

## **XLVIII Reunión Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología. División Caribe**

Del 22 al 29 de septiembre del 2008 sesionó en el Palacio de Convenciones de La Habana el VI Seminario Científico Internacional de Sanidad Vegetal, organizado por el Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (Inisav), el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (Censa) y el Centro Nacional de Sanidad Vegetal (CNSV).

Paralelamente tuvieron lugar importantes eventos como la XLVIII Reunión Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología. División Caribe, la II Conferencia Internacional sobre Alternativas al Bromuro de Metilo, el II Taller Latinoamericano de Biocontrol de Fitopatógenos, el II Taller Internacional de Manejo de Plagas, el II Taller Internacional de Fitoplasmas y el II Simposio Latinoamericano y del Caribe «La biodiversidad acarina: utilización, protección y conservación».

En los dos números anteriores de la revista *Fitosanidad* se publicaron los resúmenes de los trabajos presentados en el VI Seminario de Sanidad Vegetal y los del II Taller Internacional de Manejos de Plagas, y en el presente se incluyen los resúmenes de los trabajos presentados en la XLVIII Reunión Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología. División Caribe.

En anteriores seminarios científicos internacionales de sanidad vegetal se han celebrado de forma paralela la XLI y XLIV Reuniones Anuales de la Sociedad Americana de Fitopatología. División Caribe, que han sido muy útiles tanto en el intercambio de conocimientos y experiencias, contactos entre investigadores nacionales y foráneos, como dar a conocer el trabajo desarrollado por los científicos cubanos en esta rama de la ciencia.

En esta ocasión se cuenta con la presencia de prestigiosos fitopatólogos nacionales y de diversas latitudes, con trabajos muy novedosos de acuerdo con los actuales tiempos.

Los seminarios internacionales de sanidad vegetal han tenido como objetivo fundamental la divulgación de las actividades científico-técnicas y productivas relacionadas con el desarrollo de la sanidad vegetal en Cuba, así como fortalecer las relaciones de cooperación con prestigiosas personalidades e instituciones que nos han honrado con su presencia.

## SESIÓN/SESSION: IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN, DIAGNÓSTICO Y MANEJO DE ENFERMEDADES / IDENTIFICATION, CHARACTERIZATION, DIAGNOSTIC AND CONTROL OF PLANT DISEASES

### (AP-C1) MANAGEMENT OF BLACK SHANK AND OTHER SOILBORNE DISEASES OF TOBACCO

Kenneth W. Seebold, Jr.

*Dept. of Plant Pathology, University of Kentucky, Lexington, KY, USA*

Tobacco is affected by several soilborne diseases, and black shank is one of the most significant. Black shank, caused by *Phytophthora nicotianae* (PN), is one of the most destructive diseases of tobacco in many parts of the world. Warm temperatures (29-32°C) and wet conditions are ideal for the development and spread of black shank, making the disease more common in areas with warm climates. The black shank pathogen can be spread easily in infested water and soil, and is persistent once established. Control of black shank requires an integrated use of tactics that affect the host, the pathogen, and the environment. Sanitation and crop rotation are among the most important cultural practices used to manage this disease. Host resistance is another key tool for management of black shank. Two races of PN are commonly found in tobacco producing areas - race 0 and race 1; others are known. Continuous

planting of *Ph*-hybrids, which are vertically resistant to Race 0, over time has caused the population of PN in many fields to shift from race 0 to a mixture of race 0 and race 1 due to selection pressure. Varieties are available with horizontal (partial) resistance which affects all races equally, or, in some cases, a mixture of horizontal and vertical resistance. Fungicant and fungicide options for management of black shank are limited, and are most effective when used in conjunction with other practices. Host resistance, timing of applications of phenylamides, and new fungicides are being evaluated alone and in combination to develop an affordable and effective management program for black shank. In addition to black shank, management of diseases such as bacterial wilt (caused by *Ralstonia solanacearum*), black root rot (caused by *Thielaviopsis basicola*), and Pythium root rot will be discussed.

### (AP-C2) IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN PATOGENICA DE LAS RAZAS DE *PHYTOPHTHORA NICOTIANAE* BREA DE HAAN EN EL CULTIVO DEL TABACO EN CUBA. METODOLOGÍA PARA SU DETERMINACIÓN

Verónica Toledo Sampedro

*Instituto de Investigaciones del Tabaco, Carretera El Tumbadero Km 8½, San Antonio de los Baños,  
La Habana, veronica@iitabaco.cu*

La enfermedad pata prieta causada por *Phytophthora nicotianae* constituye en el cultivo del tabaco la princi-

pal causa de pérdida fitosanitaria en las áreas tabacaleras de Cuba. Se estudiaron 145 aislamientos del pató-

geno procedentes de las principales áreas tabacaleras del país. Para la identificación racial se emplearon los genotipos diferenciadores internacionales para las razas 0, 1, 3 y 4 de *P. nicotianae*. La caracterización patogénica de las razas identificadas se efectuó en diferentes genotipos nacionales e internacionales con diferentes comportamientos a la enfermedad. Los resultados demostraron la presencia de dos grupos de aislamientos con respuestas diferenciales de patogenicidad en las especies *Nicotiana plumbaginifolia*, *Nicotina longiflora*, L-8 y L46-8. Un grupo representado por 116 aislamientos que no resultaron patogénicos a estos cultivares corroboró la presencia de la raza 0. El otro grupo de aislamientos (29) resultó altamente patogénico a estos genotipos, lo que coincidió con la descripción y respuesta de patogenicidad para la raza 1

de *P. nicotianae*. Se descartó entre los aislamientos caracterizados la presencia de las razas 3 y 4 de *P. nicotianae*. La caracterización patogénica de estas razas demostró que la raza 0 es patogénicamente variable, diferenciándose tres grupos estables; sin embargo, la raza 1 fue altamente agresiva y no mostró variabilidad patogénica. Los genotipos de *N. tabacum* Habana 2000, Corojo Especial y la especie *N. plumbaginifolia* permitió identificar la raza 1 y los tres grupos patogénicos de la raza 0 en los aislamientos cubanos de *P. nicotianae* con el 95,17% de buena clasificación. La implementación de esta prueba diferencial de patogenicidad constituye una metodología que incrementará la eficacia, repetibilidad y homogeneidad de los resultados para la caracterización de la patogenicidad de *P. nicotianae* a nivel nacional.

### (AP-C3) PRESENCIA DE ENFERMEDADES VIRALES EN ZONAS TABACALERAS DE PINAR DEL RÍO. HOSPEDEROS ALTERNATIVOS RESPONSABLES DE SU DISEMINACIÓN

José A. Crespo, Milagros Domínguez, Vladimir Andino y Yussuan Silva

*Instituto de Investigaciones del Tabaco*. Carretera El Tumbadero Km 8½, San Antonio de los Baños, La Habana, crespo@iitabaco.co.cu

Los virus han cobrado una gran importancia en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) en Cuba en las últimas campañas tabacaleras, produciendo pérdidas y afectaciones en el rendimiento y la calidad. Debido a ello el diagnóstico certero y oportuno es importante para su manejo. En el país están presentes varios virus que afectan a este cultivo como es el caso del virus del mosaico del tabaco (TMV), para el cual existen variedades comerciales resistentes. En la campaña 2007-2008, debido a afectaciones por virus y áfidos, se demolieron más de sesenta caballerías de tabaco en varias localidades de la pro-

vincia de Pinar del Río, lo que conllevó a declarar al cultivo en alerta fitosanitaria en toda la provincia. El presente trabajo tiene como objetivo diagnosticar los síntomas característicos producidos por virus en el cultivo y en hospederos alternativos. Para ello se colectaron varias muestras con la sintomatología, y se realizó el diagnóstico empleando plantas indicadoras y la técnica Elisa con antisueros específicos de la casa comercial Agdia. Se confirmó la presencia del virus del grabado del tabaco (TEV) en el cultivo, y a *Cassia tora* L. como hospedero alternativo de este virus en las condiciones de Cuba.

### (AP-C4) DINÁMICA DE *FUSARIUM SOLANI* F. SP. *PHASEOLI* EN SUELO CULTIVADO CON LEGUMBRES Y CEREALES

Trazilbo J. Paula Júnior, Hudson Teixeira y Rogério F. Vieira

*Epamig, Vila Giannetti 47, 36570-000, Viçosa, MG, Brazil*

Fusarium root rot (*Fusarium solani* f. sp. *phaseoli*) is a serious disease of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.)

in Brazil. Crop rotation with cereals has been used to reduce the disease. The use of legumes in the rotation

with beans is not recommended, but little is known about their effects on the pathogen dynamic. The objective of this study was to assess the population of the pathogen in soil cultivated with legumes and cereals. Two experiments were carried out simultaneously in a field naturally infested with *F. solani* f. sp. *phaseoli* (approximately 4 x 10<sup>4</sup> CFU/g of soil). The following treatments were tested: hand-hoed plots, *P. vulgaris*, *Cajanus cajan*, *Crotalaria juncea*, *Canavalia ensiformis*, *Zea mays*, *Brachiaria decumbens* and *Pennisetum glaucum*. A randomized complete-block design with six replications was used. The trials were sprinkler irrigated and weeds were controlled with hoe. Disease severity

and population dynamic were evaluated monthly during a year. Plants were rated for severity with a scale from 1 to 9. Population dynamic was evaluated by colony count method. *Z. mays*, *B. decumbens* and *P. glaucum* were immune to *F. solani*. Legumes were less susceptible to disease than common beans. After one year, fungi population almost doubled in common bean plots while in legume plots it was not altered. On the other hand, population at hand-hoed and cereals plots was reduced to almost zero. The results suggest that the sowing of legumes contribute to maintain the inoculum of *F. solani* f. sp. *phaseoli* viable in the soil. Research was supported by Fapemig and CNPq.

## (AP-C5) OPTIMIZACIÓN DE MÉTODOS SEROLÓGICOS PARA LA DETECCIÓN DE *RALSTONIA SOLANACEARUM* (SMITH) YABUUCHI EN CUBA

Elba Álvarez,<sup>1</sup> Aleika Iglesia,<sup>1</sup> Armando García<sup>2</sup> y Elizabet Blanco<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700, elba@censa.edu.cu

<sup>2</sup> Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana

La marchitez bacteriana causada por *Ralstonia solanacearum* afecta a varios cultivos económicamente importantes. El manejo seguro de esta enfermedad depende del diagnóstico preciso y temprano. El objetivo del presente trabajo fue la optimización de métodos serológicos para la detección de *R. solanacearum*. Se obtuvieron anticuerpos policlonales para ser utilizados en las técnicas serológicas. Se determinó la sensibilidad y especificidad de los métodos. El límite de detección fue desde 104 hasta 106 UFC/mL para los extractos de plantas y tubérculos mediante el sis-

tema ultramicroanalítico (SUMA), DAS-Elisa, Dot-blot, aglutinación con partículas látex e inmunofluorescencia. Cuando las muestras fueron previamente incubadas en caldo SMSA, antes de ser evaluadas, se incrementó la detectabilidad, siendo tan baja como 102 UFC/mL. Los aislados pertenecientes a los biovares 1 y 2 fueron detectados adecuadamente por estas técnicas. No se observó la presencia de reacciones cruzadas con otros géneros y especies de bacterias estudiadas. Los parámetros analíticos para las técnicas serológicas fueron superiores al 90%.

## (AP-C6) SUCESIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE VIRUS EN CHILE HABANERO (*CAPSICUM CHINENSE* JACQ.)

Jairo Cristóbal Alejo, Henry A. Pech Puc, José Ma. Tun Suárez, Oscar Moreno Valenzuela, Esau Ruiz Sánchez y Omar Gutiérrez Alonso

División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Conkal. Km 16,3 antigua carretera Mérida-Motul, Conkal, Yucatán, CP 97345, jairca54@hotmail.com

Se realizó un estudio espacio-temporal en *Capsicum chinense* Jacq. de los virus *Alfalfa mosaic alfamovirus* (AMV), *Tobacco ringspot nepovirus* (TRSV) y *Tomato spotted wilt tospovirus* (TSWV) con el objetivo de estimar comportamientos espacio-temporales, analizar incidencias y la fluctuación de vectores. El experimento

se realizó en el área experimental de hortalizas perteneciente al Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México. La incidencia acumulada de las plantas sintomáticas sirvió para el ajuste de modelos matemáticos para la descripción de epidemias. Se empleó DAS-Elisa para la detección de virus. En general, las epide-

mias iniciaron a los 10 días después del trasplante (ddt) y alcanzaron el 100% de incidencia a los 45 ddt. El modelo logístico describió mejor las epidemias con una  $r^2$  de 0,98 ( $y_{\text{Logit}} = 2,1505 - 6,5396x$ ). AMV, TRSV y TSWV fueron detectados a los 15 ddt. La detección en campo de los virus fueron del 43,8; 47,2 y 50,6%, respectivamente; sin embargo, estuvieron involucrados en el 93,3% de las plantas muestreadas. AMV mostró ten-

dencia en agregados de plantas enfermas, a diferencia de TSWV y TRSV, que tuvieron patrón aleatorio debido a la presencia de vectores. Se identificó a *Tetranychus urticae* como posible vector de TRSV y se detectaron en promedio 8 trips  $\cdot \text{cm}^{-2}$  y 4 mosquitas blancas  $\cdot \text{cm}^{-2}$ . Estos resultados demuestran la importancia de los virus de ARN en las pérdidas de producción en chile habanero.

## (AP-C7) PRIMER INFORME DE LA MUERTE TEMPRANA DE LA PAPA POR *VERTICILLIUM* EN CUBA

Luis Pérez Vicente, Michel Pérez Miranda, Jorge Abreus Fundora and Einar Martínez de la Parte  
*Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana, lperezvicente@sanidadvegetal.cu*

More than 40 000 ha of potato (*Solanum tuberosum* L.) are annually planted under irrigation in Cuba with imported potato seeds. Symptoms of wilting and dying of plants were observed in 39-42 days old potato fields of the varieties Spunta and Ajiba (seeds from Netherland) starting to flowering in the locality of Perico in Matanzas province in January 2007. The first symptoms were the flaccidity followed by the yellowing and wilting of the upper and lateral leaves accompanied by necrotic patches around the nerviations and edges, growth retention and dying of the plants. Internally, in the splitted stems, roots and tubers were observed salmon to orange-brown coloured vessels. The affected surviving plants had at harvest 10-11% lower yield of tubers than the healthy ones. Two types of fungal fast growing colonies were obtained in PDA, first white and cream in the underside

after, with a moderate aerial growth and dark sectors, due to the presence in some of abundant microsclerotia and melanized hyphal tips in the others. On the tissues of the stems of the plants kept in humid chambers and in the 10-14 days old PDA cultures, were observed the presence of spiralled verticillated conidiophores (2-3 by nude), with erect phialide (2-4), 15-35 x 2.5  $\mu\text{m}$ , and elliptical to elipsoid, single cell, hialine conidia (2.5-8.75 x 2.5-3.5  $\mu\text{m}$ ) produced in sequence in the extremes of the conidiogenic cells, to develop humid balls. The presence of microsclerotia was observed internally in the stems. The symptoms and fungal structures observed closely agreed with the description of the species *Verticillium dahliae* and *V. albo-atrum*, causal agents of the potato early dying. This is considered to be the first report of potato early dying disease in Cuban fields.

## (AP-C8) DIVERSIDAD GENÓMICA DE *CLAVIBACTER MICHIGANENSIS* SUBP. *MICHIGANENSIS*, *PSEUDOMONAS SYRINGAE* PV. *TOMATO* Y *XANTHOMONAS CAMPESTRIS* PV. *VESICATORIA* EN CULTIVOS DE TOMATE EN SINALOA, MÉXICO

Mariela Guadalupe Espinoza Mancillas, María Elena Santos Cervantes, Jesús Méndez Lozano y Norma Elena Leyva López  
*CIIDIR-IPN, Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes no. 250, Guasave, Sinaloa, México, CP 81101, neleyval@ipn.mx*

En Sinaloa el cultivo de tomate es de gran importancia económica, y recientemente se ha visto afectado por las enfermedades cancro bacteriano, peca bacteriana y

mancha bacteriana causadas por *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis* (Cmm), *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Pst) y *Xanthomonas campestris* pv.

*vesicatoria* (*Xcv*). Debido al alto riesgo fitosanitario que representan estas bacterias se requiere de métodos de detección eficientes que permitan el manejo adecuado de la enfermedad. El objetivo del presente estudio fue conocer la diversidad genómica de *Cmm*, *Pst* y *Xcv* infectando al cultivo del tomate en Sinaloa. Se colectaron 220 plantas con síntomas típicos de enfermedades bacterianas en cultivos de tomate de las principales áreas productoras de Sinaloa durante el ciclo agrícola 2007-2008. La caracterización se realizó por PCR y secuenciación de los fragmentos amplificados con oligonucleótidos

específicos para cada bacteria: CMM5/6 para *Cmm*, MM5F/R para *Pst* y RST65/69 para *Xcv*. Para obtener la huella genómica de cada uno de los aislados bacterianos se utilizó la técnica de Rep-PCR con los oligonucleótidos REP, ERIC y BOX. Se detectó por PCR la presencia de *Cmm*, *Pst* y *Xcv* en 6, 10 y 27 muestras, respectivamente. El análisis de las secuencias obtenidas mediante el programa MegAlign y los patrones de bandas observados mediante la técnica de Rep-PCR indica que existe una gran variabilidad genética entre los miembros de cada grupo de bacterias.

### **(AP-C9) DETECCIÓN DE AISLAMIENTOS RECOMBINANTES DEL POTYVIRUS Y DE LA PAPA EN MÉXICO**

O. G. Alvarado Gómez, H. Gutiérrez Mauleón, N. González Garza, L. N. González Solís y R. González Garza

*Cuerpo Académico de Protección Vegetal de la Universidad Autónoma de Nuevo León y Laboratorio Biociencia S.A. de C.V. Apartado Postal 358, San Nicolás de los Garza, N.L. México, omarguadalupe@intercable.net*

Debido a la importancia del cultivo de la papa en México, así como al reciente surgimiento de nuevas enfermedades de origen viral asociadas con su cultivo, tales como los aislamientos NTN y otros aislamientos recombinantes de razas del Potyvirus Y (PVY), en el presente trabajo se validó una metodología basada en RT-PCR, comparándola con el uso de antiseros comerciales recomendados en la prueba Elisa para la identificación de variantes de PVYn, y conocer así la situación de la variabilidad de esta especie viral en algunas regiones productoras de la provincia de Nuevo León, en México. Se realizaron muestreos en campos comerciales de papa de diferentes localidades de la provincia de Nuevo León, y se evaluaron protocolos de reacciones RT-PCR. Las mismas muestras se analizaron mediante la prueba Elisa. Al comparar los dos

antiseros comerciales recomendados en México para la detección de PVYn se encontró una contradicción en los resultados con ambos antiseros, por lo que se procedió a evaluar diferentes *primers* utilizados en la identificación de las variantes PVYn y PVYntn. Los resultados y la información publicada recientemente sobre la ocurrencia de otros recombinantes virales en papa diferentes a PVYntn llevaron a evaluar *primers* específicos a diferentes eventos de recombinación. Con la metodología anterior se detectaron varias muestras con variantes de PVY recombinantes, lo cual adicionalmente ha permitido sugerir análisis más estrictos para la importación y producción nacional de semilla de papa, a fin de reducir la diseminación de estas variantes y evitar daños potenciales a la producción.

### **(AP-C10) ESTUDIO DE VEINTITRÉS AÑOS DE DIFERENTES PATÓGENOS QUE AFECTAN EL CULTIVO DE LA PAPA (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) EN EL MUNICIPIO DE REMEDIOS**

José Antonio Suárez Rojas y Osmany Pirez Enríquez

*Estación Territorial de Protección de Plantas. Remedios, Villa Clara, Cuba*

Dentro de la sanidad vegetal y la protección de plantas, la señalización y pronóstico tienen un papel

protagónico, ya sea para una aplicación en el momento oportuno o evitar aplicaciones en exceso para no con-

tribuir con el aumento de la carga tóxica en los campos y cultivos. El cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) es uno de los más importantes en el país. Se consume principalmente de forma natural, permite su almacenaje en frigoríficos para su posterior distribución en las principales urbes y como respaldo de consumo ante un evento climatológico que afecte la producción de otros cultivos, aunque también se procesan algunos volúmenes cada vez más crecientes para la industria nacional. Debido a esto constituye un renglón importante en la economía, por lo que se hace necesario una atención fitosanitaria adecuada que logre reducir al máximo las afectaciones que ocasionan las plagas y enfermedades. En el municipio de Remedios la esta-

ción territorial de protección de plantas (ETPP) atiende este cultivo desde principios de la década de los ochenta, tiempo en que se han acumulado informaciones valiosas sobre su manejo fitosanitario, por lo que se analizaron durante veintitrés campañas (1985-1986 al 2004-2005) los principales agentes nocivos que lo afectan. Este estudio comprendió *Alternaria solani*, *Poliphagotarsonemus latus*, *Thrips palmi*, *Spodoptera* sp., *Lirimyza trifolii*, áfidos y *Phytophthora infestans*, en los que se tuvo en cuenta el porcentaje de área afectada en los distintas campañas y promedio de área afectada en cada mes. El presente trabajo muestra la posibilidad de tener un instrumento útil para la toma de decisiones por parte de los que se dedican al cultivo de la papa.

## (AP-C11) IMPORTANCIA DE LA SEMILLA TUBÉRCULO COMO FUENTE DE INÓCULO EN LA EPIDEMIA PUNTA MORADA DE LA PAPA

Vidal Hernández García,<sup>1</sup> Gustavo Alberto Frías Treviño,<sup>1</sup> Alberto Flores Olivas,<sup>1</sup> Isidro Humberto Almeida León<sup>2</sup> y José Antonio Garzón Tiznado<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Uaaan. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, CP 25315, vidalhg@gmail.com; gfrías@yahoo.com

<sup>2</sup> Inifap/UANL. Unidad de Investigación en Biología Celular y Molecular, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N. L., México, CP 66450

<sup>3</sup> Inifap, C.E. Valle de Culiacán, Sinaloa, México

Se estableció en condiciones de campo una parcela experimental en la que se sembraron seis surcos de 3 m de largo con semilla infectada con el fitoplasma de la punta morada de la papa (PMP); frente a esta fuente de inóculo (FI) se sembraron seis surcos de 50 m de largo con minitubérculos de la variedad Gigant, certificados libres de PMP. La incidencia de esta enfermedad a los 30/57 días después de la emergencia se redujo conforme se incrementó la distancia de las plantas a partir de la FI. El modelo que mejor se ajustó al gradiente de enfermedad fue el exponencial invertido ( $r^2 = 0,87/0,93$ ). Usando este modelo se determinó que la distancia máxima de dispersión del fitoplasma a partir de esta FI es de 80-110 m. También se detectó un gradiente de rendimiento

que varió de 12,478 kg/ha junto a la FI a 24,203 kg/ha a los 50 m de distancia de esta fuente; la relación entre la distancia a partir de la fuente de inóculo y el rendimiento del cultivo fue altamente significativa ( $r^2 = 0,96$ ). Mediante trampas amarillas se determinó la presencia de los posibles vectores de la PMP, *B. cockerelli*, *Circulifer tenellus*, *Empoasca* spp., *Macrosteltes* spp. El incremento de las poblaciones de estos insectos a través del tiempo se reflejó en un aumento de la enfermedad en toda la parcela experimental. Los resultados indican que la semilla de papa es una importante FI, y que su eliminación puede retrasar el inicio de la epidemia de PMP, reducir la incidencia de la enfermedad e incrementar significativamente los rendimientos.

## SESIÓN / SESSION: EMERGENCIA DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR MOSCA BLANCA / EMERGENCY OF WHITEFLIES DISEASES

### (AP-C12) VIRUS TRANSMITIDOS POR MOSCA BLANCA EN MÉXICO

J. Carrillo Tripp, A. Valenzuela Báez y R. F. Rivera Bustamante

*Laboratorio de Virología Vegetal, Dpto. Ing. Genética, Cinvestav-Guanajuato, México*

En México la mosca blanca afecta cultivos de gran importancia económica y cultural para el país, como son el chile, el tomate y la calabaza. Los virus transmitidos por mosca blanca más estudiados a la fecha son del grupo geminivirus. Estos virus con genoma de ADN se han distribuido ampliamente en el territorio nacional en las últimas dos décadas. Destacan entre ellos por su prevalencia y daños causados el virus huasteco del chile (PHV), el virus del mosaico dorado del chile (PepGMV) y el virus del amarillamiento del tomate (TYLCV). Actualmente existen más de quince geminivirus reportados en México, pero se prevé que el número de especies y variantes aumente debido a la dispersión del insecto vector, y al paso de estos virus de malezas que actúan como reservorios a cultivos. Aunado a este problema, recientemente se ha reportado en México la aparición

del virus de la clorosis del jitomate (ToCV). Este virus también es transmitido por mosca blanca y tiene hospederos similares a los geminivirus, pero pertenece a un grupo viral muy distinto con genoma de ARN: los crinivirus. Este escenario complejo plantea la posibilidad de interacciones entre los diferentes virus que deben ser estudiados, pues se desconocen sus consecuencias. En el Laboratorio de Virología Vegetal se ha trabajado en el diagnóstico, identificación, caracterización molecular y estudio de infecciones mixtas de geminivirus, principalmente de PHV y PepGMV; pero recientemente se han iniciado estudios con el crinivirus ToCV, del cual se tiene ya gran parte de su genoma. La identificación y caracterización de virus emergentes en el país aportará herramientas para el rápido diagnóstico de estas enfermedades, ayudando en su control y manejo fitosanitario.

### (AP-C13) EMERGENCIA DE VIRUS TRANSMITIDOS POR MOSCA BLANCA EN CUBA

Yamila Martínez Zubiaur,<sup>1</sup> Elvira Fiallo Olivé<sup>2,3</sup> y Madelaine Quiñones Pantoja<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dirección Protección de Plantas, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700

<sup>2</sup> Facultad de Biología, Universidad de La Habana. Calle 25 no. 455, Vedado, Ciudad de La Habana, CP 10400

<sup>3</sup> Dpto. Ingeniería Genética. Cinvestav-Irapuato, AP 629, Irapuato, Gto., México

Los virus transmitidos por mosca blanca han causado severas pérdidas en cultivos de interés económico, fundamentalmente en las regiones tropicales y subtropicales. En la última década diferentes especies de los géneros crinivirus y begomovirus han sido identificadas en cultivos como tomate, pimiento y

papa fundamentalmente. En Cuba desde finales de la década de 1980 se ha identificado la presencia de ocho especies de begomovirus en diferentes cultivos, y particularmente en el tomate de TYLCV-Is, ToMHV y TTMoV, con un predominio de TYLCV-Is. Trabajos recientes han permitido detectar la pre-

sencia del crinivirus de la clorosis del tomate (*Tomato chlorosis virus*) en plantas de tomate en sistemas de cultivos protegidos con altos niveles de infestación de mosca blanca y síntomas de clorosis intervenal, severo mosaico amarillo y pérdida del brillo foliar. Por otra parte, se colectaron muestras con síntomas típicos de begomovirus en tomate, pepino, pimiento y diferentes especies de malezas presentes o colindantes en los campos de producción (*Euphorbia heterophylla* L., *Rhynchosia minima* (L.) DC y *Walteria indica*). Las muestras se evaluaron mediante la reacción en cadena

de la polimerasa con cebadores genéricos para begomovirus y específicos para TYLCV-Is, y donde se detectó la presencia de begomovirus se sometieron a amplificación por círculo rodante con el objetivo de amplificar el genoma viral íntegro, para su posterior clonación y secuenciación. Los resultados indican que existen begomovirus que no se han descrito con anterioridad y sugieren que nuevas especies virales están surgiendo a partir de la interacción en los agroecosistemas productivos entre las malezas, los cultivos de producción y la mosca blanca como vector.

#### (AP-C14) THE BEGOMOVIRUS COMPLEX INFECTING TOMATOES IN BRAZIL: CHARACTERIZATION, GENETIC DIVERSITY AND EPIDEMIOLOGY

F. Murilo Zerbini

*Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brazil, 365700-000, zerbini@ufv.br*

Begomoviruses are whitefly-transmitted, single-stranded DNA viruses which cause economically important diseases in several tropical and subtropical areas of the world. Bean golden mosaic caused by BGMV has been reported in Brazil since the 1960's. In spite of decades of research on breeding and disease management, bean golden mosaic continues to limit bean production in the warm and dry areas of the country. The incidence of begomoviruses in tomatoes increased in Brazil after the mid 1990's, following the introduction of the B biotype of *Bemisia tabaci* ca. 1992. Within a few years, begomoviruses were causing heavy losses in tomato fields all over the country. Work carried out in laboratory focused initially on viral characterization. It was determined that several novel begomovirus species were present in the field, suggesting the transfer of indigenous viruses present

in wild hosts to tomatoes by the insect vector. Curiously, the viral species found in tomatoes are not the same normally detected in tomato-associated weeds, suggesting that the viruses undergo a rapid host-adaptation process. It was also found that, over the years, a few species tend to predominate in specific geographical regions. Recent work has been aimed at determining the genetic structure of these different begomovirus populations, in order to understanding the evolutionary forces acting upon the virus, and at studying the spatial-temporal dynamics of begomovirus epidemics in tomatoes. Also, infectious clones corresponding to five of the different viral species, including the three ones which are most prevalent in the field (ToYVSV, ToSRV and ToRMV), have been obtained. These clones can now be used as a useful tool in tomato breeding programs for begomovirus resistance.

#### (AP-C15) CARACTERIZACIÓN DE UN NUEVO BEGOMOVIRUS EN EL CULTIVO DEL TOMATE (*SOLANUM LYCOPERSICUM* L.) EN CUBA

Elvira Fiallo Olivé,<sup>1,2</sup> Yamila Martínez Zubiaur,<sup>2</sup> Diana Trejo Saavedra<sup>3</sup> y Rafael Rivera Bustamante<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Facultad de Biología, Universidad de La Habana. Calle 25 no. 455, Vedado, Ciudad de La Habana, CP 10400*

<sup>2</sup> *Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700, elvirafiallo@fbio.uh.cu*

<sup>3</sup> *Departamento de Ingeniería Genética, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN- Unidad Irapuato, México*

En Cuba se dedican extensas áreas al cultivo del tomate por ser una de las solanáceas de mayor importancia

en el país. En 1996 se detectó la presencia de una cepa del *Tomato yellow leaf curl virus-Is* (TYLCV-Is) in-

fectando este cultivo en la isla. Además de este begomovirus monopartito se han identificado dos begomovirus bipartitos: *Tomato mottle Taino virus* y *Tomato mosaic Habana virus*, pero es TYLCV el virus que prevalece en las plantaciones de tomate en Cuba. En colecta realizada en campos de tomate en el 2007 se observaron síntomas de moteado clorótico en las hojas, diferentes a los producidos por TYLCV en este cultivo. Las muestras se evaluaron mediante la reacción en cadena de la polimerasa con cebadores genéricos para begomovirus y específicos para TYLCV. Los casos que mostraron la presencia de begomovirus bipartitos se sometieron a amplificación por círculo

rodante con el objetivo de amplificar el genoma viral íntegro, y se clonaron los dos componentes con una enzima de restricción de sitio de corte único en cada uno para su posterior secuenciación. Como resultado se determinó la presencia de un nuevo begomovirus bipartito en el cultivo del tomate en Cuba, cuyo componente A tiene porcentaje de identidad del 78,2% con *Tomato mosaic Habana virus* y del 78,8% con *Tomato mottle Taino virus*. El virus encontrado constituye una nueva especie dentro del género. Además de las relaciones filogenéticas con otros begomovirus, se determinaron hospedantes experimentales para el nuevo virus.

## **(AP-C16) OCURRENCIA DE PLANTAS VIRÓTICAS EN TOMATES CULTIVADOS EN DIFERENTES PISOS ALTITUDINALES DE VENEZUELA**

José Orlando Montilla, Carmen Colmenárez y Rosana Roja

*Decanato de Agronomía, Posgrado de Fitopatología. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Apartado 400, Barquisimeto, estado Lara, jmontilla@ucla.edu.ve*

En Venezuela el cultivo de tomate está afectado por diferentes enfermedades virales, algunas de ellas transmitidas por la mosca blanca *Bemisia tabaci* Genn. Para analizar la situación actual de la enfermedad se realizaron estimaciones de la incidencia de virosis en plantas de tomate cultivadas en diferentes regiones del estado Lara. Se evaluaron plantaciones de tomate en diferentes pisos altitudinales y se correlacionó con la incidencia de plantas viróticas, e igualmente con la presencia de mosca blanca en esas plantaciones. Se utilizó un diseño en bloques al azar, se evaluaron cultivos de tomate desde 600 hasta 1800 msnm, ubicados en diferentes sectores de los municipios de Andrés E. Blanco y

Jiménez. Se encontró una relación inversamente proporcional entre la incidencia de plantas viróticas y la altura sobre el nivel del mar. La incidencia de la enfermedad fluctuó del 17 al 76%. Se encontró diferencias estadísticas en la evaluación de las pérdidas de rendimiento en cuanto a cantidad de frutos comerciales, altura de las plantas y peso de frutos, que varió de acuerdo con la fecha en que se iniciaron los síntomas en el cultivo, y disminuyó mientras más tardía se presentó la infección. Las pérdidas de cosecha entre los primeros 15 y 30 días se ubicaron entre el 89,64 y el 62,51%, presentándose valores menores del 50% después de los 45 días de desarrollo de las plantas.

## **(AP-C17) CARACTERIZACIÓN DE UN NUEVO BEGOMOVIRUS EN EL CULTIVO DEL TABACO (*NICOTIANA TABACUM* L.) EN CUBA**

Milagros Domínguez Molina,<sup>1</sup> Pedro Luis Ramos,<sup>2</sup> Ana Lidia Echemendía,<sup>3</sup> Yadira Sanchez<sup>2</sup> y José Crespo Romero<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Instituto de Investigaciones del Tabaco. Carretera El Tumbadero Km 8½, San Antonio de los Baños, La Habana, dominguez@iitabaco.co.cu*

<sup>2</sup> *Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Ave. 31 e/ 158 y 190, AP 6162, CP 10600, Playa, Ciudad de La Habana*

<sup>3</sup> *Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.ª B y 5.ª F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600*

El cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) es uno de los cultivos más importantes en Cuba. Anualmente más

de 30 000 ha se destinan a su siembra, distribuidas en todo el territorio nacional. A partir del 2000 se comen-

zó la identificación de los begomovirus presentes en el cultivo debido a un incremento de daños asociados a este grupo viral. Como parte de esta labor se han identificado nuevos virus en el cultivo, lo que muestra que existen virus autóctonos en el cultivo del tabaco en Cuba. Este trabajo tiene como objetivo determinar la etiología geminiviral de la enfermedad en un aislado recolectado en la provincia de Sancti Spíritus y su ca-

racterización molecular. Para ello se realizaron hibridaciones por Southern blot y análisis de PCR, donde se corroboró la presencia de begomovirus. Los fragmentos amplificados por PCR fueron clonados en vectores adecuados y secuenciados. Se hizo análisis de RFLP y análisis de la secuencia, lo que indicó la presencia de un begomovirus diferente a los caracterizados hasta el momento en el país.

### (AP-C18) MOLECULAR DETECTION OF POTATO YELLOW VEIN VIRUS (PYVV) IN LEAVES AND SHOOT-TUBERS OF *SOLANUM PHUREJA* FROM COLOMBIA

Mónica Guzmán Barney,<sup>1</sup> Liliana Franco Lara<sup>2</sup> and Patricia Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Virus Vegetales. IBUN, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, [mmguzmanb@unal.edu.co](mailto:mmguzmanb@unal.edu.co)

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias, UMNG, Bogotá, Colombia

PYVV, family *Closteroviridae*, genus *Crinivirus*, is a phloem limited virus with a tripartite, ssRNA genome, covered with a two protein capsid, found in Andean countries. Symptoms include yellowing of the leaf apex until leaflets are fully chlorotic. PYVV is vegetatively transmitted and its vector is *Trialeurodes vaporariorum*. In this work, PYVV was detected by RT-PCR (retrotranscriptase PCR) in leaves and shoot-tubers from symptomatic *Solanum phureja* (egg yolk) plants. ds RNA was used as template for RT-PCR, using primers for part of the major CP gene. A band of 296 pb was observed in leaves and tuber-shoots samples from 20 symptomatic plants, but not from virus free controls. SSCP technique (single strand conformational polymorphism) from RT-PCR products was implemented in polyacrilimide gels obtaining at least two different

patterns that suggest variability. PYVV was also detected by *in situ* hybridization of the phloem on petioles and tuber-shoots prints on membranes treated with a DIG-labelled probe (296pb) and revealed with alkaline phosphatase. Potato crops in Colombia are important since 161 000 ha of *S. tuberosum* and *S. phureja* are grown per year. All the grown varieties are susceptible to PYVV, its incidence is high and the yield reduction is important. Although this virus is considered as a quarantine pathogen, there are no available antibodies for PYVV detection. The relevance of this work is to provide a molecular detection method for PYVV in shoot-tubers as well as leaves useful for certification, confirmation of its localization in the phloem and detection of possible variability. Grants: Proyect 2007S4654-69 MADR/UNAL/UMNG.

### (AP-C19) VARIABILIDAD MOLECULAR DE AISLADOS DE BEGOMOVIRUS QUE AFECTAN LOS CULTIVOS DE PIMIENTO EN CUBA

Madelaine L. Quiñones,<sup>1</sup> Yamila Martínez,<sup>1</sup> Elvira Fiallo,<sup>2</sup> Acela Díaz,<sup>2</sup> Poliane Alfenas Zerbini<sup>3</sup> y F. Murilo Zerbini<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700, [madeqp@censa.edu.cu](mailto:madeqp@censa.edu.cu)

<sup>2</sup> Facultad de Biología, Universidad de La Habana. Calle 25 no. 455, Vedado, Ciudad de La Habana, CP 10400

<sup>3</sup> Departamento de Fitopatología/BIOAGRO. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil, 36570-000

The presence of begomoviruses in pepper crops was reported for first time in Cuba in 2002, with the

detection of *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV). Later, infection of peppers plants in the eastern region

countries by a new bipartite begomovirus with 94% identity with *Cabbage leaf curl virus* (CaLCuV) was determined. To investigate the molecular diversity of these viruses, a survey was carried out in 2007 in the main areas for peppers production in Cuba. Pepper samples showing typical symptoms of viral diseases caused by begomoviruses were collected in number of 212. The collected samples were initially tested by PCR using begomovirus-universal primers (Palv1978/PARc496), and 30% of them were positive for infection. DNA extracted from these samples was used as a template for full-length circular genome amplification

using Rolling Circle Amplification (RCA). The amplified products were characterized by Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP), which allowed detecting of four distinct patterns in the analyzed samples. This result indicates the possible presence of two additional viruses, besides the two previously reported begomovirus species, and constitutes evidence of the wide molecular variability of these pathogens in Cuba. The identification of these viruses by sequence analysis will provide more detailed information about the molecular diversity of begomoviruses infecting peppers in Cuba.

### **(AP-C20) UN AISLAMIENTO DEL TOMATO *YELLOW SPOT VIRUS* (TOYSV) QUE INFECTA CULTIVOS DE POROTO EN ARGENTINA**

Irma G. Laguna,<sup>1</sup> Ramón Campos,<sup>1</sup> Daniel Duchase,<sup>1</sup> Francisco M. Zerbini<sup>2</sup> y Patricia Rodríguez Pardina<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INTA- IFFIVE Camino 60 Cuadras, Km 5½ X5020ICA, Córdoba, Argentina

<sup>2</sup> Departamento de Fitopatología/Bioagro, Universidad Federal de Viçosa, Viçosa MG, CEP 36570-000, Brasil

Existen diversos factores que afectan la producción de poroto en Argentina, entre ellos los geminivirus, que constituyen la principal limitante sanitaria. La primera epifitía ocasionada por geminivirus en Argentina se observó en la década de los setenta. Desde entonces es común su presencia en cultivos y malezas aleñañas. Se identificaron tres especies de geminivirus en poroto en el país: *Bean golden mosaic virus*, *Soybean bliestering mosaic virus* y la tercera con una alta homología con el *Sida mottle virus*, a nivel de aminoácidos de la región N-terminal de la cápside proteica. Para completar la caracterización molecular de este último se realizó extracción de DNA total de plantas que fue amplificado mediante círculo rolante

(*TempliPhi Amplification Kit*, GE Healthcare), digerido con enzima de restricción (*EcoR I*) y clonado en el vector pBluescript SK+. Se completó la secuencia de unos de los clones obtenidos y se encontró que pertenece al componente A de los begomovirus, y posee 2632 pb. Se localizaron seis marcos abiertos de lectura, uno en la cadena viral (cápside proteica) y cinco en la complementaria. La mayor homología a nivel de nucleótidos totales (92%) se encontró con el *Tomato yellow spot virus* de Brasil (Número de acceso NC 007726) El alto grado de homología detectado permite concluir que el aislamiento estudiado es una raza del ToYSV, que de este modo constituye la primera cita en Argentina y en cultivos de poroto.

### **(AP-C21) PRESENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE CRINIVIRUS EN TOMATE (*SOLANUM LYCOPERSICUM* L.) EN MÉXICO**

Marco Antonio Magallanes Tapia,<sup>1</sup> María de los Ángeles Rivera Acosta,<sup>3</sup> Norma Elena Leyva López,<sup>1</sup> Rubén Félix Gastélum<sup>2</sup> y Jesús Méndez Lozano<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CIIDIR-IPN Unidad Sinaloa, Blvd. Juan de Dios Bátiz Paredes no.250, Guasave, Sinaloa, México, CP 81101

<sup>2</sup> Universidad de Occidente, Unidad Los Mochis. Blvd. Macario Gaxiola y Carretera Internacional s/n, Los Mochis, Sinaloa, México, CP 81223

<sup>3</sup> Universidad de Occidente, Unidad Guasave. Ave. Universidad s/n, Guasave, Sinaloa, México, CP 81120

El virus clorosis infecciosa del tomate (TICV) y virus clorosis del tomate (ToCV), únicos miembros del géne-

ro crinivirus que atacan al tomate, causan clorosis intervenal, amarillamiento y enrollamiento en foliolos.

El impacto de estos crinivirus se refleja en disminución del tamaño y número de frutos. En México se detectó ToCV por primera vez en Sinaloa en el 2006. Actualmente se desconoce su distribución en Sinaloa y estados vecinos. El objetivo del presente estudio fue analizar la presencia y distribución de TICV y ToCV en áreas productoras de tomate en Baja California, Sonora, Sinaloa y Nayarit. Durante los ciclos agrícolas 2006-2007 y 2007-2008 se colectaron 1145 muestras con síntomas relacionados a estos crinivirus. El análisis se realizó mediante RT-PCR, utilizando iniciadores para

TICV y ToCV. Se detectó ToCV en 53 muestras colectadas en Sinaloa y en ninguna de las colectadas en Baja California, Sonora y Nayarit. Los productos de tres muestras representativas fueron clonados y secuenciados, revelando homologías del 99 al 100% con la secuencia de ToCV variante Sinaloa y otra reportada en Estados Unidos. Los resultados indican que ToCV se encuentra ampliamente distribuido en Sinaloa. Al no detectar ToCV en estados vecinos, se infiere que el virus se limita al estado en mención. En las muestras analizadas no se detectó a TICV.

### (AP-C22) DETECCIÓN DE *B. TABACI* EN PLANTACIONES DE FRIJOL COMÚN (*PHASEOLUS VULGARIS* L.) EN CUBA

Ana L. Echemendía,<sup>1</sup> Natalia Villarreal,<sup>2</sup> José A. Arroyave,<sup>2</sup> Ana K. Martínez,<sup>2</sup> G. González<sup>1</sup> y F. J. Morales<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal Calle 110 no. 514 e/ 5.<sup>a</sup> B y 5.<sup>a</sup> F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600, [aechemendia@inisav.cu](mailto:aechemendia@inisav.cu)

<sup>2</sup> Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es originario de América, donde es considerado un alimento básico. En la década de los setenta la emergencia del mosaico dorado del frijol en plantaciones de frijol común en Cuba estuvo asociada con altas poblaciones de *Bemisia tabaci* Gen. Teniendo en cuenta estas infecciones persistentes, los daños ocasionados por este virus, así como la presencia del vector en las plantaciones afectadas, se hizo necesario que los objetivos de este trabajo se encaminaran a la detección del biotipo de *B. tabaci* asociado al cultivo en diferentes localidades. Las colectas se realizaron en las provincias de Pinar del Río, Ciudad de La Habana, La Habana,

Matanzas, Cienfuegos, Villa Clara, Holguín, Santiago de Cuba y Guantánamo. Para la identificación del biotipo se usó el microscopio electrónico de barrido y los análisis por métodos moleculares como RAPD-PCR, con los operones H9 y H16, así como los Scar's H9BA y H9BB para distinguir los biotipos. Los resultados mediante las observaciones al microscopio electrónico, al comparar la morfología del tercer segmento de la antena y el ojo compuesto de los adultos de las moscas blancas colectadas, así como los resultados por métodos moleculares, corroboraron que el biotipo B de *B. tabaci* predominaba en todas las localidades estudiadas.

## MESA REDONDA / ROUND TABLE: HUANGLONGBING: UNA ENFERMEDAD EMERGENTE / CITRUS HUANGLONGBING: AN EMERGENT DISEASE

### (AP-C24) MANEJO DE *DIAPHORINA CITRI*, VECTOR DE LAS BACTERIAS *CANDIDATUS LIBERIBACTER AMERICANUS* Y *ASIATICUS*

Pedro Takao Yamamoto

Fundo de Defesa da Citricultura. Araraquara-SP, Brasil

*Diaphorina citri* es el vector de las bacterias *Candidatus Liberibacter americanus* y *asiaticus*, agentes causales de la enfermedad huanglongbing (HLB). Su identificación en Brasil fue en 1942, pero desde este año hasta el 2004 su importancia era baja. Después de la identificación de la enfermedad en Brasil este vector asumió una gran importancia. Una de las estrategias de manejo de la enfermedad es el control del vector. En São Paulo, el adulto de la *D. citri* se encuentra durante todo el año, pero las ninfas y huevos solo en períodos de brotaciones de los cítricos. Todas las variedades son atacadas por el vector. El monitoreo del vector se realiza con trampas amarillas y también de forma visual a través de personas específicas, solo para monitoreo de plagas. En nuevos plantíos se utilizan plantones protegidos con aplicación de insecticidas sistémicos en el invernadero de siete a diez días antes del plantío en el campo. En plan-

tas jóvenes hasta tres años el control de vectores *D. citri* y también chicharritas, vectores de la bacteria que causa la clorosis variegada de los cítricos, se hace durante todo el año, intentando mantener las plantas protegidas todo el tiempo. Hasta tres años es posible la utilización de insecticidas sistémicos a través del suelo (granulado), directo en el tronco de las plantas (insecticidas específicos) y también por *drench*. En plantas en producción el control se hace después del monitoreo del vector y la toma de decisión es variable, y depende de la incidencia de la enfermedad en la región, con mayor rigor en las zonas con más alta incidencia. Un importante punto para empezar el control del vector es la primera brotación después del período de estrés de los cítricos. Con esto es posible disminuir la población en el período de su mayor brotación. Otra opción para grandes fincas es la utilización de aplicación aérea.

### (AP-C25) SITUACIÓN ACTUAL DEL HUANGLONGBING DE LOS CÍTRICOS EN CUBA

Raixa Llauger Riverón,<sup>1</sup> Cyrellys Collazo Cordero,<sup>1</sup> Maritza Luis Pantoja,<sup>1</sup> Inés Peña Bázquez,<sup>1</sup> Daylé López Hernández,<sup>1</sup> Lochy Batista Le Riverend,<sup>1</sup> Jorge R. Cueto Rodríguez,<sup>1</sup> Juan Carlos Casín,<sup>2</sup> Elliot Kitajima,<sup>4</sup> Francisco Tanaka,<sup>4</sup> Renato Salaroli,<sup>4</sup> Diva do Carmo Texeira,<sup>3</sup> Elaine Martins,<sup>3</sup> Juliano Ayres<sup>3</sup> y Joseph Marie Bové<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7.ª no. 3005 e/ 30 y 32, Playa, Ciudad de La Habana, despacho@iift.cu

<sup>2</sup> Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana

<sup>3</sup> Fundecitrus. Adhemar-Pereira-de-Barros 201, SP, Brazil

<sup>4</sup> Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz. Piracicaba, Brazil

<sup>5</sup> Institute National de la Recherche Agronomique (INRA) et Université de Bordeaux 2, France

Huanglongbing (HLB) was reported in Cuba in 2007. Plants from several citrus varieties showing characteristic

symptoms have been observed in citrus plantations throughout the country. HLB-symptoms expressed by

infected citrus plants in Cuban conditions agree in general with those reported in literature. Ultrastructure and sequence of cloned fragments amplified from the ribosomal  $\alpha$ -operon have demonstrated the presence of *Candidatus* (*Ca.*) *Liberibacter* (*L.*) *asiaticus* in symptomatic citrus plants. Typical membranous corpuscles were observed in the phloem sieve tubes by electron microscopy. DNA samples from *Diaphorina citri* adults collected on infected plants also produced amplicons from the  $\alpha$ -operon and 16S rRNA, characteristic of *Ca. L.*

*asiaticus*. Since this psyllid has spread all over the country and considering the current situation of the disease, a management program including continuous surveys and eradication of infected plants, use of certified budwood and chemical control of vectors, has been developed. Additionally, there are research projects designed for characterization of the isolates in different geographic areas, epidemiological studies, as well as evaluation of *D. citri* populations and the presence of natural enemies to develop biological control.

## SESIÓN / SESSION: IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y MANEJO DE PLAGAS EN FRUTALES Y FORESTALES / IDENTIFICATION, CHARACTERIZATION AND CONTROL OF PEST IN FRUIT AND TREE FOREST

### (AP-C26) IDENTIFYING RESEARCH PRIORITIES FOR THE MANAGEMENT OF DISEASES ASSOCIATED WITH FRUIT TREES IN JAMAICA

Sheldon Michael Elliott, Lisa Myers and Jeannette Williams

Ministry of Agriculture, Research and Development Division, Bodles Research Station. Old Harbour, St. Catherine, Jamaica W.I.

The Ministry of Agriculture within the last seven years has placed significant resources in the establishment of orchards of ackee (*Blighia sapida*), mango (*Mangifera indica*), sweet sop (*Annona squamosa*), soursop (*A. muricata*), custard apple (*A. reticulata*), June plum (*Spondias dulcis*), avocado (*Persea americana*) and breadfruit (*Artocarpus altilis*) through the Fruit Tree Crop Project. The rationales for the development of a fruit tree crop industry were to increase the foreign exchange earnings from the export of fresh fruits and processed foods and to increase the fresh fruits and processed foods for domestic consumption. Literature reviews have indicated that a number of economic

diseases are associated with these crops, the earliest being in the 1920s. It is pertinent to investigate the current pest status of these crops, therefore, monitoring of orchards, nurseries, germplasm banks, demonstration plots, and home gardens were conducted from January 2006 to present. The major diseases found to be associated with these crops are twig dieback and anthracnose of the annonas, leaf spots of ackee and avocado, stem canker of grafted ackee seedlings and June plum, and anthracnose of mango, avocado and breadfruit. This information has facilitated the development of research priorities and management strategies for the fruit tree industry.

### (AP-C27) PHYTOPHTHORA SPECIES DAMAGING AVOCADO AND CITRUS: STATE OF THE ART BIOTECHNOLOGIES IN CUBA

O. Coto,<sup>1</sup> M. Machado,<sup>1</sup> M. Peña,<sup>1</sup> A. Álvarez,<sup>2</sup> R. Cabrera,<sup>1</sup> V. Zamora,<sup>1</sup> L. Santiago,<sup>2</sup> C. Collazo,<sup>1</sup> G. Sosa,<sup>1</sup> K. Rodríguez,<sup>1</sup> M. Ramos Leal,<sup>3</sup> A. Díaz,<sup>2</sup> M. C. Pérez,<sup>4</sup> M. O. López,<sup>5</sup> L. Mora<sup>2</sup> y J. Taylor<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7.<sup>a</sup> no. 3005 e/ 30 y 32, Playa, Ciudad de La Habana, orlandocoto@iift.cu

<sup>2</sup> Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear. Ave. 5.<sup>a</sup> no. 502 esq. a 30, Miramar, Playa, Ciudad de La Habana

<sup>3</sup> Facultad de Biología, Universidad de La Habana. Calle 25 no. 455, Vedado, Ciudad de La Habana, CP 10400

<sup>4</sup> Centro de Gerencia de Proyectos y Programas Priorizados. Calle 20 no. 4112 e/ 47 y 18A, Miramar, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11300

<sup>5</sup> Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, Calle 110 no. 514 e/ 5.<sup>a</sup> B y 5.<sup>a</sup> F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600

Difficulties in the identification of *Phytophthora* species continue to hamper effective disease control. Identification

and taxonomy of *Phytophthora* species have been based on morphology despite there has been controversy on

the authenticity of several species. Molecular tools have been used to evaluate intraspecific and interspecific variation in *Phytophthora*. In Cuba, *Phytophthora* resistance is a target of breeding programmes in several crops. Biotechnological tools are been used to assist the breeding schemes in avocado and citrus for the resistance to *Phytophthora* diseases. A collection of *Phytophthora* spp. isolated is been constructed. Colony and sporangial characteristics, maximum temperature of growing and molecular markers are been measured.

A first description about *P. palmivora* affecting avocado trees in Cuba was reported. DL50 values were calculated for using Gamma rays to induce mutations in avocado. An accurate identification of *P. citrophthora* and *P. parasitica* affecting citrus was supported using specific primers already reported. A differential response of rootstocks grown *in vitro* and inoculated with zoospore was observed considering discoloration of stems and blight. A brown necrosis was also detected in oranges fruits inoculated with mycelia discs.

## (AP-C28) DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MANEJO DE ENFERMEDADES EN ESPECIES FORESTALES

Michel Pérez Miranda,<sup>1</sup> Haylett Cruz Escroto<sup>2</sup> e Ivianne Vila<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.<sup>a</sup> B y 5.<sup>a</sup> F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600, perezmpv@gmail.com; mperez@inisav.cu

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Forestales. Calle 174 no. 1723 e/ 17B y 17C, Siboney, Playa, Ciudad de La Habana

Las enfermedades en especies forestales han sido poco estudiadas en Cuba, por lo que es de importancia para el país estudiar sus patologías. Desde diciembre del 2006 hasta la fecha se han observado afectaciones por hongos en diferentes localidades, entre ellas la Isla Josefina del Gran Parque Metropolitano de La Habana (GPMH), la Ciénaga de Zapata, Villa Clara y provincia de La Habana. Las muestras se llevaron al laboratorio del Inisav para su estudio, y utilizaron los métodos clásicos de diagnóstico micológico. Se determinó por primera vez la roya de la teca causada por *Olivea tectonae* (T. S. Ramakr & K. Ramakr) Thirum, que produce defoliaciones en plantas de Villa Clara, Matanzas y La Habana. Se diagnosticaron ocho organismos fungosos en las 23 especies estudiadas de la Isla Josefina y una especie de insecto xilófago

(Termitidae) asociado a una patología. La especie *Enterolobium ciclocarpum* (oreja de judío) mostró fuertes afectaciones por tumoraciones, las que están relacionadas con la presencia de *Acremonium* sp. El insecto *Nasutitermes rippertii* (Isoptera: Termitidae) se encontró en todos los ejemplares afectados. Se diagnosticaron nueve organismos fungosos de 12 árboles muestreados en pie en la Ciénaga de Zapata y se determinaron los daños en árboles talados en el aserrío. Se elaboró una propuesta de manejo para disminuir la aparición de especies nocivas en áreas del GPMH, y se recomienda continuar el diagnóstico en otras localidades, estudiar la relación entre *Nasutitermes rippertii* y *Acremonium* sp., y elaborar planes de manejo para mitigar la incidencia de patologías forestales en ecosistemas boscosos.

## (AP-C29) ENFERMEDADES EXÓTICAS QUE CONSTITUYEN UNA AMENAZA PARA LA ESTABILIDAD DE LA PRODUCCIÓN DE BANANOS Y PLÁTANOS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Luis Pérez Vicente

Inisav/Bioversity International. Gaveta 634, 11300, Playa, Ciudad de La Habana, lperezvicente@sanidadvegetal.cu

La superficie cultivada de bananos y plátanos en América Latina y el Caribe en el 2004 es de 2,25 millones de

hectáreas, y la producción de fruta superó los 32 millones de toneladas. Las musáceas son atacadas por un

importante número de patógenos que limitan su desarrollo y productividad. Estos pueden moverse en virtud de sus mecanismos naturales de dispersión, pero es el movimiento de germoplasma y el comercio la principal vía de transmisión. El sudeste asiático es su centro de origen, y en esa región han coevolucionado con patógenos de gran nocividad hasta el momento no presentes en Latinoamérica y el Caribe. Los más importantes patógenos que han de mantenerse bajo vigilancia y restricciones cuarentenarias son: 1) *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* raza 4 tropical (VCG 01213-01216). Desde 1989 se informa en Australasia y el Pacífico daños millonarios; 2) *Banana bunchy top nanovirus* (BBTV) y *Banana bract mosaic potyvirus* (BBBrMV). El BBTV está considerado entre las 10 especies invasoras de mayor importancia y el más nocivo en musáceas; el BBBrMV es un potyvirus que ha causado daños severos

en Asia. Ambos se pueden distribuir en vitroplantas y se encuentran presentes en colecciones internacionales de musáceas; 3) marchitez bacteriana por *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum*. Fue descrito en *Musa* en el 2001 en África. Todos los clones de bananos son afectados. La transmisión por insectos y contacto con animales y trabajadores permite una rápida diseminación de la enfermedad; 4) Blood disease por *Pseudomonas* spp. Primeramente informada en 1921 como *Pseudomonas celebensis*, permaneció confinada a Sulawesi y las islas vecinas hasta finales de la década de 1980. Se ha demostrado la transmisión a través de insectos de las flores masculinas. Se enfatiza mantener programas de vigilancia epidemiológica y estrictas medidas cuarentenarias para impedir el ingreso de estas entidades en germoplasma infectado en América Latina y el Caribe.

### (AP-C30) PROGRESO DE LA SIGATOKA NEGRA (*MYCOSPHAERELLA FIJIENSIS* MORELET) EN EL CICLO I DE PLÁTANO HARTÓN CON FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y POTÁSICA EN EL MUNICIPIO DE VEROES, ESTADO YARACUY

Julitt Belén Hernández Fermín,<sup>1</sup> Nelly Sanabria,<sup>2</sup> Giomar Blanco,<sup>1</sup> Dicia Ulacio,<sup>3</sup> Blas Linares<sup>1</sup> y A. Pérez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INIA Yaracuy, Vía Aeropuerto Las Flores, Sector La Ermita, estado Yaracuy, Venezuela, [jhernandez@inia.gob.ve](mailto:jhernandez@inia.gob.ve)

<sup>2</sup> Facultad Agronomía, Instituto de Botánica Agrícola. Apto. 4579, Maracay, estado Lara, Venezuela

<sup>3</sup> UCLA, Postgrado de Fitopatología. Cabudare, estado Lara, Venezuela

La sigatoka negra, causada por *Mycosphaerella fijiensis*, afecta la zona platanera del municipio Veroes, estado Yaracuy, Venezuela. Con el objetivo de determinar progreso de la enfermedad en el Ciclo I de plátano hartón con fertilización nitrogenada y potásica como alternativa para el manejo de la enfermedad, se instaló un experimento en bloques al azar con tres repeticiones. Los tratamientos consistieron en aplicaciones al suelo de combinaciones de tres niveles de nitrógeno (0, 90 y 180 g/pl), tres de potasio (0, 140 y 280 gr/pl) y dosis fija de fósforo

(90 g/pl) para un total de nueve tratamientos. Se llevaron registros diarios de las variables climáticas y semanales de la severidad de la enfermedad, a partir de la cual se determinó el área bajo la curva de progreso de la enfermedad (ABCPE). El tratamiento 90 N- 90 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>- 0 K<sub>2</sub>O gr/pl mostró la menor ABCPE, y los tratamientos 90-90-280 y 180-90-280 la mayor ABCPE. El conocimiento del ABCPE es de gran importancia a los fines de definir un manejo integrado de la enfermedad con énfasis en aquellos meses previos a los de mayor severidad.

### (AP-C31) HONGOS FITOPATÓGENOS ASOCIADOS A LOS CULTIVOS DE MANGO Y PLÁTANO EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Andrea Alejandra Arrúa Alvarenga, Martha Yolanda Quezada Viay, Vidal Hernández García y Alberto Flores Olivas

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Dpto. de Parasitología. Apdo. Postal 342, Km 7,5 Carretera a Zacatecas, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, CP 25315, [alejandraagro@yahoo.com.mx](mailto:alejandraagro@yahoo.com.mx)

Veracruz cuenta con un clima favorable para la producción de cultivos tropicales. México es el séptimo pro-

ductor mundial de plátanos, y Veracruz tiene el primer lugar en la producción nacional. En cuanto al mango,

México es el tercer productor mundial y el primero en Latinoamérica, y Veracruz ocupa el tercer lugar en la producción nacional. Con el objetivo de conocer los patógenos presentes actualmente en la región, se colectaron muestras de plantas con síntomas de enfermedades en diferentes localidades de este estado. Posteriormente se procesaron, y los hongos presentes se identificaron usando claves taxonómicas. Del plátano fueron aislados

*Mycosphaerella* sp., *Cercospora* sp., *Aspergillus* sp. y *Fusarium* sp. Del mango, *Phytophthora* sp., *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Colletotrichum* sp., en tallo y *Capnodium* sp. y *Epicoccum* sp. (fumangina), de las hojas. Tanto en el plátano como en el mango se encontraron patógenos altamente destructivos, que deben manejarse en forma adecuada para evitar que ocasionen mermas importantes en sus rendimientos.

### (AP-C32) DETECCIÓN DE ESPECIES DE *BANANA STREAK VIRUS* (BSV) EN CULTIVOS DE BANANO Y PLÁTANO EN CUBA

Elisa Javier Higginson,<sup>1</sup> Pierre Yves Teycheney,<sup>2</sup> Ana Lidia Echemendía Gómez,<sup>1</sup> Caridad Font Díaz,<sup>1</sup> Idilio Quiala Rodríguez,<sup>1</sup> María del Loreto Reyes Garriga,<sup>3</sup> Caridad Daquinta Rico,<sup>4</sup> María Acela Fonseca,<sup>5</sup> Neyda Arencibia Gámez<sup>6</sup> y Gloria A. González Arias<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Centro de Cooperación Internacional en Investigaciones Agronómicas para el Desarrollo. Capesterre Belle-Eau, Guadeloupe, FWI, France

<sup>3</sup> Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Cienfuegos

<sup>4</sup> Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Ciego de Ávila

<sup>5</sup> Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Granma

<sup>6</sup> Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Santiago de Cuba

Los plátanos y bananos constituyen fuentes importantes de alimentos para millones de personas en el mundo. En Cuba las áreas destinadas a estos cultivos ocupan una superficie de alrededor de 101 000 ha, en su mayoría plantaciones de híbridos interespecíficos (AAB, ABB, AAAB), los que con frecuencia se muestran infectados por *Banana streak virus* (BSV). Con el objetivo de determinar la diversidad genética de este virus en Cuba, así como de algunos aspectos relacionados con la epidemiología de la enfermedad, se realizó un estudio de la prevalencia de BSV en diferentes variedades a través de la reacción en cadena de la polimerasa con inmunocaptura y combinación de iniciadores (Multiplex

IC-PCR). Para ello se realizaron colectas de muestras sintomáticas o carentes de síntomas de BSV, de variedades pertenecientes a los grupos genómicos AAB, ABB, AAAB, AABB, AAAA, y AAA en las provincias de Pinar del Río, La Habana, Cienfuegos, Ciego de Ávila, Granma y Santiago de Cuba. La utilización de cebadores específicos en la reacción de PCR permitió la detección de secuencias episomales de las cuatro especies más importantes de BSV (BSM<sub>ys</sub>V, BSI<sub>m</sub>V, BSGFV y BSOLV). La especie BSGFV resultó ser la más frecuente y apareció provocando infecciones episomales simples o mixtas con BSOLV y BSI<sub>m</sub>V en los híbridos FHIA 21, FHIA 18 y FHIA25.

### (AP-C33) ANTHRACNOSE OF JUÇARA PALM TREE (*EUTERPE EDULIS* MART) IN BRAZIL

Luís Antônio Siqueira de Azevedo, Daniela Cunha Rei e Thiago Abreu David

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Departamento de Entomologia e Fitopatologia. Seropédica, 23851-900-Rio de Janeiro State, Brazil

Juçara palm tree (*Euterpe edulis* Mart.) is the most important and threatening species of Atlantic Forest in Brazil. It is included in the list of Brazilian flora species threatened of extinction and, classified in the class

extinction danger. Besides of the ornamental value, the juçara palm tree is used as food, building material, handcraft and most recently, to pulp of juçara fruits production similar to açai palm. This species is

considered an excellent antocianin source. The fruits of *E. edulis* contains antocianin concentration four times higher than açai fruits. Fruits of juçara palm tree were collected from branched panicles, in plenty production, in Ubatuba district, in the Northern coast of São Paulo state. The fruits were evaluated through blotter test method and fruits were tested in PDA medium. The fruits were disinfested in sodium hypochlorite 2%, for tree minutes and then, washed tree times with esterilized destiled water. After this procedure, the fruits were incubated in BOD during seven days, under a photoperiod

of twelve hours of light and twelve hours of dark at 25°C. Statistic treatment was trial randomised with ten fruits per plot. On the basis of the colonies characteristics and fungi structures observed under optical microscope, and the formation of acervuli in the fruits submitted to blotter test, the fungus was identified as *Colletotrichum sp.* This pathogen is the causal agent of Anthracnose in juçara palm tree, and this is the first report of this disease in Brazil. Studies to identify the fungus species and to establish the management of the disease in the Atlantic Forest have been carried out.

### **(AP-C34) DETECTION OF GRAPEVINE LEAFROLL ASSOCIATED VIRUSES BELONGING TO A DISTINCT LINEAGE WITHIN THE AMPELOVIRUS GENUS**

Varvara I. Maliogka<sup>1</sup>, Chrysostomos I. Dovas<sup>2</sup> and Nikolaos I. Katis<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Plant Pathology Laboratory, School of Agriculture, Aristotle University of Thessaloniki. 54124 Greece*

<sup>2</sup> *Laboratory of Microbiology and Infectious Diseases, School of Veterinary Medicine. Aristotle University of Thessaloniki, 54124, Greece*

Leafroll disease (GLRD) is one of the most important grapevine diseases worldwide. In this study, a nested RT-PCR was developed, that allows the generic detection of a subgroup of GLRD-related ampeloviruses with a distinct evolutionary history within the genus *Ampelovirus*. Members of this lineage are GLRaV-4,-5,-6,-9 and two isolates (GLRaV-De and GLRaV-Pr) that have been recently characterised and represent new species. The method involves a one step RT-PCR for the generic detection of *Closteroviridae* species using degenerate primers that target the HSP70h gene followed by a nested PCR, which detects all viruses-members of the lineage and differentiates them from the other grapevine closteroviruses. The 490 bp nested PCR amplicons, corresponding to a phylogenetically informative region, can be sequenced directly to obtain

initial genetic information for their partial characterization and rapid classification. Additional primers were designed, using a large dataset of partial HSP70h sequences, and successfully applied for the specific detection of GLRaV-4,-5,-6,-Pr and -De on respective single oras: multiplex nested PCR assays. The application of a ramped annealing thermal profile allowed all amplifications to run in parallel. A number of field-grown grapevine plants were tested using the generic coupled with the specific assays and the results confirmed their specificity and broad detection range. The proposed detection scheme can also be used for the enrichment of sequence information of known and novel ampeloviruses, classified within this lineage, enabling their selective amplification in mixed *Closteroviridae* virus infections.

## SESIÓN / SESSION: IDENTIFICACIÓN, DIAGNÓSTICO Y MANEJO DE PLAGAS EN CULTIVOS DE INTERÉS ECONÓMICO / IDENTIFICATION, DIAGNOSIS AND MANAGEMENT OF PEST IN CROPS OF ECONOMICAL INTERESTING

### (AP-C35) HONGOS FITOPATÓGENOS ASOCIADOS A CAÑA DE AZÚCAR Y HULE EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Martha Yolanda Quezada Viay, Andrea Alejandra Arrúa Alvarenga, Vidal Hernández García y Alberto Flores Olivas

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Dpto. de Parasitología. Apdo. Postal 342, Km 7,5 Carretera a Zacatecas, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, CP 25315, viayy@yahoo.com

Los cultivos industriales representan nichos económicos de importancia cada vez mayor. Existe a nivel mundial una gran cantidad de enfermedades que reducen su producción. La producción mexicana de caña de azúcar representa el 4% a nivel mundial; en cuanto al hule, Asia lidera el mercado mundial, y México representa el 0,26% de la producción, y es el estado de Veracruz el que aporta el 60%. Con el objetivo de conocer los patógenos presentes actualmente en la región, se colectaron muestras de plantas con síntomas de enfermedades en diferentes localidades del estado, las que fueron procesadas en el laboratorio, sembradas en medio de cultivo PDA e incubadas

por siete días. Los patógenos presentes se identificaron por medio de claves taxonómicas. Del cultivo de caña de azúcar se aislaron los hongos fitopatógenos *Monilia* sp., *Aspergillus niger* y *Fusarium* sp. En las muestras de hule se aislaron los patógenos del tallo *Phytophthora* sp. y *Nigrospora* sp. En caña de azúcar *Fusarium* sp. es uno de los hongos responsables de la pudrición de las raíces, enfermedad por la cual muchas de las variedades comerciales se han retirado de la siembra. En el caso del hule cabe destacar que la presencia de *Phytophthora* sp. reduce la vida útil del cultivo de 30 a tan solo 10 años, lo que representa una pérdida muy importante.

### (AP-C36) DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES BACTERIANAS DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN CUBA

Aleika Iglesia, Maricela Díaz, Elba Álvarez y Yaima Arocha

Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700, aiglesia@censa.edu.cu

Durante varios años el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria ha trabajado en la producción de diagnosticadores para la detección de patologías bacterianas que afectan el cultivo de la caña de azúcar. La escaldadura foliar provocada por *Xanthomonas albilineans* Ashbi (Dowson) y el raquitismo de los retoños (*Leifsonia xyli* subsp. *xyli* Davis (Evtushenko)) constituyen las enfermedades bacterianas más importantes de este cultivo en Cuba y en el resto del mundo. Este trabajo ha estado dirigido hacia el establecimiento

de sistemas y metodologías de diagnóstico sobre bases inmunoquímicas y moleculares para la detección específica y simultánea de ambas entidades. Se establecieron y validaron los ensayos y se demostró que la eficacia fue superior al 95%. Se destacaron los parámetros de desempeño del Dot-Blot, inmunopresión de tejidos (TBEIA) y el látex, entre el 90 y el 96%, y un límite de detección de 105 UFC/mL, y los de las técnicas moleculares de PCR anidada e hibridación no radiactiva de ácidos nucleicos, estimados entre el 94

y el 100% para una sensibilidad diagnóstica de 2 UFC/mL. Adicionalmente el diagnóstico simultáneo del raquitismo de los retoños y la escaldadura foliar de la caña de azúcar mediante HAN-NR y de los serovares I y III de *Xanthomonas albilineans* mediante aglutinación con partículas látex mantuvieron una eficacia del 99 y el 96% respectivamente. Los resultados constituyen una herramienta de indiscutible valor, y son utilizadas actualmente en la evaluación fitobacteriológica dentro de

los diferentes programas de vigilancia fitosanitaria, certificación de semilla y mejoramiento genético del país. Algunas de las metodologías que se encuentran disponibles y los diagnosticadores inmunoquímicos han sido extendidos hacia varias provincias, y son utilizados conjuntamente con los métodos moleculares en el diagnóstico de oficio y servicios que realiza el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria de acuerdo con las demandas del Minaz.

### **(AP-C37) AFECTACIONES AL RENDIMIENTO AGRÍCOLA E INDUSTRIAL PROVOCADAS POR *XANTOMONAS ALBILINEANS* (ASHBY) DOWSON EN CAÑA DE AZÚCAR BAJO CONDICIONES DE INOCULACIÓN ARTIFICIAL**

Geovany Barroso Rodríguez, Omelio Carvajal Jaime, José R. Pérez Milián, Antonio Chinaea Martín, Lorenzo Cabrera Miranda, Gelasio Pérez Oramas, Marie Planeéis Aguilar y Olivia Rosalez Torres

Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera Central Km 156, Jovellanos, Matanzas, Cuba, servicioct@epica.atenas.inf.cu

La escaldadura foliar causada por *Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson es una de las enfermedades vasculares de mayor importancia en el mundo en el cultivo de la caña de azúcar por sus efectos sobre los rendimientos agrícolas, la calidad de los jugos y las elevadas pérdidas que provoca al cultivo. En Cuba fue reportada por primera vez en 1979; sin embargo, no es hasta finales de la década de los noventa que se comienza a estudiar profundamente. Con el objetivo de determinar las afectaciones que provoca esta patología en el rendimiento agrícola y en los principales componentes del rendimiento azucarero, se plantó un experimento con 191 genotipos en la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Jovellanos, en un suelo ferralítico rojo compactado. Se efectuó la inoculación artificial a los cuatro meses de edad por el método de decapitación empleando una suspensión bacteriana ( $2 \times 10^8$  UFC), y posteriormente se efectuaron chequeos mensuales para

observar el desarrollo de la enfermedad. A los 15 meses de edad se determinó la presencia de la enfermedad por el método de aglutinación en látex. Se analizaron muestras de tallos sanos y enfermos de 10 variedades, y además 30 con diferentes niveles de resistencia. Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el paquete estadístico Statistics para Windows, versión 5.1, 1994. Se observó diferencia altamente significativa entre los tratamientos analizados con diferencias de 8,0 t/ha en el rendimiento agrícola, así como en el Brix, porcentaje de pol en caña, pureza y en la formación de reductores. No se encontró diferencia significativa entre los tratamientos para el caso de la ceniza y el pH. Se demostró la necesidad de mantener un estricto control fitosanitario y adecuado manejo de las variedades en áreas de producción, e implementar un programa de mejora que garantice material con altos niveles de resistencia ante esta patología para reducir las afectaciones que provoca al cultivo.

### **(AP-C38) DETECCIÓN DE *ALTERNARIA PADWICKII* EN CULTIVO DE ARROZ (*ORYZASATIVA* L.)**

Rosa María Méndez y Modesto Reyes

Centro de Tecnología Agrícola, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Calle Rafael Augusto Sánchez 89, Santo Domingo, República Dominicana, rmendez@idiaf.org.do

El arroz es el cultivo de mayor consumo en la dieta de los dominicanos. Su importancia en la alimentación y

en la generación de riquezas en los sectores agrícola e industrial le confiere la categoría de *cultivo político*. Una

buena producción de arroz está basada en la calidad sanitaria de las semillas; sin embargo, cuando están contaminadas con patógenos pueden causar daños y reducir la calidad y productividad del cultivo. El tizón de plántulas y el manchado del grano son enfermedades de importancia en los cultivos de arroz. Recientemente se presentó una alta incidencia de manchas foliares en plantaciones comerciales de la región nordeste del país que generó una reducción de los rendimientos del cereal. Ante esta situación se realizó un diagnóstico fitopatológico con el objetivo de determinar el o los agentes causales de los síntomas de manchas foliares y tizón de plántulas. En el diagnóstico realizado se detectó la presencia del hongo *Alternaria padwickii* M. B. Ellis (1971), el cual no había sido re-

portado antes en el país, que causaría daño al cultivo de arroz a nivel de campo. Los aislamientos se obtuvieron de muestras de hojas con síntomas, sembradas en placas de Petri con papa-dextrosa-agar (PDA), incubadas durante siete u ocho días con temperatura entre 18 y 25°C. El hongo fue identificado por las características de las colonias en PDA y por las estructuras reproductivas observadas al microscopio binocular. Se utilizaron claves y manuales como herramientas para identificación de la especie. *A. padwickii* es un anamorfo, tiene como sinónimo a *Trichoconis padwickii* Ganguly (1948) y *Trichoconiella padwickii* Ganguly B. L. Jain (1976), y como hospedero principal al arroz. Produce decoloración del grano y es causante de tizón de plántulas y manchas foliares.

#### (AP-C39) DETERMINACIÓN DE GRUPOS DE ANASTOMOSIS DE *RHIZOCTONIA* SPP. POR COMPARACIÓN DE SECUENCIAS DE LA REGIÓN ITS DEL ADN R NUCLEAR

Marleny González García,<sup>1</sup> Elda Ramos Ramos,<sup>1</sup> Osmani Chacón Chacón,<sup>2</sup> Ana Fernández Morales<sup>1</sup> y Rebeca Ramírez Ochoa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/5.<sup>a</sup> B y 5.<sup>a</sup> F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600, [mgonzalez@inisav.cu](mailto:mgonzalez@inisav.cu)

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones del Tabaco. Carretera El Tumbadero Km 8½, San Antonio de los Baños, La Habana

El complejo *Rhizoctonia* está formado por un grupo de hongos filamentosos con fase asexual no productora de conidios. Por su importancia desde el punto de vista fitopatológico, los géneros más estudiados son los anamorfos pertenecientes a *Thanatephorus* y *Ceratobasidium*. El número de núcleos y la anastomosis hifal son los caracteres diagnósticos que permiten identificarlos. Este último requiere cepas patrones representantes de cada grupo de anastomosis (AG) no disponibles en Cuba. El objetivo de este trabajo es identificar los AG de *Rhizoctonia* spp. para aislados cubanos depositados en la colección del Inisav. Se extrajo el ADN cromosomal de 32 aislamientos, se realizó la amplificación de la región ITS1-5.8-ITS2 del ADN r nuclear y se secuenció

automáticamente. Las secuencias obtenidas se compararon con las reportadas en el *GenBank* mediante un *BLAST*, y fueron sometidas a un análisis de máxima parsimonia utilizando el programa Mega 3.1. Un total de 17 aislados son binucleados y coinciden con el género *Ceratorhiza* (teleomorfo: *Ceratobasidium* spp.). De estos, ocho se asociaron con el AG-G, y nueve se agruparon con el AG-F y AG-P. El resto de los aislamientos son multinucleados y se identificaron como *Rhizoctonia solani* (teleomorfo: *Thanatephorus cucumeris*). Cuatro de ellos se agruparon con el AG-3, dos con el AG-5, dos con el AG-2-IIIB, uno con el AG-4HGIII y seis con el AG-4HGI. El género *Ceratorhiza* se reconoce por primera vez para Cuba.

#### (AP-C40) DIAGNÓSTICO Y CONTROL *IN VITRO* DE LA MANCHA FOLIAR EN CHILE DULCE (*CAPSICUM ANNUUM* L.)

José María Tun Suárez, Marcia Elvis Castillo Peraza, Jairo Cristóbal Alejo y Luis Latournerie Moreno  
División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Conkal. Km 16.3 antigua carretera Mérida-Motul, Conkal, Yucatán, CP 97345, [tun@colpos.mx](mailto:tun@colpos.mx)

En plantaciones de chile dulce se detectó la presencia de manchas foliares que diferían de los inducidos por

otros patógenos, y su control ya no era tan eficiente con los fungicidas organosintéticos comúnmente em-

pleados. Considerando lo anterior, se colectaron hojas de *Capsicum annuum* con síntomas de mancha foliar para aislar e identificar el agente causal, realizar pruebas de patogenicidad y evaluar la efectividad *in vitro* de fungicidas orgánicos y organosintéticos basado en su inhibición del crecimiento micelial. En las muestras de hojas de *C. annum* se aisló e identificó al hongo *Corynespora cassicola* (Berk & Curt.) Wei, el cual a los tres días de inoculado en hojas de chile dulce, chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) y chile Xcatík (*Capsicum annuum* L.) contenidas en cámaras húmedas, indujo manchas café rodeadas por un halo amari-

lo que con el tiempo aumentaron de tamaño; pero en las hojas de la planta de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) estas manchas se manifestaron al quinto día en relación con las hojas testigo sin inocular, que no presentaron síntomas. Los fungicidas que indujeron los mayores porcentajes de inhibición del crecimiento micelial *in vitro* de *C. cassicola* fueron Mancozeb a 0,1; 0,15; 0,2; 0,25 mg · L<sup>-1</sup> en el 86-88%, Cupravit a 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 mg · L<sup>-1</sup> en 72-76%, Benlate 50 PH a 0,025; 0,05; 0,1; 0,15 mg · L<sup>-1</sup> en el 88%, y el fungicida orgánico Biorgan SF a 100, 150, 200, 250 mg · L<sup>-1</sup> en el 74-76%.

## MESA REDONDA / ROUND TABLE: IMPACTO DE LAS HERRAMIENTAS MOLECULARES EN LA BÚSQUEDA DE RESISTENCIA A PATÓGENOS / IMPACT OF THE MOLECULAR TECHNIQUES ON THE SEARCH OF RESISTANCE TO PATHOGENS

### (AP-C41) NEW STUDIES ABOUT THE MOLECULAR RESISTANCE OF TOBACCO PLANTS TO BLUE MOLD (*PERONOSPORA TABACINA* ADAMS)

Osmani Chacón Chacón,<sup>1</sup> Eduardo Canales López,<sup>2</sup> Roxana Portieles Álvarez,<sup>2</sup> Ingrid Hernández Estévez,<sup>2</sup> Yunior López Regalón,<sup>2</sup> José A. Crespo<sup>1</sup> y Orlando Borrás Hidalgo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones del Tabaco. Carretera El Tumbadero Km 8½, San Antonio de los Baños, La Habana

<sup>2</sup> Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Ave. 31 e/ 158 y 190, AP 6162, CP 10600, Playa, Ciudad de La Habana

The noncultivated tobacco *Nicotiana megalosiphon* has been shown to be highly resistant to Blue Mold disease. This is produced by the Oomycete *Peronospora tabacina* Adams, which is one of the most important pathogens that affect tobacco yield in Cuba. Nowadays, resistance genes activated against this pathogen have not been isolated and there are poor knowledge about their biochemical and signaling pathways. In order to identify tobacco (*Nicotiana megalosiphon*) genes involved in broad-spectrum resistance to *Peronospora tabacina* Adams, suppression subtractive hybridization (SSH), was used to generate cDNA from transcripts that are differentially expressed

during an incompatible interaction. After differential screening by membrane-based hybridization, clones corresponding to 182 differentially expressed genes were selected, sequenced, and analyzed. The cDNA collection comprised a broad repertoire of genes associated with various processes. Some of them were involved in the signaling process. Others were related with the defence responses to pathogens attack. Also, it was used a set of SCAR markers linked to blue mold resistance to identify resistant tobacco cultivars to Blue Mold. Potentially, these results could aid in the development of blue mold-resistant tobacco cultivars.

### (AP-C42) EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA DEFENSIVA DE LA CAÑA DE AZÚCAR ANTE LA BACTERIA PATÓGENA *XANTHOMONAS ALBILINEANS* ASHBY DOWSON EN INTERACCIÓN CON *GLUCONACETOBACTER DIAZOTROPHICUS*

Leidy Cortegaza<sup>1</sup> y Ariel Arencibia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera Central Km 156, Jovellanos, Matanzas, Cuba, [serviciot@epica.atenas.inf.cu](mailto:serviciot@epica.atenas.inf.cu)

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera al CAI Martínez Prieto, Km 2½, Boyeros, Ciudad de La Habana, CP 19390

El cultivo de la caña de azúcar es afectado por enfermedades que ocasionan pérdidas en el rendimiento. En estos momentos una de las enfermedades sistémicas bacterianas de mayor afectación es la escaldadura foliar (*Xanthomonas albilineans* Ashby Dowson). La caracterización de los mecanismos moleculares de la caña de azúcar que están relacionados en la interacción

*Gluconacetobacter diazotrophicus* y *Xanthomonas albilineans* constituye un paso importante para obtener información valiosa acerca del papel de las diferentes rutas metabólicas que están relacionadas en esta triple interacción. En este trabajo, durante la interacción caña de azúcar-*Gluconacetobacter diazotrophicus* y *Xanthomonas albilineans* se identificaron

un total de 47 fragmentos de transcritos diferencialmente expresados mediante AFLP-ADNc. Los transcritos manifestaron homologías significativas con genes de la ruta del etileno (26%), proteínas reguladas por auxinas (9%), proteínas relacionadas con la patogénesis  $\beta$ -1,3 Glucanases (6%) y genes de Ubiquitina (4%), como los principales mecanismos de señalización. Los resultados indicaron que durante los primeros días de la interacción caña de azúcar-*Gluconacetobacter diazotrophicus* el sistema de señalización de la planta fue activado y sus efectos pudieran ser

los responsables del control de las células de *Xanthomonas albilineans*. Por otra parte, debido a que siempre se observó la presencia de *Xanthomonas albilineans* en las plantas primarias infectadas, se puede sugerir que el control debió ser sobre la división celular o sobre el mecanismo de virulencia de *Xanthomonas albilineans*, limitando la transmisión del patógeno a los nuevos brotes asexuales. Se resalta el papel decisivo de los organismos endofíticos en la respuesta defensiva de la planta, aspecto de aplicación práctica para el manejo y control de la enfermedad escaldadura foliar en la caña de azúcar.

### **(AP-C43) TISSUE CULTURE AND TRANSFORMATION FOR INTRODUCING GENES USEFUL FOR FUNGAL DISEASES MANAGEMENT IN J-104 RICE CULTIVAR**

Maylin Pérez Bernal, Carlos Hernández, María Teresa Barceló, Raúl Armas y Magalis Delgado

*Research Department. Center for Genetic Engineering and Biotechnology of Sancti Spiritus. P.O. Box 83, CP 60200, Sancti Spiritus, Cuba, maylin.perez@cigb.edu.cu*

J-104 is the main commercial rice cultivar in Cuba. Fungal diseases affect its crop and production. Breeders have developed some strategies to control fungal attack, but a higher level of resistance is needed. Pathogenesis-related proteins  $\beta$ -1.3-glucanase and chitinase are components of defence mechanisms for protecting plants against fungal pathogens. In this research it was established *in vitro* culture of J-104 rice cultivar and its transformation with chitinase-glucanase genes. It was proved different concentrations of 2,4-D, agar, proline and glutamine, in culture media for callus induction from seeds and plant regeneration. The highest frequency of callus induction was obtained with 2.5 mg/L, 2,4-D and 0.8% of agar. Addition of proline and glutamine promoted callus growth. The effect produced together suggested that amino acid interaction was involved in this instance. An efficient

regeneration process was perceived using 1.3% of agar. An average of nine plants per callus in a month was obtained. Morphological characteristics of regenerated plants revealed the simultaneous occurrence of indirect somatic embryogenesis and organogenesis. For genetic transformation it was used *Agrobacterium tumefaciens* strain EHA 105 with pCAMBIA 1300 harbouring chitinase gene from bean,  $\beta$ -1,3-glucanase gene from tobacco, and *hpt* gene as selectable marker. Calli were immersed in bacterial suspension for 10 min, followed by co-culture of three days on culture medium with 100  $\mu$ M acetosyringone, at 20°C. Calli selection was conducted using 50 mg/L hygromycin during 15 days. Almost 40% of calli were hygromycinresistant, and they were transferred to regeneration media. PCR analysis was performed to confirm the presence of foreign genes in all regenerated plants.

### **(AP-C44) MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL TOMATE PARA LA RESISTENCIA AL VIRUS DEL ENCRESPAMIENTO AMARILLO DE LA HOJA DEL TOMATE**

Olimpia Gómez,<sup>1</sup> Mayte Piñón,<sup>1</sup> Yamila Martínez,<sup>2</sup> Madelaine Quiñones,<sup>2</sup> María Teresa Cornide,<sup>3</sup> Orlando Coto<sup>4</sup> y Henri Laterrot<sup>5</sup>

<sup>1</sup> *Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova. Carretera a Bejucal Km 33½, Quivicán. La Habana*

<sup>2</sup> *Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700*

<sup>3</sup> *Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera al CAI Martínez Prieto Km 2½, Boyeros, Ciudad de La Habana, CP 19390*

<sup>4</sup> *Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7.ª no. 3005 e/ 30 y 32, Playa, Ciudad de La Habana*

<sup>5</sup> *Unité de Génétique et d'Amélioration des Fruits et Légumes. INRA-Avignon, Francia*

El virus del encrespamiento amarillo de la hoja del tomate (TYLCV) es uno de los begomovirus de mayor importancia mundial. Predomina en las regiones productoras cubanas de tomate y puede causar pérdidas de hasta el 100%. Estudios de variabilidad han mostrado la presencia de un único aislado del TYLCV Israel que se corresponde con el previamente identificado. El control genético aparece como la mejor alternativa. Su búsqueda ha sido el objetivo del programa de mejora genética llevado a cabo en el Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, el cual contó con la participación del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Este programa incluyó la introgresión de genes de especies silvestres tales como *Solanum chilense*, el rescate de embriones interespecíficos, la agroinoculación del ADN viral y la asistencia del diagnóstico molecular en las selecciones. La eficiencia genética del programa se validó mediante la estimación de parámetros genéticos y estadísticos, y la

eficiencia práctica a partir de la obtención, por primera vez en Cuba, de cuatro líneas resistentes por mostrarse: asintomáticas luego de infección con vectores virulíferos e injerto, con baja acumulación de ADN viral en la planta y sin influencia del virus en el rendimiento y sus componentes. La presencia del gen *Ty-1*, de dominancia incompleta fue confirmada mediante marcaje molecular (RFLP). Estas poseen, además, adaptación climática sobresaliente, no afectada por la infección, según se comprobó agronómicamente. Una de ellas se liberó como variedad resistente, Vyta, independiente de la protección química de su vector, por lo que su efecto económico anual es de 354 000 dólares. Ocupa actualmente el 38% de la siembra nacional. Esas líneas intervienen en híbridos F1 cubanos validados en el extranjero y en extensión en instalaciones nacionales de cultivo protegido, los cuales contribuirán a la disminución de importaciones de semillas de alto costo.

#### (AP-C45) RADIOMUTAGENESIS AND AN *IN VITRO* CONDUCTIMETRIC BIOASSAY: IT'S APPLICATION TO AVOCADO IMPROVEMENT FOR *PHYTOPHTHORA* SPP. RESISTANCE

Alba Álvarez,<sup>1</sup> Livia Santiago,<sup>1</sup> Orlando Coto,<sup>2</sup> Maylen Machado<sup>2</sup> y Miguel Ramos Leaf<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear. Calle 30 no 502 esq. a 5.<sup>a</sup> Ave., Miramar, Playa, Ciudad de La Habana, aalvarez@ceaden.edu.cu

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7.<sup>a</sup> no. 3005 e/ 30 y 32, Playa, Ciudad de La Habana

<sup>3</sup> Departamento de Microbiología, Facultad de Biología, Universidad de La Habana. Calle 25 no. 455, Vedado, Ciudad de La Habana

Avocado root-rot, caused by *Phytophthora cinnamomi* is among the main biotic stresses causing important economic losses to the crop. Therefore, development and identification of new genotypes resistant to the pathogen is important for an integrated disease management. However, limitations to avocado breeding and production are also related to the long juvenile period, large cultivation areas and extensive natural cross-pollination. In this sense, radiomutagenesis has proven to be a valuable tool to improve disease resistance in fruit trees. For this, the determination of mutagenic doses, combined with *in vitro* selection and conductimetric bioassays are necessary to accelerate the mutation breeding schemes. In avocado, the measurement

of electrical conductivity, based on the release of microelectrolytes to the medium due to cell permeability damage, has been performed on inoculated roots and leaves. In the present work is showed a report of mutagenic doses against gamma rays (LD50 and LD20) determined for *in vitro* propagated zygotic embryos of three avocado cultivars. Additionally, electric conductivity was measured in leaf discs and root segments from zygotic embryos of Catalina cv. challenged with culture filtrates of isolates from different regions of the country. The results indicated a differential response of the genotype depending on the strain used. Also, differential response was observed, depending on tissue type.

## SESIÓN DE CARTELES / POSTERS SESSION

### (AP-P1) DESCRIPCIÓN DE LA MICROBIOTA ASOCIADA AL FALSO OROBANQUE QUE AFECTA AL CULTIVO DEL TABACO EN CUBA

Yunior Miguel Morán Gómez, Noyma González Morejón y Matilde Sotomayor Pérez

*Instituto de Investigaciones del Tabaco. Carretera El Tumbadero Km 8½, San Antonio de los Baños, La Habana*

El falso orobanche es una enfermedad que afecta a *Nicotiana tabacum* L. y está incrementando su incidencia en las provincias centrales del país. Los síntomas se manifiestan como tumoraciones en las raíces acompañados o no de enanismo y raquitismo. Un elemento que impide su control es que se desconoce a su agente causal. Investigaciones anteriores sugieren que ese agente está presente en el suelo de las vegas afectadas. El objetivo de este trabajo es describir la microbiota asociada con la manifestación del falso orobanche. Se realizó el aislamiento y la purificación de la microbiota de los tumores. Los aislados bacterianos fueron agrupados teniendo en cuenta la pigmentación de sus colonias en el medio de aislamiento. Los

aislados fúngicos constituyeron un único grupo. Con las diferentes combinaciones de los grupos bacterianos se realizaron inoculaciones en las raíces de plántulas de tabaco de una variedad susceptible. Los hongos fueron inoculados aparte. Este ensayo se complementó con la caracterización morfológica de los aislados implicados en la manifestación de los síntomas. Se obtuvo que solo las plantas inoculadas con las bacterias que producían colonias blancas en las distintas combinaciones manifestaron la enfermedad. El estudio morfológico reveló que entre los agentes asociados a la manifestación de los síntomas de esta enfermedad se encuentran representantes de bacterias gram positivas y gram negativas.

### (AP-P2) ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA PATOGENICIDAD Y EL POLIMORFISMO GENÉTICO DE LA REGIÓN 1602 DEL ADN RIBOSOMAL EN SEIS POBLACIONES DE *PERONOSPORA HYOSCIAMI* SP. *TABACINA*, AGENTE CAUSAL DEL MOHO AZUL DEL TABACO

Yussuan Silva Larrañaga,<sup>1</sup> Bertalina Muiño García,<sup>2</sup> José A. Crespo Romero,<sup>1</sup> Osmani Chacón Chacón<sup>1</sup> y Orlando Borrás Hidalgo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> *Instituto de Investigaciones del Tabaco. Carretera El Tumbadero Km 8½, San Antonio de los Baños, La Habana, yussuan@iitabaco.co.cu*

<sup>2</sup> *Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.ª B y 5.ª F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600*

<sup>3</sup> *Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Ave. 31 e/ 158 y 190, AP 6162, CP 10600, Playa, Ciudad de La Habana*

Poblaciones del hongo *Peronospora hyosciami* sp. *tabacina* divididas en seis aislamientos fueron inoculadas en las variedades indicadoras descritas por Coresta. Estas variedades presentan características conocidas de susceptibilidad o resistencia al moho azul. Los parámetros fenotípicos establecidos para el evaluar la

interacción *P. tabacina-Nicotiana* fueron efecto del metalaxyl, capacidad germinativa de los esporangios, períodos de incubación y de latencia, capacidad infectiva y esporulativa, además del efecto del Gluticid sobre la esporulación del mildew. Las poblaciones fueron susceptibles a bajas concentraciones de metalaxyl.

La patogenicidad reveló poca variabilidad fenotípica en la relación *Peronospora-Nicotiana*. El comportamiento de las poblaciones estuvo influenciado por las características de resistencia o de susceptibilidad de las variedades indicadoras, tal que las más resistentes fueron las menos colonizadas, y las más susceptibles experimentaron daños severos. Las poblaciones mostraron grandes diferencias a pesar de ser aislamientos colecta-

dos en diferentes regiones del país. El análisis genético de la región ITS mostró alta identidad nucleotídica entre los aislados colectados; sin embargo, la región 1602 del genoma reveló polimorfismo, lo cual permitió el agrupamiento de los aislados por localidades. Por otra parte, las regiones Pt44, Pt43 y Pt15 fueron amplificadas del genoma del hongo y parecen estar involucradas en la interacción *Nicotiana-Peronospora*.

### (AP-P3) MÉTODO DE DESINFECCIÓN DE ZEOLITA PARA CULTIVOS HIDROPÓNICOS

Yandiesky Lowery Veitia, Otto Mendoza Santana, Yordan Isaac Roja, Yarusenki Lescaille Alcolea, Osmaro González, Guirmary Silva Prieto, Pavel Echeverría López, Adelma Pérez Rodríguez, Sigifredo Padilla y Rodolfo Valdés Veliz

Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Ave. 31 e/ 158 y 190, AP 6162, CP 10600, Playa, Ciudad de La Habana

La zeolita, sustrato químicamente inerte que actúa como soporte de la planta, y no interviniendo en el proceso de adsorción y fijación de nutrientes, utilizada en cultivo hidropónico, requiere de un proceso de desinfección adecuado, de tal manera que una vez trasplantadas las posturas el índice de infección en la planta sea cero. Este trabajo tiene como objetivo trazar una metodología de desinfección de zeolita en la producción de tabaco variedad Habana 92 en condiciones protegidas. Para este proceso se aplicaron los productos formaldehído 37%, hipoclorito de sodio y el desinfectante Previcur. Se tomaron 15 muestras de zeolita al azar en el inicio, medio y final de los canteros, antes y después del tratamiento. De las tratadas, 10 lo fueron con formaldehído, el resto recibió tratamiento con hipoclorito de sodio y Previcur, con el propósito de analizarlas para determinar los patógenos presentes. Es-

tas muestras fueron identificadas mediante los métodos de siembra en medio harina agar suplementado con antibióticos (pimaricina, rifampicina, PCNB y ampicilina), y el método de cebo para detección y cuantificación de *P. nicotianae* en suelo. Como resultado de esta investigación se pudo detectar que los géneros fúngicos presentes antes del tratamiento eran *Phytophthora* sp., *Trichoderma*, *Aspergillus* y *Mucor*, donde el primer género fue la enfermedad que mayor porcentaje de incidencia y distribución presentes en la casa de cultivo, y los tres últimos géneros fueron sin importancia desde el punto de vista fitopatológico. Al comparar los resultados entre ambos tratamientos se demostró que el formaldehído redujo la infección al 30%, y que el hipoclorito de sodio y Previcur 90%, llegando a la conclusión que este último tratamiento es el adecuado, al realizarse entre cosecha y cosecha.

### (AP-P4) OPTIMIZACIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE *THIELAVIOPSIS* SPP. Y *SCLEROTINIA SCLEROTIUM* EN ZANAHORIA

Einar Martínez de la Parte,<sup>1</sup> Jorge Abreus Fundora<sup>1</sup> y Luis Pérez Vicente<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.<sup>a</sup> B y 5.<sup>a</sup> F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600, lperezvicente@sanidadvegetal.cu; lperezvicente@hotmail.com

*Thielaviopsis basicola* y *Sclerotinia sclerotiorum* son dos hongos fitopatógenos incluidos en la Lista Oficial de Organismos Cuarentenarios de Cuba, los cuales son fre-

cuentemente detectados en muestras importadas de zanahoria para consumo. Los síntomas de la pudrición negra de la raíz causada por *T. basicola* pueden ser con-

fundidos en zanahoria con los causados por otros patógenos como *T. thielavioides*, *Alternaria radicina* y *A. alternata*. Asimismo, los síntomas iniciales de *S. sclerotium* pueden ser confundidos con los de *Geotrichum* sp. Se determinó el tiempo de incubación requerido para el diagnóstico de ambos patógenos en muestras de zanahoria importadas. Para la detección de estos organismos en muestras de zanahoria aparentemente sanas, las muestras deben ser incubadas por un tiempo no menor de 10 días. *T. basicola* y *T. thielavioides* produ-

cen, a partir de fialides alargadas, cadenas de conidios fialídicos muy similares en forma y tamaño. Una característica distintiva de *T. basicola* es que produce clamidosporas agrupadas en *clusters* acropetales de 5-7 esporas, mientras que las de *T. thielavioides* son simples, globosas y se forman de manera lateral o terminal. *S. sclerotium* puede ser diferenciada de otros patógenos, ya que produce abundantes esclerocios negros irregulares característicos de hasta 1 cm de longitud en la superficie vegetal.

### (AP-P5) DISTRIBUCIÓN DE *KEIFERIA LYCOPERSICELLA* (WALSINGHAM) EN PLANTAS DE TOMATE EN CASAS DE CULTIVO PROTEGIDO

Aliuska Sierra Peña,<sup>1</sup> Edilberto Pozo Velásquez,<sup>2</sup> Danilo Cruz Leyva<sup>1</sup> y Liliagna González Yirat<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Ciego de Ávila. Carretera a Morón Km 9½, Ciego de Ávila, Cuba, pfa\_aliuska@agronomia.unica.cu

<sup>2</sup> Centro de Investigaciones Agropecuarias, Universidad Central de Las Villas. Carretera a Camajuaní Km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

*Keiferia lycopersicella* (Walshingam) se ha convertido en una plaga clave en el tomate en casas de cultivo protegido. Se realizó un estudio con el objetivo de determinar la distribución y el porcentaje de afectación de este insecto en diferentes estratos de las plantas en cuatro casas de cultivo sembradas con los híbridos de tomate HA 3105 y HA 3108. Se realizaron muestreos y se determinó el porcentaje de afectación por este insecto. Se comprobó que *K. lycopersicella* en las plantas de tomate tuvo una distribución en todas las casas y en todos los estratos de las plantas. El porcentaje de plantas afectadas fue siempre superior al 55%. Una sola casa de cultivo plantada con el híbrido HA 3108 no llegó al

100% de afectaciones en las plantas. Existió un incremento poblacional para ambos híbridos estudiados. A los 60 días aproximadamente después de plantado ocurre un incremento de concentración del ataque. En los dos híbridos y en las cuatro casas los valores oscilaron entre el 82,40 y el 84,74%. *K. lycopersicella* prefiere los estratos medios e inferiores al superior. Los rendimientos alcanzados fueron de 36,93 t/ha para el híbrido HA 3105, y de 33,09 t/ha para el HA 3108. Los resultados del presente trabajo ofrecen un conocimiento de la distribución de *K. lycopersicella* en la planta de tomate en condiciones de casas de cultivo protegido y aportan la posibilidad de un mejor control de esta plaga.

### (AP-P6) DETERMINACIÓN DE ACTIVIDADES ENZIMÁTICAS IMPLICADAS EN LA PATOGENICIDAD Y LA VIRULENCIA DE *ERWINIA CAROTOVORA* SUBSP. *CAROTOVORA* Y *ERWINIA CHRYSANTHEMI*

Yuliet Franco, Marusia Stefanova y María Francisca Coronado

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.<sup>a</sup> B y 5.<sup>a</sup> F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600

Las bacterias fitopatógenas *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* y *Erwinia chrysanthemi* causan daños severos en papa y otros cultivos de importancia económica, tanto en condiciones de campo como durante el almacenamiento. El desarrollo de la enfermedad se debe a la acción de enzimas extracelulares producidas por estas

bacterias y que degradan la pared celular de las plantas hospedantes. En este trabajo se evaluó la virulencia de cuatro cepas de *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* y cuatro de *Erwinia chrysanthemi* en tubérculos de papa de la variedad Spunta, y se determinó la actividad de las enzimas pectato liasa, poligalacturonasa,

celulasa y proteasa en condiciones *in vitro*. Todas las cepas causaron maceración de los tejidos inoculados. En ambas especies se encontraron cepas más virulentas que ocasionaron mermas superiores al 14% en el peso de los tubérculos, y cepas menos virulentas que provocaron reducciones inferiores al 7%. Para la especie *E. chrysanthemi* la mayor virulencia fue vinculada con una elevada actividad pectato liasa, con valores entre 2,4 y 4,6 U, y también

celulasa con valores superiores a 0,24 U, mientras que para la subespecie *carotovora* se vinculó con una alta actividad poligalacturonasa, entre 1,1 y 1,7 U. La mayor actividad proteasa, con halos de hidrólisis de la gelatina superiores a 18 mm, correspondió a dos cepas de *E. chrysanthemi* de elevada virulencia. Para el resto de las cepas los valores fueron similares, con la excepción de una en la que no fue detectable esta actividad enzimática.

## (AP-P7) INTERCEPCIONES DEL GÉNERO *TROGODERMA* EN EL LABORATORIO CENTRAL DE CUARENTENA VEGETAL DE CUBA

Liuva Pérez,<sup>1</sup> Celso Pérez,<sup>1</sup> Isabel Pérez<sup>2</sup> y A. Matilde Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana, entomologia@sanidadvegetal.cu

<sup>2</sup> Aeropuerto Internacional José Martí, Ciudad de La Habana

El género *Trogoderma* Dejean (Coleoptera: Dermestidae) forma parte del Grupo A1 de la Lista Oficial de Cuarentena Vegetal de la República de Cuba. Se considera de gran importancia económica a nivel mundial por los daños que las especies que lo integran provocan sobre granos y otros productos de origen vegetal almacenados, en especial *Trogoderma granarium* (Everts). Se realizó un análisis de los principales orígenes y productos importados, a través de los cuales fueron interceptados estos insectos en el Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal en el período 1991-2007. Se concluyó

que las especies identificadas fueron *Trogoderma granarium*, *T. ornatum* (Say), *T. teukton* Beal, *T. variabile* Ballion y *T. versicolor* (Creutzer). Las mayores intercepciones se correspondieron con *T. granarium* y *T. variabile* con igual porcentaje (13,21%), seguido de *T. teukton* (7,55%). China, Estados Unidos e Italia fueron los países con mayor incidencia de esas plagas. Los productos importados de mayor riesgo de introducción fueron las semillas botánicas, fundamentalmente de tomate, pepino y remolacha, así como arroz, frijoles y diferentes harinas.

## (AP-P8) REGISTROS DE PATÓGENOS FÚNGICOS EN PLANTAS ORNAMENTALES

Yamilka Pérez Bocourt, Marleny González García, Daymara Vaillant Flores, Elda Ramos Ramos, Jorge R. Palacios Atencio, Michel Pérez Miranda, María O. López Mesa y Guadalupe Gómez Izaguirre

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

Las plantas ornamentales tienen actualmente gran demanda a nivel mundial, ya que se utilizan para adornar jardines, hogares y lugares públicos. En Cuba en los últimos años han ganado en importancia, e incluso se exportan algunas de ellas con buena aceptación en el mercado, lo que ha propiciado el incremento de las áreas de siembra y de esta forma la posible aparición de agentes fúngicos, los que mundialmente son considerados como los principales microorganismos que afectan a estos cultivos. Debido a la importancia económica que

representan estos agentes, se realizaron colectas de plantas ornamentales con síntomas de enfermedades fúngicas en varios municipios de las provincias de Ciudad de La Habana, La Habana y Santiago de Cuba, las que fueron procesadas mediante cámara húmeda, siembra en medios de cultivos agarizados y técnica de cebo, según correspondió en cada caso. La identificación de los géneros y las especies de hongos se realizó según las claves de identificación, consultas a las descripciones originales, y en el caso del complejo *Rhizoctonia* se uti-

lizaron también técnicas moleculares. Se analizaron muestras de 20 plantas ornamentales, en los que se encontró un total de 35 hongos patógenos, de ellos 29 son nuevos registros para los hospedantes donde fueron detectados; el resto había sido informado en otras oca-

siones. Especies de los géneros *Colletotrichum*, *Alternaria* y *Curvularia* fueron de las más frecuentes; se comentan además los síntomas y las patologías causadas por estos organismos para cada planta afectada.

## (AP-P9) MICROBIOTA ASOCIADA AL BIODETERIORO DE GRANOS DE MAÍZ (*ZEA MAYS* L.) ALMACENADOS EN SILOS METÁLICOS REFRIGERADOS PARA CONSUMO HUMANO EN CUBA

Elda Ramos, Eduardo Pérez, Daymara Vaillant, Yamilka Pérez, Marleny González y Rebeca Ramírez

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

El maíz (*Zea mays* L.) constituye uno de los principales alimentos en la dieta humana a nivel internacional. Desde el 2006 en Cuba se almacenan en silos metálicos refrigerados (SMR) la mayoría de los granos que forman parte de la materia prima para las harinas y piensos, por lo que se hace necesario conocer todos los factores que actúan contra las buenas condiciones de almacenamiento para los productos que luego serán consumidos por los humanos o animales. Este trabajo se realiza con el objetivo de determinar los hongos responsables del deterioro

de granos de maíz almacenados en SMR. Se colectaron 20 muestras de febrero a mayo del 2007 en silos metálicos ubicados en las provincias de Matanzas, Cienfuegos, Holguín y Guantánamo. El análisis micológico se realizó utilizando los métodos de cámara húmeda y siembra en medio agarizado. La determinación de los géneros y algunas especies se realizó consultando las claves dicotómicas de identificación de los grupos encontrados. Se detectaron siete géneros de hongos, y fueron los más frecuentes *Aspergillus* y *Penicillium*.

## (AP-P10) DETECCIÓN DEL YAM MOSAIC VIRUS EN CLONES COMERCIALES DE ÑAME CUBANOS

José E. González,<sup>1</sup> Orelvis Portal,<sup>2</sup> Mariluz Folgueras,<sup>1</sup> Sergio Rodríguez,<sup>1</sup> Xiomara Rojas<sup>1</sup> y Rosa Pino<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales. Apartado 6, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba, CP 53 000*

<sup>2</sup> *Instituto de Biotecnología de las Plantas. Carretera a Camajuaní Km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba*

El ñame (*Dioscorea* spp.) es un cultivo comestible en numerosas islas del Caribe, además de ser cultivado en las Antillas y África occidental, donde se plantan grandes extensiones. El cultivo del ñame es afectado por varios virus que pertenecen al menos a tres familias conocidas: *Potyviridae*, *Caulimoviridae* y *Bromoviridae*. *Dioscorea Latent Potexvirus* (DLV) pertenece a un género nombrado Potexvirus, y algunas partículas isométricas también se han caracterizado parcialmente en los últimos tiempos, pero todavía no están clasificadas. Infecciones mixtas del virus o de géneros diferentes han sido informadas en este cultivo. El virus mejor caracterizado es YMV, y se conoce como el más

distribuido e importante que infecta el ñame. Fue aislado primeramente en el *D. rotundata* en Costa de Marfil. Teniendo en cuenta la demanda de este tubérculo en Cuba y la introducción en las biofábricas de los principales clones comerciales del banco de germoplasma del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales, se indagó el origen de la sintomatología presente en los genotipos micropropagados en el instituto. En el presente trabajo se diagnostica la presencia del virus del mosaico del ñame en los genotipos Pacala Duclos (*D. alata*) y ñame de guinea (*D. rotundata*), micropropagados en el instituto mediante el uso de microscopía electrónica, serología y el empleo de plantas indicadoras.

## (AP-P11) LAS PUDRICIONES SECAS DE LA MALANGA (*XANTHOSOMA* SPP.): DIAGNÓSTICO, EVALUACIÓN Y ALTERNATIVAS PARA SU COMBATE EN LAS CONDICIONES DE CUBA

Maryluz Folgueras,<sup>1</sup> Lidcay Herrera,<sup>2</sup> Sergio Rodríguez,<sup>1</sup> Xiomara Rojas,<sup>1</sup> Guillermo Cartaya<sup>1</sup> y Miladys Jacomino<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales. Apartado 6, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba, CP 53 000, maryluz@inivit.co.cu

<sup>2</sup> Universidad Central Martha Abreu. Carretera a Camajuaní Km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

La aparición de las pudriciones secas de la malanga constituyen en Cuba un factor negativo para la tradicional y segura forma de almacenar estos rizomas. En la región central del país esta enfermedad es un fenómeno complejo en la reducción de los rendimientos. Un aspecto importante en la vigilancia fitosanitaria es mantener actualizado el conocimiento acerca de la presencia de organismos nocivos en los cultivos. Se ha trabajado muy poco en la búsqueda de genotipos resistentes, y se desconoce la existencia de mecanismos que gobiernen este carácter. En el país se aplican diferentes vías para lograr el control químico; sin embargo, la lucha biológica se presenta como una forma de bajo costo, con una interferencia mínima con el medioambiente. Con el propósito de conocer los organismos vinculados a ella se colectaron muestras de cormos y cormelos enfermos de clones del Banco de Germoplasma de malanga

*Xanthosoma* del Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales, que fueron procesadas en el Laboratorio de Fitopatología. Las especies *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani* y *Rhizopus nigricans* fueron las más representadas. Se destaca la presencia de *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium* spp., *Trichoderma* spp. y otros, como organismos asociados a estos síntomas. Se probó el efecto antagonístico *in vitro* de *Trichoderma* spp. frente a estos patógenos, y se comprobó que este hongo rival inhibe el crecimiento radial de los organismos estudiados. Se manifiesta un marcado micoparasitismo por penetración. Se estudió la efectividad del control químico *in vitro* de varios fungicidas en el combate de estos hongos. Se proponen alternativas para el combate de tal sintomatología en condiciones de campo en Cuba.

## (AP-P12) EFFICACY OF BENOMYL AND FLUDIOXONIL IN THE DISINFECTION OF VEGETABLE SEEDS AGAINST *VERTICILLIUM ALBO-ATRUM* Y *V. DAHLIAE*

Jorge Abreu Fundora y Luis Pérez Vicente

Centro Nacional de Sanidad Vegetal, Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana, lperezvicente@sanidadvegetal.cu

*Verticillium albo-atrum* and *V. dahliae* are causal agents of wilt in different vegetable, ornamental and forest plant species. They are readily transmitted in seeds and worldwide distributed. Both are included in the Plant Quarantine Pests List of Cuba and are the cause of rejection of many vegetable seed parcels imported from different countries. A study was carried out to determine the efficacy of benomyl and fludioxonil in vegetable seed disinfection. Detroit Dark Red beet seeds infected with *Verticillium* spp. were treated by: A) dipping for 1 min in a suspension of 1) 5 and 2) benomyl 10 g/L of water and B) slurry treatment using: 3) 0.05 and 4) 0.1 g of fludioxonil + 40 mL of water/kg of seeds. Two controls were included: 5) a humid control (seeds were dipped by 1 min in water) and 6) a dry control. After treatment, the seeds were air dried during

a night at room temperature and afterward, 400 seeds/treatment were placed in four aseptic 20 cm diameter Petri plates and incubated under fluorescent lamps at 27°C for 12 days. The treatments 1, 2 and 4 completely inhibited the development of *Verticillium* spp. in the seeds meanwhile the variants 3, 5 and 6 had 0.2, 3.0 and 3.3% of infected seeds respectively. Pepper (California Wonder) and spinach (Matador) seeds infected with *Verticillium* spp. (a ton of each), were treated by immersion during 1 min in a suspension of benomyl 10 g/L of water, following afterward the same procedure described. In any of the treated seeds was detected *Verticillium* spp. Benomyl 10 g/L (dipping 1 min) and fludioxonil (slurry) at 0.1 g + 40 mL water/ kg of seeds can be used in the disinfection of vegetable seeds against *Verticillium* spp.

### (AP-P13) ACTIVIDAD FITOTÓXICA Y PROTEÍNAS MICROBIANAS EN FILTRADOS DE CULTIVO DE *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *CUBENSE* (RAZA 1 Y RAZA 2)

Nayanci Portal,<sup>1</sup> Bárbara Companioni,<sup>1</sup> Christelle Achade,<sup>1</sup> Beaufray Mvila,<sup>1</sup> Mayda Arbola, Indira Persaud,<sup>1</sup> Mayra Acosta,<sup>2</sup> Cinthia Sánchez,<sup>2</sup> Michel Leiva,<sup>2</sup> Belkis Roque,<sup>2</sup> Yelenys Alvarado,<sup>2</sup> Ermis Yanes<sup>1</sup> y Ramón Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Ciego de Ávila. Carretera a Morón Km 9½, Ciego de Ávila, Cuba, CP 69450, [nayanci@agronomia.unica.cu](mailto:nayanci@agronomia.unica.cu); [nayansi@bioplantas.cu](mailto:nayansi@bioplantas.cu)

<sup>2</sup> Instituto de Biotecnología de las Plantas. Carretera a Camajuaní Km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

La enfermedad de Panamá o fusariosis causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* es una de las enfermedades de mayor importancia económica y dañina del género *Musa*. El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de determinar la actividad fitotóxica y las proteínas totales de filtrados de cultivo de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* raza 1 y raza 2 que permita el empleo de moléculas señales producidas por el patógeno para la selección precoz de cultivares resistentes dentro de programas de mejoramiento genético del cultivo, así como para el diseño de nuevas estrategias de mejoramiento basadas en la ingeniería genética y la biotecnología. Se evidenció que *F. oxysporum* f. sp. *cubense* raza 1 (GCV 01210) y raza 2 (GCV 0124) producen los mayores niveles de actividad fitotóxica extracelular en la fase logarítmica de su crecimiento. La máxima actividad fitotóxica de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* se obtuvo a los 15 y 16 días para la raza 1 y para la 2 respectivamente. A partir de los 11

días *F. oxysporum* f. sp. *cubense* raza 1 es capaz de excretar al medio de cultivo moléculas de naturaleza proteica con varios patrones de excreción, aunque los mayores niveles se alcanzaron a los 13 días con valores de 1698 mg · mL<sup>-1</sup>. La excreción de proteínas al medio de cultivo por el aislado de *F. oxysporum* f. sp. *cubense* raza 2 comenzó a partir del día 5, y mantuvo valores por encima de 0,448 mg · mL<sup>-1</sup> y alcanzó la mayor concentración el día 21 con valor de 0,826 mg · mL<sup>-1</sup>. En cuanto a la respuesta diferencial de cultivares frente al filtrado de cultivo concentrado *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* raza 1 (día 15) y raza 2 (día 16), se evidenció una resistencia parcial o tolerancia de los cultivares FHIA 01, 02, 03, 04, 18 y 21 a ambas razas del patógeno, mientras que los cultivares más susceptibles a la raza 1 fueron Gros Michel, Yangambi, Pisang Lilin y Manzano criollo, y para la raza 2 Burro criollo, Burro Cemsa y Pisang jari guaya. El cultivar Paka mostró susceptibilidad frente a las dos cepas del microorganismo.

### (AP-P14) EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE TOMATE FRENTE A *STEMPHYLIUM SOLANI* BAJO CONDICIONES DE CULTIVO PROTEGIDO

Juan José Castellanos Linares, Leanne Ortiz Guilián, Sahily Fraga Ruiz y Odalys Meléndez Ferrer

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt. Calle 1.<sup>a</sup> esq. a 2, Santiago de las Vegas, Ciudad de La Habana, [juanc@inifat.co.cu](mailto:juanc@inifat.co.cu); [leanneo@inifat.co.cu](mailto:leanneo@inifat.co.cu)

La producción de tomate en las condiciones de clima tropical supone un encarecimiento sensible del cultivo dada la gran incidencia de patógenos. La enfermedad, conocida como mancha gris de la hoja causada por el hongo *Stemphylium solani* Weber, es considerada una de las principales causas de pérdidas en las cosechas, al ocasionar daños en áreas destinadas a este cultivo. Para lograr un manejo adecuado de los problemas fitosanitarios que aquejan al tomate, se desarrollan tecnologías mejoradas como el uso de casas de cultivo protegido de alta tecnología para contribuir a obtener los altos rendimientos espe-

rados. En casa de cultivo tipo israelita frente al patógeno *Stemphylium solani* se evaluó el comportamiento de híbridos de tomate FA-179 y FA-180. Se realizaron diez evaluaciones basadas en una escala de grados (0-5 grados) y se determinó el índice de infección a través de la fórmula de Townsend y Heubergerd. Los híbridos estudiados en general mostraron un comportamiento de muy resistente a lo largo del proceso evaluativo frente al patógeno *Stemphylium solani*, y fue el híbrido FA-179 menos afectado que el FA-180 por la enfermedad mancha gris de la hoja causada por este hongo.

## (AP-P15) HONGOS ASOCIADOS A SEMILLAS DE GUISANTE (*PISUMN SATIVUM* L.) VARIEDAD AGRO 69-283 PARA CONSUMO SECO

Yakelin Hernández Fundora, José A. Fresneda, José Francisco Gil, Pedro Luis González y José M. Dueñas

*Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt. Calle 1.ª esq. a 2, Santiago de las Vegas, Ciudad de La Habana, yakelin@inifat.co.cu*

El guisante (*Pisum sativum* L.) es la especie de mayor importancia agrícola dentro de su género. Sus vainas tiernas y los granos secos son ricos en proteínas, vitaminas y minerales. Muchas enfermedades pueden ser transportadas a través de sus semillas de manera asintomática, en forma de esporas y micelio durmiente, o junto a ellas en los restos vegetales que permanecen en los lotes durante el almacenamiento y transportación. Dentro de estas enfermedades, las producidas por hongos tienen una importancia fundamental y son, probablemente, la causa de mayor importancia en las pérdidas de poscosecha. La patología de la semilla en este cultivo es un tema poco abordado en el país, donde se conocen algunos géneros, pero sin llegar a describir las especies, solo en aislados casos, por lo que se hace necesario realizar pruebas de sanidad con la calidad requerida dada la repercusión económica que representa una lucha dirigida a un lote de semilla, y no una

posterior pérdida en plaguicidas a campos enteros. El trabajo se realizó en el Laboratorio de Patología de Semilla del Instituto de Investigaciones Fundamentales de la Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt. Se tomó una muestra trabajo de 400 semillas de la variedad Agro 69-283, según reglas del ISTA, y se colocaron en placas Petri e incubaron hasta los siete días posteriores al montaje del experimento. Se utilizó un diseño de bloques al azar con ocho réplicas. Para la identificación y posterior caracterización de las especies de hongos se utilizaron las técnicas micológicas convencionales. *Alternaria longissima* y *Penicillium expansum* aparecen como los hongos de mayor incidencia sobre las semillas del cultivo, y en menor grado *Bipolaris tetramera*, *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*, *Fusarium* sp. y *Fusarium oxysporum*. Se reportan por primera vez en este trabajo las especies *A. longissima*, *B. tetramera* y *R. solani* sobre semillas de guisante.

## (AP-P16) COMPORTAMIENTO DE SEMILLAS DE MAÍZ Y AJONJOLÍ ALMACENADAS EN DIFERENTES CONDICIONES

Nélida A. Fraga, José Fresneda, Nivia Cantero, Susana Calderón, María del C. Alonso y María Figueroa

*Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt. Calle 1.ª esq. a 2, Santiago de las Vegas, Ciudad de La Habana, nelida@inifat.co.cu*

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar las condiciones adecuadas para la conservación, a temperaturas de  $5 \pm 2^\circ\text{C}$ , de las semillas de cinco variedades representativas de una especie de grano (maíz) y una oleaginosa (ajonjolí), así como la detección de patógenos que afectan durante el almacenamiento. Se estudiaron las condiciones mejores para la conservación de semillas de estas especies al manejar de dos a tres variedades por cada una, almacenadas en sobres de aluminio y pomos de cristal, y con dos contenidos diferentes de humedad de la semilla. Cada cuatro meses durante un período de 24 meses se extrajeron de la cámara las muestras de cada variante y se realizaron las pruebas de germinación. Para la detección de patógenos, las semillas de las distintas variantes conservadas fueron

colocadas sobre papel absorbente humedecido, en placas Petri de cristal e incubadas a la temperatura de  $28^\circ\text{C}$ , en oscuridad constante. Las evaluaciones se realizaron a los siete días mediante observación de cada semilla y plántula, bajo microscopio estereó 60X, y se contaron los signos y síntomas de cada microorganismo presente. Los estudios corroboran que existe un comportamiento diferencial de las variedades dentro de la especie, en la conservación en cámaras frías. En el maíz, los mejores niveles de germinación se mantuvieron al conservar la semilla en los pomos de cristal y con el contenido de humedad más bajo. El ajonjolí fue de las especies estudiadas la de mejor comportamiento general. Los contenidos inferiores de humedad de la semilla resultaron favorables para el mantenimiento de

los niveles de germinación, evidenciando además que al utilizar envases de cristal con esas humedades, aun a los 24 meses de conservada la semilla, se mantienen altos niveles de germinación. Los patógenos detectados

como potencialmente peligrosos son *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* y *Rhizopus stolonifer* en el maíz, y *Alternaria sesamicola* y *Macrophomina phaseolina* en el ajonjolí.

### (AP-P17) MICOFLORA PATOGENICA EN SEMILLAS DE FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS*) Y HABICHUELA (*VIGNA UNGUICULATA SESQUIPEDALIS*), SU EFECTO EN LA GERMINACIÓN Y SU CONTROL

Maylín Cruz Martín, Esther L. Martín Triana y Disley González Martínez

Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera Maleza Km 2½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y la habichuela (*Vigna unguiculata sesquipedalis* (L.) Verdc.) se consideran alimentos básicos por su aporte proteico y calórico. Los patógenos fúngicos transmitidos a través de las semillas y *Macrophomina phaseolina* en particular son la causa de su descalificación como material de propagación. Durante el 2005 y el 2006 se descalificaron en la provincia de Villa Clara 132 quintales de frijol y 70 de habichuelas por esta causa. Tomando como base esta problemática se desarrolló el presente trabajo. Se analizaron los registros de los análisis de semillas de 1999 al 2006 para la actualización de la lista de patógenos asociados a las semillas en estos dos cultivos. Se evaluó la incidencia de patógenos fúngicos en semillas de frijol y habichuela mediante las técnicas recomendadas por el ISTA, la germinación y la efectividad de tratamientos químicos y biológicos en el con-

trol de los patógenos fúngicos asociados a ellas. Se actualizó el registro y se detectaron dos organismos nuevos en el país: *Corynespora cassicola*, afectando semillas de *Phaseolus vulgaris* y *Lasiodiplodia theobromae* en semillas de *Vigna unguiculata sesquipedalis*. *Fusarium* spp. y *Macrophomina phaseolina* fueron los patógenos fúngicos más importantes que causan deterioro en ellas. Benomyl y TMTD controlaron eficientemente estos dos patógenos, así como Azoxystrobin a la concentración de 0,5 g i.a./L y Fludioxonil, sin provocar anomalías en las plántulas. *Trichoderma harzianum* constituye una opción para el control de estos importantes patógenos de las semillas de frijol y habichuela. Económicamente es factible emplear el tratamiento químico para la recuperación de los lotes de semillas de frijol y habichuela, descalificados por la presencia de *M. phaseolina*.

### (AP-P18) PATÓGENOS FUNGOSOS Y BACTERIANOS DETECTADOS AFECTANDO PLANTAS ORNAMENTALES EN LA PROVINCIA DE VILLA CLARA

Clara Elena Fajardo González, Esther L. Martín Triana, Antonia M. Hernández Valdés, Maylin Cruz Martín y Marlenis Alemán

Laboratorio Provincial Sanidad Vegetal. Carretera Maleza Km 2½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

Las plantas ornamentales han cobrado especial importancia en los últimos años, y las pérdidas por afectaciones de enfermedades fungosas y bacterianas también son cuantiosas. Por este motivo se rastrearon en áreas dedicadas a este fin las principales enfermedades fungosas y bacterianas. Se realizaron muestreos y se analizaron las muestras por diferentes técnicas, detectándose un total 121 géneros y 15 especies fungosas, y dos géneros y dos especies bacterianas en un total de

23 especies de plantas analizadas. De ellas, las plantas con mayor incidencia de patógenos fueron gladiolo, areca, margarita, rosa, extrañarrosa, etc. Los géneros más detectados de patógenos fungosos fueron *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Sclerotium*, *Cercospora*, *Phoma*, *Curvularia*, *Puccinia*, *Colletotrichum*, *Lasiodiplodia*, etc.; y en el caso de los patógenos bacterianos fueron *Pseudomonas* y *Xanthomonas*. En cada uno de los casos se realizaron las recomendaciones pertinentes.

## (AP-P19) NEMATOFAUNA EN PLANTAS MEDICINALES EN LA PROVINCIA DE LAS TUNAS

Iliana Martínez Guerra

Laboratorio Provincial Sanidad Vegetal. Genaro Rojas 86 e/ Marcelino Diéguez y Antonio Barrera, Las Tunas, Cuba, CP 75200, lapsavlt@enet.cu

Para conocer las especies de fitonematodos presentes en las áreas de plantas medicinales de la provincia de Las Tunas se realizaron muestreos en todas las fincas de la provincia y en el vivero del Jardín Botánico. Fueron procesadas las raíces y el suelo por el método embudo Baerman de 26 especies de plantas medicinales. Se relacionan siete géneros y ocho especies de fitonematodos asociados a 17 especies de plantas medicinales. *Meloidogyne incognita* se

destaca por encontrarse en mayor cantidad de especies de plantas medicinales con las poblaciones más altas y más distribuidas. Albahaca blanca (*Ocimum basilicum*) hospedó la mayor diversidad de fitonematodos. Se aisló *Helicotylenchus dihystra* asociado a la sábila (*Aloe barbadensis*), lo que constituyó un nuevo reporte para la provincia. Se recomienda realizar análisis nematológico a suelos y sustrato antes de sembrarlos.

## (AP-P20) CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EN LA FASE DE ESTABLECIMIENTO DE LA TECNOLOGÍA DE PROPAGACIÓN *IN VITRO* DEL GUAYABO (*PSIDIUM GUAJAVA* L.) CV. EEA 18-40

Lelurlys Nápoles Borrero, Reinaldo Trujillo Sánchez y Oscar Concepción Laffitte

Laboratorio de Cultivo de Células y Tejidos, Centro de Bioplantas. Carretera a Morón Km 9½, Ciego de Ávila, Cuba, lnapoles@bioplantas.cu

El guayabo (*Psidium guajava* L.) se considera uno de los frutales tropicales de mayor importancia por el alto valor nutricional e industrial de sus frutos. La producción de guayabo en Cuba se ha visto nuevamente reanimada. Especial demanda ha adquirido el cultivar EEA 18-40, caracterizado por precocidad reproductiva y altos rendimientos. Numerosos problemas afectan las producciones de guayaba. Tal es la incidencia de muchas plagas como la mosca antillana de la fruta (*Anastrepha mombipraeoptans* Sein) y los nematodos de los géneros *Meloidogyne* y *Pratylenchus*. El injerto es el método de propagación más utilizado en este cultivar; no obstante, es muy afectado por la contaminación ambiental y por la compatibilidad del material vegetal. Las técnicas biotecnológicas constituyen una alternativa de propagación que pueden complementar

satisfactoriamente los métodos convencionales. El Centro de Bioplantas desarrolló un protocolo para su propagación *in vitro*, y durante su escaldo tecnológico son necesarios algunos ajustes, especialmente con la etapa de establecimiento *in vitro*. De manera general los resultados con el uso del cobertor con sombreado del 80% fueron superiores al tratamiento sin cubierta. Con respecto al porcentaje de explantes logrados, o sea, los explantes que quedaron finalmente libres de contaminantes visibles (hongos y bacterias) y sin síntomas de fenolización, se observó una significativa superioridad en los provenientes del tratamiento con cobertor, donde se logró establecer el 56,3% de los explantes implantados. En estos momentos el Centro de Bioplantas consta con aproximadamente 10 000 explantes obtenidos bajo las nuevas condiciones de cultivo.

## (AP-P21) COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD EN LA TRANSMISIÓN MECÁNICA DEL VIRUS DE LA MANCHA ANULAR DEL PAPAYO (PRSV) SEGÚN EL PROCEDIMIENTO EMPLEADO

Douglas Rodríguez,<sup>1</sup> Romualdo Pérez,<sup>1</sup> Inés Peña<sup>2</sup> y Daylé López<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estación Experimental Cítricos Jagüey Grande. Calle 24 no. 1702, Torriente, Matanzas, Cuba

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Forestales. Calle 174 no. 1723 e/ 17 B y 17 C, Siboney, Playa, Ciudad de La Habana

Se realizaron dos ensayos para evaluar la efectividad en la transmisión mecánica del virus de la mancha anu-

lar del papayo en cultivares de *Carica papaya*. En el primero se emplearon cinco métodos de inoculación:

presión con una jeringuilla sin aguja por el envés de la hoja, inyección de inóculo a presión mediante una punción con aguja en el tallo de la planta, inoculación tradicional con carborundum, cortes con bisturí infectado en el tallo e inoculación por injerto de corteza. En el segundo se realizaron tres inoculaciones con carborundum en plantas de siete cultivares, y se varió en cada una la concentración o el tampón. En el primer ensayo solo se logró infección mediante el método tradicional con carborundum (50%) y por injerto de corteza (25%). En el segundo ensayo se observó que en la primera variante (1 g de tejido/mL de tampón fosfato 0,01 M pH = 7) se

transmitió PRSV a los cultivares BH-65 (25%), Sunset-72/12 (33%), Red Lady y Tainung-1 (10%). Con la segunda variante (1 g/5 mL fosfato 0,01 M pH = 7) se infectaron los cultivares Baixhino de Santa Amalia, Golden y Red Lady (todas al 10% de las plantas), BH-65 (25%) y Sunset-72/12 (100%). Con la tercera inoculación (1 g/5 mL sodio-potasio 0,01 M pH = 7 + NaSO<sub>3</sub> (0,1%)) se logró la infección de Baixinho de Santa Amalia (60%), BH-65 (25%), Solo de Brasil y Red Lady (10%), Golden (40%) y Tainung-1 (20%). En todos los casos los síntomas se observaron entre 10 y 30 días posteriores a la inoculación.

### (AP-P22) SUSCEPTIBILIDAD AL VIRUS DE LA MANCHA ANULAR DEL PAPAYO (PRSV) DE CINCO CULTIVARES DE PAPAYA (*CARICA PAPAYA*) DEL GRUPO SOLO, INTRODUCIDOS EN CUBA

Douglas Rodríguez,<sup>1</sup> Yoel Tornet,<sup>1</sup> Maruchi Alonso,<sup>2</sup> Lázaro Valero,<sup>1</sup> Inés Peña,<sup>2</sup> Daylé López<sup>2</sup> y Roberto Ramos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estación Experimental Cítricos Jagüey Grande. Calle 24 no. 1702, Torriente, Matanzas, Cuba, [ncvania@jagueycitro.atenas.inf.cu](mailto:ncvania@jagueycitro.atenas.inf.cu)

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Forestales. Calle 174 no. 1723 e/ 17 B y 17 C, Siboney, Playa, Ciudad de La Habana

<sup>3</sup> Empresa Nacional de Semillas Varias. Minag

Se evaluó la susceptibilidad al virus de la mancha anular del papayo de cinco cultivares de *Carica papaya* del grupo Solo, introducidos en Cuba. Se muestreó durante dos años la intensidad de los síntomas típicos de la enfermedad en diferentes órganos de las plantas por cultivar, bajo condiciones de campo. Adicionalmente se inocularon posturas de estos cultivares en condiciones de aislador y se evaluó el período de incubación, número de plantas infectadas e intensidad de los síntomas. Los resultados mostraron que el grado de susceptibilidad varió entre los cultivares y en ambos ensayos. En campo los más susceptibles fueron Sunset-72/12, Baixinho de Santa Amalia y Golden, y en el resto la intensidad de los síntomas fue moderada. Los cul-

tivares Sunset-72/12, Sunrise-Solo de Brasil y Golden mostraron las mayores afectaciones en frutos. En aislador los mayores porcentajes de plantas infectadas fueron de los cultivares BH-65 y Sunset-72/12, Golden y Baixinho de Santa Amalia resultaron intermedios, y Sunrise-Solo de Brasil fue el menos susceptible. En general los síntomas observados en aislador fueron más intensos que los desarrollados en campo. Los resultados indicaron que los síntomas en tallo no deben considerarse como diagnósticos positivos de la enfermedad. Las diferencias observadas entre los cultivares son aspectos que han de tenerse en cuenta para su extensión y en los programas de mejoramiento genético de la papaya en Cuba.

### (AP-P23) DIFERENCIACIÓN DE *GUIGNARDIA CITRICARPA* (*PHYLLOSTICTA CITRICARPA*) Y *GUIGNARDIA MANGUIFERAE* (*PHYLLOSTICTA CAPITALENSIS*) DE FRUTOS CÍTRICOS EN FUNCIÓN DE CARACTERES MORFOLÓGICOS, FISIOLÓGICOS Y CULTURALES

Elsa I. Hidalgo Góngora, Luis Pérez Vicente e Hilda Nenínger

Centro Nacional de Sanidad Vegetal, Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana

Dos especies de *Guignardia* se han descrito en frutos cítricos: *Guignardia citricarpa* (*Phyllosticta citricarpa*),

agente causal de la mancha negra de los cítricos (MNC), y *G. manguiferae* (*P. capitalensis*), presentes en frutos

asintomáticos. Se realizó un estudio para la diferenciación morfológica, fisiológica y cultural de ambas especies con 39 aislamientos monospóricos de frutos con MNC (35) y asintomáticos (4), los cuales fueron mantenidos en PDA a 28°C en la oscuridad. Se estudió la producción en cultivo de picnidios y pseudotecios y sus dimensiones, la producción de pigmentos y la velocidad de crecimiento en diferentes medios de cultivo. Los aislamientos monospóricos de *G. manguiiferae* de frutos asintomáticos siempre produjeron pseudotecios que maduraban a partir de los 10 días (homotáticos) y excepcionalmente conidiomas que no maduraron, mientras que en los de *G. citricarpa* se observó una abundante formación de conidiomas y conidios, pero nunca pseudotecios (aparentemente heterotáticos). Los conidiomas de *P. citricarpa* midieron 112,5-189,9 µm, y los de *G. manguiiferae* 145-189 µm. Las colonias de *G. citricarpa* fueron de crecimiento lento (< 30 mm a los siete días en PDA), primero grises, después casi negras por la presencia de picnidios, con difusión de un pigmento amarillo intenso en agar V-8. Las de *G. manguiiferae* fueron de crecimiento rápido (> 40 mm a los siete días en PDA), grises y después negras sin presencia del pigmento. Mediante un análisis de componentes principales se determinó que los parámetros que más aportaban a la variabilidad total fueron la velocidad de crecimiento en PDA a los siete días y el tamaño del conidioma (99,6% en conjunto). El análisis de agrupamiento realizado con estos parámetros permitió separar dos grupos: uno con los aislamientos de *G. citricarpa* y otro con los de *G. manguiiferae*.

diomas de *P. citricarpa* midieron 112,5-189,9 µm, y los de *G. manguiiferae* 145-189 µm. Las colonias de *G. citricarpa* fueron de crecimiento lento (< 30 mm a los siete días en PDA), primero grises, después casi negras por la presencia de picnidios, con difusión de un pigmento amarillo intenso en agar V-8. Las de *G. manguiiferae* fueron de crecimiento rápido (> 40 mm a los siete días en PDA), grises y después negras sin presencia del pigmento. Mediante un análisis de componentes principales se determinó que los parámetros que más aportaban a la variabilidad total fueron la velocidad de crecimiento en PDA a los siete días y el tamaño del conidioma (99,6% en conjunto). El análisis de agrupamiento realizado con estos parámetros permitió separar dos grupos: uno con los aislamientos de *G. citricarpa* y otro con los de *G. manguiiferae*.

#### (AP-P24) FIRST DISEASE REPORT OF A ROOT AND RHIZOME ROT OF BANANA BY *CERATOBASIDIUM* SP. AG-G (*RHIZOCTONIA FRAGARIAE*)

Luis Pérez Vicente,<sup>1</sup> Einar Martínez de la Parte<sup>2</sup> y Marleny González García<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.<sup>a</sup> B y 5.<sup>a</sup> F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600, lperezvicente@sanidadvegetal.cu

<sup>2</sup> Centro Nacional de Sanidad Vegetal, Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana

It is described a root necrosis which develops in a stem and central leaf rot in Pisang awak, FHIA 21 and FHIA 23 tissue culture banana plants growing in nurseries on a substrate of sugarcane filter press and 10% of zeolite. In the border of the lower leaves of the plants appeared a mild yellowish discoloration which develops in a characteristic deep yellow-orange-reddish shade. The affected plants showed between 10 and 30% of necrotic roots with different levels of severity. Internally, could be appreciated the continuity of the infection from the roots to the developing corm that finally become completely necrotic. The affected plants invariably present a delay of the growth and die. All the isolates obtained from the affected plants belong to a *Rhizoctonia* specie with a light

cream to gray binucleated mycelia exhibiting aerial growth by hyphal aggregates. The alignment of the amplified and sequenced ITS1-5.8S-ITS2 rDNA region analyzed by BLAST, showed a 93% homology (identity = 91%, E value = 0) with *Ceratobasidium* sp. AG-G (*Rhizoctonia fragariae*). This isolate form a clade in the cluster analysis performed with sequences reported in the NCBI database belonging to binucleated *Ceratobasidium* sp. AG-G. Healthy FHIA 23 tissue culture plants inoculated artificially with the isolate obtained from natural diseased plants to fulfil the Koch's postulates shown symptoms after 17 days, from which the fungus was re-isolated. This is the first report of *R. fragariae* as causal agent of root and corm rots of banana and plantains.

#### (AP-P25) PCR DETECTION OF *CANDIDATUS LIBERIBACTER ASIATICUS* ASSOCIATED WITH CITRUS HUANGLONGBING IN *DIAPHORINA CITRI* KUWAYAMA ADULTS IN CUBA

Maritza Luis Pantoja,<sup>1</sup> Cyrelys Collazo Cordero,<sup>1</sup> Raixa Llauger Riverón,<sup>1</sup> Elizabeth Blanco,<sup>2</sup> Caridad González Hernández,<sup>1</sup> Lumey Pérez Artilles,<sup>1</sup> Jorge Luis Rodríguez Tapia,<sup>1</sup> Doris Hernández Espinosa<sup>1</sup> y Jorge R. Cueto Rodríguez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7.<sup>a</sup> no. 3005 e/ 30 y 32, Playa, Ciudad de La Habana

<sup>2</sup> Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana

Citrus huanglongbing, a destructive disease caused by Gram-negative, non-culturable and phloem-limited bacteria, was reported in Cuba in 2007. The presence of this disease associated with the species *Candidatus Liberibacter asiaticus* has been confirmed in symptomatic citrus plants of several varieties. Samples of DNA extracted from 21 batches of *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) adults collected in infected plants from four provinces (Matanzas, Cienfuegos, Havana and Ciudad de La Habana) of the central and Western parts of the country, were

subjected to PCR analyses. Typical bands of about 703 bp, corresponding to those expected for *Ca. L. asiaticus*, were obtained with the specific primer set *rplA2/rplJ5*, while no amplification was observed with GB1/GB3, specifically designed for *Ca. L. americanus*. PCR primed with OI1/OA1/OI2c primer-pair followed by enzymatic restriction with *Xba I* produced a restriction pattern of two bands characteristic of *Ca. L. asiaticus*. This is the first report of the presence of *Candidatus Liberibacter asiaticus* in this psyllid vector in Cuba.

### (AP-P26) IDENTIFICATION OF *CANDIDATUS LIBERIBACTER ASIATICUS* ASSOCIATED WITH CITRUS HUANGLONGBING IN CUBA

Maritza Luis Pantoja,<sup>1</sup> Cyrellys Collazo Cordero,<sup>1</sup> Raixa Llauger Riverón,<sup>1</sup> Elizabeth Blanco,<sup>2</sup> Inés Peña Bázquez,<sup>1</sup> Daylé López Hernández,<sup>1</sup> Juan C. Casín,<sup>1</sup> Lochy Batista Le Riverend,<sup>1</sup> Jorge R. Cueto,<sup>1</sup> Elliot Kitajima,<sup>3</sup> Francisco Tanaka,<sup>3</sup> Renato Salaroli,<sup>3</sup> Diva D.C. Texeira,<sup>3</sup> Elaine Martins,<sup>3</sup> Juliano Ayres<sup>3</sup> y Joseph Marie Bové<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7.ª no. 3005 e/ 30 y 32, Playa, Ciudad de La Habana, bacteriologia@iift.cu

<sup>2</sup> Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana

<sup>3</sup> Fundecitrus. Adhemar-Pereira-de-Barros 201, SP, Brazil

<sup>4</sup> Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz. Piracicaba, Brazil

<sup>5</sup> Institut National de la Recherche Agronomique. 71 Avenue Edouard Bordeaux, France

Huanglongbing (HLB) is the most devastating citrus disease nowadays in the world. It is caused by nonculturable, phloem-limited, Gram-negative bacteria: *Candidatus (Ca.) Liberibacter (L.) asiaticus*, *Ca. L. africanus* and *Ca. L. americanus*. Plants of several citrus varieties with blotchy-mottled leaves and fruits showing colour inversion or diffuse mottled, twisted central axis and many aborted and brownish seeds, were observed in urban areas of Ciudad de La Habana. The presence of *Candidatus Liberibacter* bacteria was corroborated by molecular methods and transmission electron microscopy in symptomatic leaves. Ultrastructure of observed organisms present in the phloem sieve tubes

was characterized by varied profiles showing membranes and a granular content, similar to those described for *Liberibacter* species. Characteristic bands with a size corresponding to that expected for *Candidatus Liberibacter asiaticus* were obtained as result of the duplex PCR amplification using *rplA2/rplJ5/GB1/GB3* primers. A typical restriction pattern of two fragments was also shown after *Xba I* digestion of PCR products primed with OI1/OA1/OI2c. Fragments from the *rplKAJL-rpoBC* operon were cloned, sequenced and compared to those published in the GenBank. BLAST searches yielded the highest scores with *Ca. L. asiaticus* sequences, with identities ranging from 99% to 100%.

### (AP-P27) PCR DETECTION OF *CANDIDATUS LIBERIBACTER ASIATICUS* ASSOCIATED WITH HUANGLONGBING IN CITRUS PLANTATIONS FROM DIFFERENT GEOGRAPHIC AREAS IN CUBA

Cyrellys Collazo Cordero,<sup>1</sup> Maritza Luis Pantoja,<sup>1</sup> Raixa Llauger Riverón,<sup>1</sup> Inés Peña Bázquez,<sup>1</sup> Daylé López Hernández,<sup>1</sup> Lochy Batista Le Riverend,<sup>1</sup> Noel Herrera,<sup>1</sup> J. R. Cueto Rodríguez,<sup>1</sup> Diva D.C. Texeira<sup>2</sup> y Joseph-Marie Bové<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7.ª no. 3005 e/ 30 y 32, Playa, Ciudad de La Habana, cyrellyscollazo@iift.cu

<sup>2</sup> Fundecitrus. Adhemar-Pereira-de-Barros 201, CEP 14807-040 SP, Brazil

<sup>3</sup> Institut National de la Recherche Agronomique. 71 Avenue Edouard Bordeaux, B.P.81, France

Huanglongbing (HLB) has been recently reported in Cuba. Its psyllid vector, *Diaphorina citri* Kuwayama, has efficiently distributed throughout the country since its detection in 1999. In order to determine the spread of the disease, surveys were conducted in several citrus orchards from Eastern (Contramaestre, Guantánamo, Holguín, Granma), central (Ciego de Ávila, Cienfuegos) and Western (Jagüey Grande, Havana, Pinar del Río) parts of the island. The residential sector of the City of Havana was included as well. More than 300 plants of various citrus varieties showing characteristic HLB symptoms were collected. *Candidatus* (*Ca.*) *Liberibacter* (*L.*) *asiaticus* was detected by PCR in 299 samples using

*rplA2/rplJ5* primers. A characteristic band of 703 bp was obtained when total DNA, isolated from midveins of symptomatic leaves showing blotchy mottle, was used for PCR amplification in the above mentioned reaction. On the contrary, no amplification was observed when GB1/GB3 primerpair, specific for the detection of *Ca. L. americanus*, was used. Most positive samples came from Jagüey Grande where the biggest area of citrus production exists. Nevertheless, the bacterium was also detected in all the citrus areas visited. These results corroborate the presence of *Ca. L. asiaticus* associated with citrus HLB all over the country.

### (AP-P28) SÍNTOMAS ASOCIADOS AL HUANGLONGBING DE LOS CÍTRICOS EN CUBA

Inés D. Peña,<sup>1</sup> Daylé López,<sup>1</sup> Maritza Luis,<sup>1</sup> Cyrelys Collazo,<sup>1</sup> Raixa Llauger<sup>1</sup> y Juan Carlos Casín<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7.<sup>a</sup> no. 3005 e/ 30 y 32, Playa, Ciudad de La Habana, despacho@iift.cu

<sup>2</sup> Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana

Huanglongbing (HLB) es una enfermedad bacteriana ampliamente distribuida en Asia y África, y emergente en América. Está considerada como la más devastadora del cultivo de los cítricos. En Cuba fue informada en el 2007 la presencia de una de las tres especies causantes de HLB: *Candidatus* *Liberibacter asiaticus*. Teniendo en cuenta la compleja situación fitosanitaria de los cítricos, que dificulta la identificación de la enfermedad, este trabajo tuvo como objetivo describir y caracterizar los síntomas de HLB en las áreas cítricas cubanas. Se tomaron muestras de plantas con síntomas diversos, cuya edad, especie cítrica y condiciones fitosanitarias eran diferentes, y se analizaron mediante PCR con los cebadores *rplA2/rplJ5* para detectar la bacteria. Los síntomas más frecuentes en las plantas infectadas fueron

moteado asimétrico difuso en hojas (80%), brotes cloróticos (54%), frutos deformados con la columela torcida, semillas abortadas y rojizas, pedúnculo hundido y haces vasculares de color amarillo intenso (50%). En menor frecuencia se observaron deficiencias nutricionales (21%), aspecto esparcido de la copa (40%), hojas con nervios engrosados o necróticos (45%) y caída de frutos (45%). El síntoma característico de moteado asimétrico difuso se observó en todas las especies y variedades analizadas, con mayor frecuencia en los meses de invierno. En muchos casos, en las infecciones iniciales o en el verano solo se observaron síntomas de deficiencias nutricionales y escasos brotes cloróticos en las plantas infectadas. Estos resultados permitieron perfeccionar el sistema de rastreo en el programa de manejo de la enfermedad.

### (AP-P29) SITUACIÓN ACTUAL DE LOS VIROIDES EN LOS FRUTALES DE CUBA

Juana M. Pérez, Inés Peña, Daylé López, Jorge R. Cueto, Lochy Batista, Lester Hernández, Jorge L. Leyva y Ernesto López

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7.<sup>a</sup> no. 3005 e/ 30 y 32, Playa, Ciudad de La Habana, juanaperez@iift.cu

Diversas especies de viroides causan alteraciones funcionales como reducción del vigor, e incluso la muerte, en especies de árboles frutales de importancia econó-

mica. En el presente trabajo se informan las investigaciones en cultivares cítricos, vid y aguacateros de colecciones y plantaciones de Cuba. Las muestras se ana-

lizaron y procesaron por métodos biológicos, electroforesis secuencial en gel de poliacrilamida (sPAGE) e hibridación de ácidos nucleicos, para la detección y caracterización de viroides. Se identificaron y caracterizaron las especies de viroides exocortis de los cítricos (CEVd), cachexia de los cítricos CVd II-b (provocada por una variante del viroide del enanismo del lúpulo HSVd), viroide de la hoja curvada de los cítricos (CBLVd), viroide enanizante de los cítricos (CDVd) y viroide IV de los cítricos en variedades de naranjo, toronjo y lima ácida de varias empresas citrícolas. En las variedades de vid Moscatel, Viura, Aramón, Alvarino,

Doña Blanca, Godella, Tempranillo, Cabernet-Sauvignon y Mencia se diagnosticaron los viroides CEVd y HSVd, y el moteado amarillo de la vid (GYSVd-1 y GYSVd-2). Por otra parte, en los cultivares de aguacatero Lula, Hass, Wilson y Duke de varias regiones se detectó el viroide del manchado solar del aguacatero (ASBVd). Teniendo en cuenta los resultados se discute la vigencia de las medidas de manejo de los viroides en cítricos, así como la necesidad de un programa de manejo y sistema de certificación de material de propagación para los cultivos de la vid y el aguacatero.

### (AP-P30) *PHYTOPHTHORA PALMIVORA* DAMAGING AVOCADO TREES: FIRST REPORT IN CUBA

Maylen Machado Herrera,<sup>1</sup> María Ofelia López,<sup>2</sup> Cyrellys Collazo Cordero,<sup>1</sup> Mabel Peña,<sup>1</sup> Michel Antoin Renaud,<sup>3</sup> Greg Boland,<sup>3</sup> Victoria Zamora,<sup>1</sup> A. Stechyshyn,<sup>3</sup> Reinaldo I. Cabrera<sup>1</sup> y Orlando Coto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7.<sup>a</sup> no. 3005 e/ 30 y 32, Playa, Ciudad de La Habana, micologia@iift.cu

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.<sup>a</sup> B y 5.<sup>a</sup> F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600

<sup>3</sup> University of Guelph. Ontario. Agricultural College. Guelph, Ontario. Canada N1G 2W1

The oomycete genus *Phytophthora* cause some of the most devastating plant diseases in the world. Root rot caused by *P. cinnamomi* is one of the most important diseases affecting avocado trees. However, other species such as *P. citricola* and *P. heveae* have also been associated with diseases of this crop. In Cuba, despite root rot is considered a very common disease, there are just few reports about the presence of its causal agent. In the present study a morphological, physiological and molecular characterization of six fungal samples isolated from the rhizosphere of symptomatic avocado trees collected at Jagüey Grande region as well as from an affected fruit sampled in Alquizar, was carried out.

Morphological and physiological features of Cuban isolates agreed with those described for *P. palmivora* (Butler). Typical molecular fragments of about 900 pb, obtained using ITS5/ITS4 primers confirmed their classification into the *Phytophthora* genus. PCR amplification primed with *Lpv3f/ Lpv3r* specific to *P. cinnamomi*, *P. palmivora*, *P. capsici* and *P. hibernalis* yielded a band corresponding to the expected size. Sequence analysis of the amplified product from the specific PCR reaction of one isolate showed a 99% of similarity with *P. palmivora*. To actual knowledge this is the first report of this species affecting avocado plants in Cuba. Its role as a pathogen is still discussed.

### (AP-P31) EFECTOS DE LA INOCULACIÓN CON UN AISLADO DE VIROIDES DE LOS CÍTRICOS SOBRE EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE SIETE CULTIVARES

Romualdo Pérez,<sup>1</sup> Douglas Rodríguez,<sup>1</sup> Ernesto Correa<sup>1</sup> y Juana María Pérez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estación Experimental Cítricos Jagüey Grande. Calle 24 no. 1702, Torriente, Matanzas, Cuba, giselle@jagueycitro.atenas.inf.cu

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7.<sup>a</sup> no. 3005 e/ 30 y 32, Playa, Ciudad de La Habana

Se propagaron siete cultivares cítricos sobre patrón naranjo agrio-1 (*Citrus aurantium* L.) y simultáneo al injerto. Seis plantas de cada combinación patrón/in-

jerto se inocularon por corteza con un aislado de viroides previamente caracterizado. Seis meses después las plantas se establecieron en condiciones de campo en la re-

gión de Jagüey Grande, y anualmente se evaluaron. Estos resultados muestran los efectos inducidos por la inoculación con el aislado TA 8-1, el cual presenta en su composición el viroide del enanismo del lúpulo (HSVd), causante de la cachexia en cítricos, sobre el crecimiento de las plantas, la producción, calidad de los frutos y desarrollo de síntomas. Hasta los seis años de establecida la plantación este aislado ha afectado significativamente las variables de crecimiento en el tangelo

Orlando (*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus paradisi* Macf.), la lima dulce de Palestina (*Citrus limettioides* Tan.) y el mandarino Honey (*Citrus reticulata* Blanco), en tanto la producción se ha afectado solamente en los dos primeros. Este aislado ha provocado además síntomas característicos de cachexia (agujeros en la madera e impregnación de goma la corteza del tronco) de tres cultivares, con efecto letal en tangelo Orlando.

### (AP-P32) DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN BIOLÓGICA DE UN AISLADO DEL VIRUS DE LA MANCHA ANULAR DE LA PAPAYA (PRSV-P) PROCEDENTE DE CIENFUEGOS

Dariel Cabrera<sup>1</sup>, Orelvis Portal<sup>2</sup>, Maylin Cruz<sup>3</sup> y Ricardo Hernández<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central Martha Abreu. Carretera a Camajuaní, Km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, [dcabreram@uclv.edu.cu](mailto:dcabreram@uclv.edu.cu)

<sup>2</sup> Instituto de Biotecnología de las Plantas. Universidad Central Martha Abreu. Carretera a Camajuaní, Km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

<sup>3</sup> Laboratorio Provincial Sanidad Vegetal. Carretera a Maleza Km 2½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

<sup>4</sup> Centro de Estudio para la Transformación Agraria Sostenible. Universidad de Cienfuegos, Carretera a Rodas Km 3, Cienfuegos, Cuba

El potyvirus de la mancha anular de la papaya se considera el principal responsable de pérdidas económicas en todas las regiones papayeras del mundo. En Cuba se encuentra ampliamente distribuido en todas las zonas de producción, y solo han sido biológicamente caracterizados dos aislados del PRSV-P, lo que resulta de vital importancia para trazar eficientes estrategias de manejo. Con el objetivo de identificar y caracterizar esta enfermedad viral en plantaciones procedentes de Cienfuegos, se colectaron muestras sintomáticas de papaya cultivar Maradol roja para su posterior análisis. La inoculación se realizó de forma mecánica en plantas jóvenes, empleándose carborundum (600 mesh) como abrasivo, y se tomó de testigo para la comparación un aislado verdadero procedente de Villa Clara (AY841757). La detección viral se realizó mediante el método Elisa-DAS, con un juego de reactivos Agdia. Para la identificación por RT-PCR se

realizó la extracción de ARN total de las hojas infectadas a través del sistema comercial *RNAeasy Plant Mini Kit*. Las muestras analizadas resultaron positivas al diagnóstico serológico. Se detectaron además la presencia de una banda de aproximadamente 800 pares de bases que corresponde a la región que codifica para la CP del virus. El aislamiento de Cienfuegos mostró un retardo en la aparición de los síntomas, los que iniciaron a los 43 días posinoculación, y presentó solo un mosaico leve, con ligera deformación de las hojas luego de pasadas 12 semanas. El PRSV-VC inició los primeros síntomas a la cuarta semana de inoculado, y luego alcanzó un estado severo de filiformidad, ya descrito para este aislado. A pesar de la presencia del virus en las plantaciones evaluadas en esta provincia, las infecciones no alcanzan la severidad descrita para otros aislados ya caracterizados en el país, como el de La Habana y Villa Clara.

### (AP-P33) PROSPECCIÓN Y ESTUDIOS EPIDEMIOLÓGICOS DEL VIRUS DE LA TRISTEZA DE LOS CÍTRICOS EN LA EMPRESA CITRÍCOLA ARIMAO, DE CIENFUEGOS

María del Loreto Reyes Garriga,<sup>1</sup> Karelía Velásquez Caballero,<sup>2</sup> Inés Peña Bázquez,<sup>2</sup> Lochy Batista Le Riverend,<sup>2</sup> Esperanza Suárez Perera,<sup>1</sup> Marta Ruiz Guardado,<sup>1</sup> Rubén Acea Piloña,<sup>3</sup> Yoelvis del Pino González,<sup>4</sup> Olga Maité Balladares López<sup>1</sup> y Ángel Luis Vera Albolay<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera a Palmira Km 4, Cienfuegos, Cuba

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones de Fruticultura Tropical. Ave. 7.ª no. 3005 e/ 30 y 32, Playa, Ciudad de La Habana

<sup>3</sup> Estación Territorial de Protección de Plantas. Cumanayagua, Cienfuegos, Cuba

<sup>4</sup> Empresa Citrícola Arimao. Cumanayagua, Cienfuegos, Cuba

En el presente trabajo se evaluaron aspectos de la epidemiología de CTV en la empresa cítrica Arimao, ubicada en el municipio de Cumanayagua, de la provincia de Cienfuegos. Se realizó una prospección para determinar la presencia del virus en plantas con síntomas asociados a declinamientos por tristeza, análisis de la diseminación espacio-temporal del virus en campos seleccionados de naranjo (*Citrus sinensis* Osbeck) y pomelo (*C. paradisi* Maca.) y determinación de la presencia de especies de áfidos vectores de CTV y sus biorreguladores. Los resultados indicaron que la incidencia actual (2005) se ha incrementado con respecto a estudios en el período 1994-1996, con actualmente valores de 0,47 y mayor distribución en las diferentes áreas cítricas. Las mayores incidencias se determinaron en las UBPC Cuchilla y Los Cedros, y las más bajas en Avilés y Seibabo. Del total de plantas analizadas con síntomas asociados a tristeza solo el 48% estaban infectadas por CTV. La enfermedad en la empresa no se manifestó con carácter epidémico, ya que predominaron las plantas en los estadios iniciales de declinamiento y no se detectaron casos de declinamiento rápido. Los mayores porcentajes se determinaron en el grado 3, con los valores más altos en el caso de los naranjos. Los estudios de la diseminación temporal en los campos de naranjo y pomelo indicaron que la proporción de plantas positivas a CTV se incrementaron con respecto al

tiempo, siendo superiores en el campo de naranjo. Se determinó además que el modelo Logístico fue el más adecuado para describir el progreso de la infección de CTV en naranjo. En las relaciones entre plantas inmediatamente vecinas se observó un predominio de proporción de secuencias aleatorias, tanto en la dirección de las hileras como en ellas. En las relaciones entre subáreas se observó que el patrón de diseminación de CTV fue relativamente uniforme en los campos de naranjo y pomelo. En los campos evaluados se detectó desde los inicios del estudio solamente el áfido pardo de los cítricos *T. citricida* en todo el período evaluativo, con picos poblacionales relacionados a la fenología del cultivo. Se determinó además la presencia de un conjunto de enemigos naturales de *T. citricida*: *Lysiphlebus testaceipes* Cresson, *Pseudodorus clavatus* (Wiedman), *Cycloneda sanguinea* Csy, *Chrysopa* sp. y *Entomophthora* sp. Los resultados de la diseminación espacio-temporal de CTV indicaron un incremento considerable en la proporción de plantas positivas en un corto período, lo que estuvo relacionado con los altos niveles poblacionales de *T. citricida* registrados y la alta incidencia de CTV en los campos colindantes. Estos resultados, unidos a los de la prospección de plantas con síntomas asociados a tristeza, permitieron proponer modificaciones a la estrategia de manejo de la tristeza en la empresa cítrica Arimao.

#### (AP-P34) DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA DE INOCULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PLANTAS DE PAPAYA, VARIEDAD MARADOL ROJA, INOCULADAS CON EL VIRUS DE LA MANCHA ANULAR DE LA PAPAYA EN CONDICIONES SEMICONTROLADAS

Maylin Cruz,<sup>1</sup> Ana L. Darías,<sup>2</sup> Dariel Cabrera,<sup>3</sup> Mileidy Cruz,<sup>2</sup> Amado Pérez,<sup>2</sup> Tatiana Pichardo,<sup>2</sup> Rafael Gómez<sup>2</sup> y Orelvis Portal<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera a Maleza Km 2½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, [lpvvc@eima.vcl.co.cu](mailto:lpvvc@eima.vcl.co.cu)

<sup>2</sup> Laboratorio de Biología Molecular, Instituto de Biotecnología de las Plantas. Carretera a Camajuaní Km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Carretera a Camajuaní Km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

La papaya (*Carica papaya* L.) es la única especie del género *Carica* con importancia económica. En la actualidad las principales variedades comerciales son susceptibles a numerosas enfermedades virales, entre ellas el virus de la mancha anular de la papaya, que produce una de las enfermedades más destructivas en este cultivo. La sintomatología que causa la enfermedad es conocida, pero existen diversos criterios de la evolución de los síntomas según las con-

diciones en que se desarrolle la infección. El objetivo de este trabajo fue elaborar una metodología de inoculación y de evaluación de plantas de papaya variedad Maradol Roja inoculadas con el PRSV en condiciones de casas verdes, para llegar a una escala de síntomas y establecer una gradología de la enfermedad. El inóculo empleado se obtuvo de plantas infectadas con el virus de la mancha anular de la papaya. La inoculación fue realizada mediante el método de

abrasión con carborundum, con inoculación en la tercera y cuarta hojas. Se maceró un gramo del tejido infectado con tampón sodio potasio 0,01 M (pH 7,0) y sulfito de sodio 0,1%. Se emplearon plantas de uno, dos y tres meses de edad para evaluar la influencia de la edad en el desarrollo de los síntomas, y se incubaron a 25 y 32°C para determinar el efecto de la temperatura. Obtenidas las mejores condiciones para el desarrollo de la enfermedad, se evaluó la manifestación de los síntomas para elaborar una escala para cada fase del desarrollo de la infección que permitió establecer una gradología para la enfermedad. Se estableció la utilización de plantas de dos meses de edad mantenidas a 25°C y 80% de Hr para evaluar el desarrollo de los síntomas. A partir de las observaciones se desarrolló una escala de síntomas. La infección se iniciaba con el aclarado de las nervaduras. Un mosaico ligero, caracterizado por pequeñas zonas claras distribuidas de forma uniforme en todo el limbo de la hoja, se manifestó de forma secundaria.

El tercer síntoma observado fue mosaico con pequeñas zonas abultadas de color verde oscuro, variando en tamaño desde 2,0 mm hasta 50 mm, o moteado en forma de parches verdes oscuro. A los 27 días de la inoculación comenzó la aparición de un mosaico severo donde las zonas abultadas se hicieron más numerosas. Posteriormente las hojas jóvenes aparecían deformadas, y como manifestación más avanzada en la enfermedad, la filiformidad. Estos resultados permitieron establecer una gradología para cada fase del desarrollo de la infección. Se estableció el grado 0 para las plantas sin síntomas visibles; grado 1 para las plantas que mostraban aclarado de las nervaduras, manifestación más frecuente del inicio de la infección; grado 2 para el mosaico ligero; grado 3 cuando el síntoma se caracterizaba por mosaico con zonas abultadas de color verde oscuro; grado 4 para el mosaico severo; grado 5 cuando se presentaba deformación de los folíolos, y grado 6 cuando era evidente la filiformidad.

## (AP-P35) DETECCIÓN DE *PYRICULARIA GRISEA* SACC. EN LA ATMÓSFERA DE UN AGROECOSISTEMA ARROCERO CUBANO

Michel Almaguer,<sup>1</sup> Teresa I. Rojas,<sup>1</sup> Amado Batista,<sup>1</sup> Narovis Rives<sup>2</sup> y Annia Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Biología. Universidad de La Habana. Calle 25 no. 455, Vedado, Ciudad de La Habana, CP 10400, michelalm@fbio.uh.cu

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones del Arroz. Autopista Novia del Mediodía Km 16½, Bauta, La Habana

Los estudios aerobiológicos son importantes para comprender la distribución, ecología y patrones de deposición de hongos fitopatógenos en cultivos de importancia económica como el cultivo del arroz. En este sentido se ha identificado al aire como la principal vía de dispersión de *Pyricularia grisea*, agente causal de una de las enfermedades que mayores pérdidas ocasiona a este cultivo. El objetivo de esta investigación fue determinar la concentración de propágulos de *Pyricularia grisea* en la atmósfera de áreas arroceras del Instituto de Investigaciones del Arroz, ubicado al este de La Habana. El estudio abarcó desde marzo del 2007 hasta febrero del 2008, en un área sembrada con la variedad J-104. Se realizaron muestreos semanales mediante método volumétrico, y capturaron los propágulos con el biocolector SAS Super 100 y midiendo las variables

meteorológicas. Los resultados mostraron que *Pyricularia grisea* comienza a detectarse desde la segunda mitad de junio hasta la primera semana de octubre, observándose que en julio y agosto alcanzó los niveles más altos. Se apreció una influencia positiva de la temperatura y la humedad relativa en los niveles de propágulos de este hongo en el aire. Se detectaron además otros géneros fúngicos, algunos de los cuales son fitopatógenos del cultivo del arroz. Estos resultados tienen aplicación práctica, ya que junto al conocimiento de la fenología del cultivo permiten llevar a cabo un manejo integrado de este patógeno y la enfermedad que causa al cultivo del arroz; posibilitan saber además el momento adecuado para la aplicación de fungicidas y determinar el período de más riesgo para el cultivo.

## (AP-P36) CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE LOS INÓCULOS DE *XANTHOMONAS ALBILINEANS* (ASHBY) DOWSON EMPLEADOS EN LOS CENTROS DE PRUEBA PARA LA CAÑA DE AZÚCAR EN CUBA

José M. Mesa López,<sup>1</sup> Ariel Arencibia,<sup>1</sup> María La O,<sup>1</sup> Omelio Carvajal,<sup>1</sup> José Pérez Milián,<sup>1</sup> Joaquín Montalván<sup>1</sup> y Elba Álvarez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera al CAI Martínez Prieto Km 2½, Boyeros, Ciudad de La Habana, CP 19390, mesa@inica.minaz.cu

<sup>2</sup> Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700

La escaldadura foliar de la caña de azúcar, causada por *Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson, recientemente llama la atención a investigadores y productores debido a la variabilidad que presenta ese patógeno y su incidencia en más de cincuenta países. El método más adecuado para el control de enfermedades es la plantación de variedades resistentes. Es por ello que en Cuba las pruebas de resistencia a la escaldadura foliar se realizan en Matanzas y Camagüey, dos localidades con condiciones climáticas diferentes. El presente trabajo tuvo como objetivo caracterizar los inóculos que se utilizan en esos sitios, para lo cual

se tomaron muestras de cuatro variedades y se caracterizaron los síntomas. El aislamiento de la bacteria se realizó en medio de cultivo Wilbrink, se utilizó como técnica confirmativa la aglutinación en látex, posteriormente se prepararon suspensiones 10<sup>8</sup> UFC/mL para ser caracterizados mediante AFLP, con las combinaciones de cuatro cebadores. Los resultados demostraron uniformidad en el inóculo que se utiliza en ambos centros de prueba, ya que no existen diferencias moleculares entre ellos, lo cual es de gran importancia para lograr eficiencia en las pruebas de resistencia a tan peligrosa enfermedad.

## (AP-P37) EL VMCA, ENFERMEDAD VIRAL QUE NO DEBEMOS DESCUIDAR

Joaquín Montalván, Eloi Valdez, Félix Valladares, Isabel Torres, Yoslen Fernández, Ivía Pouza y Luis Águila

Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Camagüey, Cuba, jmontalvan@epica.cm.minaz.cu

En áreas de vivero de la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Camagüey, sobre un suelo pardo con carbonatos, se plantaron las variedades de caña de azúcar Ja64-11, B42231, Ja64-19, Co213, C87-51, Ja60-5, C132-81, C86-12, C203-82, C86-503, Co997, C137-81, C334-64, C88-380, C87-51(105), C90-503 y los patrones de reacción conocida 39MQ832, C236-51 y My5514. Los genotipos

se inocularon por la técnica de tapones, con jugo enfermo extraído de las hojas de la variedad altamente susceptible B34104, y se evaluaron periódicamente. Aplicando la escala de Kolobaev se llegó a la clasificación de los genotipos. Los resultados arrojaron que todos los individuos se afectaron por la virosis. El 55% fueron susceptibles y el 45% moderadamente resistentes.

## (AP-P38) ANÁLISIS Y TENDENCIA EN LA SEVERIDAD DE LA PIRICULARIOSIS (*PYRICULARIA GRISEA* SACC.) DEL ARROZ (*ORYZA SATIVA* LIN.)

Regla M. Cárdenas,<sup>1</sup> Leonila Fabrè,<sup>2</sup> Noraida Pérez,<sup>3</sup> Elizabeth Cristo,<sup>3</sup> Ricardo Polón,<sup>3</sup> Ernesto Díaz<sup>3</sup> y María C. Mirabal<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Carretera a Tapaste Km 3½, San José de Las Lajas, La Habana, Gaveta Postal 1, rmaria@inca.edu.cu

<sup>2</sup> Complejo Agroindustrial Arrocero Los Palacios. Pinar del Río, Cuba

<sup>3</sup> Estación Experimental del Arroz Los Palacios. Pinar del Río, Cuba

Durante la época de primavera del 2005 y el 2007 se evaluó la severidad de la piriculariosis (*Pyricularia grisea*

Sacc.) en un amplio grupo de genotipos de arroz compuesto por variedades comerciales, líneas experimen-

tales y variedades foráneas sembradas en condiciones de camas de infección en el *Hot Spot* del Área Experimental de la Granja Caribe, perteneciente al complejo agroindustrial arrocero Los Palacios en la provincia de Pinar del Río. Se realizaron dos evaluaciones durante la fase vegetativa, y el análisis estadístico se basó en comparaciones múltiples teniendo en cuenta la duración del ciclo biológico, ciclo corto (CC) y ciclo medio (CM), y la fase del proceso de selección, observacional y regional, establecidas en cuatro categorías: OCC, OCM, RCC y RCM. Los datos de porcentaje de severidad se transformaron mediante la expresión angular  $\% \arcsen$

y se procesaron mediante análisis de varianza de clasificación simple, y las medias por la prueba de dúcima de Duncan ( $p > 0,05$ ). Los resultados mostraron que la severidad difirió significativamente en los dos años, y aunque CC y CM manifestaron similar severidad en el mismo año, se pudo apreciar que CC desarrolló índices que difirieron significativamente de la media general de los dos años, y presentaron las diferencias a los  $35 \pm 3$  días de germinado el arroz. La severidad resultó ser similar tanto en regional como en observacional; no obstante, se observó tendencia a ser menor en la fase regional.

### (AP-P39) REVISIÓN DE LA PATOLOGÍA HOJA BLANCA DEL ARROZ

Servelio Quintero Fernández

*Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt. Calle 1.<sup>a</sup> esq. a 2, Santiago de las Vegas, Ciudad de La Habana, squintero@inifat.co.cu*

La enfermedad hoja blanca del arroz (EHBA) observada en Colombia y después en Cuba apareció en los países arroceros en unos diez años, y llegó hasta China. Su combate fue efectivo con variedades resistentes; pero la EHBA es de importancia económica, y durante muchos años su agente etiológico fue de naturaleza contradictoria. En Cuba desde fecha temprana fue conocida la transmisibilidad de esta enfermedad por *Tagosodes oryzicolus* (Muir.). Al aparecer los organismos semejantes al agente de la pleuroneumonía (PPLo) en plantas, comenzaron fuertes sospechas de que el agente etiológico de la EHBA era de esta naturaleza. Por otro lado, también existían evidencias de que el agente causal de la EHBA era de naturaleza viral, pero con fuertes contradiccio-

nes, pues se hallaron partículas parecidas al virus de 42 nm de diámetro, mientras que se observaban partículas filiformes en cortes ultrafinos de tejidos de plantas e insectos inoculados con la enfermedad, las que medían de 8 a 10 nm de diámetro. En 1973 identificaron además microorganismos semejantes a micoplasmas (fitoplasmas) y estructuras filamentosas en plantas con la EHBA. En 1983 se identificaban estructuras filamentosas en plantas con la enfermedad. Finalmente, el ICTV aprobó y clasificó al *rice* hoja blanca virus. También han aparecido cerca de 15 casos de infecciones múltiples compuestas por virus y fitoplasmas o rickettsias. Por lo contradictorio de la información sobre esta enfermedad, el objetivo de este trabajo es revisar su situación.

### (AP-P40) LISTA DE ENFERMEDADES VIRALES DE LAS PLANTAS DETECTADAS EN LA PROVINCIA DE LAS TUNAS DE 1998 AL 2007

Arianna Barahona Fernández

*Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Genaro Rojas 86 e/ Marcelino Diéguez y Antonio Barrera, Las Tunas, Cuba, CP 75200, lapsavlt@enet.cu*

El trabajo se realizó en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Las Tunas en el período comprendido de 1998 al 2007. Se alistaron las enfermedades virales que han incidido en los principales cultivos económicos de la provincia de Las Tunas. Las muestras fueron procesadas por los métodos de diagnóstico de test biológico

y microscopía óptica. Los virus que más incidieron fueron encrespamiento foliar del tabaco, grabado del tabaco y mosaico del tabaco, mosaico amarillo del frijol y mosaico dorado amarillo del frijol, la mancha anular de la frutabomba y los geminivirus. Los cultivos más afectados fueron tomate, tabaco, ají, frijol y frutabomba.

## (AP-P41) PERFIL DE MICOFLORA DE LAS SEMILLAS DE FRIJOL COMÚN (*PHASEOLUS VULGARIS* L.) DE PRODUCCIÓN LOCAL: DAÑOS Y UBICACIÓN DEL INÓCULO

Elsie Pupo y Liliana Sánchez

Laboratorio Sanidad Vegetal de Holguín. Calle Carbó 40 esq. a calle Holguín, reparto Alturas de Parera, Holguín, rfp1975@yahoo.com

Se define la micoflora asociada a la semilla y su perfil, así como el nivel de deterioro y la ubicación del inóculo. Se analizaron 1657 lotes de semillas de frijol de 31 variedades comerciales en uso, categorizadas y de producción artesanal, procedentes de la empresa de semillas y la estación de granos del Ministerio de Agricultura, y productores privados de los municipios de Gibara, Holguín, Banes y Urbano Noris. La micoflora asociada a la semilla comprende 31 géneros y 40 especies de hongos, entre los cuales 20 se informan por primera vez en el cultivo en Cuba, y 23 constituyen registro primario en el sustrato semilla. El perfil de micoflora permitió detectar que *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium solani*, *Fusarium incarnatum*, *Colletotrichum lindemuthianum*, *Lasiodiplodia theob-*

*romae*, *Alternaria alternata*, *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium oxysporum* y los géneros *Aspergillus*, *Cladosporium* y *Mucor* son los agentes fúngicos de mayor importancia en la semilla de frijol producida en la zona nororiental de Cuba. Los cinco primeros causan afectaciones severas en pre y posemergencia, y los restantes géneros y especies solo afectan la semilla en preemergencia. Solo *Macrophomina phaseolina*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium incarnatum*, *Colletotrichum lindemuthianum*, *Lasiodiplodia theobromae* y *Alternaria alternata* se ubican externa e internamente en la semilla, y los dos primeros llegan a alcanzar el eje embrionario. Se recomienda tomar en cuenta los resultados de esta investigación para aceptar o rechazar los lotes de semilla como material de siembra.

## (AP-P42) PROSPECCIÓN Y DIAGNÓSTICO FÚNGICO EN ÁREAS PROTEGIDAS DEL MUNICIPIO DE NUEVITAS

Graciela García Rivero y Alberto Ramírez Guerra

Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Ave. Finlay Km 2½ e/ Planta de Nitrógeno y Circunvalación Norte, reparto Puerto Príncipe, Camagüey, Cuba, CP 70800, sanivecm@enet.cu

Durante el 2006 y el 2007 se realizó el proyecto «Prospección y diagnóstico fitosanitario de enfermedades en áreas protegidas del municipio de Nuevitas», perteneciente a la empresa provincial de flora y fauna de Camagüey, según acuerdo 4262 del Consejo de Ministros. Se capacitó al personal en el área del río Saramaguacán, la Cocodrillera y en el área de Cayo Sabinal, entre ellos obreros de conservación y especialistas en educación ambiental. Se crearon activistas en

el área del río Saramaguacán y en Cayo Sabinal, demostrándose en la práctica con los especialistas y obreros las capacitaciones impartidas en los temas de síntomas detectados, ecología y sistemática. El trabajo permitió hacer una prospección y diagnóstico de los hongos que inciden en estas áreas protegidas de la provincia con el fin de crear un catálogo de enfermedades fungosas que ayude al estudio y conservación del medioambiente en la zona costera antes mencionada.

## (AP-P43) PROSPECCIÓN Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DE ENFERMEDADES BACTERIANAS EN ÁREAS PROTEGIDAS DEL MUNICIPIO DE NUEVITAS

Idiel Pérez Guevara, María Paneque y Darisbel Nodal

Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Ave Finlay Km 2½ e/ Planta de Nitrógeno y Circunvalación Norte, reparto Puerto Príncipe, Camagüey, Cuba, CP 70800, sanivecm@enet.cu

Durante el 2006 y el 2007 se realizó el proyecto «Prospección y diagnóstico fitosanitario de enfermedades

bacterianas en áreas protegidas del municipio de Nuevitas» perteneciente a la empresa provincial de flora y

Fauna de Camagüey, según acuerdo Nro. 4262 del consejo de ministros. Se capacitó al personal en el área del Río Saramaguacán, la Cocodrillera y en el área de Cayo Sabinal, entre ellos obreros de conservación y especialistas en educación ambiental. Se crearon activistas en el área del Río Saramaguacán y en Cayo Sabinal demostrándose en la práctica con los especialistas y obreros las capacitaciones impartidas en los temas de sín-

tomas detectados, ecología y sistemática. El trabajo permitió hacer una prospección y diagnóstico de bacterias fitopatógenas que inciden en estas áreas protegidas y prevenir a través de la capacitación posibles entradas de organismos cuarentenados, con el fin posterior de crear un catálogo de enfermedades bacterianas que ayude al estudio del medio ambiente en la zona costera antes mencionada.

#### **(AP-P44) COMPORTAMIENTO Y CONTROL DE LA ENFERMEDAD ANTRACNOSIS CAUSADA POR EL HONGO *COLLETOTRICHUM GLOEOSPORIOIDES* (PENZ), PENZ & SACC. EN EL CULTIVO DEL MANGO (*MANGUIFERA INDICA* L.) EN CAMAGÜEY**

Maida Fumero Mollinedo, Carlos Ferrer González, Graciela García Rivero, Daniurkis Jeffers Leal, Alberto Ramírez Guerra, Eliberto Marrero Dávila y Darisbel Nodal Francisco

Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Ave. Finlay Km 2½ e/ Planta de Nitrógeno y Circunvalación Norte, reparto Puerto Príncipe, Camagüey, Cuba, CP 70800, sanivecm@enet.cu

Las afectaciones causadas por la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz), Penz & Sacc.) en el cultivo del mango provocan disminución de los rendimientos y frutos de mala calidad para la exportación. En la actualidad las medidas de control de esta enfermedad han sido con aplicaciones de fungicidas sistémicos como los benzamidazoles, pero no han resultado efectivos en el control. Con vistas a conocer el comportamiento del hongo y trazar alternativas de manejo de la enfermedad, se realizaron estudios durante el período 1999-2007 en plantaciones de mango (*Manguifera indica* L.), variedad Super Haden de la UBPC Primero de Enero, perteneciente a la empresa de cultivos varios Camagüey; y en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Se determinó la intensidad y distribución de los daños causados por el hongo, la influencia de los factores climáticos sobre el desarrollo de la enfermedad en con-

diciones de campo, el efecto de las temperaturas en el desarrollo miceliar, en la germinación de los conidios y en la esporulación conidial del hongo. Se comprobó la sensibilidad *in vitro* y el control en viveros del hongo frente a diferentes ingredientes activos, preparados botánicos y el biocontrol *Trichoderma harzianum* Rifai. Los productos valorados fueron mancozeb PH 80, fundazol PH 50, extracto de sábila, extracto de girasol, *T. harzianum* (cepa A-34), *T. harzianum* (cepa TS-3), cal hidratada Ca(OH)<sub>2</sub> 40% y un testigo sin aplicar. Se comprobó la existencia de una correlación altamente significativa entre la intensidad y distribución de la enfermedad, tanto en hojas y flores como en frutos, y la existencia de condiciones favorables para su desarrollo durante todo el año. Se comprobó que *T. harzianum* (cepa A-34 y cepa TS-3) resultaron ser buenos biocontroles del patógeno al producir inhibiciones del 90 y el 100%.

#### **(AP-P45) PRINCIPALES HONGOS FITOPATÓGENOS REPORTADOS EN LA PROVINCIA DE SANCTI SPÍRITUS DURANTE EL PERÍODO 1970-1999 Y SU MANEJO**

María de los Dolores Ariosa,<sup>1</sup> María Ofelia López,<sup>2</sup> Carelys Sacerio<sup>1</sup> y Mercedes Ibarra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera del Jíbaro Km 2½, Sancti Spíritus, Cuba, mariosa@svssp.co.cu

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.ª B y 5.ª F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600

Este trabajo es el resultado de diagnósticos de fitopatógenos que han afectado cultivos económicos de la

provincia, nación e incluso a nivel mundial, durante el período 1970-1999, los que fueron reportados por la

Sección de Micología del Laboratorio Provincial. Para las identificaciones de los patógenos en los diferentes cultivos se realizaron monitoreos a áreas afectadas, cámaras húmedas, siembras en medios de cultivos tradicionales y específicos, mediciones de las diferentes estructuras, aislamiento de cepas, consultas de bibliografías y claves, navegación por internet, pruebas de patogenicidad, etc. a partir de los postulados de Koch. Se enviaron estas cepas al Departamento de Sistemática del Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal para su confirmación. Se tomaron decisiones conjuntas con los departamentos involucrados (Cuarentena, Protección de Plantas, Semillas, etc.), unido a la confección de estrategias fitosanitarias que incluyen medidas agrotécnicas, físicas, químicas y biológicas

para la erradicación de cada organismo en cuestión, a fin de evitar su distribución y contribuir de esa forma a la disminución de la carga tóxica, y obtener cosechas más sanas y ecológicas, minimizar el uso de agrotóxicos, preservar el medio, al hombre, la flora y la fauna, y contribuir a un óptimo desarrollo sostenible que favorezca la biodiversidad para lograr un positivo impacto científico-técnico, socioeconómico y medioambiental. El patógeno de mayor incidencia fue el miembro del complejo *Rhizoctonia*, el cual fue interceptado a nivel nacional en diferentes cultivos, e internacionalmente sobre vitroplantas de plátano. También se reportó *Phytophthora nicotianae*, lo que constituye el primer reporte en plátano en América y el primero sobre vitroplantas de este cultivo en el mundo.

#### (AP-P46) INFLUENCIA DEL SECADO NATURAL EN LA DISMINUCIÓN DE LAS AFECTACIONES CAUSADAS POR MOHO EN EL GRANO DE CACAO

Alexander Fernández Velázquez

Centro Meteorológico Provincial. Ahogados 14 e/ 12 y 13 Norte, Guantánamo, Cuba,  
alexander.fernandez@gtm.insmet.cu

En Guantánamo se concentra la mayor producción cacaotera de Cuba, por lo que proporcionar un cacao con máxima calidad es una premisa de los productores a fin de consolidar y asegurar los mercados y la calidad aromática del chocolate, que está influido no solo por el tipo de cacao, sino además por el beneficio y por las condiciones climáticas. Es por ello que este trabajo pretendió estudiar el incremento de la calidad del grano de cacao seco a partir del estudio de la influencia del clima

en la disminución de los granos mohosos y otros defectos en secaderos naturales en zonas con condiciones climáticas óptimas para este proceso. Se tuvieron en cuenta todas las variables que determinan la calidad, y se concluyó que el número de granos afectados por hongos (mohos) y de otros defectos disminuyó cuando el grano fue secado al natural en la franja costera sur de la provincia de Guantánamo, y se incrementó significativamente su calidad.

#### (AP-P47) ROYA NARANJA DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*PUCCINIA KUEHNII* (KRUGER) BUTLER): UNA PELIGROSA ENFERMEDAD QUE AMENAZA A CUBA

José R. Pérez Milián,<sup>1</sup> Isabel Alfonso Ferry,<sup>2</sup> Héctor J. Suárez,<sup>2</sup> María E. Estrada<sup>2</sup> y Mérida Rodríguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera Central Km 156, Jovellanos, Matanzas, Cuba, subdfito@epica.atenas.inf.cu

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera al CAI Martínez Prieto, Km 2½, Boyeros, Ciudad de La Habana, CP 19390.

Se presentan los rasgos fundamentales que caracterizan la presencia de la enfermedad roya naranja (*Puccinia kuehnii* (Kruger) Butler) de la caña de azúcar. Esta patología constituye el problema fitosanitario de ma-

yor relevancia que enfrenta la caña de azúcar en este hemisferio, debido principalmente a su reciente detección en Guatemala, Costa Rica, Nicaragua y Estados Unidos. Ante la inminencia de su introducción al país

se proponen algunas medidas como la capacitación para el conocimiento de la enfermedad, el monitoreo inten-

cional y la prueba de reacción de las principales variedades comerciales ante el ataque del patógeno.

## (AP-P48) EVALUACIÓN DE ENFERMEDADES DE PINOS Y ENCINOS EN EL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA LA PRIMAVERA, JALISCO

Luz Elena Claudio,<sup>1</sup> Gilda Guerra<sup>2</sup> y Miguel Ramos Leal<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Dpto. de Ciencias Ambientales, Universidad de Guadalajara, lclaudio@cucba.udg.mx

<sup>2</sup> Dpto. de Microbiología y Virología, Facultad de Biología, Universidad de La Habana. Calle 25 no. 455, Vedado, Ciudad de La Habana

La sierra La Primavera es la masa boscosa más cercana a la ciudad de Guadalajara. Se ubica en el poniente de ella, y con una extensión territorial de 36 229 ha, de las cuales 30 500 están consideradas como área de protección de flora y fauna. La flora natural de la región presenta una diversidad de especies de orquídeas, helechos, hongos y asociaciones vegetales hidrófilas, mesófilas, tropicales y templadas. Su estrato arbóreo está compuesto de bosques de pino, pino-encino y encino, los cuales se ven afectados por diversas perturbaciones a causa de las diversas actividades antropogénicas que han ocasionado la degradación de la vegetación presente en esa masa forestal, lo que ha propiciado la sustitución de la flora nativa por agricultura, matorral subtropical y pastizales, así como la presencia de patógenos, los cuales pueden causar una

regeneración insuficiente al atacar las semillas. En el presente trabajo se realizó una evaluación del estado fitosanitario de los géneros *Pinus* spp. y *Quercus* spp., del área natural protegida, con el fin de establecer criterios que sirvan como herramientas para establecer un plan de manejo sanitario que considere el uso planificado de varias estrategias y técnicas preventivas y de control, que ayuden a mantener en niveles tolerantes los agentes destructivos de esta área natural protegida. La especie más afectada en el caso de los encinos es *Q. magnoliifolia*, y en el caso de los pinos es la especie *P. oocarpa*. Las enfermedades más abundantes son manchas foliares para las especies de *Quercus* causada por *Pestalotia* spp., y las royas para las especies de *Pinus*, causada por *Cronartium* spp., con presencia más abundante de junio a septiembre.

## (AP-P49) PARATRIOZA (*BACTERICERA COCKERELLI* SULC.) EN ALMÁCIGOS DE CHILE (*CAPSICUM ANNUUM* L.) EN MÉXICO: CASO VALLE DE POANAS, DURANGO

Cándido Márquez Hernández

Escuela Superior de Biología, Universidad Juárez del Estado de Durango. Ave. Universidad s/n, Fracc. Filadelfia, CP 35010, Gómez Palacio, Durango, México, canomh2@yahoo.com.mx

A nivel mundial los daños por paratrioza están bien documentados en los cultivos de papa y tomate, caso contrario en chiles picantes. Es importante señalar que los trabajos de paratrioza en chiles se reducen prácticamente a pimientos dulces. El sistema de producción de plántula en el Valle de Poanas (VDP), Durango, México, es mediante almácigo, por lo que el presente trabajo tiene como objetivo monitorear la presencia de la paratrioza en almácigos de chile, ancho y puya, en el VDP. Se evaluaron cuatro almácigos por cada municipio mediante trampas amarillas pegajosas de 250 cm<sup>2</sup> para determinar la población presente de adultos de

paratrioza. Los resultados fueron similares en los cuatro municipios; los muestreos semanales presentaron un flujo poblacional de tres a 150 adultos por trampa, casi en forma lineal, desde el 1 de febrero hasta el 15 de abril del presente año, respectivamente. En el caso de revisiones directas, a partir del 1 de abril fue cuando se detectó la presencia de estados inmaduros en las plántulas. No obstante, a pesar de las poblaciones presentes en los almácigos, tanto en trampa como en revisión directa no se presentaron síntomas visibles de daños directos e indirectos por paratrioza, aunque aún se carece de los resultados de los análisis sobre el fitoplasma

en las plántulas. Así, pues, debido a la asintomatología, se considera que la paratrioza es un insecto y no una plaga, presente en los almácigos del Valle de Poanas, Durango, México.

### (AP-P50) DETECCIÓN DE *RALSTONIA SOLANACEARUM* BIOVAR 3 EN EL ESTADO DE TOCANTINS Y DIAGNÓSTICO MEDIANTE PCR Y TÉCNICAS ENZIMÁTICAS

A. F. Lima Neto,<sup>3</sup> E. R. Álvarez,<sup>1</sup> L. S. Boiteux<sup>2</sup> y C. A. Lopes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700

<sup>2</sup> Embrapa Hortaliças, Brasília-DF

<sup>3</sup> Fundação Universidade do Tocantins, Palmas-TO

La marchitez bacteriana se mantiene actualmente como causa de grandes pérdidas en el cultivo del tomate, lo que limita las producciones. El diagnóstico específico de la enfermedad es muy importante por la alta variabilidad, adaptabilidad y rango de hospederos que presentan las cepas de *Ralstonia solanacearum*. En los últimos años, en el estado de Tocantins se ha incrementado el cultivo de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) y de jiló (*Solanum aethiopicum*) como alternativa de fuente de ingreso de los campesinos, pero la presencia de la marchitez bacteriana limita la extensión de estos cultivos. Con el objetivo de determinar la presencia de *R. sola-*

*nacearum* se tomaron muestras de plantas con síntomas de marchitez a partir de tomate (24) y jiló (04), las que se les realizó cultivo en medios selectivos, PCR y las pruebas enzimáticas de Elisa y Dot-Blot. Estas pruebas mostraron una sensibilidad y especificidad superior al 90% cuando fueron comparadas con el cultivo, resultando útil tanto para la detección de la bacteria directamente de la muestra como para la identificación de las colonias. El crecimiento en medios selectivos y las pruebas bioquímicas confirmaron la presencia de *Ralstonia solanacearum* biovar 3 en estos municipios.

### (AP-P51) SOME TROPICAL FOLIAR FUNGAL PATHOGENS

R. T. Hanlin<sup>1</sup> y M. C. González<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Museum of Natural History Annex, University of Georgia, USA

<sup>2</sup> Institute of Biology, UNAM, México, rhanlin@uga.edu.mx

Many foliar fungal pathogens that occur on tropical plants are unfamiliar to mycologists and plant pathologists from temperate regions. This poster describes and illustrates five species: *Apiosphaeria*

*guaranitica* on *Tabebuia* and *Tecoma*; *Coccodiella melastomatis* on *Miconia* spp., *Diatractium cordianum* on *Cordia* spp., *Lembosia melastomatium* on *Miconia* spp., and *Myriogenospora atramentosa* on various grasses.

### (AP-P52) INDUCCIÓN DE SISTEMAS ENZIMÁTICOS DEFENSIVOS EN ALGUNOS CULTIVOS POR METABOLITOS AISLADOS DE *ALTERNARIA ALTERNATA* (FR.) KEISSIER

Lázaro Cotilla Pelier, Amaury Díaz Rodríguez, Georgina Berroa Navarro, Irladis Urgellés Cardoza, Noryaisi Abreu Romero y Arley Abreu Romero

Centro de Desarrollo de la Montaña El Salvador. Guantánamo, Cuba, cdm@infosol.gtm.sld.cu

Numerosas sustancias presentes en los hongos fitopatógenos o segregadas al medio de cultivo actúan como elicitores de mecanismos bioquímicos de resistencia en las plantas. Sobre esta base se determinó la ca-

pacidad de una fracción de metabolitos aislada a partir del hongo fitopatógeno *Alternaria alternata* (Fr.) Keissier para inducir sistemas enzimáticos defensivos de los tipos peroxidasa, polifenoloxidasa y fenilalanina amonio

liasa sobre las especies *Zea mays*, L., *Phaseolus vulgaris*, L. y *Sorghum vulgare*, Pers. Se desarrollaron los bioensayos correspondientes en casa de vegetación, donde la fracción de metabolitos se aplicó por aspersión, sobre el haz y el envés de las hojas de las plantas, en tanto que los testigos se asperjaron con agua desionizada. A los diez días de aplicado el producto se determinaron las actividades específi-

cas de las enzimas peroxidasa, polifenoloxidasas y fenilalanina amonio liasa, y se observaron incrementos significativos de ellas en todas las plantas tratadas con el producto respecto a los correspondientes testigos. Estos resultados sugieren un efecto de elicitación de mecanismos de resistencia inducida en las plantas por parte de los metabolitos segregados por el hongo.

### (AP-P53) NUEVO MÉTODO PARA LA DIFERENCIACIÓN A NIVEL FOLIAR DE LA RESISTENCIA AL MAL DE PANAMÁ EN EL CULTIVO DEL BANANO

Leyanes Díaz,<sup>1</sup> Barbarita Companioni,<sup>1</sup> Néstor Mora,<sup>1</sup> Aurora Pérez,<sup>1</sup> Mayda Arbola,<sup>1</sup> Patricia Espinosa,<sup>1</sup> Martha Hernández,<sup>1</sup> Jorge Ventura,<sup>2</sup> María Cristina Pérez,<sup>3</sup> Ramón Santos<sup>1</sup> y José Carlos Lorenzo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Mejoramiento Genético, Centro de Bioplantas. Universidad de Ciego de Ávila, Cuba, leyanes@bioplantas.cu

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones en Viandas Tropicales. Apartado 6, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba, CP 53 000

<sup>3</sup> Centro de Gerencia de Programas y Proyectos Priorizados. Calle 20 no. 4112 e/ 47 y 18A, Miramar, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11300

El presente trabajo se realizó con el objetivo de establecer un nuevo método para la diferenciación a nivel foliar de la resistencia al mal de Panamá en el cultivo del banano. Se evaluaron indicadores bioquímicos como actividad peroxidasa, niveles de pigmentos clorofílicos totales, contenido de fenoles (libres y ligados a paredes celulares), proteínas totales, malondialdehído y otros aldehídos. Los metabolitos del hongo causaron variaciones en el área de la lesión, los contenidos de fenoles

libres y ligados a las paredes celulares, aldehídos (excepto malondialdehído) y proteínas. El uso del análisis discriminante para diferenciar cultivares de bananos susceptibles y resistentes como herramienta para programas de mejoramiento genético es el aspecto novedoso de la presente investigación. Tal estimación fue realizada a partir de una matriz de datos que incluyó el efecto de los metabolitos del hongo sobre hojas de dieciocho cultivares de bananos.

### (AP-P54) EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA Y TOLERANCIA DE LÍNEAS TRANSGÉNICAS DE PIÑA EN CONDICIONES DE CAMPO FRENTE A *PHYTOPHTHORA NICOTIANA* VAR. *PARASITICA*

Mayda Arbola,<sup>1</sup> Lourdes Yabor,<sup>1</sup> Alitza Iglesias,<sup>1</sup> José Carlos Lorenzo<sup>1</sup> y Ariel Arencibia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Bioplantas, Universidad de Ciego de Ávila. Carretera a Morón Km 9, Ciego de Ávila, CP 69450, Cuba, marzola@bioplantas.cu

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera al CAI Martínez Prieto Km 2½, Boyeros, Ciudad de La Habana, CP 19390

La piña (*Ananas comosus* (L.) Merr) es el cultivo de mayor importancia comercial en la familia Bromeliaceae. Sus rendimientos anuales son seriamente afectados por la incidencia de enfermedades. Entre ellas las más importantes son la fusariosis, que provoca el hongo *Fusarium subglutinans* y la pudrición del corazón, que lo causa el oomyceto *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*. Esta última es la de mayor incidencia

en el país y ocasiona serias afectaciones en las plantaciones piñeras de la provincia de Ciego de Ávila. La obtención de variedades resistentes sería una solución a estos problemas, pero los métodos tradicionales de mejoramiento consumen mucho tiempo; es por ello que las técnicas de ingeniería genética contribuyen en gran medida a resolver este problema. Se obtuvieron plantas de piña genéticamente modificadas. A los tres me-

ses de adaptadas las plantas putativamente transgénicas en casas solares se transplantaron a condiciones ambientales y se realizó la evaluación de la supervivencia de las plantas de piñas transformadas en comparación con la de plantas de la variedad Cayena lisa serrana no transformada. El reto frente al patógeno (*Phytophthora nicotiana* var. *parasitica*) no se pudo realizar con la inoculación artificial por razones de bioseguridad; sin embargo, el transplante se realizó en la época del año que mayor incidencia natural

hay del patógeno. En las dos líneas de plantas transgénicas seleccionadas como promisorias en la fase de adaptación se observó más del 90% de supervivencia frente al patógeno. Este comportamiento fue muy similar al presentado por las plantas del control positivo (*Bromelia pinguin*). En las plantas de piña sin transformar hubo el 100% de mortalidad. La incorporación de los genes glucanasa y quitinasa y su sobreexpresión constitutiva parece ser efectiva para detener el ataque del patógeno.

### (AP-P55) CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA DE MATERIALES PROMISORIOS DE TOMATE OBTENIDOS EN EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO PARA LA RESISTENCIA AL TYLCV

Yailén Arias Vargas, Ivonne González Marquetti, Belkis Peteira Delgado Oramas y Camila Martínez Zubiaul

Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700, yailenav@censa.edu.cu

Se caracterizaron ocho genotipos de tomate con diferente grado de susceptibilidad al TYLCV, para lo que se tuvo en cuenta el aislado circulante en Cuba. Para ello se analizó en condiciones de campo el comportamiento de los genotipos ante la infección viral y se corroboraron estos resultados a través de la HAN. En condiciones semicontroladas se evaluaron además como parámetros constitutivos en cada genotipo las actividades específicas de los sistemas enzimáticos peroxidasa (PO), polifenol oxidasa (PPO), fenilalanina amonio liasa (PAL), glucanasas y quitinasas, las isoformas de peroxidasa y polifenol oxidasa, y el ni-

vel y tipo de fenoles totales. El experimento en campo corroboró que la variedad Campbell 28 es susceptible al TYLCV, mientras que el resto de los genotipos se comportó como resistente a la variante del virus circulante en Cuba. Las actividades enzimáticas PO, PPO, PAL y quitinasas, así como las isoenzimas PO y PPO parecen ser las más importantes a nivel constitutivo. El análisis confirmó a los genotipos CLN 2116 B, Ty 197, H 24, Ty 1 y Vyta como los más resistentes y útiles para el programa de mejoramiento del tomate al TYLCV. Los niveles de compuestos fenólicos y sus patrones no revelaron relación con la resistencia al virus.

### (AP-P56) FUENTES DE RESISTENCIA A ENFERMEDADES DE LA CAÑA DE AZÚCAR COMUNES EN CUBA

Antonio Chinaa Martín, Gelasio Pérez Oramas, Lorenzo Cabrera Miranda, A. Chinaa Horta, Geovany Barroso Rodríguez, José R. Pérez Milián y Omelio Carvajal Jaime

Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera Central Km 156, Jovellanos, Matanzas, Cuba, pplantas@epica.atenas.inf.cu

La obtención de variedades resistentes constituye un elemento fundamental de la estrategia de manejo integrado sostenible contra las enfermedades de la caña de azúcar. Se presentan los resultados de la evaluación fitopatológica de 3172 variedades de la Colección de Germoplasma ante las 12 enfermedades más comunes en las plantaciones cañeras del país (siete fúngicas, cuatro bacteriales y una viral). Las investigaciones fueron

realizadas en condiciones naturales de campo, en áreas de la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar, en Matanzas, mediante tres evaluaciones anuales durante las fases de caña planta y dos retoños (a los tres meses, de seis a nueve meses y antes de la cosecha), para un total de nueve evaluaciones. La severidad de las enfermedades se determinó por medio de una escala convencional uniforme de cuatro valores

(1= ausencia de síntomas y signos de la enfermedad, 2 = severidad ligera, 3 = severidad media y 4 = severidad intensa). El material agrupado en los valores 1 y 2 se considera con perspectivas para su empleo como progenitores en la búsqueda de resistencia a las enfermedades evaluadas. Al analizar los resultados se pone de manifiesto la existencia de abundantes fuentes de resistencia para carbón, roya común, RSD, YLS,

podrición roja del tallo, *pokkah boeng*, mancha anular, raya parda, pudrición roja de la vaina, mancha de ojo, raya roja bacteriana y escaldadura foliar. Mediante el empleo de un diseño genético-estadístico apropiado, es posible evaluar la habilidad combinatoria general y específica de los progenitores para resistencia a las diferentes enfermedades, así como la heredabilidad de tal carácter por las progenies obtenidas.

## (AP-P57) EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES CUBANAS Y FORÁNEAS DE FRIJOL COMÚN FRENTE LA CEPA EAP 9506 DE HONDURAS, E IDENTIFICACIÓN DE GENES DE RESISTENCIA A BACTERIOSIS COMÚN

Odile Rodríguez<sup>1</sup> y Juan Carlos Rosas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Carretera a Tapaste Km 3½, San José de Las Lajas, La Habana, Gaveta Postal 1

<sup>2</sup> Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras

En Cuba el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es considerado como la leguminosa de consumo humano directo más importante; sin embargo, su productividad es afectada principalmente por la ausencia de variedades resistentes a enfermedades, lo cual afecta en gran medida los rendimientos y la calidad de la semilla. Muchas de las variedades cultivadas por los productores son susceptibles al tizón común, cuyo agente causal es *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*. En estudios recientes, el programa de mejoramiento de frijol común de Cuba, en colaboración con el programa de investigación del frijol (PIF) de Zamorano, han trabajado en la evaluación de un grupo de variedades de frijol cubanas y foráneas mediante inoculaciones sucesivas con la cepa EAP 9506, de reconocida agresividad en condiciones semicontroladas (casas de mallas), con el fin de seleccionar los materiales más resistentes por su

reacción a este patógeno. Para mejorar la eficiencia de esta selección se desarrollaron análisis con marcadores moleculares, tomando como base el protocolo de la Universidad de Wisconsin-Madison. Se implementó el protocolo para amplificar los marcadores SCAR: SU 91 y SAP 6, que identifican QTL de resistencia a aislamientos virulentos de Xap. Los resultados permitieron identificar los genotipos PI 325761, XAN 91, XAN 159, VAX 3, VAX 5, VAX 6, con reacción de resistente a intermedia entre 2-6 grados, en la evaluación de síntomas. Se identificó la presencia del QTL SAP 6 de resistencia a Xap en los genotipos Bolita 42, CC 25-9 (R), Guamá 23, Bonita 11, NY 793755-2, CORNELL BULK 10392, L 81-61 (JUTIAPA), RXAH 182741-C, XAN 159, VAX 3, VAX 4, VAX 5 y VAX 6. Se identificó además la presencia del QTL SU 91 en los genotipos RXAH 182741-C, XAN 159, VAX 3 y VAX 5.

## (AP-P58) EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS BIOQUÍMICOS QUE SE PRODUCEN EN LÍNEAS TRANSGÉNICAS DE PIÑA PORTADORAS DE LOS GENES QUITINASA Y GLUCANASA, DESPUÉS DE LA INOCULACIÓN CON *PHYTOPHTHORA PARASITICA* VAR. *NICOTIANA* DURANTE LA ACLIMATIZACIÓN

Lourdes Yabor,<sup>1</sup> Mayda Arbola,<sup>1</sup> Nestor Mora,<sup>1</sup> Alitza Iglesias,<sup>1</sup> José Carlos Lorenzo<sup>1</sup> y Ariel Arencibia<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Bioplantas, Universidad de Ciego de Ávila. Carretera a Morón Km 9½, Ciego de Ávila, Cuba, CP 69450, lyabor@bioplantas.cu

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera al CAI Martínez Prieto Km 2½, Boyeros, Ciudad de La Habana, CP 19390, ariel.arencibia@inica.edu.cu

La piña (*Ananas comosus* (L.) Merr) es una de las frutas tropicales más importantes; por tanto, en muchos países se han llevado a cabo intensivos programas de

mejoramiento genético. Cuba es uno de ellos. El Departamento de Genética y Fitopatología del Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar ha

introducido previamente los genes glucanasa/quitinasa en el genoma de la piña. Este trabajo muestra los datos sobre las modificaciones bioquímicas que ocurren en las plantas de piñas transformadas y sus controles después de ser inoculadas con el oomyceto *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*. La evaluación se realizó a las 0,72 y 144 h. Los indicadores bioquímicos seleccionados permiten monitorear rutas metabólicas importantes en plantas, que se relacionan con la respuesta al estrés y la fotosíntesis. En comparación con las plantas de Cayena lisa serrana sin transformar, las plantas de piña transformadas sobrevivieron al reto frente al patógeno. Se observa un aumento del contenido de peroxidasas en las plantas del clon 90 después de inoculado, como respuesta al estrés provocado por la infección con el patógeno. A las 144 h mostraron los niveles más altos, que no ocurre en el control susceptible. De modo similar los contenidos de fenoles ligados a la

pared fueron significativamente superiores en el clon transformado, y estos se incrementaron a medida que el tiempo posinoculación fue mayor. Con respecto a las clorofilas a, b y totales, se expresa un aumento en el clon 90 y una disminución en las plantas de Cayena lisa serrana susceptibles a *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*. Por otra parte, los contenidos de proteínas mostraron niveles altos en el clon transformado; sin embargo, en la Cayena lisa serrana a las 144 h hay una reducción considerable en las plantas inoculadas. La transformación genética de la piña con los genes de la glucanasa y quitinasa causa efectos bioquímicos secundarios tales como aumento de la actividad peroxidasa, incremento del contenido de fenoles y de proteínas totales en los tejidos de las plantas, que podrían estar asociados a la estimulación de mecanismos defensivos a estreses bióticos, y en especial a *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*.

#### (AP-P59) BASES PARA LA SELECCIÓN DE GENOTIPOS DE ARROZ (*ORYZA SATIVA* L.) CON DIFERENTES GRADOS DE RESISTENCIA A *SAROCLADIUM ORYZAE* (SAWADA)

Ariel Cruz,<sup>1</sup> Deyanira Rivero González<sup>1</sup> y Benedicto Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Estación Experimental del Arroz Los Palacios. Los Palacios, Pinar del Río, [actriana@inca.edu.cu](mailto:actriana@inca.edu.cu)

<sup>2</sup> Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700

El objetivo del trabajo consistió en obtener una metodología para discriminar la resistencia de genotipos de arroz en diferentes estadios de desarrollo a la enfermedad pudrición de la vaina, mediante el empleo de metabolitos del hongo *Sarocladium oryzae* (Sawada), su agente causal. Para ello se determinó el índice de ataque en variedades con reacción diferencial frente al patógeno (J-104 e INCALP-5). Se estandarizó el medio de cultivo, así como las condiciones de incubación (temperatura y tiempo) óptimos para la producción de los filtrados crudos. Se demostró que los síntomas producidos por los filtrados en las plantas fueron similares a los provocados por el hongo. De los nueve aislamientos estudiados, S-7 fue el

más fitotóxico, y con el uso de sus metabolitos se demostró que es posible la diferenciación de las variedades estudiadas, aun cuando estas en condiciones de campo no tienen una marcada distinción en cuanto a su resistencia frente al patógeno. El daño producido por los filtrados crudos disminuyó a medida que aumentaron las diluciones. Los filtrados del hongo con mayor fitotoxicidad se obtuvieron en medio Richard a pH 5 e incubado a 25°C durante 21 días. Estas investigaciones crean las bases para mejorar el proceso de selección de variedades y aportan una metodología en correspondencia con resultados de campo que puede ser aplicada en las fases iniciales de los programas de mejoramiento genético del cultivo de arroz.

#### (AP-P60) SUSCEPTIBILIDAD DE SIETE HÍBRIDOS CÍTRICOS DE FÁCIL PELADO ANTE *SPHAEROPSIS TUMEFASCIENS* HEDGES, CAUSANTE DE NUDOSIDADES

Gisselle Sosa, M. Aranguren, L. Bello, Alina García, D. Rodríguez y R. Pérez

Estación Experimental de Cítricos Jagüey Grande. Calle 24 no. 1702, Torriente, Matanzas, Cuba, [giselle@jagueycitro.atenas.inf.cu](mailto:giselle@jagueycitro.atenas.inf.cu)

Con el objetivo de evaluar la susceptibilidad a *Sphaeropsis tumefasciens* Hedges se inocularon siete híbridos

cítricos obtenidos por métodos tradicionales de mejoramiento genético, que resultaron de fácil pelado. En

condiciones de vivero la inoculación se realizó con porciones de nudos de plantas enfermas y se evaluaron a los siete meses, según una escala de cinco grados. Se compararon los resultados con naranja Valencia (*Citrus sinensis* L.) (tolerante) y en mandarina Dancy (*Citrus reticulata* B.) (susceptible). En condiciones de campo se evaluó el comportamiento natural de la enfermedad en ramas de plantas adultas de cada variedad. Los resultados mostraron que en vivero todas las variedades desarrollaron síntomas, pero con intensidad variable, y los

índices de infección resultaron mayores en mandarina Dancy y los híbridos 6/5 y 15/16. La naranja Valencia, los híbridos Maribel, Clemelina y Valentina tuvieron menor índice de afectación, lo que se correspondió con las evaluaciones en campo. Estas últimas pueden constituir alternativas viables para el cultivo de variedades de fácil pelado en presencia de *S. tumefaciens*. Las observaciones indicaron que en la mandarina Dancy y en el híbrido 14/11 predominaban cadenas de nudos, y en el resto eran nudos aislados.

### **(AP-P61) APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS DE TOMATE (*SOLANUM LYCOPERSICUM* L.) PARA LA BÚSQUDA DE NUEVAS FUENTES DE RESISTENCIA AL TYLCV, BEGOMOVIRUS TRANSMITIDO POR MOSCA BLANCA (*BEMISIA TABACI* GEN.)**

Francisco Dueñas,<sup>1</sup> Yamila Martínez,<sup>2</sup> Yenne Marrero,<sup>2</sup> Marta Álvarez,<sup>1</sup> Carlos Moya<sup>1</sup> y Alejandro Fuentes<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Carretera a Tapaste Km 3½, San José de Las Lajas, La Habana, Gaveta Postal 1, CP 3270, franko@inca.edu.cu

<sup>2</sup> Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700

<sup>3</sup> Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Ave. 31 e/ 158 y 190, AP 6162, CP 10600, Playa, Ciudad de La Habana

El objetivo fundamental de la presente investigación estuvo relacionado con la evaluación del comportamiento de seis accesiones de tomate resistentes a otros aislados de TYLCV, procedentes de diferentes orígenes geográficos, ante las condiciones edafoclimáticas de Cuba, ante el aislado viral circulante en el país (TYLCV-Is) y la identificación de los genes *ty2* y *ty3* relacionados con la resistencia a este patógeno. Para el estudio se emplearon como control resistente a la variedad cubana Vyta (portadora del gen de resistencia *ty1*), y como susceptible a Campbell 28. Para la caracterización agromorfológica se utilizaron los descriptores mínimos para la especie. Para la evaluación de la resistencia se realizaron dos experimentos de infección, mediada por mosca blanca, en condiciones de invernadero y de campo. Se tomó la sintomatología mostrada por las plantas y se detectó la presencia y multiplicación del virus por la técnica del HAN, para lo que se emplearon sondas de la región intergénica. Para la identificación de

los genes se extrajo el ADN de las plantas y se usaron los cebadores específicos TO302 para *ty2*, y FLUW-25 para *ty3*, con los programas de amplificación correspondientes. Todos los materiales se adaptaron a las condiciones cubanas, y desde el punto de vista agromorfológico fueron fenotípicamente diferentes. Se detectó el gen *ty2* en homocigosis en dos accesiones, las cuales fueron asintomáticas para ambos experimentos de transmisión, y mostraron concentraciones virales (1,63 y 6 ng) en condiciones de invernadero, por debajo de los controles y cero replicación en condiciones de campo con respecto a todos los materiales. El gen *ty3* no fue detectado. La identificación de genotipos portadores del gen *ty2* constituye un resultado importante para los programas de mejoramiento genético de la hortaliza en el país mediante la obtención de nuevos híbridos y materiales resistentes comprometidos con el desarrollo de una agricultura más respetuosa con el medioambiente.

### **(AP-P62) EVALUACIÓN DE VARIEDADES COMERCIALES DE CAÑA DE AZÚCAR ANTE LA PRESENCIA DE *XANTHOMONAS ALBILINEANS* (ASHBY) DOWSON**

Omelio Carvajal Jaime, Geovanny Barroso, José R. Pérez Milián, Yordanka Ruffin, Mercedes Delgado y Yenima Pellón

Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera Central Km 156, Jovellanos, Matanzas, Cuba, serviciot@epica.atenas.inf.cu

La escaldadura foliar es una de las enfermedades bacterianas de mayor importancia en el cultivo de la caña de azúcar en el mundo por las elevadas pérdidas que provoca. Aunque algunos autores plantean medidas alternativas para convivir con la enfermedad, todos coinciden en que el empleo de variedades resistentes es el método más efectivo y eficiente de combatirla. Con el objetivo de evaluar la resistencia genética de 26 variedades comerciales ante esta patología, se plantó un experimento en la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Jovellanos sobre un suelo ferralítico rojo compactado en la época de frío del 2004. Se realizó un trabajo experimental y se evaluó la resistencia de acuerdo con la escala propuesta.

Se determinó que existe un comportamiento diferencial en la resistencia genética de las variedades comerciales cubanas, donde se destacaron como resistentes C86-456, C90-469, Ja64-19, Co997, C85-102, C1051-73, C137-81 y My5514, como intermedia C86-12, y con elevados niveles de susceptibilidad C86-503, C323-68, C90-105, C91-115, C87-51, C89-250, C86-156 y C88-380. Las principales variedades nuevas en desarrollo se mostraron susceptibles al patógeno, lo que indica que en la actualidad no se pueden eliminar variedades por susceptibilidad a la patología, y que la búsqueda de genotipos resistentes es una necesidad de primer orden para el programa de mejoramiento genético cubano.

### (AP-P63) MODELO DE LOS CAMBIOS FISIOPATOLÓGICOS EN LA INTERACCIÓN CAÑA DE AZÚCAR-*SPORISORIUM SCITAMINEUM*

María La O,<sup>1</sup> Ondina León,<sup>2</sup> Ariel Arencibia,<sup>1</sup> Rosemary López,<sup>2</sup> Ricardo Acevedo,<sup>1</sup> Eida Rodríguez<sup>1</sup> y José M. Mesa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera al CAI Martínez Prieto Km 2½, Boyeros, Ciudad de La Habana, CP 19390, lao@inica.minaz.cu

<sup>2</sup> Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, CP 32700

El carbón de la caña de azúcar constituye una de las principales enfermedades que afecta este cultivo en el mundo. Se ha demostrado que la principal vía de control es a través del uso de variedades resistentes, por lo que reviste gran importancia el conocimiento de los mecanismos involucrados en la respuesta defensiva de la planta. El presente trabajo tuvo como objetivos determinar la expresión diferencial de proteínas de defensa, ADNc y contenido de oligosacáridos en genotipos de caña de azúcar de comportamiento contrastante en la interacción con *Sporisorium scitamineum*. Se demostró que al producirse la infección con *S. scitamineum* en caña de azúcar, se indujeron los sistemas enzimáticos peroxidadas, polifenoloxidasas, glucanasas y quitinasas. Se determinaron, entre las seis y 72 h,

posinoculación, las expresiones temporales y espaciales de proteínas relacionadas con la patogénesis por transferencia *Western blot*, inmunofluorescencia indirecta e inmunomicroscopía electrónica, secuencias de fragmentos derivados de transcritos con homología a genes asociados con la defensa, estrés oxidativo, vías de señalización por auxinas y etileno, entre otros, y se discute el papel de los oligosacáridos en la inducción de respuestas de defensa en genotipos de caña de azúcar de comportamiento contrastante en este patosistema. Se propone un modelo que integra procesos fisiopatológicos relacionados con los mecanismos defensivos de la planta a diferentes niveles, durante las 72 h iniciales, determinantes para el desarrollo de la enfermedad.