *Alternaria* sp., mientras que en *Veitichia merrillii* se aisló a *Helminthosporium* sp. induciendo manchas cafés con halos rojizos. En el caso de *J. curcas* se detectó a *Curvularia* sp. causando necrosis foliar.

Los resultados de esta investigación coinciden con los hallazgos de estudios anteriores, pues se conoce que los géneros de hongos fitopatógenos más importantes reportados en el estado de Yucatán, fueron *Colletotrichum* spp., *Alternaria* spp., *Helminthosporium* spp., *Curvularia* spp., *Fusarium* spp., *Cladosporium* spp., *Corynespora* spp., *Cercospora* spp., *Pestalotiopsis* spp. y *Lasioidiplodia* spp. Estos patógenos pueden invadir cualquier parte de la planta como hojas, flores, frutos y tallos, induciendo enfermedades durante cualquier etapa fenológica del cultivo, mientras que en algunos casos permanecieron inactivos y se manifestaron en postcosecha cuando las condiciones ambientales y fisiológicas del hospedante lo permitieron (3,9,7).

La capacidad parasitaria de estos fitopatógenos sobre diferentes hospedantes, está relacionada con la interacción de planta-patógeno, implementación recurrente de monocultivo y por las condiciones ambientales, en ocasiones modificadas por las actividades culturales que se implementan en cultivos intensivos.

En algunos patosistemas bien definidos (11) el monocultivo favorece la incidencia y severidad de enfermedades en un 90%, lo cual causa una importante reducción en la producción de cultivos de interés co-

mercial. Por otra parte, nuevas enfermedades o patógenos secundarios se convirtieron en primarios por la misma actividad agrícola y/o el uso no planificado de fungicidas provocando pérdidas que oscilaron entre 10-100%, según la cepa del hongo y la variedad del cultivo (3).

En general, el fungicida Imazalil (800ppm) resultó ser el más efectivo *in vitro*, al no permitir crecimiento micelial de ninguno de los hongos aislados de los hospedantes en estudio (100 % de inhibición). Mientras que Fosetyl-Al (500ppm) y Procloraz (750 ppm), no mostraron en todos los casos el 100% de efectividad, pero se catalogaron como buenos productos, pues exhibieron 75% de efectividad contra todos los hongos fitopatógenos evaluados (Tabla 2).

Se evidenciaron diferencias significativas entre los fungicidas evaluados, en cuanto a su efecto sobre los aislamientos de *Helminthosporium* procedentes de *C. chinense* y *V. merrillii*. Los productos Imazalil y el Fosetyl-Al produjeron 100% de inhibición en ambos aislamientos, sugiriendo que podrían tener buen desempeño en el control de ambos aislados en *C. chinense* y *V. merrillii* en campo, lo que requiere investigación posterior. El Procloraz mantuvo un rango de inhibición de 80 y 85% lo que indica la posibilidad de utilizarlo para combatir este hongo. El resto de los fungicidas mostraron baja inhibición del crecimiento micelial, lo que apunta que poseen baja efectividad contra *Helminthosporium* (Tabla 2).

La efectividad de los productos fungicidas dependen de la selectividad antifúngica que posean, es decir, la capacidad inhibitoria no es igual contra todos los hongos evaluados (18), lo que pudiera estar relacionado con variaciones en la composición de la pared ce-

TABLA 2. Efecto de fungicidas para inhibir el crecimiento micelial *in vitro* contra hiphomycetos aislados de plantas tropicales del estado de Yucatán, México./ *Effect of fungicides to inhibit the mycelial growth in vitro against hiphomycetes isolated from tropical plants of Yucatan, Mexico.*

Tratamiento	Dosis (ppm)	Inhibición del crecimiento micelial (%)							
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)
Imazalil	800	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
Fosetyl-Al	500	100 a	100 a	94 b	80 b	100 a	94 ab	87 b	82 b
Procloraz	750	80 b	85 b	86 b	82 b	85 b	95 b	82 c	75 c
Benomilo	450	45 c	34 c	53 c	33 d	23 cd	40 c	100 a	100 a
Thiabendazole	500	37 c	40 c	26 cd	41 c	28 c	33 cd	100 a	100 a
Azoxystrobin	600	44 c	14 d	18 d	24 e	12 d	24 d	32 d	35 d
Testigo (sin fungicida)	0	0 d	0 e	0 e	0 f	0 e	0 e	0 e	0 e
DS		0,17	0,19	0,34	0,46	0,12	0,16	0,50	0,23

DS: Desviación estándar.

Medias con la misma literal dentro de columnas son estadísticamente iguales (Tukey, P=0.05)

lular, según la cepa de cada hongo y diferencias en el contenido citoplasmático, lo cual hace reaccionar de forma diferente a un hongo cuando se expone a fungicidas, influyendo además las condiciones ambientales y de maduración o edad de las cepas *in vitro*, aspectos que pudieron determinar los resultados obtenidos en nuestro estudio.

En su estudio, Bacab *et al.* (19), evaluaron *in vitro* los fungicidas Fosetyl-Al, Imazalil, Procloraz, Azoxystrobin, Benomylo, Tiabendazole, contra *Fusarium solani*, aislado de necrosis de tallos y cotiledones de *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum, y encontraron que todos los productos inhibieron el 100% de crecimiento micelial del patógeno, sin embargo; en el presente trabajo a pesar de que se trataron de Hifomicetos, se estimaron porcentajes de inhibición de crecimiento micelial variables desde 12-100%.

El efecto de productos como Azoxystrobin, Dimetomorf, Fosetil-Al y Triforine fueron evaluados por Ruiz *et al.* (10) para el control de *Pseudoperonospora cubensis* (Berk & M.A. Curtis) Rostovzev y constataron que Dimetomorf y Fosetil-Al fueron los más efectivos para el control del patógeno en melón, pues redujeron significativamente la intensidad de la enfermedad, en particular la severidad y se obtuvo incremento significativo en el rendimiento.

Los fungicidas de contacto (Famoxodona) y sistémico (Imazalil) inhibieron el crecimiento micelial de *Alternaria* sp. y *Curvularia* sp. al 100% a dosis comerciales, lo cual confirma las bondades de estos fungicidas para el control de hongos anamórficos (20).

La alta efectividad por parte de los fungicidas en el manejo de enfermedades puede atribuirse a su capa-

cidad de traslocación en la planta y el efecto sobre los diferentes estados de crecimiento de los patógenos, ya que pueden actuar sobre el crecimiento, esporulación y germinación (21), variables importantes en el desarrollo de los patógenos.

La variación que se observa en el control de los fungicidas hacia los fitopatógenos del mismo género aislados de diferentes especies de plantas, pudiera deberse a la resistencia adquirida (mutación) por la alta exposición de éstos a los fungicidas aplicados en las diferentes plantas (22,23), aspecto que debe ser estudiado en futuras investigaciones para explicar las diferencias en cuanto a la efectividad de algunos de los fungicidas empleados en el estudio sobre diferentes aislamientos de un mismo género.

La detección y control de las enfermedades fungosas en plantas ornamentales, hortícolas y otras reviste mucha importancia por cuanto son fuente de bienestar, alimentos, materias primas, etc. En el caso de ornamentales el daño estético que ocasionan estos fitopatógenos a las flores o follaje, provocan reducción en la calidad y el precio de los productos. En el caso de las plantas hortícolas, el daño en la mayoría de los casos es en el área foliar, afectando al buen desarrollo de la planta, producen también manchas en los frutos y pudriciones, abortos florales, y otros efectos lo cual merma la producción. El diagnóstico oportuno de las enfermedades en cultivos facilitó la implementación de estrategias de control de estos patógenos y contribuyó a la disminución de pérdidas significativas en la producción así como a la generación de paquetes tecnológicos de varios cultivos (2, 11, 4).

Las enfermedades fungosas se consideran las de mayor riesgo y difícil control. La protección química es

la táctica más recurrente para su control y la más exitosa a corto plazo. Su eficacia depende de la selección, producto, dosis, forma de aplicación y del conocimiento preciso del agente causal, de ahí la importancia de estudios como este y de continuar en un futuro las investigaciones encaminadas a determinar las especies de cada género de fitopatógenos detectados y los ensayos de efectividad en campo de los productos de mejor desempeño.

REFERENCIAS

1. Agrios GN. Plant Pathology (4th ed.). Academic Press. San Diego. USA. 2005:65-69, 386-613.
2. Cardona R, González SM. Caracterización y patogenicidad de hongos del complejo *Helminthosporium* asociados al cultivo del arroz en Venezuela. *Bioagro*. 2008;20(2):141-145.
3. Tun SJ, Castillo PM, Cristóbal AJ, Latournerie ML. Etiología de la mancha foliar del chile dulce (*Capsicum annuum* L.) y su control *in vitro* en Yucatán. *Fitosanidad*. 2011;15(1):5-9.
4. Arturo MC, Torres GC, Peña EJ, Díaz J E. Microorganismos patógenos de *Estevia rebaudiana* Bertoni. *Bioagro*. 2009;21(3):173-178.
5. Fagro. 2009. Hongos fitopatógenos. [Disponible en: <http://www.pv.fagro.edu.uy/fitopato/cursos/fitopato/practicahongos.html>.] Consulta 26/02/09.
6. Mentaberry A. 2007. Curso: Resistencia a hongos fitopatógenos mediante ingeniería genética. Departamento de Fisiología, Biología Molecular y Celular. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Universidad de Buenos Aires. Disponible: <http://www.fbmc.fcen.uba.ar/materias/agbt/teoricos/Resistencia%20a%20hongos%20fitopatogenos.pdf>. Consulta 15/08/09.
7. González CA, Marengo M de L, Medina I, Velázquez J, Girón MQB. Patrón de uso y venta de plaguicidas en Nayarit, México. *Rev Int Contam Ambient*. 2010;26(3):221-228.
8. Cristóbal AJ, Zaletas ME, Tun SJ, Latournerie ML, Ruiz SE. Control químico y epidemiología de la mancha foliar del chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). *Fitosanidad*. 2006;10(3):217-220.
9. Cristóbal AJ, Eb CL, Tun SJ, Pérez GA, Latournerie ML, Gutiérrez AO. Epidemiología del mildiu de las cucurbitáceas (*Pseudoperonospora cubensis* Berk & Curt) en materiales de melón (*Cucumis melo* L.). *Fitosanidad*. 2006;10(3):197-201.
10. Ruiz E, Tun J, Pinzón L, Valerio G, Zavala M. Evaluación de fungicidas sistémicos para el control del Mildiu veloso (*Pseudoperonospora cubensis* Berk & Curt.) Rost. en el cultivo del melón (*Cucumis melo* L.). *Revista Chapingo, Serie Horticultura*. 2008;14(1):79-84.
11. Méndez GS de J, Talavera MD, García HJ. Identificación y control de las principales enfermedades del Nopal. VII Simposium-Taller «Producción y Aprovechamiento del Nopal en el Noroeste de México». *Revista Salud Pública y Nutrición*. 2009;2: 55-66.
12. Canché BT, Tún SJM, Cituk CDE. Enfermedades fungosas en portainjertos de mamey (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. More & Stern) en vivero. Congreso Latinoamericano y del Caribe de Fitopatología. Cancún, Quintana Roo, México. 2007.
13. Magos GK, Leyva MSG. Etiología de la pudrición del bulbo y tallo de la azucena híbrida (*Lilium* Spp.) y su control en el Estado de México. *Revista Mexicana de Fitopatología*. 2010;28(1):162-164.
14. Barnett H, Hunter B. Illustrate genera of imperfect fungi. Fourth edition. Burgess Publishing Company. Minnesota. 1999:118-132.
15. Nieto AD, Acosta RM, Valencia AM, Mena NG. Estudio de efectividad biológica con fungicidas. En: Bases para realizar estudios de efectividad biológica de plaguicidas. Bautista, M.N. y Díaz, G.O. (eds). Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Estado de México. 2001. 106 p.
16. Abbott WS. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J Econ Entomol*. 1925;18:265-267.
17. Canché BT. Hongos asociados a la floración y amarre de fruto en *Pouteria sapota* Jacq. Tesis de Maestría en Ciencias en Horticultura Tropical. Departamento de Posgraduados del Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México. 2010. 9-10pp.
18. Heredia G. Tópicos sobre diversidad, ecología y usos de los hongos microscópicos en Iberoamérica. Instituto de Ecología, Veracruz, México. 2008. 1-24pp.

19. Bacab PIM, Cristóbal AJ, Tun SJM, Herrera PE. Caracterización morfológica, patogénica y sensibilidad a fungicidas *in vitro* de hongos diagnosticados en *Thevetia peruviana*. Resumen. XII Congreso Internacional/XXXVII Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, A.C. Mérida, Yucatán, México. 2010.
20. Poot CJ. Agente causal que afecta el prendimiento del injerto en *Pouteria sapota* Jacq. y pruebas de sensibilidad *in vitro*. Tesis de Licenciatura en Agronomía. Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán. México. 2011. 52 p.
21. Torres H. Effectiveness of Atonik SL in the control of powdery mildew, black spot, and rust. *Folia Horticulturae*. 2004;16(1):174-181.
22. Pérez LB, Hernández A, Pérez M, Trujillo R, Álvarez C, Méndez A. Evolución de la sensibilidad a fungicidas de las poblaciones de *Mycosphaerella fijiensis* Morelet en banano en Cuba. *Fitosanidad*. 2003;7(3):49-54.
23. Muiño GLB, Pérez VL, Pollanco AA, Ponciano I, Lorenzo NME, Martín TEL, et al. El monitoreo de la resistencia a los fungicidas en Cuba. *Fitosanidad*. 2007;11(3):91-100.

Recibido: 26-9-2012.
Aceptado: 17-4-2013.