

FITOPATÓGENOS EN LOS CULTIVOS DE PASTOS Y FORRAJES EN CUBA

Gloria González Arias,¹ María O. López Mesa,¹ Zenaida Amat Novo,¹ Giselle Estrada Vilardel,¹ Danay López Manes,¹ Blanca Bernal Areces,² Ana Granda,³ Giselle Rodríguez Gutiérrez,⁴ Leidys Figueredo González,⁴ Ana D. Pupo Zayas,⁴ María Ramos,⁵ Mercedes González,⁵ Martha Ruiz Guardado,⁵ Idiel Pérez Guevara,⁶ César Nápoles Albanés,⁶ Graciela García Rivero,⁶ Carmen R. Sánchez,⁷ Carmen Buchillón⁷ y Mirtha López⁸

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5a. B y 5a. F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600, ggonzalez@inisav.cu

² Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova. Carretera a Bejucal Km 33½, Quivicán, La Habana

³ LAPROSAV. Ave. 25 no. 23011 e/ 230 y 234, La Coronela, Playa, Ciudad de La Habana

⁴ LAPROSAV. Antonio Maceo 22 e/ J. Agüero y A. Guardia, Las Tunas, Cuba

⁵ LAPROSAV. Carretera a Palmira Km 4, Cienfuegos, Cuba

⁶ LAPROSAV. Ave Finlay Km 2½ e/ Planta de Nitrógeno y Circunvalación Norte, Camagüey, Cuba

⁷ LAPROSAV. Calle Sigüanea Km 2½, El Abra, Nueva Gerona, Isla de la Juventud, Cuba

⁸ Estación de Pastos y Forrajes Niña Bonita, Carretera de Cangrejas, Bauta, La Habana

RESUMEN

Mundialmente se señala la presencia de hongos, bacterias y virus en leguminosas y gramíneas utilizadas como pastos y forrajes, los que causan efectos negativos en el crecimiento, en la calidad nutricional y en su capacidad reproductiva. En el presente trabajo se analizaron, por diferentes técnicas de diagnóstico, muestras de estos cultivos provenientes de la Estación de Pastos y Forrajes Niña Bonita y Laboratorios Provinciales de Sanidad Vegetal. Se registraron, por primera vez en Cuba, 23 especies de hongos, la bacteria *Pseudomonas fluorescens* del grupo 1b, el virus del mosaico de la soya (soybean mosaic virus) y el virus del moteado amarillo del frijol (bean yellow mottle virus).

Palabras clave: fitopatógenos, pastos, forrajes

ABSTRACT

The presence of fungi, bacteria and virus attacking graminous and leguminous plants used as grass and forage, causing negatives effects on their growth, nutritional quality and reproductive capacity is a fact known all over the world. Samples of this kind of plants from Niña Bonita Grass and Forage Institute and Provincial Health Plant Laboratories were analyzed by different diagnosis techniques in this work. 23 fungal species, a fluorescent *Pseudomonas* group 1b, soybean mosaic virus and bean yellow mottled virus Cuba are reported for the first time to.

Key words: phytopathogens, grass, forages

INTRODUCCIÓN

El establecimiento de los pastos y forrajes se afecta por la adaptación al clima, la resistencia al pisoteo del ganado y la infección de hongos, bacterias y virus. Los hongos son los que poseen una mayor participación, no solo por los daños que producen sobre los rendimientos, sino porque provocan alteraciones importantes en los parámetros del producto cosechado, como la lignificación de los tallos, la disminución de la digestibilidad de las paredes celulares [Abe y Okumura, 1972] y del contenido de los aminoácidos libres en las hojas y raíces de las plantas afectadas [Hodges y Robinson, 1977], así como la producción de micotoxinas

durante el proceso de parasitismo [Delgado y Alonso, 1994], mientras que los patógenos restantes dan lugar a síntomas que afectan los rendimientos como enanismo y marchitez de las plantas.

En Cuba las enfermedades fúngicas reconocidas como importantes son las pertenecientes a los géneros *Puccinia*, *Bipolaris* y *Piricularia*, las cuales perjudican el follaje de las gramíneas. En *Panicum maximum* Jacq. las principales patologías que afectan el follaje son causadas por especies de *Drechslera*, y en las espiguillas por el verdadero carbón causado por *Conidiosporomyces ayresii* (Berk.), que produce índices de afectaciones

superiores al 40% [Bernal y Díaz, 1988; Delgado *et al.*, 1990].

Respecto a las enfermedades virales, la literatura recoge solamente la presencia, en varios ecotipos de *Centrosema* spp., de partículas virales semejantes a Potyvirus [Delgado y Machado, 1994], mientras que de las enfermedades bacterianas están presentes las bacterias *Xanthomonas axonopodis* pv. *sojensis* en soya [Albornoz, 1978], *Erwinia* sp. en *Leucaena* sp. [Delgado *et al.*, 1989] *Dickeya chrysanthemi* [Samson *et al.*, 2004] y *Erwinia chrysanthemi* en el sorgo [Caraballo, 1990].

Debido a los escasos estudios en las condiciones de Cuba sobre las patologías que afectan a los pastos y forrajes y, al considerar que existen programas agrícolas para la producción de semillas con bajos insumos de las especies de gramíneas y leguminosas utilizadas como alimentos para el ganado; con el objetivo de incrementar la recuperación ganadera, se llevó a cabo la identificación de fitopatógenos que las infectan, lo que constituye un conocimiento de gran utilidad para los interesados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la determinación de hongos, bacterias y virus se colectaron muestras frescas y de semillas de especies pratenses y forrajeras del Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes Niña Bonita, y las procedentes de diferentes estaciones analizadas en los laboratorios provinciales de sanidad vegetal de las provincias de La Habana, Cienfuegos, Camagüey, Las Tunas, Granma y el municipio especial de Isla de la Juventud.

Diagnóstico de hongos

Se analizaron porciones de las áreas afectadas de cada muestra, las que se lavaron con abundante agua corriente durante 5 min, se desinfectaron en una solución de hipoclorito de sodio al 2% y se colocaron en placas que contenían agar-agua. De las colonias desarrolladas en las placas de agar-agua se transfirieron discos de 5 mm a cuñas de papa dextrosa agar, incubados a 25°C con alternancia de luz-oscuridad y se observaron a partir de las 48-72 h, según se desarrollaron los hongos. Las determinaciones específicas se realizaron al microscopio óptico y al estereoscopio según los criterios de Ellis (1971, 1976), Domsch *et al.* (1980), Nelson *et al.* (1983) y Mercado *et al.* (1997).

Diagnóstico de bacterias

El procedimiento se realizó mediante el método de extracción por trituración del tejido por una hora en PBS

y siembra por agotamiento en medio de cultivo agar nutriente. Las placas se incubaron durante cuatro días y posteriormente se realizó transferencia de las colonias a las que se les realizaron las pruebas de producción de pigmentos en medio B de King [King *et al.*, 1954], reacción de hipersensibilidad Klement (1963), metabolismo oxidativo fermentativo de la glucosa, tinción de flagelos y pruebas de LOPAT [Lelliott *et al.*, 1966], presencia de nitrato reductasa, protopectinasa, utilización de malonato, de tartrato de sodio y producción de catalasa [Delgado *et al.*, 1989].

Para el análisis de las semillas se aplicaron los métodos de cámara húmeda tradicional, del papel enrollado y del triturado y remojo de estas durante 24 h a 4°C, y el método peso-agua del grifo [Van Bovenkamp, 1985].

Diagnóstico de virus

Se realizaron inoculaciones mecánicas a plantas sanas de cada especie de pasto y forraje, después de una semana de germinadas, mediante el método de frotación del macerado. Como inóculo se utilizaron hojas con los síntomas de amarillamiento, reducción de la lámina foliar, mosaico y moteado. La maceración se realizó en morteros sumergidos en hielo con tampón fosfato 0,0025M y pH 7,8, que contenía mercaptoetanol a 0,5% + carbón activado en una relación 3:1:1. Las plantas testigos solo se inocularon con tampón, y todas se mantuvieron en condiciones aisladas.

En los casos en que fue necesario se realizó la transmisión mediante saltahojas, para lo cual se utilizaron aquellos que procedieron de colonias establecidas en plantas de maíz y que fueron previamente identificadas como *Peregrinus maidis* (Ashm) y *Dalbulus maidis* (De Long y Wolcott) [Rodríguez-León, comunicación personal]. Las pruebas se realizaron en cubículos o en pequeñas jaulas donde se colocaron de 2-20 macetas con dos plantas sanas cada una, a la vez de contar con plantas infectadas de maíz que sirvieron de inóculos, sobre las que se mantuvieron altas poblaciones de los insectos.

La microscopía óptica se realizó mediante las técnicas de tiras de epidermis [Christie y Edwardson, 1977], de Dienes [June *et al.*, 1979] y de abrasión [Ko *et al.*, 1985] en un rango de 100-1 000X.

Las observaciones en microscopía electrónica se realizaron por el método de tinción negativa [Hitchorny y Hills, 1965] y por la técnica de corte e inclusión. Las muestras se observaron en un rango de 20 000X. La técnica serológica fue ELISA-DAS, y se utilizaron jue-

gos de inmunosueros de la firma AGDIA, con las diluciones de IgG y conjugados recomendados por el fabricante.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hongos

De la totalidad de especies de hongos detectados, 23 de ellas se informan por primera vez en Cuba en los cultivos de pastos y forrajes (*Tabla 1*), entre las se encuentran *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl, cuyo aislamiento se realizó a partir de pequeñas manchas pardo oscuras con un halo fino amarillento, una especie cosmopolita que aparece en muchas clases de plantas y sustratos, incluyendo suelo, alimentos y textiles [Ellis, 1971; Domsch *et al.*, 1980]. Aunque este hongo es considerado de poca importancia en los cultivos que afecta [Shew y Lucas, 1991], en las plantas en que se encontró provocó abundantes síntomas, además de estar muy bien distribuido. Por otra parte, existen registros de toxicidad en animales de sangre caliente que han ingerido alimentos contaminados con este hongo [Domsch *et al.*, 1980]. *Bipolaris cynodontis* (Maringnoni) Shoemaker es cosmopolita y causa manchas foliares en varias especies de gramíneas [Farr *et al.*, 1995]. En el área del Caribe solo se había registrado en Puerto Rico [Minter *et al.*, 2001].

Cercospora canescens Ellis & G. Martín es muy frecuente sobre diferentes leguminosas en trópicos y subtrópicos [Ellis, 1976]. En las muestras analizadas se observó en las hojas provocando manchas redondeadas pardas con el centro grisáceo, margen pardo-rojizo oscuro y halo amarillo. *Cercospora zebrina* se ha registrado en plantas de *Medicago*, *Trifolium* y otras en el hemisferio norte, África y Sudamérica [Farr *et al.*, 1995], pero no se han encontrado registros en Centroamérica. En el diagnóstico realizado se detectó en *Medicago* spp. al causar manchas pardo-grisáceas muy oscuras, con el centro más claro, y en algunas un halo amarillento no muy marcado. *Colletotrichum dematium* (Pers.) Grove es un saprófito común de tejido vegetal en descomposición, pero también es causante de pudriciones en frutos, manchas foliares y *damping-off* en varias especies de plantas, especialmente en leguminosas [Domsch *et al.*, 1980]. En este caso se detectó sobre las hojas con síntomas típicos de antracnosis, donde estaba presente también la fase teleomórfica *Glomerella cingulata* (Stonem) Spaulding and Schrenk. *Fusarium semitetectum* Berck & Rau es una especie cosmopolita, pero su mayor importancia económica radica como agente causal de pudriciones

poscosecha en varios cultivos tropicales, y puede causar *damping-off* en posturas de tomate. En Cuba este hongo es frecuente sobre restos vegetales de numerosas plantas, con acción saprofítica fundamentalmente [Gerlach y Nirenberg, 1982; López *et al.*, 1993]. Algunas cepas de esta especie son toxicogénicas y pueden producir beauvericina, equisetina, fusapirona y zearalenona [Thrane, 1999]. La zearalenona es un compuesto similar al 17 β -estradiol, y su consumo puede producir problemas estrogénicos en el proceso reproductivo. Se ha comprobado la virulencia de este compuesto, especialmente en cerdos, donde se ha visto que la presencia de esta toxina en alimentos causa hiperestrogenismo, vulvovaginitis en cerdas, abortos espontáneos, agalactia e infertilidad, debido a sus marcadas propiedades estrogénicas y anabólicas.

Entre las otras especies detectadas y señaladas con anterioridad en Cuba se encuentra *B. bicolor*, que causó pudrición en la base del tallo y lesiones foliares en *S. halepense* y *S. verticilliflorum*, *Bipolaris hawaiiensis*, detectados en diferentes especies de plantas, así como en suelo, textiles y otros sustratos, y *B. sacchari*, que es el agente causal de la enfermedad mancha de ojo en hojas de la caña de azúcar; pero en condiciones de extrema humedad también puede producir marchitamiento en posturas de esta planta [Ellis, 1971].

Bacterias

Se detectaron siete especies de bacterias en los pastos y forrajes analizados (*Tabla 2*). De estas se registran por primera vez en Cuba cepas oxidasa, levan, protopectinasa y arginina negativas y positivas frente a la reacción de hipersensibilidad en tabaco, correspondiente a *Pseudomonas* fluorescentes del grupo 1b en *G. max*, a partir de hojas afectadas con manchas grasientas, lo que coincide con Lelliot *et al.* (1966).

Por otra parte, se observaron cepas no fluorescentes a partir de las muestras tomadas de *L. leucocephala*, las que según las pruebas llevadas a cabo correspondían al género *Erwinia*. En la *Tabla 3* se observan los resultados de las pruebas bioquímicas para este género, y se compara con los grupos Amylovora y Carotovora, lo que demuestra que *L. leucocephala* está infectada por una bacteria que tiene características de ambos grupos. Hasta el momento, en Cuba estaba definida para este cultivo la presencia de una bacteria del género *Erwinia*, asociada a hongos del género *Fusarium* [Delgado *et al.*, 1989].

Tabla 1. Especies fúngicas patógenas y saprofitas detectadas

Especies fúngicas	Planta hospedante	Patógeno	Saprofítica	Provincia
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl *	<i>Lablab purpureus</i> , L. <i>Panicum maximum</i> , Jacq <i>Sorghum halepense</i> , Pers. <i>Leucaena leucocephala</i> , L.	X		H, T
<i>Alternaria tenuissima</i> (Kunze) Wiltshire*	<i>Pueraria phaseoloides</i> , Benth <i>Lablab purpureus</i> , L.		X	H
<i>Bipolaris</i> sp.	<i>Lablab purpureus</i> , L. <i>Panicum maximum</i> , Jacq. <i>Cynodon dactylon</i> , (L.) Pers.		X	C
<i>Bipolaris bicolor</i> (Mitra) Shoemaker	<i>Sorghum halepense</i> , Pers.		X	H, G
<i>Bipolaris cynodontis</i> (Marignoni) Shoemaker *	<i>Cynodon dactylon</i> , (L.) Pers.			M, T
<i>Bipolaris hawaiiensis</i> (M. B. Ellis) Uchida & Aragaki	<i>Sorghum halepense</i> , Pers.		X	H
<i>Bipolaris sacchari</i> (E. J. Butler) Shoemaker	<i>Panicum maximum</i> , Jacq. <i>Pennisetum purpureum</i> , Schum.		X	T
<i>Bipolaris spicifera</i> (Bainier) Subram.	<i>Sorghum halepense</i> , Pers.		X	G
<i>Camptomeris leucaenae</i> (F. Stevens & Dalbey) Syd.	<i>Leucaena leucocephala</i> , L.	X		C, Cm
<i>Cercospora canescens</i> Ellis & G. Martin *	<i>Arachis pintoi</i> , L. <i>Lablab purpureus</i> , L. <i>Pueraria phaseoloides</i> , Benth.	X		H, C
<i>Cercospora</i> spp.	<i>Centrosema pubescens</i> , Benth. <i>Lablab purpureus</i> , L. <i>Pueraria phaseoloides</i> , Benth. <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		X	H, C, M, T
<i>Cercospora zebrina</i> Pass.*	<i>Medicago sativa</i> , Lin. <i>Lablab purpureus</i> , L. <i>Pueraria phaseoloides</i> , Benth.		X	H
<i>Cerebella andropogonis</i> Ces.	<i>Panicum maximum</i> , Jacq. <i>Sorghum halepense</i> , Pers.		X	T, Cm, G
<i>Cladosporium oxysporum</i> Berk. & M. A. Curtis *	<i>Centrosema pubescens</i> , Benth. <i>Lablab purpureus</i> , L. <i>Medicago</i> sp. <i>Pueraria phaseoloides</i> , Benth.		X	H
<i>Colletotrichum dematium</i> (Pers.) Grove *	<i>Lablab purpureus</i> , L.		X	H
<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Sacc.	<i>Lablab purpureus</i> , L. <i>Clitoria ternatea</i> , L. <i>Glycine max</i> (L.) Merr.		X	H, C, Cm
<i>Conidiosporomyces ayresii</i> (Berk.) Vanky & Bauer	<i>Panicum maximum</i> , Jacq.	X		M, T, Cm
<i>Corynespora cassiicola</i> (Berk. & M. A. Curtis) C. T. Wei	<i>Centrosema</i> sp.		X	H
<i>Curvularia brachyspora</i> Boedijn *	<i>Centrosema pubescens</i> , Benth.		X	H
<i>Curvularia eragrostidis</i> (Tsuda & Ueyama) Sivanesan *	<i>Pueraria phaseoloides</i> , Benth.		X	H
<i>Curvularia lunata</i> (Wakker) Boedijn	<i>Sorghum halepense</i> , Pers.		X	Cm, G
<i>Dischloridium laeense</i> (Matsuchima) B. Sutton *	<i>Canavalia</i> sp.		X	H
<i>Erysiphe polygoni</i> D. C. *	<i>Lablab purpureus</i> , L.	X		H
<i>Exserohilum rostratum</i> (Drechsler) Leonard & Suggs*	<i>Centrosema</i> sp.		X	H
<i>Fusarium incarnatum</i> (Rob.) Sacc.*	<i>Lablab purpureus</i> , L. <i>Centrosema</i> sp.		X	H
<i>Lacellinopsis sacchari</i> Subr.*	<i>Brachiaria</i> sp.		X	H

Fitopatógenos en los cultivos...

<i>Melanospora zamiae</i> Corda*	<i>Brachiaria</i> sp.		X	H
<i>Nigrospora sphaerica</i> (Sacc.) Mason*	<i>Brachiaria</i> sp.		X	H
<i>Oidium</i> sp.	<i>Glycine max</i> (L.) Merr. <i>Leucaena leucocephala</i> , L.		X	H, C
<i>Periconia atra</i> Corda*	<i>Brachiaria</i> sp.		X	H
<i>Periconia byssoides</i> Persoon*	<i>Canavalia</i> sp.		X	H
<i>Periconia cookei</i> E. W. Mason & M. B. Ellis *	<i>Centrosema</i> sp. <i>Centrosema pubescens</i> , Benth. <i>Arachis</i> sp.		X	H
<i>Periconia minutissima</i> Corda*	<i>Brachiaria</i> sp.		X	H
<i>Phaeoramularia fusimaculans</i> (G. F. Atkinson) X. J. Liu & Y. L. Guo	<i>Digitaria decumbens</i> , Stewt.	X		T
<i>Phoma sorghina</i> (Sacc.) Boerema, Dorenb. & Kesteren*	<i>Brachiaria</i> sp.		X	H
<i>Phomopsis</i> sp.	<i>Centrosema</i> sp.		X	H
<i>Pithomyces graminicola</i> R. Y. Roy & Rai*	<i>Brachiaria</i> sp.		X	H
<i>Puccinia recondita</i> Roberge	<i>Cynodon</i> sp.		X	C, T
<i>Puccinia purpurea</i> Cooke	<i>Sorghum halepense</i> , Pers.		X	Cm
<i>Puccinia</i> sp.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.		X	M
<i>Stilbella</i> sp.*	<i>Lablab purpureus</i> , L.		X	H
<i>Uromyces appendiculatus</i> (Pers.) Unger	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (D. C.) Urb.		X	C
<i>U. setariae-italicae</i> Yoshino	<i>Brachiaria brizanta</i> , L.	X		C
<i>Uromyces striatus</i> J. Schrot.	<i>Medicago</i> sp.	X		H, T, Cm
<i>Ustilago</i> sp.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.			M, Cm

H: La Habana (Niña Bonita, Cangrejeras); C: Cienfuegos (Barajagua); M: Matanzas (Varadero, EEPF Indio Hatuey); T: Las Tunas (Tunas, Manatí, Menéndez); Cm: Camagüey (EEPF, Jimaguayú, Vertientes, Najasa); G: Granma (Jucaibama).

*: Detectada por primera vez en Cuba en pastos y forrajes.

Tabla 2. Especies de bacterias detectadas

Especie bacteriana	Planta hospedante	Provincia
<i>Erwinia</i> sp.	<i>Leucaena leucocephala</i> , L.	H
<i>Pseudomonas</i> fluorescentes grupo Ib*	<i>Glycine max</i> (L.) Merri.	H
<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>Glycines</i>	<i>Glycine max</i> , (L.) Merr.	H, C
<i>Acidovorax avenae</i> subsp. <i>avenae</i>	<i>Zea mays</i> , L.	H, Cm
<i>Xanthomonas</i> sp.	<i>Sorghum halepense</i> , Pers.	Cm
	<i>Leucaena leucocephala</i> , L.	T
	<i>Zea mays</i> , L.	Cm
<i>Pectobacterium</i> sp.	<i>Pennisetum purpureum</i> , Schum.	T
<i>Dickeya chrysanthemi</i>	<i>Chloris gallanes</i> , Kunth	T
	<i>Zea mays</i> , L.	Cm

H: La Habana (Niña Bonita, Cangrejeras); C: Cienfuegos (Barajagua);

T: Las Tunas (Tunas, Manatí, Menéndez); Cm: Camagüey (EEPF, Jimaguayú, Vertientes, Najasa).

*: Detectada por primera vez en Cuba en pastos y forrajes.

Tabla 3. Resultados de las pruebas bioquímicas con los aislamientos de *L. leucocephala*. Comparación con los grupos *Amylovora* y *Carotovora*

Pruebas	<i>Erwinia</i> sp.	Grupo <i>Amylovora</i>	Grupo <i>Carotovora</i>
Reacción Gram	Negativa	Negativa	Negativa
Reacción oxidasa	Negativa	Negativa	Negativa
Metabolismo oxidativo fermentado de la glucosa	Fermentativa	Negativa	Negativa
Pigmentos King B	Negativa	Negativa	Negativa
Nitratos	Positiva	Negativa	Positiva
Catalasa	Positiva	Positiva	Positiva
Tartrato de sodio	Positiva	Negativa	Positiva
Malonato de sodio	Positiva	Negativa	Positiva
Flagelación	Perítrica	Perítrica	Perítrica

Virus

En *Canavalia ensiformis* (L.) P. D. C., y a partir de hojas con síntomas de mosaico y verrugas, se observaron inclusiones de formas irregulares teñidas de azul violáceo, características del grupo Bromovirus y pertenecientes al virus del moteado amarillo del frijol (bean yellow mottle virus), detectado por primera vez en este cultivo en Cuba.

Centrosema pubescens, Benth con síntomas de hojas deformadas, mosaico y verrugas, se detectó infectada por el Potyvirus, virus del mosaico de la soya (soybean mosaic virus), lo que coincide con lo detectado en Colombia [Morales *et al.*, 1990]. En Cuba la literatura recoge solamente la presencia, en varios ecotipos de *Centrosema* spp., de partículas virales semejantes a Potyvirus [Delgado y Machado, 1994] (Tabla 4).

Tabla 4. Enfermedades virales detectadas

Planta hospedante	Virus	Provincia
<i>Zea mays</i> , L.	Mosaico del maíz Mosaico del pepino	H, Cm
<i>Canavalia ensiformis</i> (L.) P. D. C.	Moteado amarillo del frijol *	H, C
<i>Centrosema pubescens</i> , Benth. <i>Centrosema</i> spp.	Mosaico de la soya *	H
<i>Dolichos lablad</i> L. y <i>Pennisetum purpureum</i> , Schum.	Potyvirus	H
<i>Clitoria ternatea</i> , L.	Potexvirus	H

H: La Habana (Niña Bonita, Cangrejas); C: Cienfuegos (Barajagua);

Cm: Camagüey (EPPF, Jimaguayú, Vertientes, Najasa).

*: Detectado por primera vez en Cuba.

En muestras de hojas de *Z. mays* con mosaico en forma de estrías se observaron, mediante la microscopía óptica, inclusiones virales que rodeaban al núcleo y estaban distribuidas por toda la célula, especialmente en las parenquimáticas, epidérmicas y en empalizadas, y consistían en estructuras cristalinas tridimensionales formadas por partículas virales, mientras que al microscopio electrónico se observaron partículas baciliformes de 300 nm de longitud, pertenecientes al grupo Rhabdovirus y que correspondieron al virus del

mosaico del maíz (maize mosaic virus), transmitido por el saltahojas *Peregrinus maidis* (Ashm.), artrópodo que fue detectado asociado al cultivo en los muestreos realizados. Esta virosis se encuentra presente en Colombia, Ecuador y Venezuela con una distribución moderada [De León y Morales, 1997].

A partir de síntomas de manchas cloróticas en las hojas de maíz, se determinó la presencia del virus del mosaico del pepino (CMV), evidenciado por inclusiones amorfas al microscopio óptico, característica especí-

fica de este grupo, y es el único representante que afecta al maíz. Su presencia en Cuba es escasa, lo que coincide con De León y Morales (1997) quienes lo detectaron en algunas zonas de Brasil en una incidencia muy baja.

En *D. lablab*, *P. purpureum* y *C. ternatea* se observaron inclusiones citoplasmáticas pertenecientes a los grupos Potyvirus y Potexvirus.

CONCLUSIONES

- Las especies de hongos *A. alternata*, *A. tenuissima*, *B. cynodontis*, *C. canescens*, *C. zebrina*, *C. dematium*, *C. brachyspora*, *C. eragrostidis*, *D. laense*, *E. polygoni*, *E. rostratum*, *F. incarnatum*, *P. byssoides*, *P. cookei*, *Stilbella* sp., *L. sacchari*, *M. zamiae*, *N. sphaerica*, *P. atra*, *P. minutissima*, *P. sorghina* y *P. graminicola* son nuevos registros para el cultivo de los pastos en Cuba.
- Entre los hongos patógenos los géneros *Cercospora* y *Uromyces* fueron los más representados (tres especies), seguidos por *Alternaria* y *Colletotrichum*. Se destacó la presencia de dos especies de *F. incarnatum* que, aunque tiene poca importancia como fitopatógeno, es un oportunista con gran capacidad de pudrición y que además puede resultar toxigénico.
- Se determinó que *L. leucocephala* está infectada por una bacteria no fluorescente del género *Erwinia*, cuya especie tiene características de *E. amylovora* y *E. carotovora*, y se determinó la presencia de *X. axonopodis* pv. *glycines* en plantas de *G. máxima* y de *A. avenae* subsp. *avenae* en semillas de maíz (*Z. mays*, L.).
- En *G. max* se observaron cepas fluorescentes, correspondientes a *Pseudomonas* fluorescentes del grupo Ib, detectadas por primera vez en Cuba.
- En *C. ensiformis* se detectó el virus del moteado amarillo del frijol, y en *C. pubescens* el virus del mosaico de la soya, no antes detectados en Cuba. En plantas de maíz se determinaron los virus del mosaico del maíz y del mosaico del pepino, mientras que *P. purpureum* y *C. ternatea* se encontraron infectadas por un Potyvirus y un Potexvirus respectivamente.

REFERENCIAS

- Abe, A.; T. Okumura: «Influence of Aphid Infestation on the Chemical Composition and Nutritive Value of Lucerne», *Bull. Nat. Inst. Anim. Husb.* 25:19, 1972.
- Albornoz, Alicia: «La pústula bacteriana de la soya en Cuba», *Agrotecnia de Cuba*. 10 (2): 65-69, 1978.
- Bernal, Blanca; J. A. Díaz: «Incidencia y distribución de las principales enfermedades fungosas de pastos y forrajes en dos estaciones de La Habana», *Ciencia y Técnica de la Agricultura. Protección de Plantas* 11 (1): 99-111, 1988.
- Caraballo, E.: «*Sorghum* sp., nuevo hospedero de *Erwinia chrysanthemi* en la provincia de Holguín», *Lista de bacterias fitopatógenas*, Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Holguín, abril, 1990.
- Christie, R. G.; J. R. Edwardson: «Light and Electron Microscopy of Plant Virus Inclusion», *Fla. Agr. Exp. Stn. Monogr. Ser.* 9, 1977.
- De León, C.; F. Morales: «Determinación y efecto de enfermedades virosas del maíz en América del Sur», Reunión del Programa Regional de Maíz, marzo, 1997.
- Delgado, A.; N. Martínez; B. Rodríguez: «Estudio de la gomosis bacteriana en legumbres de *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit.», *Pastos y Forrajes* 12:127-133, 1989.
- Delgado, A.; H. Machado; G. de la Paz: «Evaluación de la resistencia a hongos de las espículas en una colección introducida de *Panicum maximum* Jacq.», *Pastos y Forrajes* 13:59, 1990.
- Delgado, A.; R. Machado: «Comportamiento de 11 ecotipos de Centrosema ante un mosaico amarillo y confirmación práctica del agente causal», *Pastos y Forrajes* 17:55-62, 1994.
- Delgado, A.; O. Alonso: «Las enfermedades fungosas en los pastos tropicales», *Pastos y Forrajes* 17:89-93, 1994.
- Domsch, K. H.; W. Gams; T. H. Anderson: *Compendium of Soil Fungi*, Acad. Press, vol. 1, 1980.
- Ellis, M. B.: «Dematiaceous Hyphomycetes», *CMI*, Kew, Surrey, 1971.
- : «More Dematiaceous Hyphomycetes», *CMI*, Kew, Surrey, 1976.
- Farr, D. F.; F. B. Gerald; G. P. Chamuris; A. Y. Rossman: *Fungi on Plants and Plant Products in the United States*, The American Phytopathological Society, St. Paul., Minnesota, E.U., 1995, pp. 413-415.
- Gerlach, W.; H. Nirenberg: *The genus Fusarium. A Pictorial Atlas*, Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1982.
- Hitchourmy, J. H.; G. B. Hills: «The Use of Negative Staining in the Electron Microscopy Examination of Plant Viruses in Crude Extracts», *Virology* 27:526-540, 1965.
- Hodges, C. F.; P. W. Robinson: «Sugar and Amino Acid Content of *Poa pratensis* Infected with *Ustilago seriformis* and *Urocystis agropyri*», *Phytopathologia Plantarum* 41:25, 1977.
- June, D.; A. Stenens; R. T. Fox: «Use of Dienesstain to Detect Plant Disease Induced by Mycoplasma Like Organism», *Phytopathology* 69 (11):1169-1171, 1979.
- King, R. O.; M. K. Ward; D. E. Rany: «Two Simple Media for the Demonstration of Pyocyanin and Fluorescein», *J. Lab. Clin. Med.* 44:301-304, 1954.
- Klement, Z.: «Rapid Detection of the Pathogenicity of Phytopathogenic Pseudomonas», *Nature* 199:300, 1963.
- Ko, N. J.; F. W. Zettler; J. R. Edwardson; R. G. Christie: «Light Microscopy Techniques for Detecting Orchid Viruses», *Acta Hort.* 116:241-243, 1985.
- Lelliot, R. A.; E. Billing; A. Hayward: «A Determination Scheme for the Fluorescent Plant Pathogenic Pseudomonas», *J. Appl. Bact.* (3):470-489, 1966.
- López, M. Ofelia; Ángela Estrada; América Milla; Iliana Sandoval: «Especies de *Fusarium* frecuentes en plantas cultivadas en Cuba», IV Simposio de Botánica, La Habana, 22-26 de junio, 1993, p. 60.
- Mercado, A. V.; Holubová-Jechová; J. Mena: *Hifomicetes dematiáceos de Cuba. Enteroblásticos*. Monografía XXIII, Museo Regionale de Science Naturali, Torino, 1997.

- Minter, D.; J. Mena; M. Rodríguez: *Fungi of the Caribbean An annotated checklist*. PDMS Publishing, Inglaterra, 2001.
- Morales, F. J.; A. I. Niessen; M. D. Castaño: «Detection of A Strain of Soybean Mosaic Virus Affecting Tropical Forage Species of Centrosema», *Plan Dis.* 74:648-654, 1990.
- Nelson, P. E.; T. A. Toussoun; W. F. Marasas: *Fusarium species. An Illustrated Manual for Identification*, The Pennsylvania University Press, 1983.
- Samson, R.; J. B. Legendre; R. Christen ; W. Achouak ; L. Gardan : «Transfer of *Pectobacterium chrysanthemi* [Brenner *et al.*, 1973; Hauben *et al.*, 1998] and *Brenneria paradisiaca* to the genus *Dickeya* Gen. Nov. As *Dickeya chrysanthemi* Comb. Nov. and *Dickeya paradisiaca* Comb. Nov and Delineation of four Novel Species: *Dickeya dadantii* sp. Nov., *Dickeya dianthicola* sp. Nov., *Dickeya dieffenbachiae* sp. Nov. and *Dickeya zeae* sp. Nov.», *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 54:1-13, 2004.
- Shew, H. D.; G. B. Lucas: *Compendium of Tobacco Diseases*, American Phytopathological Society, St. Paul, Minn., 1991.
- Thrane, U.: *Fusarium*, Encyclopedia of Microbiology, Academic Press, Londres, 1999, pp. 901-906.
- Van Bovenkamp, J.: «Detection of Seed-Borne Bacteria», *Workshop ISTA*, Versailles, 1-7, 1985.