

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Agentes fungosos asociados a síntomas de enfermedades en plántulas de *Moringa oleifera* Lamarck

Fungal agents associated to disease symptoms in seedlings of Moringa oleifera Lamarck

J. C. Lezcano¹, O. Alonso¹, Marialys Trujillo² y E. Martínez³

¹Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Ministerio de Educación Superior Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba
E-mail: lezcano@ihatuey.cu

²Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, Matanzas, Cuba

³Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal, La Habana, Cuba

RESUMEN: El objetivo de esta investigación fue diagnosticar e identificar los patógenos asociados a diversos síntomas de enfermedades en plántulas de *Moringa oleifera*, específicamente de las procedencias Supergenius y Nicaragua. El material vegetal (hojas y tallos con manchas, necrosis y clorosis foliar, y marchitez de las plántulas) se colectó en el organopónico de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey y se desinfectó, para proceder al aislamiento e identificación de los agentes causales. Esto se realizó a partir de la caracterización cultural y morfológica de los aislamientos, que fueron cultivados en placas Petri de cristal –esterilizadas, de 9 cm de diámetro– con los medios agar papa y dextrosa y agar hojas de clavel, y con el empleo de claves taxonómicas. El diagnóstico presuntivo permitió identificar la presencia de *Colletotrichum dematium* (Pers.) Grove y *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., en las plántulas afectadas. El primero se vinculó fundamentalmente con síntomas como clorosis, necrosis del tallo y manchas foliares –pequeñas y redondeadas–, con el centro pardo claro y el borde pardo oscuro, localizadas en la haz y el envés, y dispersas sobre la lámina foliar. Mientras que el segundo se relacionó con manchas y necrosis del tallo y marchitez y muerte de las plántulas de *M. oleifera*.

Palabras clave: *Colletotrichum dematium*, enfermedades fungosas, *Fusarium solani*

ABSTRACT: The objective of this study was to diagnose and identify the pathogens associated to diverse disease symptoms in *Moringa oleifera* seedlings, specifically in the provenances Supergenius and Nicaragua. The plant material (leaves and stems with spots, necrosis and leaf chlorosis and seedling wilting) was collected at the organoponic garden of the Pasture and Forage Research Station Indio Hatuey and was disinfected, to isolate and identify the causative agents. This was done from the cultural and morphological characterization of the isolations, which were cultivated on glass Petri dishes –sterilized, of 9 cm diameter– with the media potato and dextrose agar and carnation leaf agar, and using taxonomic keys. The presumptive diagnosis allowed to identify the presence of *Colletotrichum dematium* (Pers.) Grove and *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., in the affected seedlings. The former was mainly linked to such symptoms as chlorosis, stem necrosis and leaf spots –small and rounded–, light brown at the center and dark brown at the edge, located on the face and the back, and spread over the leaf lamina; while the latter was related to stem spots and necrosis and wilting and death of the *M. oleifera* seedlings.

Key words: *Colletotrichum dematium*, fungal diseases, *Fusarium solani*

INTRODUCCIÓN

Moringa oleifera Lamarck (moringa) constituye uno de los árboles multipropósitos más demandados por la población mundial en los últimos años, debido, fundamentalmente, a la amplia variedad de productos de excelente calidad nutricional que aporta, a sus excepcionales propiedades medicinales y a su uso en la alimentación animal y humana. También es utilizado como floculante en el tratamiento de aguas y como cerca viva y cortina rompeviento. Además, se emplea para la producción de biodiesel, etanol, aceite y gomas; así como en el control de vectores e infecciones provocadas por microorganismos y como bioplaguicida (Pérez *et al.*, 2010; Ashfaq y Ashfaq, 2012; Martín *et al.*, 2013).

En Cuba, la siembra y establecimiento de este cultivo ha aumentado considerablemente, de acuerdo con la estrategia científica que se sigue a nivel internacional con dicha planta. Ello ha incrementado la incertidumbre en cuanto a su fitosanidad, ya que la información disponible sobre el tema es insuficiente. Además, la continua introducción de nuevas procedencias amplía la posibilidad de aparición de diversos agentes patógenos, como, por ejemplo, los hongos; los que le han ocasionado las siguientes enfermedades: la marchitez de las posturas y la pudrición de la raíz (*Diplodia* sp.) y los frutos (*Cochliobolus hawaiiensis*), según informan Ramachandran *et al.* (1980), Kshirsagar y D'Souza (1989), Palada y Chang (2003) y Radovich (2011).

Tomando en consideración lo antes expuesto, el objetivo de esta investigación fue diagnosticar e identificar los principales patógenos que afectan a la moringa, específicamente las procedencias *Supergenius* y *Nicaragua*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal. En esta investigación se utilizaron plántulas de las procedencias *Nicaragua* y *Supergenius*, pertenecientes a la especie *M. oleifera*, con síntomas de enfermedades.

La colecta se realizó en el organopónico de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey (EPPF-IH). Las plántulas estaban sembradas a razón de 20 por metro cuadrado, en ocho canteros (1,30 m de ancho x 23,00 m de largo) que contenían suelo Ferralítico Rojo (Hernández *et al.*, 1999), el que se fertilizó con 0,4 kg de humus de lombriz por metro cuadrado. El riego se aplicó por goteo, cada tres días.

Toma de muestras. La toma de muestras se realizó cada 15 días, en la diagonal de los canteros (CIBA-GEIGY, 1981; Suárez *et al.*, 1985), desde agosto hasta octubre de 2011; lo que coincidió con la aparición de los primeros síntomas, su desarrollo y posterior caracterización. Al inicio de las observaciones fitosanitarias y la toma de las muestras, las plántulas de las procedencias *Nicaragua* y *Supergenius* tenían 26 días de sembradas.

Procedimiento. Las muestras colectadas se trasladaron en bolsas de nailon al laboratorio de protección de plantas de la EPPF-IH y al laboratorio provincial de sanidad vegetal, en Matanzas, con el propósito de describir los síntomas detectados y realizar el aislamiento y la identificación de los agentes causales.

Se colectaron al azar 20 plántulas de cada procedencia con síntomas de enfermedades –manchas y clorosis en las hojas y necrosis del tallo–, lo que inicialmente equivalió al 10 % de la plantación. A continuación se seleccionaron pequeños fragmentos de hojas y tallos (con partes sanas y enfermas), los cuales se desinfectaron siguiendo los siguientes pasos: el lavado del material con abundante agua corriente; su inmersión en una solución de hipoclorito de sodio al 2 %, durante 2 min, y en alcohol al 70 %, por 5-10 segundos; enjuagues con agua destilada estéril (tres pases sucesivos); y, finalmente, la eliminación de los residuos de humedad mediante hojas dobles de papel absorbente esterilizado.

Al culminar este proceso se procedió, de manera aséptica, a la colocación de dichos fragmentos en cámara húmeda; estos se incubaron a temperatura ambiente, en condiciones de alternancia de 8 h de luz/16 h de oscuridad, hasta que se observaron las estructuras vegetativas y reproductivas de los microorganismos. Después, se tomaron pequeñas fracciones de las estructuras somáticas y se colocaron en placas Petri de cristal –esterilizadas, de 9 cm de diámetro– que contenían medio agar papa y dextrosa (APD) producido por el Centro Nacional de Biopreparados (BioCen); estas fueron incubadas a 25-28 °C ± 2 °C por 10 días, en alternancia de 8 h de luz y 16 h de oscuridad. También se hicieron numerosas preparaciones microscópicas, con un microscopio óptico (Zeiss Estándar 25), para clasificar los agentes hasta el nivel genérico. La obtención de los cultivos puros de los hongos aislados se realizó mediante la transferencia sucesiva de las estructuras vegetativas a placas Petri de cristal (de 9 cm de diámetro), que contenían medio de cultivo APD, de las cuales se extrajeron discos miceliales de 7 mm de diámetro.

tro; estos discos fueron transferidos a cuñas con igual medio de cultivo, en tubos de cristal de 22 x 165 mm, para su conservación.

Identificación de los agentes causales. La identificación de los agentes causales se realizó sobre la base de la caracterización cultural y morfológica de los aislamientos, cultivados en placas Petri de cristal –esterilizadas, de 9 cm de diámetro–, con los medios APD y Agar hojas de Clavel (AHC). Para la identificación de los agentes hasta el nivel de género se utilizó la clave de Barnett y Hunter (1999); y en el caso de las especies, los criterios taxonómicos de Booth (1971), Booth (1977), Sutton (1980; 2004), Gerlach y Nirenberg (1982), Nelson *et al.* (1983), Seifert (2000), López (2003), y Leslie y Summerell (2006).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Sintomatología

A partir de las muestras analizadas se identificaron los siguientes síntomas de enfermedades: mancha y clorosis de las hojas, mancha y necrosis de los tallos, y marchitez y muerte de las plántulas. Estos se describen a continuación, resumidos en dos patologías.

Patología No. 1. En los folíolos afectados, las manchas fueron pequeñas y redondeadas, con el centro pardo claro y el borde pardo oscuro, localizadas en la haz y en el envés y dispersas sobre la lámina foliar (fig. 1). A medida que avanzó la en-



Figura 1. Mancha foliar por *Colletotrichum dematium* en plántulas de *M. oleifera*.

fermedad, las manchas aumentaron de tamaño y de coloración, y se necrosaron formando áreas o zonas necróticas irregulares. Síntomas similares aparecen descritos en los cultivos: *Morus* sp. (Yoshida y Shirata, 1999), *Lycopersicon lycopersicum* Mill. var. *pyriforme* (Dunal) L.H. Bailey (Dal, 2000), *Lablab purpureus* L. (González *et al.*, 2006), *Jatropha curcas* L. (Garcete *et al.*, 2009), *Goniolimon tataricum* (Bobe y Jelev, 2009), *Carum calvi* L. (Zalewska, 2010; Machowicz, 2010), *Singonium podophyllum* Schott (Pérez *et al.*, 2011) y *M. oleifera* Lamarck. (Castellanos *et al.*, 2012). En la moringa también se detectaron otros síntomas de enfermedades, así como sus agentes causales, entre los que se informan: *Colletotrichum*, *Alternaria*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Phoma*, *Helminthosporium* y *Cercospora*.

Patología No. 2. En los tallos se encontraron manchas alargadas, irregulares y de color pardo claro (fig. 2). Cuando la infección apareció en la fase inicial del crecimiento de las plántulas (20-30 días de sembradas), estos mostraron adelgazamiento, cambio de coloración (de verde a carmelita) (fig. 3a), una zona de sequedad a los 5-10 cm del suelo (fig. 3b) y el resquebrajamiento de la superficie de esa área; así como una constricción (estrangulamiento) cercana a la zona de inserción de las primeras hojas, con pérdida de su firmeza y capacidad de soporte (fig. 4). Seguidamente, se observó marchitez total de la planta, amarilleo, caída del follaje o defoliación prematura (aproximadamente un 50 % de área foliar) y muerte de la planta o el tallo afectado, lo cual ocurrió entre los 7 y 20 días después de la aparición de la enfermedad.

Cuando la infección se produjo tardíamente, la diferencia en la sintomatología radicó en la altura a la que se originaba la constricción del tallo (aproximadamente a los 10 cm del suelo) y en que las plántulas eran de mayor tamaño y presentaban menos defoliación, clorosis y muerte. De esta patología se debe destacar que sus efectos son más dañinos cuanto más joven es la plántula de moringa al ocurrir la infección, aspecto que fue corroborado en esta investigación.

Resultados similares en cuanto a la sintomatología descrita anteriormente fueron informados por Escalona *et al.* (2006), Dueñas *et al.* (2007) y Herrera *et al.* (2011) en los cultivos *Capsicum annum* L., *Cicer arietinum* L. y *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum., respectivamente.

Identificación de los agentes causales

Los cuatro aislamientos afines con la descripción realizada en la patología No. 1 (aislados de



Figura 2. Manchas en tallos de *M. oleifera*, producidas por *F. solani*.



Figura 3. Adelgazamiento (a) y zonas de sequedad (b) en los tallos de *M. oleifera*, ocasionados por *F. solani*

las muestras analizadas en diez oportunidades) mostraron, en APD a 25°C, colonias radiales que inicialmente eran de color blanquecino y se tornaron grises a marrones o negras (en un aislamiento) con el tiempo (a los 7 y 10 días, respectivamente, después de iniciada su siembra). Además, presentaron acérvulos abundantes, superficiales, de color negro, con numerosas setas oscuras y masas de co-

nidios unicelulares, hialinos, falcados a fusiformes, con ambos extremos redondeados, de 13 a 19 μm de largo \times 3,5-7 μm . Tales características coinciden cultural y morfológicamente con las descritas por Sutton (1980; 2004), Dal (2000), Pérez *et al.* (2003) y Santamaría *et al.* (2011) para el hongo *C. dematium* (Pers.) Grove; el cual, según González *et al.* (2006), constituye un patógeno que se debe tener en cuenta

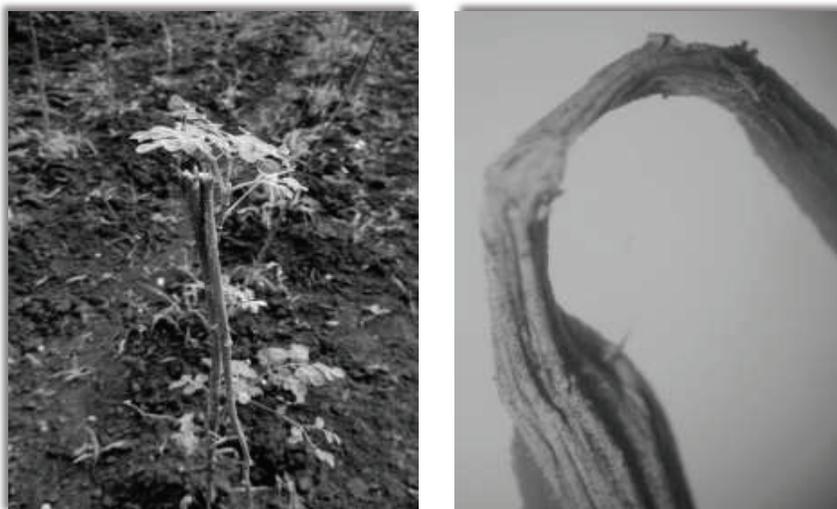


Figura 4. Síntoma de estrangulamiento del tallo originado por *F. solani*.

por las diversas enfermedades que ocasiona, por ejemplo: pudriciones, manchas foliares y marchitez de las posturas.

Asociado a la patología No. 2, se aisló e identificó (a partir de la caracterización cultural y morfológica de cinco aislamientos) un agente fúngico con los siguientes aspectos distintivos: colonias de crecimiento rápido en APD a 28°C (de 6,8 a 7,5 cm de diámetro al octavo día de incubación); micelio aéreo afelpado, algodonoso, blanquecino o de color crema, septado; esporodoquios formados en la superficie del micelio, de color crema; conidióforos que surgían lateralmente de las hifas en el micelio aéreo; microconidios abundantes, hialinos, con 0-1 septo, ovoides, de 7-16 x 2,8-4,2 µm, y formados en falsas cabezas; macroconidios ligeramente curvos y menos abundantes que los microconidios, con 5-6 septos y una dimensión de 18-62 x 3,2-5,4 µm; y clamidosporas globosas, abundantes, de pared lisa, intercaladas en las hifas y con una dimensión de 6,1-10,8 µm.

De manera general, estos caracteres corroboran lo informado por Gerlach y Nirenberg (1982), Nelson *et al.* (1983), Seifert (2000), López (2003), Leslie y Summerell (2006), Dueñas *et al.* (2007), Pierobom y Del Ponte (2011) y Herrera *et al.* (2011) para la especie *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. (telemorfo: *Nectria haematococca*). Esta se documenta en la literatura como un patógeno asociado a problemas de canchales y muerte regresiva en numerosas leguminosas y plantas tropicales, y como

agente causal de enfermedades en los árboles y otros cultivos de importancia económica, entre los que se citan: *Passiflora edulis*, *Vaccinium corymbosum* L., *Phaseolus vulgaris* L., *Solanum tuberosum* Lin. y *Vicia* spp. (Wright *et al.*, 2007; Cubillos *et al.*, 2011; SENASA, 2012).

Se concluye que el diagnóstico presuntivo indicó la presencia de *C. dematium* (Pers.) Grove y *F. solani* (Mart.) Sacc, asociados a diversos síntomas de enfermedades (mancha y clorosis de las hojas, mancha y necrosis de los tallos, marchitez y muerte) en las plántulas de *M. oleifera*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ashfaq, M. & Ashfaq, U. Evaluation of mosquitocidal activity of water extract of *Moringa oleifera* seeds against *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) in Pakistan. *Pakistan Entomol.* 34 (1):21-26, 2012.
- Barnett, H. L. & Hunter, B. B. *Illustrated genera of imperfect fungi*. 4th ed. Minnesota: The American Phytopathological Society, 1999.
- Booth, C. *The genus Fusarium*. Surrey, England: Commonwealth Mycological Institute, 1971.
- Booth, C. *Fusarium: laboratory guide to the identification of the major species*. Surrey, England: Commonwealth Mycological Institute, 1977.
- Bobev, S. G.; Jeleu, Z. J.; Zveibil, A.; Maymom, M. & Freeman, S. First report of Anthracnose caused by *Colletotrichum dematium* on stative (*Goniolimon tataricum*, Synonym *Limonium tataricum*) in Bulgaria. *Plant Dis.* 93 (5):552, 2009.

- Castellanos, J. J.; Castañeda, R. & Meléndez, Odalys F. Presencia de hongos en *Moringa oleifera* Lam. En: *Taller Nacional de Moringa*. Mayabeque, Cuba: Instituto de Ciencia Animal, 2012.
- CIBA-GEIGY. *Manual para ensayos de campo en protección vegetal*. 2^{da} ed. Basilea, Suiza, 1981.
- Cubillos, J. G.; Paéz, A. & Mejía, Lauris. Evaluación de la capacidad biocontroladora de *Trichoderma harzianum* Rifai contra *Fusarium solani* (Mart) Sacc. asociado al complejo secadera en maracuyá bajo condiciones de invernadero. *Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín*. 64 (1):5821-5830, 2011.
- Dal, G. M. First report of *Colletotrichum dematium* on tomate in Argentina. *Plant Dis*. 84 (2):198, 2000.
- Dueñas, J. D.; Shagardsky, T.; Fresneda, J.; Hernández, Yakelín & González, J. Nota: Caracterización de especies del género *Fusarium* en el cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum*) en las provincias Ciudad de La Habana y La Habana. *Tema de Ciencia y Tecnología*. 11 (32):63-66, 2007.
- Escalona, Y.; Rodríguez, D.; Contreras, Nancy & Jiménez, N. Patógenos de suelo en el cultivo del pimentón en la zona baja del municipio Jiménez, Estado de Lara. Venezuela. *Bioagro*. 18 (3):3-13, 2006.
- Hernández, A.; Pérez, J. M.; Bosch, D. & Rivero, L. *Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba*. La Habana: AGRINFOR, 1999.
- Herrera, Elizabeth; Bacab, Imelda M.; Cristóbal, J.; Tun, J. M. & Ruíz, E. Patogenicidad de *Fusarium solani* (Mart.) Sacc y *Alternaria alternata* (Fries) Keissler en *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum. y su control *in vitro*. *Fitosanidad*. 15 (4):231, 2011.
- Garcete, L.; Orrego, Aída & Rodríguez, H. Primeros reportes de patógenos de *Jatropha curcas* en Paraguay en cultivos implantados. En: *I Congreso Brasileiro de Pesquisas de Pinhao Manso*. Brasilia. p. 1-5, 2009.
- Gerlach, W. & Nirenberg, H. The genus *Fusarium* Pictorial Atlas, *Mitt. Biol. Berlin-Dahlem*; Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 209, 1982.
- González, Gloria; López, María O.; Amat, Zenaida; Estrada, Giselle; López, Danay; Bernal, Blanca *et al.* Fitopatógenos en los cultivos de pastos y forrajes en Cuba. *Fitosanidad*. 10 (1):11-18, 2006.
- Kshirsagar, C. R. & D'Souza, T. F. A new disease of drumstick. *Journal of Maharashtra Agricultural Universities*. 14 (2): 241-242, 1989.
- Leslie, J. & Summerell, B. *Fusarium* Laboratory Manual. In: *Species descriptions*. 1 ed. Ames, Iowa: Blackwell Publishing. p. 121-278, 2006.
- López, Danay. *Contribución al diagnóstico de las especies del género Fusarium Link*. Tesis presentada en opción al título académico de Maestro en Ciencias en Sanidad Vegetal. Mención Fitopatología. La Habana, 2003.
- Machowicz, Z. Occurrence and characterization of *Colletotrichum dematium* (Fr.) Grove. *Pol. J. Microbiol.* 59 (3):191-200, 2010.
- Martín, C.; Martín, G.; García, A.; Fernández, Teresa; Hernández, Ena & Puls, J. Potencialidades y aplicaciones de *Moringa oleifera*. Una revisión crítica. *Pastos y Forrajes*. 36 (2):137-149, 2013.
- Nelson, P. E.; Toussoun, T. A. & Marasas, W. F. *Fusarium species: an illustrated manual for identification*. London: University Park, The Pennsylvania University Press, 1983.
- Palada, M. C. & Chang, L. C. *Suggested cultural practices for moringa*. AVRDC International Cooperators Guide. Shanhua, Taiwan, AVRDC Pub. 03-545, 2003.
- Pérez, A.; Sánchez, Tania; Armengol, Nayda & Reyes, F. Características y potencialidades de *Moringa oleifera*, Lamarck. Una alternativa para la alimentación animal. *Pastos y Forrajes*. 33 (4):349-362, 2010.
- Pérez, Libia M.; Baquero, María J & Beltrán, J. Caracterización morfológica y patogénica de *Colletotrichum* sp. como agente causal de la antracnosis en ñame (*Dioscorea* sp.) *Rev. Colomb. Biotec.* 5 (1):24-35, 2003.
- Peréz, Yamilka; Gómez, Guadalupe; González, Marlenys; Vaillant, Daymara; Ramos, Elda; Palacios, J. *et al.* Hongos patógenos en plantas ornamentales de importancia para Cuba. *Fitosanidad*. 15 (4):205-214, 2011.
- Pierobom, C. & Del Ponte. *Fusarium. Manual de sanidade de sementes*, 2011. <http://faem.ufpel.edu.br/dfs/patologiasementes/cgi-bin/sementes/procura.cgi>. [9/10/2012]
- Radovich, T. Farm and forestry production and marketing profile for Moringa (*Moringa oleifera*). In: C. R. Elevitch, ed. *Specialty crops for Pacific island agroforestry*. Holualoa, Hawaii: Permanent Agriculture Resources (PAR), 2011.
- Ramachandran, D.; Peter, K. V. & Gopalakrishnan, P. K. Drumstick (*Moringa oleifera*): a multipurpose Indian vegetable. *Economic Botany*. 34:276-283, 1980.
- Santamaría, F.; Díaz, R.; Gutiérrez, O.; Santamaría, J. & Larqué, A. Control de dos especies de *Colletotrichum* y su efecto sobre el color y sólidos solubles totales en frutos de papaya maradol. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha* 12 (1):19-27, 2011.
- Seifert, K. 2000. *Fusarium Key*. Agriculture and Agri-Food Canada, 2000. <http://res.agr.ca/br/Fusarium>. [9/10/2012]
- SENASA. *Fusarium solani*. Argentina: Servicio Nacional de Alimentación y Calidad Agroalimentaria, 2012. <http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/fusarium-solani>. [9/10/2012].

- Suárez, R.; Rodríguez, A. & Felipe, A. Dinámica poblacional: muestreo y conteo. En: *Protección de plantas*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación. p. 22, 1985.
- Sutton, B. C. *The Coelomycetes Fungi imperfecti with Pycnidia, Acervuli and Stromata*. Kew, Surrey, England: Commonwealth Mycological Institute, 1980.
- Sutton, B. C. The genus *Glomerella* and its anamorph *Colletotrichum*. In: J. A. Bailey and M. J. Jeger, eds. *Colletotrichum: biology, pathology and control*. Oxon, UK: CAB International. p. 1-26, 2004.
- Yoshida, S. & Shirata, A. Survival of *Colletotrichum dematium* in soil and infected mulberry leaves. *Plant Dis.* 83 (5): 465-468, 1999.
- Wright, E.; Vásquez, P.; Ascitutto, K.; Pérez, A.; Diano, M. & Ciorca, P. Hongos presentes en el estado vegetativo de plantaciones de arándano (*Vaccinium corymbosum*) en Argentina. Buenos Aires: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola, MIP no. 6, 2007. <http://www.inta.gov.ar/imyza/info/bol/mip/07/bol6/mip6.htm#1>. [9/02/2011].
- Zalewska, Ewa. Pathogenicity of *Colletotrichum dematium* (Fr.) Grove to Caraway *Carum carvi* L. *Acta Agrobotanica*. 63 (1):137-147, 2010.

Recibido el 5 de noviembre del 2013

Aceptado el 12 de marzo del 2014



III CONVENCIÓN INTERNACIONAL AGRODESARROLLO 2014

X Taller Internacional “ Los árboles y arbustos en la ganadería tropical ”

IV Simposio Internacional “Extensionismo, transferencia de tecnologías, aspectos socioeconómicos y desarrollo agrario sostenible”

III Taller Internacinal “Agroenergía y seguridad alimentaria”

<http://agrodesarrollo2014.ihatuey.cu>

Varadero, Cuba

21-23 de octubre de 2014

TEMÁTICAS

- Desarrollo rural sostenible y agricultura familiar para el bienestar humano con equidad de género.
- Producción agropecuaria con énfasis en el uso de sistemas agroforestales pecuarios.
- Gestión sostenible de tierras de uso agrícola y pecuario.
- Innovación agropecuaria local y extensionismo sobre bases agroecológicas.
- Cambio climático, soberanía alimentaria y agroenergía.
- Prácticas agroecológicas para la sanidad animal y vegetal.

Para más información contacte a:

Lic. Nayda Armengol López

nayda@ihatuey.cu
 EEPF Indio Hatuey
 Central España Republicana
 Matanzas, Cuba. CP. 44280
 Teléfono: (53 45) 57 1475, 57 1235
 Telefax: (53 45) 57 1225

Dr.C. Fernando Funes Aguilar

funesacpa@hab.minag.cu
 fernando.funes@ihatuey.cu
 EEPF Indio Hatuey
 Central España Republicana
 La Habana, Cuba
 Teléfono: (53) (7) 2038317