

SESIÓN DE CARTELES/ POSTER SESSION

SESIÓN: AGRICULTURA, SANIDAD VEGETAL Y CAMBIO CLIMÁTICO

Sistema de exploración *on line* de bases de datos espaciales para la predicción del riesgo bioclimático de establecimiento de plagas exóticas en SuraméricaG. Heit,¹ W. Sione,² F. Bordignon,³ P. Cortese,¹ y M. E. Regonat¹¹ Dirección de Vigilancia y Monitoreo. SENASA. Av. Paseo Colón 315. 4º Piso. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C.P. 1063, Argentina² Universidad Autónoma de Entre Ríos-CONICET, CEREGEO, Entre Ríos, Argentina³ Universidad Nacional de Luján, PRODITEL, Buenos Aires, Argentina, gheit@senasa.gov.ar

La utilización de herramientas derivadas de la teledetección y Sistemas de Información Geográfica pueden proveer elementos eficientes para el análisis de riesgo sobre la distribución potencial de plagas cuarentenarias ausentes. El objetivo de este trabajo fue desarrollar una herramienta de exploración *on line* de información bioclimática para estimar el riesgo de establecimiento de plagas cuarentenarias exóticas en Sudamérica. Para ello se diseñó una estructura de datos constituida por una grilla con unidades estructurales mínimas de consulta, denominadas *celdas*, con 0,15° de superficie. Cada celda posee una base de datos espacial asociada, construida mediante PostgreSQL y manejada mediante la extensión PostGIS. El visualizador de mapas se desarrolló mediante MapScrip_Php más Mapserver. El módulo de exploración de datos denominado Sistema de Información Geográfica Fitosanitaria (SIGAFIT) permite realizar consultas *on line* sobre una base de datos climáticos (históricos o estimados por el IPCC para las próximas décadas), fitogeográficos y administrativos, de una forma simple y efectiva, a fin de estimación de áreas con potencial riesgo de establecimiento de plagas exóticas para Sudamérica. El mismo puede ser consultado a través de la página web del Sinavimo o directamente desde el sitio <http://sigafit.senasa.gov.ar>. En la actualidad integra más de 300 tablas de datos temáticos que contienen en total más de 1600 atributos que pueden ser consultables en forma libre y gratuita. El SIGAFIT permitirá realizar análisis de distribución potencial de plagas exóticas, en el ámbito de análisis de riesgo de plagas, a usuarios no expertos en manejo de SIG.

Caracterización en Cuba de los ambientes evaluativos del virus del mosaico de la caña de azúcar

Yaquelín Puchades, María La O, Omelio Carvajal, Joaquín Montalván, José Rodríguez, José M Mesa y Eida Rodríguez

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera Martínez Prieto Km 2 ½, Boyeros, La Habana, Cuba, yaquelin.puchades@inicas.azcuba.cu

El virus del mosaico de la caña de azúcar (VMCA) y el virus del mosaico del sorgo (VMSr) son los dos virus causales de la enfermedad mosaico en el cultivo de la caña de azúcar. Esta es una de las patologías virales más importantes para el cultivo, y se

encuentra ampliamente distribuida en casi todas las áreas cañeras del mundo. El método de control más eficiente de la enfermedad es el empleo de genotipos resistentes. El objetivo de este trabajo fue determinar semejanzas y diferencias entre los ambientes actualmente empleados para la prueba de resistencia al VMCA. Se utilizaron los datos correspondientes a un estudio multiambiental conducido en los tres Centros de Prueba al VMCA en el país (Jovellanos, Florida y Mayarí), donde se incluyeron 18 genotipos de caña de azúcar. Para la caracterización de las localidades se utilizó la información climática registrada en las Estaciones del Instituto de Meteorología. Los resultados, al representar la serie de datos de cada ambiente en los dos primeros componentes del Análisis de Componentes Principales, mostraron una marcada diferenciación de las localidades objeto de estudio. El Análisis de Componentes Principales resultó una herramienta útil para la caracterización de los Centros de Prueba de genotipos frente al VMCA.

La fitosanidad de la caña de azúcar en un escenario climático futuro

Eida Rodríguez Lema, Mérida Rodríguez Regal, Isabel Alfonso Terry y Yakelín Puchades Izaguirre

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera CUJAE Km 2 ½, Boyeros. La Habana, Cuba, teléf.: 72624436, eida@inica.azcuba.cu

La caña de azúcar es uno de los cultivos que mayor densidad de área y distribución espacial presenta en Cuba; por tal razón se ubica en diferentes condiciones edafoclimáticas, lo que la hace vulnerable ante cualquier variación de los escenarios donde se desarrolla. Generalmente los cultivares han declinado por la pérdidas del rendimiento o de la resistencia a determinadas plagas, sin que mediara un análisis de sus causas. En los últimos años son más evidentes estos acontecimientos, exacerbados luego de la ocurrencia de eventos extremos. Un ejemplo de ello es la explosión de la escaldadura foliar que se encontraba en estado latente pasado varios organismos tropicales por el territorio nacional en una misma temporada, y el resurgir de la incidencia no por la vía normal de la pudrición roja en determinados cultivares, supuestamente como consecuencia del incremento errático de las temperaturas en los últimos períodos. Con relación a los insectos plagas, en otros países del área se observa un desplazamiento acelerado y crecimiento de las poblaciones en determinadas especies, tales como barrenadores, ácaros y áfidos, producto a sequías extremas seguidas de perturbaciones ciclónicas. Todos estos cambios pudieran ser atribuibles al posible efecto del cambio climático. En concordancia con la proyección de Cuba de preparar los escenarios para mitigar tales efectos, el INICA se propone desarrollar un proyecto de investigación que tiene como objetivo determinar la influencia de las principales variables climáticas sobre el comportamiento de las plagas de mayor importancia para la caña de azúcar en Cuba, como fundamento para el desarrollo de las bases alternativas de mitigación y adaptación en los diferentes agroecosistemas cañeros.

SESIÓN: DESARROLLO Y USO DE PLAGUICIDAS DE ORIGEN BOTÁNICO

Efectividad biológica *in vitro* de extractos naturales de fitoplaguicidas en el control del hongo *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.

Raúl Aguila Abreus,¹ M.Sc. Marisela Almarales Antunez² y M.Sc. María Elena Lorenzo Nicao²

¹ Departamento de SICS en Cienfuegos, Cuba

² Laboratorio Provincial de Sanidad vegetal en Cienfuegos, Cuba

En la actualidad el uso de plaguicidas de origen natural ha adquirido gran importancia para el control biológico en la agricultura como una alternativa para reducir el consumo de productos químicos, y por tanto disminuir la contaminación del medio ambiente y el desequilibrio en los ecosistemas, por lo que el presente trabajo se realizó en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Cienfuegos en el período comprendido desde 2010 a 2011 con el objetivo de evaluar en condiciones *in vitro* el efecto de diferentes extractos de hojas con las especies de moringa (*Moringa oleífera* Lam), noni (*Morinda citrifolia* L.), eucalipto (*Eucalyptus* sp.), higuereta (*Ricinus communis* L.), paraíso (*Melia azedarach* L.) y el nim (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre la inhibición del crecimiento del hongo *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid, causante de la pudrición carbonosa de la raíz. Se realizaron pruebas con medio de cultivo agar-dextrosa-sabouraud, evaluándose el crecimiento radial de las colonias a los tres, siete y diez días. Se utilizaron las diluciones del 80, 50 y 25 %. Estos extractos presentaron una actividad inhibitoria del crecimiento del hongo, donde la concentración del 80 % resultó la de mejor comportamiento en cada uno de los momentos evaluados, destacándose la especie paraíso (*Melia azedarach* L.) como la de mejor efectividad.

Efectividad del extracto acuoso de *Euphorbia lactea* Haw. como alternativa local para el control de *Plutella xylostella* L. en col (*Brassica oleracea* L.)

Orlando Barrueta Leyva,¹ Carmen Verónica Martín Vasallo,¹ Leónides Castellanos González² e Isabel Ortega Mesequer³

¹ Estación Protección de Plantas Yaguaramas MINAG, Cuba, dptosav@sanvegefg.co.cu

² Centro de Estudio para la Transformación Agraria y Sostenible, Cienfuegos, Cuba, lcastellanos@ucf.edu.cu

³ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, Cienfuegos, Cuba, dptosav@sanvegefg.co.cu

El trabajo se desarrolló en el municipio de Abreus, provincia de Cienfuegos, entre enero y febrero de 2013. El objetivo fue determinar la efectividad del extracto acuoso *Euphorbia lactea* Haw. para el control de *Plutella xylostella* L. en el cultivo de la col (*Brassica oleracea* L.). El extracto acuoso se obtuvo de tallos jóvenes de *E. lactea* fraccionados entre 3 y 5 cm, y fueron depositados a razón de 3,0 kg en 10 L de agua, (proporción 0,3 kg/L), dejando en reposo por 24 h, removiéndose dos veces a día a favor de las manecillas del reloj. Se ensayaron concentraciones al 50, 25 y 12,5 % del extracto *in vitro* y en campo sobre larvas de *P. xylostella*. Las evaluaciones se realizaron a las 24, 48 y 72 h posteriores a las aplicaciones. Los porcentajes

de efectividad técnica *in vitro* mostraron diferencias entre los momentos de observación, siendo el mejor control en todas las variantes a las 24 h con valores entre 28 y 76 %. Los niveles de población de *P. xylostella* se diferenciaron del testigo sin tratamientos a las 24, 48 y las 72 h de realizados los ensayos para las concentraciones estudiadas, y los estadios larvales L1 resultaron más susceptibles a las concentraciones del extracto. En el campo, las concentraciones del 50 % obtuvieron valores del 92 % a las 72 h.

La situación actual de la incidencia de trips como plaga reemergente

Ana Ibis Elizondo y Gloria González

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Gaveita Postal 634, C.P. 11600, Playa, La Habana, Cuba

En los últimos años en Cuba la presencia de trips se ha incrementado en diversos cultivos. Aunque los daños directos no han sido tan evidentes, su incidencia constituye un alto riesgo por su capacidad como transmisores de tospovirus, cuyos síntomas para los agricultores no son conocidos. Por estas razones el sistema de vigilancia fitosanitaria se ha intensificado mediante muestreos a las diferentes unidades de producción de las provincias de La Habana, Artemisa y Mayabeque, conformado por un equipo multidisciplinario. Estos muestreos se realizaron de forma dirigida con el propósito de conocer la entomofauna de tisanópteros presentes. Como resultado de las investigaciones se detectaron 10 especies registradas en cultivos de plantas ornamentales, hortalizas, granos, raíces y tubérculos. También se capacitaron especialistas, técnicos y agricultores de la base productiva acerca de los síntomas, daños y métodos de lucha en cada cultivo.

Extractos de *Lantana trifolia* L. para el control de malezas

Daylin Gamiotea Turro,¹ Alexander Valerino Díaz,² Yuliet Aguado Rodríguez,¹ María Eugenia Ruenes Figueroa,¹ María Elena Álvarez Valdés,¹ Yannin Lorenzo Rodríguez,¹ Iván Sanyago Cuba,¹ Yarelis Ortiz Núñez¹ e Iraida Spengler Salabarría³

¹ Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt. Calle 188 no. 38754 e/ 397 y Linderos, Boyeros, La Habana, dpquimica@inifat.co.cu

² Brascuba Cigarrillos S.A. Calle Reyes no. 6 e/ Calzada de Luyanó y Princesa, La Habana

³ Centro de Estudios de Productos Naturales, Facultad de Química, Universidad de La Habana. Zapata y G s/n, C.P. 10400, Plaza de la Revolución, La Habana

El estudio fitoquímico de las plantas reviste gran importancia, ya que los metabolitos aislados de las mismas pueden ser fuentes de herbicidas naturales. El objetivo de este trabajo ha sido el estudio de la actividad alelopática de hojas de *Lantana trifolia* L. Para ello se estudió la actividad *in vitro* de extractos de diferente polaridad, y se evaluó el porcentaje de reducción del crecimiento de plántulas mono y dicotiledóneas. Los ensayos de concentración mínima inhibitoria mostraron

la inhibición del crecimiento de la raíz y el coleoptilo de las plántulas tratadas hasta una concentración de 25 ppm para los extractos de etanol y n-butanol, mientras que el extracto de cloroformo inhibió el crecimiento del coleoptilo hasta una concentración de 6,2 ppm. El extracto de cloroformo fue seleccionado para continuar el estudio fitoquímico, para el cual se reporta el aislamiento y caracterización de una saponina esteroidea novedosa como producto natural. Además, se realizó un ensayo de actividad alelopática del compuesto aislado utilizando plántulas de malezas monocotiledóneas en bandeja, y se observó inhibición del crecimiento alrededor de los 400 ppm.

Empleo de la quitosana en el control de aislados de diferentes especies de *Phytophthora*

Dianeys González-Peña Fundora,¹ Alejandro Falcón-Rodríguez,¹ Fouad Daayf,² Lorne Adam,² Hassna Elkher,² Daymara Vaillant,³ Guadalupe Gómez Izaguirre³ y Ana Fernández³

¹ Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Carretera a Tapaste Km 3 ½, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

² Universidad de Manitoba, 66 Chancellors Cir, Winnipeg, Manitoba, MB R3T 2N2, Canadá

³ Instituto Nacional de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, La Habana, Cuba, dianeys@inca.edu.cu

La quitosana es un polímero de glucosamina, parcialmente acetilado, que posee importantes propiedades para el control de fitopatógenos. El objetivo del presente trabajo fue evaluar su efecto sobre el desarrollo de aislados de *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan, *Phytophthora palmivora* Butler y *Phytophthora infestans* Mont. de Bary. Los aislados se cultivaron en medio V8 suplementado con diferentes concentraciones de quitosana, que oscilaron desde 0,5 hasta 2,5 g x L⁻¹. El diámetro de las colonias disminuyó a medida que aumentaron los niveles de quitosana. Las bajas concentraciones (0,5 g x L⁻¹) estimularon la formación de esporangios en la mayoría de los casos, mientras que el incremento de la quitosana redujo estos valores. La germinación indirecta de los esporangios se inhibió totalmente con 1,5 g x L⁻¹ y se observó un movimiento aberrado de las zoosporas, las que se desplazaron a menor velocidad en presencia de 0,5 g x L⁻¹ del polímero. Al mismo tiempo disminuyó el porcentaje de germinación de los quistes después de haberse incubado durante 3 h con 0,5 g x L⁻¹ de quitosana. Estas suspensiones de zoosporas de *P. nicotianae* y polímero también fueron incapaces de infectar plántulas de tomate, en las que no se observaron síntomas de enfermedad. Por otra parte, la inoculación de slices de papa con *P. infestans*, previamente embebidos en el polímero, también disminuyó el diámetro de la necrosis. En general, se observó un efecto positivo de la quitosana al inhibir el desarrollo de los aislados y los síntomas en cultivos, lo que de conjunto a su carácter inocuo y biodegradable avala su posible uso en la agricultura.

Uso del aceite esencial de *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) sobre la población de *Plutella xylostella* (L.) en el cultivo de la col

Ana Ibis Elizondo,¹ Carlos Romeu,¹ Miryan Moreira,² Miguel Milán¹ y Felipe Quintana³

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle: 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Gaveta Postal 634, C.P. 11600, Playa, La Habana, Cuba, aelizondo@inisav.cu

² Dirección Provincial de Sanidad Vegetal. La Habana

³ OIBS

La col de repollo *Brassica oleraceae* var. *capitata* (Lin.) constituye una de las hortalizas de mayor importancia en Cuba y en el mundo. *Plutella xylostella* (L.), conocida por el nombre común de *polilla de la col*, es considerada como la mayor plaga de las crucíferas en el mundo, y causa pérdidas mayores del 90 %. Con el objetivo de evaluar la reducción de la población de *P. xylostella* se determinó el efecto del aceite esencial de *Melaleuca quinquenervia*. El trabajo se realizó en la finca Villa Hortensia, perteneciente a la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Luis Ruiz Pallares, en la localidad de Santa María del Rosario, municipio de Cotorro, provincia de La Habana, en el período comprendido de marzo a noviembre de 2012. Se utilizaron tres variantes: 1) aceite de *Melaleuca* a 0,2 %; 2) aceite mineral a 0,2 %; 3) fentoato + novaluron CE 51.2 como estándar de comparación a 0,75 L de PC/ha. Se evaluó con una frecuencia semanal el comportamiento de *P. xylostella* con la aplicación del aceite de *Melaleuca*, aceite mineral y el estándar en condiciones de campo. Se calculó la eficacia de los tratamientos que resultó del 100 % para el aceite de *Melaleuca*, y el estándar, la variante con aceite mineral presentó una eficacia del 50 %. Se demostró que el aceite de *M. quinquenervia* tiene acción insecticida sobre *P. xylostella*. Los rendimientos no mostraron diferencias significativas; sin embargo, se logró una reducción de la plaga en la variante del aceite de *Melaleuca* con respecto al estándar del 25 %, por lo que es recomendable continuar otros estudios para profundizar en el uso de este aceite esencial.

Efecto de extractos de *Helianthus annuus* Lin. sobre el crecimiento de *Solanum lycopersicum* Lin. para su obtención como insecticida natural

Yaniuska González Perigó,¹ Oriela Pino Pérez,² Ángel Leyva Galán,³ Zaida Inés Antonioli,⁴ Roberto Antonio Arévalo,⁵ María Isabel Pavón Rosales⁶ y Yanara Gómez Matos¹

¹ Profesora asistente, Facultad Agroforestal de Montaña, Universidad de Guantánamo. Carretera al Salvador Km 3½ Guantánamo, Cuba, yaniuska@inca.edu.cu, yaniuska@fam.cug.co.cu

² Investigadora titular, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Carretera a Jamaica ½ Km, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

³ Investigador titular, Instituto Nacional Ciencias Agrícolas. Carretera a Tapaste Km 2 ½. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

⁴ Profesora titular, Universidade Federal de Santa María, Rio Grande do Sul, Brasil

⁵ Investigador titular, Secretaria de Agricultura de Estado de São Paulo, Piracicaba, Brasil

⁶ Especialista, Instituto Nacional Ciencias Agrícolas. Carretera a Tapaste Km 2 ½. San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

Con el objetivo de determinar el efecto de extractos de *Helianthus annuus* Lin. sobre el crecimiento de *Solanum lycopersicum* Lin. se tomaron muestras de raíz y hojas de plantas recolectadas en sistema de policultivos dentro de un agroecosistema montañoso. Los extractos acuosos de girasol se obtuvieron a partir de raíz y hojas de plantas recolectadas durante dos años. Se evaluaron los efectos de estos extractos sobre la germinación, longitud de la radícula y del hipocótilo de semillas de tomate certificadas. Para ello se ejecutaron nueve tratamientos con cuatro repeticiones dispuestos en placas Petri. Los extractos de raíz de girasol a los 15, 30 y 45

días y de hojas a los 75 y 90 días de desarrollo inhibieron la germinación de las semillas de tomate y el crecimiento de la radícula y el hipocótilo. Los extractos de raíz de girasol con 75 y 90 días estimularon el crecimiento de la radícula y del hipocótilo del tomate. Estos resultados demuestran que el girasol produce sustancias químicas que inhiben el crecimiento del tomate, y no se recomienda asociar estos dos cultivos de forma simultánea. También se exponen los momentos del desarrollo de la planta del girasol, en que exuda al medio compuestos químicos, los que pueden ser utilizados para el control de determinadas plagas en campo o almacén.

Aceite esencial de *Melaleuca*. Su uso agrícola

Medardo Naranjo Valdés

UBPC Organopónico Vivero Alamar, Cuba, ubpc-alar@minag.cu

La *Melaleuca quinquenervia* (Cav) es un árbol perteneciente a la familia de las Mirtáceas, introducido en Cuba a principios del siglo XX, el cual se ha convertido en una especie invasora por su adaptabilidad a condiciones edafo-climáticas de nuestros humedales. La obtención por destilación de sus aceites esenciales origina como subproducto residual una emulsión acuosa con trazas de aceite, la cual, concentrada hasta un 0,2 %, se está usando en la UBPC Organopónico Vivero Alamar, como medio biológico para el control de plagas agrícolas. Para determinar sus efectos plaguicidas, se desarrollaron experimentos de campo en control de huevos y larvas de *Pieris brassicae*, larvas de *Plutella xylostella* en cultivos de crucíferas y áfidos en cultivos de hierbabuena, lográndose el control total de estas plagas a partir de tres aplicaciones con dosis de 50 mL/m², disminuyéndose por este medio las afectaciones causadas por esta plagas en más del 70 %. Sus efectos como plaguicidas se han comprobado también en plagas de almacén, *Zabrotes subfasciatus* en semillas de leguminosas y *Sitophilus zeamais* en semillas de maíz. Con este producto se desarrollan investigaciones desde hace tres años en el Instituto del Tabaco, con resultados muy satisfactorios en el control de plagas que se presentan en el proceso del curado de este producto, así como también en el control del falso orobanche, virus que causa severas afectaciones a este cultivo en su fase agrícola.

Contribución al conocimiento sobre las especies de plantas tóxicas en la provincia de Cienfuegos

Isabel Ortega Meseguer,¹ Miriorlys Cano Díaz,¹ Leónides Castellanos González,² Agustín Ybarra Ortega² y Kenia Martínez Seijo¹

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Cienfuegos, Cuba
² Universidad Carlos Rafael Rodríguez. Cienfuegos, Cuba, espherbiologia@sanvegcf.co.cu

La toxicosis por plantas representan una de los accidentes más importantes a considerar en la explotación animal comercial, sobre todo en el trópico, donde existe exuberancia de la flora, y las áreas de pastos son invadidas por diferentes especies de plantas tóxicas que contienen un gran espectro de diversidad química. El objetivo del presente trabajo es describir la diversidad de malezas tóxicas asociadas a los pastos en la provincia de Cienfuegos para prevenir y controlar las intoxicaciones de origen vegetal, mejorar la eficacia de las explotaciones ganaderas. El trabajo se realizó a partir de

los registros de envenenamientos en el período comprendido entre 2010 y 2012 que realizan los inspectores de protección de plantas de las cuatro estaciones territoriales (EPP) de la provincia de Cienfuegos. Se relacionaron 70 arvenses tóxicas al ganado y siete a los humanos, y se agruparon en siete grupos químicos las plantas tóxicas para una mejor comprensión de la acción de estos elementos en las especies y el daño ocasionado al ganado cuando las ingieren. Del total de arvenses 21 son reconocidas como apícolas, 38 son medicinales para humanos y solo tres para el control de enfermedades en animales. Con el manual se pretende dar facilidades a todos los inspectores de Sanidad Vegetal, estudiantes de agronomía, veterinaria y a todas las personas interesadas en la naturaleza para reconocer las plantas tóxicas.

Experiencia en la utilización económica del árbol *Melaleuca quinquenervia* (Cav.)

Felipe Oscar Quintana Ramos, Humberto Ferrán Santana, Pilciner Navarro Abad y Domingo Dones Alemán

Organización de Integración para el Bienestar Social. Calle N no. 62
e/ 13 y 15, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba

El árbol *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) es originario de Australia y países de Asia. Fue introducido en Cuba en la primera década del siglo XX como planta ornamental. A partir de la introducción en la Ciénaga de Zapata en la década de 1960, se extendió como especie exótica invasora en la desembocadura del río La Palma, en el norte de la provincia de Matanzas. En este sentido, el «Proyecto control de especies exóticas invasoras», del Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP), ha venido trabajando intensamente para lograr controlar la expansión de este árbol, teniendo en cuenta el daño que ocasiona al ecosistema en la Ciénaga de Zapata. En consonancia con lo anterior, la Organización de Integración para el Bienestar Social (OIBS), en colaboración con otros centros de investigación, ha realizado desde 2009 observaciones e investigaciones en laboratorios y pruebas de campo, relacionadas con el control de patógenos en plantas, animales y personas, mediante la utilización del aceite esencial extraído de las hojas del árbol melaleuca y sus derivados, con resultados promisorios. Al encontrar una utilización económica al uso del aceite esencial de melaleuca (AEM), se puede contribuir al reordenamiento del bosque en las zonas invadidas, crear fuentes de empleo en el corte y procesamiento de la planta y sustituir importaciones de productos químicos que dañan la salud y el medio ambiente. Es por ello que el propósito de este trabajo es exponer la contribución económica que se puede lograr con la utilización del AEM y sus derivados.

Estudio de las propiedades rodenticidas de la planta *Lantana trifolia*, L.

Hanoi Sánchez Beltrán, Noel Suárez Morales, Bárbara García Piñero y Deysi Izquierdo García

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba

En Cuba crecen 17 o 18 especies de plantas del género *Lantana*. Los extractos de estas plantas han sido empleados internacionalmente contra diversidad de plagas agrícolas y urbanas como son hongos, bacterias, mosquitos, coleópteros, lepidópteros y nemátodos. En estudios realizados con la planta

Lantana camara, perteneciente a este género, se obtuvo buenos resultados en la lucha contra roedores, llegando a morir en condiciones de laboratorio el 100 % de los animales, y en condiciones de campo entre un 80 y 97, % de mortalidad, valores similares a los obtenidos con rodenticidas anticoagulantes de origen sintético. Teniendo en cuenta esos resultados, se determinó como objetivo del presente trabajo estudiar las propiedades rodenticidas de una especie perteneciente a este género: la planta *Lantana trifolia*. Al utilizar las hojas, ramas, flores y frutos de esta planta, el 100 % de los animales sometidos morían. Se determinó la presencia de triterpenos y esteroides, y las cumarinas en las hojas de la planta. Para la elaboración de los cebos los mejores resultados se obtuvieron cuando se utilizó 60 % de concentración de hojas de la planta en el cebo, y de las fórmulas empleadas, la de mayor consumo por los animales fue el 60 % de hojas de *L. trifolia*, el 33,25 % de harina de maíz, el 1,75 % de harina de trigo y el 5 % de coco rallado y tostado. A partir de esos resultados se puede elaborar de forma artesanal un rodenticida natural partiendo de plantas de la flora cubana, que se pudiera utilizar dentro del programa de manejo integrado de roedores.

Alternativas para el control de moluscos en la agricultura urbana de la Isla de la Juventud

Magalys Zaldívar Rodríguez,¹ Lissety Osorio¹ y Michel Matamoros²

¹ Establecimiento de Sanidad Vegetal. El Abra, Isla de la Juventud, Cuba

² Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta F, Playa, La Habana, Cuba

Los moluscos poseen disímiles hábitos tróficos. Entre ellos se destacan los fitófagos, capaces de consumir entre el 30 y el 50 % de su peso en una sola noche. En los últimos años en la Isla de la Juventud se observa un incremento de las poblaciones de moluscos, lo que afecta económicamente a los productores de semiprotegidos y organopónicos. Se efectuó un muestreo inicial para definir las especies más frecuentes, y luego se montó un ensayo de control de campo donde se emplearon las siguientes sustancias: extracto esencial de adelfa (15 y 30 %), extracto de tabaquina con cal, extracto esencial de cardona (30 %) y cebo elaborado con Regent y frutas (5 %). Las especies más frecuentes son, en orden de aparición, *Praticolella griseola* P. *Bradybaena similis* F., *Zachrysis* sp., *Opeas pumilum* P., *Subulina octona* P., *Succinea* sp. y babosas

de las familias Veronicellidae y Agriolimacidae. Se concluye que la aplicación de medidas de exclusión de la plagas es la primera tarea para la eliminación de caracoles y babosas en estas formas productivas. La adelfa rosa tuvo efectos mortales en el 100 % de los moluscos que recibieron aplicaciones directas en las partes blandas de la plagas, siguiendo el extracto de tabaquina con un 90 y 95 % de control. La cardona mostró efectos del 60 % de control. El polvo de mármol puede utilizarse como barrera de contención, después de eliminar las poblaciones en el interior de los huertos. El cebo con guayabas tuvo una eficiencia técnica del 40 y 62 % en el semiprotegido estudiado.

Uso de plaguicidas botánicos y microbiológicos en el control de plagas

María de los Ángeles Zayas Vázquez¹, Mauricio Molina Rivera² y Alheli Sáens²

¹ Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical, Cuba, entomopatogeno@inifat.co.cu

² Ayuntamiento Municipal Chimalhuacán, Estado de México

Durante el desarrollo del Proyecto de Agricultura Urbana a pequeña escala entre el Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical de Cuba (INIFAT) y el Ayuntamiento Municipal de Chimalhuacán, estado de México, se construyeron módulos de organopónicos en nueve escuelas del Sistema de Educación Primaria y Secundaria del municipio, donde se cultivaron diferentes especies vegetales como acelga, lechuga, calabacita, col, rábano, cilantro, zanahoria, jitomate, brócolis y remolacha. Las plagas de mayor incidencia en los cultivos fueron la mosca blanca (*Bemisia* sp.), los pulgones *Aphis gossypii*, *Aphis craccivora* y la paratrioza o pulgón saltador (*Bactericera cockerelli* Sulc.), así como los hongos *Alternaria porri* y *Alternaria solani* en cebolla y jitomate, respectivamente. El manejo agroecológico de las plagas se efectuó mediante el uso de plaguicidas botánicos comerciales Cinn Acar (extracto de canela), Bug Balancer (extracto de manzanilla, ruda, ajo), Programic Mega (governadora) y Neem. Se utilizaron además los bioplaguicidas *Bacillus thuringiensis*, *Trichoderma harzianum* y la combinación de *Bacillus* sp., *Gliocladium virescens* y *Trichoderma harzianum* contenidos en el producto Biopak con resultados satisfactorios en su control. Se detectó, además, la presencia de las cotorritas (*Cycloneda sanguinea* e *Hippodamia convergens*, así como parasitoides en pulgones y paratrioza.

SESIÓN: FITOPATOLOGÍA

Various environmental factors allow to optimize the efficacy of bananas hybrids resistance against black leaf streak disease

Catherine Abadie,¹ Aurore Cavalier,¹ Clara Landry,¹ François Bonnot,⁶ Luis Pérez Vicente,² Yanetsy Montero,² Domingo Rengifo,³ Rosalba Rodríguez,⁴ Luis Minière,⁴ Thierry Lescot,⁵ Marie-Françoise Zapater⁶ y Jean Carlier⁶

¹ CIRAD UMR BGPI. Neufchâteau, 97130 Capesterre-Belle-Eau, Guadeloupe

² INISAV. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba

³ IDIAF. Calle Rafael A. Sánchez no. 89, Santo Domingo, Dominican Republic

⁴ SEA. Autopista Duarte Km 6½, Santo Domingo, Dominican Republic

⁵ CIRAD. UPR 26. Avenue Agropolis, 34398 Montpellier, France

⁶ CIRAD. UMR BGPI. Baillarguet, TA 54K, 34398 Montpellier, France, catherine.abadie@cirad.fr

Black leaf streak disease (BLS) is the most destructive leaf disease of bananas. The cultivation of resistant varieties appears as the most appropriate control. We aim to optimize the efficacy of hybrids resistance at plant, plot and regional scales. Two different approaches have been carried out: 1) a modelling approach to identify the most efficient resistance components (plant scale) and regional spatial arrangements (varieties mixture) in the disease control; 2) an epidemiological survey carried out at national scale in Cuba and Dominican Republic to understand the effect of three environmental (climatic, agronomical, edaphic) factors on the efficacy of the bananas hybrids resistance against BLS. The BLS simulations showed the efficacy of two main resistance components (infection efficacy and lesions growth) in the disease control at plant scale. The low level of BLS resistance efficacy of bananas hybrids in Dominican Republic and Cuba can be explained by rainfalls, cultural practices (plantation densities, irrigation, weeds control) and edaphic factors (N, Mg, P). The BLS hybrids resistance efficacy to BLS can be modulated with climatic conditions and agronomical practices at plot scales. The role of any environmental factor on disease severity on resistant hybrids at plant, plot and regional scales are discussed.

Diversidad genética del virus de la hoja amarilla de la caña de azúcar en Cuba

Osmany de la Caridad Aday Díaz, María de la Luz La O Hechavarría, María de los Ángeles Zardón Navarro, José María Mesa López, Yaquelin Puchades Izaguirre y Eida Rodríguez Lema

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera a CUJAE Km 2 ½, Boyeros. La Habana, Cuba, fitomejoramiento@epica.vc.azcuba.cu

El virus de la hoja amarilla es una de las enfermedades que más afecta la producción de caña de azúcar a nivel mundial, y aunque en Cuba está informada desde 1999, se han realizado

pocos estudios en cuanto a su diagnóstico y caracterización. Este trabajo se desarrolló como un primer acercamiento para determinar su presencia y diversidad molecular en plantaciones comerciales y el banco de germoplasma. Se colectaron y evaluaron 57 muestras del cultivo de ocho provincias del país, y 1603 del banco de germoplasma. La detección serológica se realizó por inmunopresión de membranas (*Tissue-blot*), y la molecular por transcripción reversa de la polimerasa (RT-PCR) con cebadores genéricos, y posteriormente se utilizaron cebadores específicos para la identificación de genotipos del virus. Se demostró por primera vez en Cuba la presencia de los genotipos del virus BRA-PER, CUB y REU, con predominio de infecciones mixtas BRA-PER + CUB. Estos genotipos han sido informados en la literatura como las causales de síntomas más severos, aunque también se encontraron las combinaciones BRA-PER + REU y CUB + REU, todo lo cual permitirá establecer estrategias de resistencia y saneamiento del material infectado en la colección de germoplasma.

La escaldadura foliar en las áreas cañeras para la producción de etanol en Venezuela

Francisco Alfonso,¹ Carlos Rafael Rodríguez,¹ Mérida Rodríguez,¹ César Cáceres,² Dilcia Peña,² Yulixe López,² Midiala Peña,¹ Orlando Rodríguez,¹ José Rodríguez,¹ Osmani Aday,¹ Ángel Solís¹ y Mónica Tamayo¹

¹ Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar, Cuba

² PDVSA Agrícola. República Bolivariana de Venezuela

El cultivo de la caña de azúcar en Venezuela ocupa uno de los primeros lugares en el valor de la producción agrícola nacional y por la fuente de empleo que genera. Las enfermedades se encuentran entre los factores más importantes que incide negativamente en la obtención de altas producciones en el país, y de ellas se considera la escaldadura foliar como una de las de mayor impacto. Debido a que existen planes para incrementar el área de siembra e incorporar nuevas zonas y cultivares para la producción de etanol, se consideró necesario conocer la incidencia de la patología y el comportamiento de los cultivares plantados en las áreas de influencia de ocho ingenios destinados a este propósito. Para ello se realizaron varias encuestas fitosanitarias enmarcadas el período de noviembre de 2008 a mayo de 2013. Los resultados mostraron que la enfermedad se encuentra presente en todas las áreas muestreadas, estando la expresión de los síntomas y grado de incidencia asociados a períodos lluviosos acompañados con altas temperaturas. De los cultivares en plantación, resultaron resistentes a la enfermedad CP61-632, CP62-250, SP80-1816, V75-6, PR83-1248, CP72-2086, SP72-4928 y RB74454, en tanto que C323-68, CR87-339, RB739735, PR69-2176, CR74-250, C266-70, CC85-92, RB855035, RB855536, RB855546, PR75-2002 y V84-15 se comportaron como susceptibles. En todos los ingenios el porcentaje de cultivares susceptibles a la enfermedad son muy superiores a los resistentes, por lo que son altos los riesgos de la ocurrencia de epifitias.

Escenario actual de las royas de la caña de azúcar en Cuba

Isabel Alfonso, Eida Rodríguez, Mérida Rodríguez, María La O, Joaquín Montalván y Ricardo Acevedo

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera a CUJAE Km 2½, Boyeros, La Habana, Cuba, isabel@inica.azcuba.cu

La roya parda (*Puccinia melanocephala* Sydow and P. Sydow) se observó, por primera vez en el continente americano, en 1978, y en la actualidad se encuentra presente en más de 64 regiones cañeras. La roya naranja (*Puccinia kuehnii* (Krüger) Butler) se conoce en el mundo desde 1890, y estaba confinada a Asia, África y la región del Pacífico. A partir de 2007 se ha informado en más de ocho países de América, incluyendo Cuba. Los resultados del comportamiento de los principales cultivares en áreas de las Estaciones Experimentales del INICA, así como las inspecciones realizadas por el Servicio Fitosanitario de la Caña de Azúcar (SEFIT) en las áreas de producción, evidenciaron que la roya parda es una enfermedad establecida en Cuba, aunque bajo control por la vía del cultivo de variedades resistentes, así como la presencia de roya naranja en todo el país, con un comportamiento epidemiológico inestable y mayormente con infecciones bajas, lo que no quiere decir que se puedan producir explosiones, teniendo en cuenta las características de las royas que se exacerban en dependencia de la carga de inóculo, hospedantes susceptibles, condiciones favorables del ambiente y aparición de razas más virulentas. La sintomatología y la caracterización del organismo causal en nuestras condiciones permitieron establecer diferencias entre estas especies. Teniendo en cuenta el peligro potencial de ambas royas, el INICA desarrolla estudios que nos permitan el manejo y control adecuados de estas enfermedades en nuestras áreas cañeras.

Efecto de las aplicaciones de sustancias minerales en el control de *Pseudoperonospora cubensis* en el cultivo del pepino (*Cucumis sativus* L.) en la tecnología de cultivos protegidos

Julia E. Almándo Parrado,¹ Lorenzo Armenio Rivero González,² Ernesto Rivero Robaina,² José A. Díaz Rodríguez¹ y Guillermo Orbeal López¹

¹ Instituto de investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 el 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba, jalmandoz@inisav.cu

² Productor CCSF Roberto Negrín, Punta Brava, La Lisa, La Habana, Cuba

³ Obrero. UBPC Organopónico Vivero Alamar, La Habana del Este, La Habana, Cuba

La búsqueda de alternativas bioracionales son objetivos que en la actualidad se incorporan para hacer las medidas de protección favorables al ambiente dentro de la estrategia de manejo de las enfermedades. La zeolita en la agricultura muestra resultados alentadores al mejorar las propiedades físicas y químicas del suelo; sin embargo, las potencialidades como atenuantes de enfermedades fúngicas no se conoce. El objetivo de este trabajo fue evaluar la efectividad en condiciones de campo de las sustancias minerales zeolita natural micronizada y zeolita 75 % + bentonita 15 % + cobre 10 % en forma de polvo, sobre *Pseudoperonospora cubensis*. La intensidad de los síntomas del hongo se calculó por la fórmula de Townsend-Heuberger. Se realizó análisis estadístico de

varianza y la dódima de comparación múltiple de Tukey al 5 %. Las aplicaciones semanales de la formulación de zeolita 75 % + bentonita 15 % + cobre 10 % produjo la menor incidencia de la enfermedad, con un índice de 0,085 %, con diferencias significativas con el tratamiento de zeolita natural y cal hidratada, utilizada como estándar de producción. Los tratamientos alcanzaron bajos índices de infestación de 0,12 % y 0,14 % con diferencia significativa con relación al testigo sin aplicación de fungicidas, el cual reflejó 0,32 %, demostrando que los tratamientos zeolita 75 % + bentonita 15 % + cobre 10 % y zeolita natural pueden alcanzar un nivel de protección contra *P. cubensis*.

Híbridos de banano resistentes a la sigatoka negra: ¿una oportunidad de mercados en el Caribe?

Claire Amar,¹ Christophe Bugaud² y Frédéric Salmon³

¹ CIRAD-Persyst, UPR Systèmes bananes et ananas, Quartier Petit Morne - BP 214 - 97285 Le Lamentin Cedex 2, Martinique (FWI), France, claire.amar@cirad.fr

² CIRAD-Persyst, UPR Systèmes bananes et ananas, Neufchâteau - Ste Marie - 97130 Capesterre Belle Eau - Guadeloupe (FWI), France christophe.bugaud@cirad.fr

³ CIRAD-Persyst, UPR Systèmes bananes et ananas, Neufchâteau - Ste Marie - 97130 Capesterre Belle Eau - Guadeloupe (FWI), France frederic.salmon@cirad.fr

The disease of Black Sigatoka is a serious foliar disease of banana, including the causative agent is an ascomycete fungus *Mycosphaerella fijiensis*. This parasitic disease is the main constraint of dessert banana plantations in the world. In the Caribbean, all countries are now affected, because the fungus has recently developed in 2009 at Saint Vincent, in 2010 at Saint Lucia and in Martinique, in 2012 in Guadeloupe and Dominica. Since 2011, in the framework of the European Interreg project Sustainable Banana Caribbean, 4 hybrids resistant banana, CIRAD 916, CIRAD 918, 920 and CIRAD 924, are being evaluated in the Caribbean. These assessments follow agronomic observations and observations on the resistance to Black Sigatoka. The first results show a partial resistance, confirmed by observations in Saint Lucia and Dominica. These results were observed despite the low agronomic constants greatly reduced compared to those observed on plots with better conditions: fertilizer inputs are insufficient and do not provide optimal nutrition for the banana trees. Despite these favorable conditions for the fungal growing, all hybrids, during the first and second cycles of the plant are being observed and quantified as partially resistant, necrotic leaf stages are rarely observed. Resistant hybrids transferred in Caribbean produce fruits different from those of the most common variety Cavendish Cv 902 organoleptic qualities. Initial tests show the flow of fruits of certain varieties for potential local markets and possibly for regional markets.

Evaluación genética de la escaldadura foliar en progenitores de caña de azúcar

Geovany Barroso Rodríguez, Lorenzo Cabrera Miranda, Omelio Carvajal Jaime, Gelasio Pérez Oramas, Antonio China Martín, Francisco Morales Batista y Mercedes Delgado Betancourt

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera Central Km 156, Jovellanos, Matanzas, Cuba, gbarro76@epicamt.azcuba.cu

La escaldadura foliar es una de las enfermedades más importantes de la caña de azúcar en el mundo, causando grandes pérdidas, e incluso la destrucción total en pocos años de cultivares susceptibles. Con el objetivo de determinar algunos de los parámetros genéticos-estadísticos que rigen la herencia de la resistencia a esta patología, así como caracterizar cómo se transmite la resistencia genética a la enfermedad por un grupo de progenitores que se emplean en el programa de mejoramiento genético de la caña de azúcar en Cuba, a través de sus progenies, fueron evaluados siete progenitores en un diseño factorial (Comstock y Robinson II) sobre un suelo ferralítico rojo en la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Jovellanos. Los resultados indican que la Habilidad Combinatoria General (HCG) resultó de mayor importancia que la Habilidad Combinatoria Específica (HCE), aportando los progenitores mayor porcentaje de la varianza genética total que los aportados por las interacciones, aunque ambas resultaron de interés para el mejoramiento genético. La heredabilidad de la severidad en ambas cepas resultó moderadamente alta y muy similar con valores del 0,51 % en caña planta y 0,52 % en primer retoño. Los progenitores C663-88, Mex66-1235 y Ja64-20 mostraron mayor capacidad para transmitir baja severidad (resistencia) por sus bajos valores de HCG. Los valores más bajos de HCE se obtuvieron en tres de las combinaciones, donde al menos uno de los progenitores de cada combinación resultara resistente, mientras que los valores más elevados se corresponden con combinaciones entre padres susceptibles.

Evaluación de variedades de soya (*Glycine max.* (L.) Merrill) ante la presencia de la roya asiática de la soya (*Phakopsora pachyrhizi* Sidow) en la provincia de Matanzas

Geovany Barroso Rodríguez, René Rodríguez Vera, Antonio China Martínez, Marie Planells Aguilar y Osvaldo Pérez García

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera Central Km 156, Jovellanos, Matanzas, Cuba, gebarro76@epicamt.azcuba.cu

La roya asiática de la soya (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow) es la principal enfermedad de este cultivo, causándole pérdidas significativas del rendimiento y calidad de la cosecha. Las afectaciones durante todas las etapas de desarrollo de la planta, así como en la mayoría de las variedades comerciales, incentivan el desarrollo acelerado de investigaciones para resolver esta problemática. Con el objetivo de evaluar el comportamiento de un grupo variedades ante la presencia de la roya asiática, fueron plantados 23 cultivares en diferentes fechas de siembra en la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Matanzas. Los síntomas comenzaron a aparecer desde las primeras etapas de desarrollo de las plantas, y fue determinada su aparición y presencia mediante el empleo del método de observación visual, haciendo énfasis en el envés de las hojas del tercio inferior de la planta con una lupa (20 X). Para el control de la misma se hicieron aplicaciones del funguicida Amistar Xtra (Azoxystrobin + Ciproconazol) a dosis de 300 mL/ha cuando aparecieron los primeros síntomas. Se obtuvo que los cultivares comerciales evaluados carecen de resistencia genética ante la roya asiática. Las siembras posteriores al 15 de agosto corren el riesgo de ser afectadas por la patología, ya que su período reproductivo (período de mayor

susceptibilidad de la planta) se desarrolla en los meses de condiciones climáticas óptimas para el desarrollo del patógeno. La aplicación de Amistar Xtra (Azoxystrobin + Ciproconazol) a dosis de (300 mL x ha⁻¹) mostró efectividad en el control de (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow).

Situación actual de los hongos fitopatógenos de la corteza y madera en la citricultura cubana

Reinaldo I. Cabrera,¹ Jesús Ferrer,¹ Sara Herrera,¹ Mayda Betancourt,² Inés Peña,² Alexander Banguela,² Omar Hernández² y Vicente Pérez³

¹ *Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7ma. no. 3005 el 30 y 32, Playa, La Habana, Cuba, C.P. 11300, Zona Postal 13, entomopatogeno@iift.cu*

² *Instituto de Ecología y Sistemática. Carretera de Varona Km 3 ½, Capdevila, Boyeros, La Habana, Cuba, herrerafigueroa@ecologia.cu*

³ *Empresa Cítricos Ceiba. Doble Vía del Guayabal Km 4 ½, Caimito, Artemisa, Cuba, citricos@citricosceiba.cu*

Actualmente la citricultura cubana se desarrolla bajo un complejo panorama fitosanitario tras la llegada de huanglongbing (HLB) y el accionar de las enfermedades fungosas, entre otras causas. Para conocer la incidencia de hongos fitopatógenos y su sintomatología, se realizó una prospección en plantaciones de cítricos con presencia de HLB en diferentes empresas citrícolas del país. Se recolectaron muestras de ramas, troncos y raíces de naranjo dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) cv. Valencia y pomelos (*Citrus paradisi*, Macf.) cv. Marsh, Henderson y Ruby Red, con edades entre cinco y más de treinta años de plantados. Las muestras se observaron al microscopio estereoscópico (32 x) para su análisis, con toma de fotografías en laboratorio y campo. Se realizaron los aislamientos de los hongos en medio H y se comprobó su poder patogénico, entre otros estudios. La clasificación morfológica al microscopio de contraste de fase (460 x) y molecular permitieron determinar la presencia de más de siete hongos fitopatógenos en la mayoría de las empresas y cultivares prospectados. Los de mayor impacto, entre otros, fueron *Lasiodiplodia theobromae*, *Fomitiporia maxonii* y *Fusarium solani*. La incidencia de estos hongos fue elevada, como en el caso de *L. theobromae*, que alcanzó el 90,0 % en las ramas de los árboles de naranjo Valencia, y el 70,0 % en las de pomelos. Síntomas como canchales, presencia de goma, muerte regresiva de ramas, defoliación y pudrición de raíces, entre otros, fueron los más frecuentes. Se muestran resultados de la recuperación de una plantación, con la aplicación de una estrategia de manejo contra estos hongos.

Agallas del tallo y proliferación de yemas en caña de azúcar: causas y relaciones

Antonio China Martínez, Yilian Walker Bauza, Gelasio Pérez Oramas, Yosel Pérez Pérez, Silvino Gago Vázquez y Cesáreo Blanco González

EPICA Matanzas, INICA, AZCUBA. Carretera Central Km 156, Jovellanos, Matanzas, Cuba, china43@epicamt.azcuba.cu

Las agallas del tallo en caña de azúcar fueron observadas durante 1900, y posteriormente se informó su presencia en Hawái, planteándose que sus características varían en función del genotipo afectado. También se comprobó formación de agallas al inocular extractos de diferentes especies de insectos y compuestos químicos en plantas sanas. En Cuba se ha estudiado

poco esta sintomatología, a pesar de haberse mencionado por varios autores; sin embargo, algunos fitosanitarios sospechan que pudiera ser originada por factores bióticos, derivados de patógenos como el hongo causante del carbón y la bacteria de la escaldadura foliar. Recientemente fueron detectadas abundantes agallas del tallo y proliferación de yemas en los bancos de semilla registrada de las UEB René Fraga y México, así como en el Área Lisimétrica de la EPICA Matanzas, sobre el cultivar C90-469. Para descartar la posibilidad de causas bióticas, fueron plantadas 15 porciones de tallos con diferentes grados de proliferación, y se estudió el proceso de brotación y desarrollo de vástagos. El 66,6 % de los propágulos murieron de inmediato, mientras que el 33,3 % restante originó cinco cepas con follaje saludable y bajo grado de proliferación, que fue desapareciendo, paulatinamente, hasta llegar a la normalidad seis meses después. Las observaciones de campo y el ensayo en vivero permiten concluir que las agallas del tallo originan la proliferación de yemas y bandas de raíces, formando parte de los efectos misceláneos no transmisibles de origen químico u hormonal, que deben continuarse investigando por su importancia científica e interés para los productores.

Fuentes de resistencia al Virus del Grabado del Tabaco (TEV), Virus del Mosaico del Tabaco (TMV) y Virus Y de la Papa (PVY)

J. A. Crespo, M. Domínguez, O. Chacón, G. Torrecilla y V. Andino

Instituto de Investigaciones del Tabaco. Carretera Tumbadero Km 8 ½, San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba, bilogia6@itabaco.co.cu

El Virus del Grabado del Tabaco (TEV), el Virus Y de la Papa (PVY), y el Virus del Mosaico del Tabaco (TMV) son una de las tres enfermedades virales más importantes que ocasionan daños al rendimiento y a la calidad del tabaco en Cuba. La obtención de variedades comerciales, resistentes a estos virus, es una de las herramientas más utilizadas dentro de las prácticas de manejo de estas enfermedades. En el presente trabajo se identificaron los virus TEV, PVY y TMV. Con la finalidad de buscar fuentes de resistencia a estos virus, estos se inocularon de forma mecánica, en condiciones de campo a 13 especies del género *Nicotiana*, 37 variedades de tabaco negro, siete de tabaco rubio y dos de tabaco oriental. Las especies *Nicotiana rustica* L., *Nicotiana glauca* Graham, así como la variedad Burley Pinar 2004, mostraron resistencia a los tres virus. Las variedades Havana 11c y Virginia A Mutant resultaron resistentes a los virus PVY y TEV. Por otra parte, tres especies de *Nicotiana* y 13 variedades de *Nicotiana tabacum* se comportaron de manera resistente al TMV. La mayoría de las variedades comerciales estudiadas resultaron altamente susceptibles al PVY y TEV. Estos resultados constituyen un material importante para los fitomejoradores, el cual puede ser utilizado en los programas de mejoramiento para la obtención de variedades comerciales resistentes.

Resistencia genética de nuevos cultivares de caña de azúcar y recomendación para etapas superiores del esquema de selección

Mirtha Cruz Mendoza, Yulexi Mendoza Batista, Arián Céspedes Zayas, Rubisel Cruz Sarmiento y José Rodríguez Zayas

Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Guaro s/n. Mayarí, Holguín, Cuba, mirtha.cruz@inicahl.azcuba.cu

Los estudios se realizaron en áreas experimentales de la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín. Para su conducción se evaluaron 50 cultivares de caña de azúcar de la serie de selección de 2000 en las localidades de Guaro y Cristino Naranjo, en un diseño de bloques al azar con tres réplicas. Para caracterizar los cultivares se determinaron los grados de afectación por carbón, roya común y escaldadura foliar, así como de estos últimos los resultados de las pruebas estatales de resistencia. En cuanto a los resultados de las pruebas estatales ante estas enfermedades, se observó una elevada resistencia ante la roya común y la escaldadura foliar, no así frente al carbón, donde solamente ofrecieron elevada resistencia en 15 de los cultivares evaluados, siendo estos C00-509, C00-511, C00-513, C00-515, C00-516, C00-517, C00-524, C00-537, C00-538, C00-539, C00-542, C00-544, C00-546, C00-548 y C00-550. El resto presentó una tendencia a la susceptibilidad a esta enfermedad, que limitó sus perspectivas en el proceso de mejora. Los cultivares que resultaron seleccionados por presentar altos potenciales de rendimiento y resistencia genética a las principales enfermedades fueron C00-501, C00-503, C00-516, C00-523, C00-526, C00-528, C00-545 y C00-550.

Raquitismo de los retoños (*Leifsonia xyli* subsp. *xyli*) en plantaciones de caña de azúcar en Cuba

Javier Delgado Padrón, María de la Luz La O Hechavarría, Osmany de la Caridad Aday Díaz, Tania Casero Rodríguez, María de los Ángeles Zardón Navarro, José María Mesa López, Yaqueín Puchades Izaguirre y Eida Rodríguez Lema

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera CUJAE Km 2 ½, Boyeros, La Habana, Cuba, etica.habana@inica.azcuba.cu

Leifsonia xyli subsp. *xyli* (Davis) Evtushenko, agente causal del raquitismo de los retoños, es uno de los patógenos que más limitan la producción de caña de azúcar en el mundo. Se distribuye a través de la planta por el xilema, e impide su normal funcionamiento, interfiriendo en el transporte de agua y nutrientes. Debido a que los síntomas tanto externos como internos en las plantas se pueden enmascarar con otros factores, se hace necesario optimizar métodos de diagnósticos específicos, precisos y masivos. En este sentido se estableció la inmuno impresión directa de tejidos (Tissue blot) en el laboratorio de Diagnóstico del INICA, utilizando el anticuerpo específico Anti RSD (Cabra) a una dilución 1/3000 y Anti-Cabra conjugado con fosfatasa alcalina 1/800. Se analizaron 637 formas e híbridos en diferentes estados generacionales del Banco de Germoplasma de Cuba, diagnosticándose la enfermedad en el 29 % del evaluado, lo que permitirá trazar estrategias para el saneamiento de los mismos en aras de evitar su erosión y sentar las bases para el programa de resistencia a esta enfermedad.

Detección y caracterización molecular del virus y de la papa en *Nicotiana tabacum* L.

Acela Díaz de la Osa,¹ José Antonio Crespo,² Sergio Ricardo Desdín³ y Annia Hernández Rodríguez¹

¹ Facultad de Biología, Universidad de La Habana. Calle 25 no. 455 e/ J e I, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, acela@fbio.uh.cu

² Instituto de Investigaciones del Tabaco, Carretera Tumbadero Km 8 ½, San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba

³ GEOCUBA-Geodesia, Loma y 39, Nuevo Vedado, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba

Nicotiana tabacum L. es una planta perteneciente a la familia Solanaceae, cultivada por sus hojas que, una vez curadas, se fuman, se mascan o se aspiran en forma de rapé. Constituye uno de los principales productos agrícolas no alimenticios del mundo, y en Cuba se cultiva en varias provincias. Las mejores tierras para esa actividad se localizan en el occidente de la isla, en el territorio de Pinar del Río; sin embargo, se han encontrado en esta zona plantas con síntomas similares a los causados por el Virus Y de la Papa (PVY). Este trabajo tiene como objetivo caracterizar, desde el punto de vista molecular, las variantes virales aisladas a partir de plantas colectadas en la provincia de Pinar del Río. Para ello se realizaron colectas empleando el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y un diseño de bandera inglesa. Además, se realizó una IC-RT-PCR seguida del secuenciamiento y análisis filogenético del producto amplificado. Como resultados, se detectó la presencia de PVY en 86 de las 158 plantas colectadas, y se determinó que los síntomas son producidos por las variantes virales PVY_o y PVY_{ntn} que causan arrugamiento y necrosis de la hoja, respectivamente. Este constituye el primer informe de la variante recombinante ntn de PVY, y revierte gran importancia para la vigilancia fitosanitaria, ya que este patógeno puede causar epifitias en diversos cultivos de importancia económica como *Solanum lycopersicum* L. y *Capsicum annuum* L.

Begomovirus presentes en el cultivo del tabaco en Cuba

M. Domínguez,¹ P. L. Ramos,² Y. Moran,¹ J. Crespo,¹ A. L. Echeméndia³ y V. Andino¹

¹ Instituto de Investigaciones del Tabaco, Carretera Tumbadero Km 8 ½, San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba, biologia4@iitabaco.co.cu

² Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología

³ Instituto Nacional de Investigaciones de Sanidad Vegetal

El género *Begomovirus* pertenece a la familia de virus Geminiviridae, también nombrado geminivirus, transmitidos por mosca blanca (*Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae)). Este complejo geminivirus-mosca blanca ha adquirido una gran importancia, constituyendo una problemática a escala mundial. Los geminivirus son virus emergentes que comienzan a tener implicaciones importantes en el cultivo del tabaco en Cuba desde hace algunas décadas; a partir de plantas de tabaco con síntomas típicos de geminivirus, se diagnóstica la presencia de los mismos en el cultivo. A las muestras tomadas se les realizó la extracción del ADN, se amplificaron por PCR fragmentos típicos del componente A de begomovirus de aproximadamente 1,4-kb y 1,2-kb, usando los juegos de primer PAL1v1978-PAR1c715 y PAL1c1960-PAR1v722, respectivamente. Ambos amplicones se clonaron a vectores adecuados y se obtuvo la secuencia de nucleótidos (nt) de tres aislados. Las secuencias fueron comparadas con fragmentos similares de otros geminivirus, lo que arrojó la presencia de tres nuevos virus en el cultivo del tabaco en nuestro país: *Tobacco leaf rugose virus* (TbLRV), *Tobacco leaf curl Cuba virus* (TbLCCuV) y *Tobacco Mottle leaf curl virus* (TbMoLCV).

Efecto de infecciones mixtas entre el Virus del Grabado del Tabaco (TEV) y el Virus Y de la Papa (PVY) en variedades comerciales de tabaco negro en Cuba

José A. Crespo, Milagros Domínguez, Vladimir Andino y Natividad Pérez

Instituto de Investigaciones del Tabaco, Carretera Tumbadero Km 8 ½, San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba, biologia6@iitabaco.co.cu

El cultivo del tabaco en Cuba constituye una de las principales fuentes de ingresos para la economía del país. En la actualidad se cultiva en todo el territorio nacional. Dentro de las enfermedades que le causan importantes daños se encuentran las virales que ocasionan pérdidas considerables en el rendimiento y la calidad. De ahí la importancia de evaluar las pérdidas económicas que estas ocasionan para poder implementar políticas de manejo más adecuadas. En el presente trabajo se evalúa el efecto que ocasiona el complejo TEV-PVY en cuatro variedades comerciales de tabaco negro. Los virus fueron inoculados en dos momentos a los 21 y 30 días después del trasplante utilizando el método de Quintero, 1999. Se plantaron 125 plantas por parcela de cada variedad y se replicaron tres veces. Se evaluaron varios parámetros agromorfológicos y su efecto sobre el rendimiento y la calidad. Las cinco variedades estudiadas resultaron altamente susceptibles al complejo de virus estudiado, ocasionando reducciones en el rendimiento entre un 60 y 70 %. Los parámetros de calidad fueron altamente afectados con reducciones de las capas exportables en más de un 70 %. De los parámetros agromorfológicos, la altura y el largo y ancho de las hojas fueron los más afectados.

Mejoramiento genético de la resistencia a plagas en el tabaco en Cuba

Eumelio Espino Marrero

Instituto de Investigaciones del Tabaco, Carretera al Tumbadero Km 8 ½, San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba, biologia10@iitabaco.co.cu

Las principales plagas que afectan al tabaco en Cuba por orden de importancia económica son pata prieta (*Phytophthora nicotianae*), cogollero (*Heliothis virescens*), orobanche (*Orobanche ramosa*), moho azul (*Peronospora hyoscyami* f. sp. *tabacina*) y necrosis ambiental (ozono). Solo para la pata prieta, el moho azul y la necrosis ambiental existen dentro del género *Nicotiana* fuentes de resistencia genética. Esto ha permitido dirigir los programas de mejoramiento genético hacia la obtención de nuevas variedades de tabaco resistente a estas tres importantes plagas, y conservando como premisa fundamental la calidad organoléptica que caracteriza al tabaco negro cubano en el mundo. En la actualidad todas las variedades de tabaco que se cultivan en Cuba, tanto negro como Burley y Virginia, son resistentes a estas tres plagas. Todo lo cual ha proporcionado la continuidad del cultivo sin la necesidad de la excesiva de carga química y sin el aumento de residuales que tendría que aplicarse para el control de estas plagas. Algunas de estas variedades comerciales también son resistentes al virus del mosaico del tabaco (VMT), a *Fusarium oxysporum* y al fuego salvaje (*Pseudomonas syringae*), todas potencialmente peligrosas para el cultivo del tabaco en Cuba. Las variedades comerciales cubanas que existen en explotación constituyen un gran pilar dentro del manejo integrado de plagas.

Eliminación de *Candidatus Phytoplasma asteris* en plantas de fresa (*Fragaria X Ananassa*) por cultivo *in vitro* de meristemos

Xenia Ferriol Marchena, Léster Hernández Rodríguez, Maritza Luis Pantoja, Juana María Pérez y Victoria Zamora

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Calle 7ma. no 3005 e/30 y 32, Playa, La Habana, Cuba

El cultivo de la fresa es afectado por numerosas enfermedades causadas por virus, hongos, bacterias y fitoplasmas. Los síntomas inducidos por estos patógenos en muchas ocasiones son similares e incluso confundidos por los causados por otros factores abióticos. En prospecciones realizadas en áreas productoras de estolones de fresa de Ceiba del Agua y Alquizar, de la provincia de Artemisa, se encontraron plantas con síntomas de amarillamiento o clorosis, enrojecimiento de las hojas, arrugamientos y deformación de hojas adultas, frutos pequeños y enanismo de la planta en general, todos relacionados tanto con enfermedades causadas por virus como fitoplasmas. Con el objetivo de identificar la presencia de fitoplasmas y su posterior eliminación por cultivo de tejidos, se realizó una PCR anidada con los pares de cebadores P1/P7 y R16F2n/R16R2, universales para la detección de fitoplasmas; se detectó la presencia de amplicones con la talla esperada (1250 pb). La posterior digestión con la enzima Hae III de los fragmentos amplificados mostró un perfil enzimático característico (amplicones de 1000 y 200 pb). La caracterización molecular mediante RFLP sugirió que el agente encontrado pertenece al Grupo I de los *Aster yellows* (*Candidatus Phytoplasma asteris*). Por último, se estableció un método de saneamiento por cultivo *in vitro* de meristemos para la eliminación de este patógeno. Los resultados indican que la técnica utilizada fue útil para la obtención de plantas de fresas libres de *Aster yellows phytoplasma*, por lo que el método obtenido puede formar parte de un sistema de certificación para este cultivo en nuestro país.

Ocurrencia actual de insectos plagas en fomentos cítricos de Ceiba del Agua, Jagüey Grande y Ceballos

Caridad González Fernández, Livia González Risco, Doris Hernández Espinosa, Jorge L. Rodríguez Tapia y Hanser Fortes Ponce

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7ma no. 3005 e/ 30 y 32, Playa, La Habana, Cuba, ecologia@iift.cu

En la citricultura cubana se registran incrementos de insectos plagas como los picudos, que dañan raíces, hojas y frutos pequeños, y *Phyllocnistis citrella* St. t. (MHC), que afecta el follaje joven. Estos daños pueden producirse al unísono, y en plantas de fomentos repercuten negativamente en el desarrollo. Para actualizar la incidencia de estos insectos se evaluaron quincenalmente de 2009-2013 fomentos de naranjo Valencia en las Empresas Cítricas de Ceiba y Jagüey Grande, y de pomelo Marsh en Ceballos. En Ceiba inciden *Pachnaeus litus*, *Pachnaeus azurescens*, *Exophthalmus scalaris*, *Lachnopus sparsinguttatus*, *Lachnopus hispidus*, pero los picos poblacionales corresponden a *P. litus*, de mayo-septiembre de 2010, julio-septiembre de 2011 y julio de 2012. Se determinaron en Valencia de Jagüey Grande del 10 al 70 % de plantas atacadas; elevadas poblaciones de *P. litus* se presentaron de marzo-mayo de 2011, y mayo-junio de 2012. En toronjo de

Ceballos los curculiónidos aumentaron de 2008-2010 con picos de marzo-septiembre. En naranjo de Ceiba, *P. citrella* estuvo presente con el 0,5-67 % de brotes atacados en la mayoría de las evaluaciones, registrándose mayores valores en octubre de 2009, mayo y julio de 2010 y agosto de 2011; en otro campo de Ceiba de 2009-2010 se determinaron afectaciones del 23 al 90 %. En Toronjo de Ceiba el MHC incidió de 2011 a 2013 con el 5 a 92,79 % de brotes afectados. En Jagüey Grande los mayores porcentajes se presentaron en mayo y junio de 2011 y abril de 2012. El MHC afectó mayormente en Ceballos de mayo a septiembre de 2008 a 2010 con el 56 a 88 %.

Variabilidad del virus del mosaico de la malanga en cultivares de *Xanthosoma* del Banco de Germoplasma que se conserva en Cuba

Rosa E. González Vázquez, José E. González Ramírez, Marilis Milián, Xiomara Rojas y Yanisleidy García

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. Apartado 6, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba, virologia@inivit.cu

La enfermedad viral más importante del cultivo de la malanga en Cuba es el virus del mosaico de la malanga. Esta enfermedad, producida por el virus del mismo nombre, se caracteriza por la presencia en la planta de síntomas que varían en función de determinados factores. En el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales se realizó una evaluación en la colección núcleo del Banco de Germoplasma de malanga *Xanthosoma*, con el objetivo de determinar la variabilidad sintomatológica de la enfermedad, asociada a los diferentes cultivares. El estudio se inició a los dos meses de sembrado el Banco de Germoplasma, con evaluaciones cada 15 días. En cada muestreo se caracterizó el tipo de síntoma presente en cada variedad de malanga evaluada. Se tomaron muestras de las sintomatologías en los diferentes cultivares para su posterior análisis en el laboratorio mediante la técnica de ELISA-DAS. Dentro de los principales resultados se obtuvo que las diferencias sintomatológicas están asociadas a diferentes valores de absorbancia obtenidos en el análisis serológico. Los síntomas con coloraciones intensas coincidieron en todos los casos con elevados valores de absorbancia, y por tanto a distintas concentraciones de proteína viral presente en el tejido vegetal. Los síntomas de mosaico claro-oscuro, plumilla internerval y la plumilla sobre las nervaduras secundarias fueron los que mostraron mayores valores de absorbancia.

Hongos hallados sobre *Cicer arietinum* L. en siete localidades del país

Nirva González López, R. F. Castañeda Ruiz, Tomás Shagardsky, Beatriz Ramos, Mirta Caraballo, Aliana Sosa, Liuba Plana, Irma Marrero y Doris García

Instituto de Investigaciones Fundamentales de la Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt. Calle 379 esq. a 188, Santiago de las Vegas, Boyeros, La Habana, Cuba, labhongo3@inifat.cu

El cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum* L.) constituye una leguminosa ampliamente apreciada por la población cubana. En los últimos diez años se han realizado esfuerzos por introducir en la producción agrícola cultivares adaptados a las condiciones de suelo y clima del país, con buenos resultados. En la actualidad se continúan las evaluaciones que den respuestas a las limitantes tanto bióticas como abióticas del cultivo. Dentro

de las primeras se encuentran las enfermedades causadas por hongos, siendo las más representativas un complejo de hongos del suelo como *Fusarium* spp., *Macrophomina phaseolina*. También se observan otros que causan daños en tallos, vainas y semilla como *Alternaria alternata*. En el presente trabajo se evaluaron muestras de las variedades de garbanzo N-27, N-29 y JP-94 recolectadas en diferentes localidades del país. En los aislamientos se determinaron con mayor incidencia especies pertenecientes a los géneros *Alternaria* y *Fusarium*, reportándose por primera vez para Cuba la presencia de *Glomerella cingulata* en semilla.

Efecto del estrés salino sobre la roya común (*Puccinia melanocephala* H. P. Sydow) en cultivares de caña de azúcar

Germán A. Hernández Pérez, José Rodríguez Zayas, Luis Cabrera Vargas, Miguel Céspedes Argota y Arlé Molina Peña

Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Holguín, Cuba, jose.rodriguez@inicahl.azcuba.cu

Puccinia melanocephala H. P. Sydow es el agente causal de la roya común de la caña de azúcar reportado en Cuba desde 1978. Estudios epidemiológicos indican que un desbalance nutricional cargado en nitrógeno la favorece [Rodríguez y col., 1997], lo cual constituye el principal objetivo de este trabajo. Seis variedades comerciales de caña de azúcar fueron plantadas en dos experimentos con diseños de bloques al azar y dos repeticiones sobre vertisuelos oscuros plásticos grises amarillentos del noreste de la provincia de Holguín, uno de los cuales tenía tenores medios entre 1300-2700 ppm en la superficie (0-20 cm), donde predominaban el Na⁺, SO₄⁼ y Cl⁻ clorhídrica-sulfática. Desde enero y hasta junio de 1996 se realizaron evaluaciones fitopatológicas, y respecto a la roya común se incluyeron las evaluaciones de las variables: AFA (Área Foliar Afectada), número, tamaño en milímetros y área de pústulas en milímetros cuadrados en el tercio medio de la hoja + 3 (TVD). Los datos fueron agrupados en ficheros después de transformados los datos y tratados según análisis de varianza con arreglo factorial 7 x 2 x 2, correspondiente a siete variedades, dos ambientes de salinidad y dos réplicas. A las fuentes de variación con diferencias significativas se le aplicó las correspondientes pruebas de Newman Keuls al 1 %. La salinidad tuvo un efecto depresivo sobre la roya común de la caña de azúcar en las condiciones estudiadas, mostrando diferencias estadísticas en casi el 60 % de las variedades involucradas en el estudio en la variable AFA, siendo siempre superior en el tratamiento sin sales.

Plagas detectadas en plantaciones de *Theobroma cacao* Lin. en el macizo montañoso de Baracoa

Wilfredo Lambertt Lobaina, Mercedes B. Pierra Antúnez y Pablo Clapé Borges

Instituto de Investigaciones Agroforestales, Estación Experimental Agroforestal de Baracoa. Paso de Cuba Km 12, Carretera a Baracoa-Guantánamo, Baracoa, Guantánamo, Cuba, mpierra.gtm@infomed.sld.cu

La investigación se realizó en el municipio de Baracoa, provincia de Guantánamo, en el periodo comprendido entre enero de 2000 y diciembre de 2006. Se realizaron muestreos mensualmente en 17 plantaciones de *Theobroma cacao* Lin. con

el objetivo de conocer las plagas que causan daños al cultivo, así como su distribución y porcentaje de afectaciones. En cada campo se seleccionaron 20 plantas al azar, y en cada una de ellas se evaluaron cinco órganos: brotes jóvenes, hojas de edad media, cojinetes florales, frutos (en desarrollo y cosechables) y tronco, anotando si estaban afectados y qué plaga estaba presente. Se determinó el porcentaje de afectación según el órgano evaluado, y el de distribución según las zonas. Se detectaron 16 especies de insectos que constituyen plagas del cultivo (seis pertenecientes al orden Lepidóptera, uno al Thysanóptera, cinco al Homóptera, uno al Coleóptera y tres al Himenóptera), además de una especie de roedor y cuatro de pájaros carpinteros. Los de mayor importancia, teniendo en cuenta su distribución y afectaciones, son *Bocchoropsis pharaxalis* Druce, *Hemeroblemma rangus* Poey, *Selenothrips rubrocinctus* Giard, *Atta insularis* Guer, *Planococcus citri* Risso, los roedores y los carpinteros.

Plagas asociadas a especies cespitosas. Importancia de su detección dentro de la estrategia ecológica y preventiva de control

J. C. Lezcano, O. Alonso, Wendy Ramírez y Yohania Sanabria

Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, juan.lezcano@indio.atenas.inf.cu

Con el objetivo de consolidar el conocimiento sobre las plagas en especies cespitosas, se realizó un diagnóstico en las áreas experimentales de la EEPF Indio Hatuey en parcelas de 4 m² con las gramíneas *Cynodon dactylon* var. *Tifdwarf*, los híbridos *Tifway* 328 y *Tifway* 419, y *Paspalum vaginatum* cv. *Salam*. Para ello se realizaron muestreos semanales en la doble diagonal de cada parcela con vistas a recolectar los insectos, síntomas de enfermedades y arvenses presentes, para finalmente proceder a su identificación mediante claves taxonómicas. Se encontraron 15 especies insectiles agrupadas en cuatro órdenes (Hemiptera, Lepidoptera, Coleoptera y Orthoptera), resultando las más importantes en los híbridos *Spodoptera frugiperda* y *Marasmia exigua*, mientras en la variedad *Tifdwarf*, además de estos, sobresalieron *Carneiocephala sagittifera*, *Neocurtilla hexadactyla* y *Antonina graminis*; y en el caso de la variedad *Salam*, fue *Ciclocephala* sp. Entre los principales patógenos de enfermedades se detectaron los géneros *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Curvularia* y *Rhizoctonia* sp. en las bermudas híbridas. Respecto a las arvenses, se observó la incidencia de 26 especies, 16 gramíneas, cinco leguminosas y cinco pertenecientes a otras familias de plantas. A partir del diagnóstico realizado se deduce la necesidad de proyectar una estrategia de manejo fitosanitario basada en medidas ecológicas, fundamentalmente de tipo cultural (el corte y la selección negativa), y biológica (el empleo de entomófagos, entomopatógenos y antagonistas), según la plaga a controlar que permitan una disminución del uso de plaguicidas químicos en las áreas hoteleras y deportivas.

Micobiota asociada a lotes importados de semilla de moringa (*Moringa oleifera* Lam.)

E. Martínez de la Parte,¹ T. Cantillo Pérez² y D. García²

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 el 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba, emartinez@inisav.cu

² Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, La Habana, micologia@sanidadvegetal.cu

La moringa (*Moringa oleifera* Lam.) es un árbol ampliamente cultivado en regiones tropicales y subtropicales, que puede ser empleado como alimento humano y animal, con propiedades medicinales y antimicrobianas. Su aceite es considerado una fuente de biocombustible. Debido a sus potencialidades, en los últimos años nuestro país ha importado lotes de semilla de diferentes orígenes con vistas a diseminar su cultivo. El objetivo del presente trabajo fue determinar la microbiota asociada a semillas importadas de moringa. Fueron analizados 73 lotes de semilla provenientes de 13 países. De cada lote se analizaron 400 semillas mediante el método de *blotter test*. Se detectó una gran biodiversidad fúngica, con un total de 708 aislados pertenecientes a 47 especies de 26 géneros. De estos, *Fusarium*, *Aspergillus* y *Chaetomium*, con ocho, seis y cuatro especies detectadas, respectivamente, fueron los géneros más representados, constituyendo el 44,35 % de los aislados. Las especies más frecuentemente detectadas fueron *Phoma* sp. (69,4 %), *Rhizopus stolonifer* (63,9 %), *Aspergillus fumigatus* (58,3 %), *Fusarium solani* (55,6 %), *Aspergillus niger* (55,6 %), *Fusarium semitectum* (52,8 %), *Phomopsis* sp. (50 %) y *Chaetomium globosum* (48,6 %). De las especies detectadas solo *Bipolaris hawaiiensis*, *Cladosporium herbarum*, *Fusarium semitectum*, *Lasiodiplodia theobromae* y *Rhizopus stolonifer* han sido descritas como patógenos de la moringa.

Incidencia de *Coleosporium plumeriae*, *Uredo manilensis* y *Puccinia puta* en ornamentales de La Habana

Einar Martínez de la Parte¹ y Dariel García²

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, C.P. 11600, emartinez@inisav.cu

² Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, La Habana, micologia@sanidadvegetal.cu

Dentro de las especies de ornamentales, *Ipomea crassicaulis*, *Plumeria rubra*, *P. obtusa* y *Tabernaemontana divaricata* son de las más comúnmente cultivadas en jardines, parques, avenidas y áreas verdes de los diferentes municipios de La Habana. Con el objetivo de determinar la distribución en La Habana de las especies de Uredinales que afectan a estos ornamentales, se realizaron colectas de plantas con síntomas de roya en once municipios de La Habana. La identificación de los especímenes se realizó en base a los hospederos, a observaciones macroscópicas de los síntomas, análisis y caracterización de las estructuras de interés taxonómico de cada una de las especies causantes de roya. Se muestrearon un total de 340 plantas ubicadas en los municipios de Playa, Plaza de la Revolución, La Habana Vieja, La Habana del Este, Guanabacoa, Diez de Octubre, Cerro, Marianao, La Lisa, Boyeros y Arroyo Naranjo. *C. plumeriae* fue detectado sobre *P. obtusa* y sobre *P. rubra* en dos y diez municipios, respectivamente. Mientras que la presencia de *Uredo manilensis* fue detectada en el 82 % de los municipios estudiados, lo que demuestra la amplia distribución de estas royas en La Habana. De las cuatro especies de Uredinales informadas en Cuba sobre *Ipomea crassicaulis*, solo *Puccinia puta* fue detectada, afectando al 86,7 % de las plantas muestreadas y en todos los municipios estudiados. Se informa por primera vez para el territorio de La Habana la incidencia de *Puccinia puta* sobre *Ipomea crassicaulis*.

Incidencia de enfermedades fúngicas en plantaciones de cacao de las provincias orientales

Einar Martínez de la Parte y Luis Pérez Vicente

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, C.P. 11600, emartinez@inisav.cu; lperezvicente@inisav.cu

En Cuba, en 2010 se cultivaron más de 8900 ha de cacao para una producción de 1709 t [FAOStat, 2010], concentrada en la zona oriental. Se visitaron en Granma cinco fincas en Arroyón, Limones (Buey Arriba) y Cienaguilla (Campechuela); en Baracoa quince fincas en Paso de Cuba, El Laurel, Los Hoyos de Sabanilla, Mosquitero, La Guayaba, Naranjal del Toa, La Reencontra, Santa Rosa, La Poa, El Roble y San Luis, donde se muestrearon mazorcas y hojas enfermas, chancros del tronco, agallas y otras manifestaciones de enfermedad. Las muestras fueron desinfectadas (NaOCl, 3 %), montadas en cámaras húmedas y/o sembradas en agar agua + vancomicina (200 ug/mL) o medio selectivo para *Phytophthora* spp. Los hongos más frecuentemente detectados fueron *Lasiodiplodia theobromae* (72,6 %), *Phytophthora palmivora* (68,5 %) y *Colletotrichum gloeosporioides* (56,5 %). Las enfermedades de mayor incidencia fueron la pudrición de la mazorca por *P. palmivora* (60 %), por *L. theobromae* (55 %) y antracnosis por *C. gloeosporioides* (55 %). Se detectaron además la mancha foliar por *Cercospora* (20 %), muerte regresiva por *Lasiodiplodia theobromae* (10 %) y agalla de punto verde o buba causada por *Fusarium decemcellulare* (10 %), lo cual constituyó el primer informe para Cuba de esta enfermedad en cacao, y permitió descartar la presencia de *Moniliophthora perniciosa*. No existen informes publicados que demuestren la presencia de *M. perniciosa* asociada a síntomas tipo escoba de bruja en Cuba, estando los informes de su presencia basados exclusivamente en sintomatología. *F. decemcellulare* puede causar pequeñas escobas como ha sido demostrado en este estudio y en otros realizados en Haití e islas del Caribe.

First report of white mould of beans caused by *Sclerotinia sclerotiorum* in Cuba

E. Martínez-de la Parte,¹ M. Trujillo,² T. Cantillo-Pérez³ and D. García³

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514, e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba, emartinez@inisav.cu

² Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Matanzas

³ Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, La Habana, micologia@sanidadvegetal.cu

Common bean (*Phaseolus vulgaris*) constitutes the most important legume food crop in Cuba. Beans are widely cultivated all over the country with approximately 150,584 ha harvested with a yield of 110,780 tonnes in 2009. In January 2012, plants began to wilt and die in Matanzas, Mayabeque and Artemisa provinces. Initial symptoms included wilting of leaves, watery spots on pods and stems, followed by the development of a fluffy white mycelium in rotted areas. In all fields, round to irregular or oblong sclerotia of 5-6 mm in diameter were present on infected stem and pod surfaces along or with white mycelia. Disease incidence varied amongst fields, ranging from 21-85%. With the aim of identified the causal

agent of this symptomatology, samples were collected, surface sterilised, placed in humid chambers and sections of itswhere placed on plates with PDA + chloramphenicol (0.1 g/L). Fluffy white mycelium and black sclerotia (5.4 ± 0.6 mm) formed on all pods and stem surfaces stored in the humid chambers and in PDA plates, after seven days of incubation. These cultures were identified as *Sclerotinia sclerotiorum*. Pathogenicity test were determined by inoculating healthy plants var. BAT-304 by wounding the stems and placing mycelial plugs. Inoculated stems developed symptoms of infection whereas control plants remained healthy. *S. Sclerotiorum* was successfully recovered from infected plant tissue. Despite beans being a traditional crop in Cuba planted twice a year and extensively studied for phytopathogenic fungi, white mould has not been previously reported in Cuban fields. Therefore, this is the first report of the presence of white mould of beans caused by *S. sclerotiorum* in Cuba.

Caracterización molecular de *Phytophthora*, agente causal de la pudrición parda del cacao en Cuba

Yannolis Matos Cueto, Gelacis A. Matos Alonso y Cony Decock

Instituto de Investigaciones Agroforestales, Estación Experimental Agroforestal de Baracoa. Paso de Cuba Km 12 Carretera Baracoa-Guantánamo, Baracoa, Guantánamo, Cuba, mpierra.gtm@infomed.sld.cu

Las especies de *Phytophthora* representan un género de patógenos devastadores de los vegetales, y por consiguiente son la causa de importantes pérdidas económicas. En Cuba es uno de los problemas fundamentales que afectan la producción del cacao. La necesidad de una caracterización actual de los agentes patógenos del fruto condujo a la realización de este trabajo en la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica) desde septiembre de 2010 hasta marzo de 2011. Se analizaron las características moleculares de *Phytophthora* con el objetivo de estudiar la diversidad genética, utilizando técnicas de caracterización molecular como la huella molecular (Fingerprinting M13) y el polimorfismo de longitud de fragmentos amplificados (AFLP). Se analizaron 90 muestras del microorganismo, aisladas de plantaciones de Baracoa, provincia de Guantánamo, mayor productor del cultivo en el país. Los resultados mediante el programa CEQ8000 (Beckman Coulter) mostraron que solo dos cepas resultaron ser de la especie *tropicalis*; las otras 88 correspondieron a la especie *palmivora*. Se encontró la presencia exclusiva del tipo A2 en las cepas de *Phytophthora palmivora*, lo que conlleva a inferir la ausencia de recombinaciones sexuales y la existencia de una población clonal en Cuba. Se observó un débil índice de diversidad genética sin una distribución particular en las plantaciones de esta localidad.

Resistencia a *Phytophthora palmivora* (Butl) Butl en 25 accesiones de cacao en Cuba

Yannolis Matos Cueto, Igor Bidot Martínez, C. Decock y Pablo Clapé Borges

Instituto de Investigaciones Agroforestales, Estación Experimental Agroforestal de Baracoa. Paso de Cuba Km 12 Carretera a Baracoa-Guantánamo, Baracoa, Guantánamo, Cuba, mpierra.gtm@infomed.sld.cu

La mazorca negra es la enfermedad más destructora y extendida del cacao a nivel mundial. En Cuba es uno de los problemas fundamentales que afectan su producción. La necesidad de

buscar individuos genéticamente buenos y a su vez que sean resistentes a esta enfermedad conllevó a la realización de este experimento, sobre un diseño completamente aleatorizado con cinco repeticiones, en la Estación Experimental Agroforestal de Baracoa. Consistió en inocular con una cepa del patógeno, en condiciones semicontroladas, cinco frutos de 25 accesiones de cacao, por un período de 10 días, con el objetivo de determinar el grado de resistencia frente a esta enfermedad. Estos individuos fueron previamente estudiados por sus características genéticas y morfológicas. Los resultados cualitativos, utilizando la clasificación de severidad, mostraron que el 16 % resultaron resistentes, el 8 % moderadamente resistentes y el 76 % restante fue susceptible a *Phytophthora palmivora* (Butl) Butl. Estos resultados demuestran que la resistencia a este patógeno posee una estrecha relación con las características genéticas intrínsecas del huésped seleccionado.

Comportamiento fitopatológico del genofondo presente en la colección de variedades Mayarí

Yulexi Mendoza Batista,¹ José Rodríguez Zayas,¹ Rubisel Cruz Sarmiento¹ y Alberto González Marrero²

¹ Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín. INICA, AZCUBA, Cuba, yulexi.mendoza@inicahl.azcuba.cu

² Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. AZCUBA, Cuba

El trabajo se desarrolló en la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín. La información experimental analizada procede de la base de datos de las evaluaciones de la colección de variedades Mayarí, presentes en la réplica del Banco de Germoplasma. En el trabajo se resume el estado actual del genofondo de las variedades Mayarí y su comportamiento fitopatológico ante las principales enfermedades que atacan al cultivo (roya común, carbón y VMCA). Se destaca la My5514 como variedad comercial, que ha permanecido por más de cincuenta años en áreas de producción. Se recomienda incluir en los programas de mejora las variedades My53197, My53212, My5427, My5491, My5761, My5776, My582, My584, My5810, las cuales mostraron resistencia múltiple a las enfermedades roya común, carbón y VMCA, y continuar adoptando acciones para preservar el genofondo acumulado en el país.

Reacción frente a la roya parda (*Puccinia melanocephala* Sydow and P. Sydow) de un grupo de 10 cultivos de caña de azúcar (*Sacharum officinarum* L.) estudiadas en la ETICA Centro Oriental Camagüey

J. Montalván, F. Valladares, Isabel Torres, Y. Fernández, Ivía Pouza y L. Águila

Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Centro Oriental, Camagüey, jmontalvan@eticacm.azcuba.cu

Las investigaciones se realizaron en áreas de la Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Centro Oriental Camagüey sobre un suelo pardo con carbonatos. Se probó la resistencia frente a la enfermedad de la roya parda de un grupo de cultivares de caña de azúcar (C88-356, C89-372, C89-381, C90-390, C90-388, C91-254, C91-356, C91-362, C98-178 y C98-176), utilizando un foco infeccioso aportado por el cultivar susceptible B4362. Como contraste se utilizó un juego de patrones de reacción conocida frente a la dolencia. Se

evaluaron parámetros relacionados con la micosis, así como se analizaron las variables climáticas durante el período. Se utilizaron técnicas de regresión y análisis multivariado para definir comportamiento varietal e influencia de las condiciones ambientales en la manifestación de la epidemia. La totalidad de los individuos tuvieron comportamiento aceptable. Las variables climáticas, fundamentalmente las temperaturas, presentan marcada influencia en la manifestación de la roya parda de la caña de azúcar.

Evaluación de la resistencia al falso orobanche causado por *Nocardia* sp. en *Nicotiana* spp.

Yunior Miguel Morán Gómez,¹ Juan Luis Pérez Rodríguez,² Rosario Domínguez Larrinaga,¹ Gilberto Torrecilla Guerra² y Felipe Lidcay Herrera Isla³

¹ Instituto de Investigaciones del Tabaco. Carretera Tumbadero Km 8 ½, San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba, biologia8@iitabaco.co.cu

² Estación Experimental del Tabaco de Cabaiguán. Carretera a Santa Lucía Km 2, Cabaiguán, Sancti Spiritus, Cuba

³ Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central Martha Abreu de Las Villas, Carretera a Camajuani Km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

El falso orobanche afecta a la producción tabacalera de Cuba. Las plantas afectadas desarrollan abundante proliferación de brotes y tumores en las raíces, muestran enanismo y raquitismo. Los cultivares de tabaco negro cubano son susceptibles a *Nocardia* sp., agente causal de esta enfermedad. La incorporación de genes de resistencia a este agente fitopatógeno en los cultivares cubanos, mediante el mejoramiento genético tradicional, constituirá un elemento de peso en la estrategia de manejo integrado de esta enfermedad; sin embargo, no se conocen fuentes de resistencia a la enfermedad dentro de *Nicotiana* spp., ni se dispone de un procedimiento para la búsqueda de estas fuentes en la amplia diversidad de accesiones presentes en el Banco de Germoplasma de tabaco de Cuba. El objetivo de esta investigación es desarrollar un procedimiento de evaluación del nivel de resistencia frente al agente causal del falso orobanche de las accesiones del Banco de Germoplasma de tabaco de Cuba. Catorce accesiones de diferentes especies y tipos de tabaco fueron inoculadas con la cepa T42 de *Nocardia* sp. A partir de la manifestación de los síntomas se elaboró una escala visual empírica que permite calcular el grado de afectación de las plantas. En correspondencia con el grado de afectación se ubicaron las accesiones en cuatro niveles de reacción (resistente, moderadamente resistente, moderadamente susceptible y susceptible). Se identificaron accesiones resistentes a la enfermedad dentro del Banco de Germoplasma de tabaco de Cuba. También dentro de cultivares evaluados de susceptibles se encontraron plantas portadoras de genes de resistencia con las que se pudiera comenzar de inmediato un programa de mejoramiento genético por selección de líneas puras.

Efecto de la temperatura en el crecimiento de *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. Desarrollo de la lesión y control de la antracnosis en frutos de mango (*Mangifera indica* L.) Tommy Astkin

Tania Mulkay, Adrián Plumier, Juan González, Nelvin Reyes y Oscar Alonso

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Cuba, poscosecha@iift.cu

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la temperatura en el crecimiento de *Colletotrichum gloeosporioides*, desarrollo de la lesión y control de la antracnosis en frutos de mango Tommy Astkin. Se valoró *in vitro* el efecto de las temperaturas 10, 12, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36 °C en el crecimiento (cm) de *Colletotrichum* a los siete días de incubación. En frutos recolectados y conservados a 13 y 20 °C se realizaron observaciones cada dos días, y a los siete días se inició la medición del crecimiento de la lesión (cm) por antracnosis. En frutos recolectados y sometidos a la inmersión en agua caliente a 50, 53 y 55 °C por 5 min y sin tratamiento (testigo); después de conservados a 13 °C por 14 días y transferidos a 20 °C por cinco días se determinó la incidencia de antracnosis (porcentaje de frutos afectados). El crecimiento máximo de *Colletotrichum* (7 cm) fue en el rango de 22 a 30 °C; los valores menores se observaron a 10 °C (1,02 cm) y 34 °C (1,23 cm); a 36 °C no hubo crecimiento. En los frutos conservados a 13 °C el desarrollo y tamaño de la lesión por antracnosis fue más lento en el tiempo y significativamente menor (1,05 cm) que a 20 °C (1,43 cm). La inmersión de los frutos en agua caliente redujo significativamente la incidencia de la enfermedad en comparación con los testigos. En 53 °C hubo la menor incidencia al final de la conservación a 13 °C por 14 días (60 %) y a 20 °C por cinco días (67,99 %); en el testigo fue del 100 % en ambos momentos.

Comportamiento del carbón de la caña de azúcar ante una acertada política de variedades

Lázaro Pardo Mora, Tania Casero Rodríguez, Alberto González Marrero, Javier Delgado Padrón, Martha González Marrero y Alexi Mira García

Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Mayabeque-Artemisa. INICA. MINAZ, etica.habana@inica.azcuba.cu

Un balance varietal adecuado combina eficientemente un grupo de variedades para una cooperativa, empresa, región, zona o país de que se trate, que dé una respuesta productiva conveniente, se adecue a manejos agronómicos costeables y sostenibles y satisfaga los requerimientos de la protección fitosanitaria. El trabajo se desarrolló considerando la relación que existe entre el comportamiento de la composición varietal y su reacción fitopatológica para determinado medio ambiente. Para ello se consideró la composición de variedades de las empresas cañeras dedicadas al cultivo de la caña de azúcar pertenecientes al territorio Mayabeque-Artemisa en 1994 y del período 2002-2010, se procedió a la caracterización fitopatológica de las principales variedades frente a la enfermedad del carbón de la caña de azúcar, tomando como referencia los resultados en las pruebas de inoculación artificial y se compararon estos resultados con los reales obtenidos en el campo por el servicio fitosanitario para la caña de azúcar (SEFIT) a través de los muestreos realizados durante esos años. Los resultados arrojaron que la composición varietal se fue moviendo a favor del incremento de variedades con mayor resistencia a la enfermedad, y se comprobó que se pueden obtener ambientes sanos o de baja presión de inóculo ante esta patología, con cambios positivos en la reacción natural de las variedades.

Propagación de *Leifsonia xyli* subsp. *xyli* Davis et al., 1984, agente causal del raquitismo de los retoños de la caña de azúcar y su impacto en los resultados productivos

José R. Pérez Milián, Yosel Pérez Pérez y Yenima Pellón

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar, Carretera al Central Martínez Prieto Km 2 ½, Boyeros, La Habana, Cuba, perez.milian@epicamt.azcuba.cu

Entre septiembre y diciembre de 2011 y 2012 se realizó un muestreo en 197 campos de producción para determinar la presencia y propagación del raquitismo de los retoños (RSD) y su influencia en los bajos rendimientos, según protocolo del SEFIT. Los campos, según el tamaño, fueron divididos en 3-5 parcelas, y en cada una se tomaron cinco puntos, 25 tallos por punto de muestreo. Para diagnóstico se utilizó la técnica del PCR. El resultado reflejó que del total de campos estudiados, el porcentaje de portadores de la bacteria, así como el de propagación del RSD, aumentó gradual de un año a otro. A partir de los resultados del estudio, todos los campos con alta propagación (80-100 %) fueron sometidos a un régimen de atenciones culturales, tales como riego fertilización y deshierbe, para garantizar su rendimiento en la próxima campaña. Durante la zafra 2013 la caída del estimado de producción resultó mayor en la medida en que aumentó el nivel de propagación de la enfermedad; el análisis de varianza mostró diferencias significativas de este indicador. Fue evidente el comportamiento diferenciado de los cultivares resistentes y tolerantes, con una producción promedio similar a la cosecha anterior, en tanto en tres cultivares susceptibles la producción de caña experimentó una reducción del 12-15 % de un año a otro. Los resultados evidencian que las variedades susceptibles al RSD no siempre recuperan su producción, aun cuando fueran cultivadas bajo un régimen agronómico óptimo.

Enfermedades fungosas de las raíces, rizoma y pseudotallos de las Musáceas en América Latina: etiología, síntomas y manejo

Luis Pérez-Vicente,¹ Einar Martínez de la Parte¹ y Mauricio Guzmán²

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, C.P. 11600, lperezvicente@inisav.cu; luis.perezvicente@live.com; emartinez@inisav.cu

² Corporación Bananera Nacional de Costa Rica (CORBANA). La Rita, Guápiles, Costa Rica

Las plantas de bananos tienen una gran capacidad de producir raíces que se extienden más de 2,5 m y a una profundidad de 1,5 m. Hasta 600 raíces principales pueden estar presentes alrededor de una sola planta. Su papel es estructural y funcional como anclaje, absorben agua y nutrientes que conducen al resto de la planta y almacena, y la productividad de la planta es proporcional a la cantidad de raíces funcionales. Diferentes hongos atacan las raíces, rizomas y el pseudotallo, que varían en importancia e impacto al desarrollo de la planta. En general sus síntomas y signos asociados son retardo de crecimiento, pérdida de productividad, amarilleo y marchitez, lesiones y necrosis aisladas o generalizadas secas o húmedas de raíces y raicillas, y coloraciones amarillo rojizas a pardas del rizoma y pudriciones con presencia de estructuras fungosas. La enfermedad más devastadora es el mal de Panamá por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* que posee dos razas que han causado pérdidas millonarias a la industria en América y Asia, y constituyen una amenaza a la producción de Musáceas y su sostenibilidad. El resto de los patógenos pueden ser considerados de una importancia menor, dependiente de

condiciones particulares de cultivo y/o asociados a los daños de otras plagas: *Ceratobasidium* sp. (AGG), *Armillaria mellea* y *A. tabescens*, *Athelia rolfsii*, *Marasmiellus inoderma*, *Roseellinia* spp., *Pythium* spp. y hongos asociados a las necrosis por nemátodos como son *Fusarium oxysporum*, *Fusarium* spp., *Cylindrocarpon musae*, *Cylindrocladium* spp., *Rhizoctonia* spp. Se describe en el presente trabajo los síntomas, ciclo y manejo de los mismos.

Eficacia de fungicidas sistémicos pertenecientes a diferentes grupos químicos en la desinfección de hijos de piña MD2 para el control de *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*

Luis Pérez-Vicente,¹ Yasmiani Santana,² Omar García³ y Yuniesky Lovaina³

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal

² Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Ciego de Ávila

³ Empresa Agroindustrial Ceballos

El cultivo de la piña (*Ananas comosus*) es atacado por numerosas plagas que afectan su productividad y aumentan los costos de producción. La variedad MD2 o Golden Ripe es muy susceptible a la pudrición de raíces, tallos y frutos por *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica*. El patógeno se transmite por esporangios transportados por el viento entre plantas enfermas y sanas, y a partir de clamidosporas en suelos infectados que germinan e infectan las raíces, pasando al tallo y a los frutos. En dos ensayos de campo conducidos en diseños de bloques al azar con cuatro repeticiones en una finca piñera de la Empresa Agroindustrial Ceballos, en Ciego de Ávila, se estudió la eficacia de tratamientos por inmersión para la desinfección de hijos para plantar con los fungicidas sistémicos metalaxyl + mancozeb, azoxystrobin, fluopicolide + propamocarb, fosetyl Al + propamocarb, fenamidone + propamocarb, el mandipropamid, y se utilizó como estándar el tratamiento de fosetyl Al. Los mejores resultados fueron con los tratamientos de mefenoxam + mancozeb (120 g + 1280 g/100 L solución final), mandipropamid (50 g/100 L), fluopicolide + propamocarb (12,5 g + 125 g/100 L), fenamidone + propamocarb (44,4 g + 667 g/100 L), los cuales brindaron menos del 1,6 % de plantas infectadas después de 110 días de plantados, seguidos por los tratamientos con azoxystrobin (25 g pc/100 L), propamocarb + fosetyl Al (265 g + 155 g /100 L) y fosetyl Al (250 g/100 L) con incidencia entre un 5-10 % de plantas infectadas, mientras que los testigos terminaron con el 18 % de plantas infectadas. Por tanto, estos ingredientes activos pueden utilizarse para la desinfección de hijos para plantar contra *Phytophthora nicotianae* en suelos conducentes a la enfermedad.

Efecto de la aplicación de inductores de resistencia abióticos en el cultivo del banano para el control del mal de Panamá

N. Pérez,¹ A. Skeete,¹ I. Fleitas,² N. Portal,¹ J. A. Díaz,¹ L. Pérez,³ M. C. Pérez,⁴ y B. Companioni²

¹ Facultad de Agronomía. Universidad de Ciego de Ávila. Carretera a Morón Km ½, Ciego de Ávila, Cuba, nury@agronomia.unica.cu

² Laboratorio de Interacción Planta-Patógeno, Centro de Bioplantitas. Universidad de Ciego de Ávila, Cuba, bcompanioni@bioplantitas.cu

³ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, La Habana, Cuba

⁴ Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, La Habana, Cuba

El mal de Panamá o Fusariosis del banano causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* representa la segunda enfermedad de importancia económica en el género *Musa*. Con la aparición de la raza tropical 4 del hongo, que ataca severamente a los cultivares del subgrupo Cavendish, representa una seria amenaza para la industria bananera en América Latina y el Caribe. En la actualidad no existe control químico para esta enfermedad, y los métodos de control que se utilizan solo permiten producir estos cultivares susceptibles por períodos cortos. La aplicación de inductores de resistencia sistémica en cultivos de interés agrícola se ha convertido en los últimos años en una herramienta útil en el manejo de las enfermedades en los cultivos. La presente investigación se desarrolló con el objetivo de determinar el efecto de la aplicación del Boost 50 SC en plántulas de Gros Michel inoculadas con el patógeno en condiciones controladas. Se probaron diferentes dosis y formas de aplicación del producto. Los resultados en este experimento demostraron que no existieron diferencias significativas entre los factores evaluados; sin embargo, a los cinco días después de la aplicación del producto se observó síntomas de toxicidad en las diferentes dosis probadas que se manifestaron como amarillamiento de las hojas. Al finalizar el experimento a los 30 días se observó que no hubo incremento de masa en las plántulas tratadas con las diferentes dosis, mientras que en el tratamiento testigo se observó un incremento de la masa.

Desarrollo natural y epidemiología de la escaldadura foliar (*Xanthomonas albilineans*) Ashby, Dowson de la caña de azúcar en la colección de germoplasma y lotes clonales

Yosel Pérez Pérez, J. R. Pérez Milián, Antonio China Martín, Antonio China Horta, Gelasio Pérez Oramas y Lorenzo Cabrera Miranda

Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (EPICA), INICA, AZCUBA. Jovellanos C.P. 42600, Matanzas, Cuba, yosel.perez@epicamt.azcuba.inf.cu

Aunque fue detectada en Cuba desde principios de la década de 1980, no fue hasta 1998 que se produjo un brote epifítico muy severo de la escaldadura foliar *Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson, de la caña de azúcar en diferentes áreas del país, afectando simultáneamente gran número de genotipos. El estudio del brote ocurrido en la colección de germoplasma de la caña de azúcar en la provincia de Matanzas en 1998, sobre una población de 2915 cultivares, reflejó un crecimiento del 4 % un año después. Finalizado 2000, más del 13 % de los genotipos habían sido afectados. El comportamiento de las precipitaciones tuvo una relación directa con el crecimiento de la enfermedad. La representación gráfica, mediante un SIG, de la distribución espacial de la enfermedad, el estudio de la propagación del patógeno en diferentes etapas del programa de mejoramiento genético y su relación con el ambiente demostraron que la propagación, mediante los instrumentos o medios empleados para el corte y la lluvia, clasifican como los factores más críticos en la epidemiología de la enfermedad.

Plagas y enfermedades de hongos comestibles y medicinales cultivados en Cuba

Liuba Plana Pérez,¹ Raiza Garbey Coroneux,¹ Mirta Caraballo Fernández,¹ Aliana Sosa León,¹ Lin Zhanxi,² Lin Dongmei,² Lin Hui,² Nirva González López,¹ Beatriz Ramos García,¹ Doris García Vázquez¹ e Irma Marrero Granados¹

¹ Instituto de Investigaciones Fundamentales de la Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt

² China National Engineering Research Center of JUNCAO Technology

El cultivo en Cuba de hongos comestibles, desde la década de los setenta, ha tenido sus momentos de auge y decadencia dentro de su modesto desarrollo, a nivel de instituciones de investigación y proyectos priorizados de Estado, bajo el asesoramiento de repúblicas exsoviéticas en sus inicios. En los últimos siete años, el INIFAT lidera la tarea de familiarización de nuestra población con este proteico alimento de beneficio inestimable para la salud del hombre, y la de promoción de su extensionismo a pequeña escala de manera artesanal. Así mismo, desde la introducción de 51 cepas a la Colección de Cultivos Puros del INIFAT, en 2006 con el Proyecto TCP FAO «Cultivo de Hongos Comestibles en Cuba», hasta nuestros días con la cooperación de la República Popular China desde 2011, a través de la cual se donó 21 cepas a nuestro Banco de Cepas Comestibles y Medicinales, se han venido estudiando especies como *Pleurotus ostreatus*, *P. eryngii*, *Volvarellia volvacea*, *Lentinula edodes*, *Ganoderma lucidum* y *Auricularia polytricha* en diferentes modalidades de cultivo: bolsas colgantes, bolsas en literas y la de cultivo en suelo, con una mayor atención para *Pleurotus ostreatus*, logrando identificar en la marcha de nuestro trabajo investigativo y de producción las plagas y enfermedades que atentan contra estas especies de basidiomicetes comestibles, inhibiendo o malformando el desarrollo de los mismos, tanto en su etapa micelial como en la de fructificación, donde especies de insectos, nemátodos, bacterias (*Pseudomonas* spp.) y en mayor medida hongos: mucorales (*Rhizopus stolonifer*), anamórficos (*Trichoderma* spp., *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp.), ascomicetes (*Chaetomium* sp.), basidiomicetes (*Neurospora crassa*, *Comatus* sp.) compiten por el sustrato o se alimentan de los basidiomas maduros. Esta experiencia hizo posible, unido a las referencias de la literatura, que se trazara un grupo de medidas para prevenir o erradicar las mismas en aras de una mayor calidad y productividad.

Metabolitos extracelulares aislados a partir de filtrados de cultivos de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* raza 2

Nayanci Portal González,¹ Osbel Pino,¹ Karlina García,² Fabiola Escalante,² Maribel Rivas,⁴ Aurora Pérez,⁴ Martha Hernández,⁴ Barbarita Companioni,⁴ Luis Manuel Peña Rodríguez,² Alain Soler³ y Ramón Santos Bermúdez⁴

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Ciego de Ávila, Cuba, nayanci@agronomia.unica.cu

² Centro de investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México

³ CIRAD. PRAM. Le Lamentin cedex 2, Martinica

⁴ Centro de Bioplantas. Universidad de Ciego de Ávila, Cuba

El marchitamiento por *Fusarium* o mal de Panamá es una enfermedad destructiva de plantas de bananos causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc). Se han hecho muchos esfuerzos para comprender los mecanismos de patogénesis en Foc; sin embargo, esto no ha conducido al mejor entendimiento de los factores que gobiernan la resistencia o susceptibilidad de las plantas. En el presente trabajo se cultivó un aislado correspondiente a la raza 2 del microorganismo en medio líquido durante treinta días y se cosecharon muestras diarias para evaluar su actividad fitotóxica a tra-

vés de un bioensayo simplificado de punteadura en hojas de cultivares resistentes y susceptibles a la enfermedad *in vivo*. El microorganismo es capaz de producir en estas condiciones moléculas fitotóxicas de forma continua a partir de los 10 días de su crecimiento. Se determinó la estructura química del componente fitotóxico presente en los FCC de 16 y 29 días de edad por HPLC, GS-MS y RMN-1H, coincidiendo con la toxina no hospedero específica ácido fusárico. Se determinó la concentración de proteínas extracelulares excretadas por el microorganismo al medio de cultivo líquido.

Hongos del suelo interceptados en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en fincas de la agricultura suburbana del municipio de Majibacoa, Las Tunas

Ana Doris Pupo Zayas, Teresa Reyes Rondón, Giselle Rodríguez Gutiérrez, Idelisa Peña Batista y Luciano Genaro Alarcón Pérez

Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Las Tunas. Calle Genaro Rojas 86 e/ Antonio Barrera y Marcelino Diéguez, reparto Buena Vista, Las Tunas, Cuba, C.P. 75200, lapsavlt@enet.cu

Los hongos fitopatógenos del suelo ocasionan daños en todos los ecosistemas del mundo, con pérdidas económicas importantes en muchos cultivos. El frijol (*Phaseolus vulgaris* Lin.), en la provincia de Las Tunas, es severamente atacado por estos peligrosos organismos. En el período comprendido de septiembre de 2011 a marzo de 2012 se realizó un diagnóstico participativo en el municipio de Majibacoa, en la provincia de Las Tunas, con el objetivo de determinar la incidencia de fitopatógenos del suelo en el cultivo del frijol y el comportamiento de diferentes variedades antes estos organismos nocivos. Los muestreos se realizaron según la metodología establecida por García *et al.* (1979). En cada campo de frijol se monitorearon 100 plantas y se observaron daños severos en el tallo y raíces ocasionados por fitopatógenos del suelo, con secamiento y marchitamiento que se registraron como la causa fundamental de la presencia de *Macrophomina phaseolina* (Tassi) (Goid), con el 40 % de incidencia, *Fusarium solani* (Mart.) Sacc. 20 % y *Sclerotium rolfsii* Sacc, 13 %, por lo que este complejo de hongos provocó el 38 % de las plantas muertas en el frijol rojo Velasco largo y el 2 % en el frijol negro Bat 304.

Compendio de organismos nocivos y biorreguladores en plantas ornamentales y flores de la provincia de Cienfuegos

María del Loreto Reyes Garriga, Roquelina Jiménez Carbone-ll, Esperanza Suárez Perera, Saray Nieblas Rumbaut, Mercedes González, María Elena Lorenzo Nicao, Marisela Almarales Antúnez, Esther Gómez Brito e Isabel Ortega Meseguer

Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Cienfuegos, Cuba

El cultivo de plantas ornamentales y flores ha cobrado gran importancia en la actualidad, sobre todo para la decoración. El trabajo se concibió en tres acápites. En uno de ellos se expone un listado de los organismos nocivos detectados en cada una de las plantas, otro por familia de plantas afectadas con su nombre científico y vulgar, y un tercero que expone los biorreguladores detectados sobre los organismos. Estos dos últimos incluyen fotos de cada planta y biorregulador, lo que facilita la identificación. El listado de las plantas por familia incluye los organismos nocivos y los biorreguladores. El contar con un

folleto digital que ilustre y detalle las plagas, enfermedades y biorreguladores detectados en las plantas ornamentales y flores en la provincia de Cienfuegos servirá de guía para estudiantes, especialistas y técnicos, incluso ciudadanos y amas de casa que disfrutan de este *hobby* en sus hogares y centros laborales para conocer la salud de sus plantas y no agredirlas en los casos donde se presente una entomofauna benéfica, con el objetivo del cuidado y preservación del medio ambiente, todo esto unido a la prevención y detección temprana de organismos cuarentenados que pudieran aparecer en estos cultivos por ser hospedantes de dichas entidades.

Cuarenta años de experiencia en el manejo de epifitias en los agroecosistemas cañeros de la empresa azucarera de la provincia de Holguín

J. Rodríguez,¹ R. Cruz,¹ H. Cuello,¹ J. Ibarra,¹ A. Céspedes,¹ Y. Mendoza,¹ Y. Vaillant,¹ R. González,¹ F. González,¹ N. Bernal,² S. Castro,² A. Argota,² Á. Solís,¹ Amada Barak,² G. Hernández,¹ Betty Bendig,¹ A. González,² O. Contreras,² Leticia Daley,¹ L. Cabrera,¹ M. Céspedes,¹ A. Molina,¹ Annia Corrales,¹ Edith Guardia,¹ L. Peña,¹ D. Espinosa,¹ Y. Rodríguez,¹ R. Tello,¹ G. Gutiérrez,² H. Jorge,² H. García,² Susana Tuero,² F. Alfonso,² J. M. Mesa,² P. P. Acosta² y J. López²

¹ Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar

² Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar, Cuba, jose.rodriguez@inicahl.azcuba.cu

El trabajo recoge una retrospectiva de las principales amenazas de epifitias en los agroecosistemas cañeros de la empresa azucarera de Holguín en los últimos 35-40 años, haciendo hincapié en la estrategia de su manejo. El principal elemento de manejo de epifitias en estos 40 años ha sido el uso de cultivares resistentes, para cuyo análisis fueron divididas en tres grupos según su origen: extranjeras, holguíneas y otras nacionales. Se encontraron tendencias a la aceptación del uso de variedades originadas en Holguín, las que además de otros atributos agroindustriales aportan alta resistencia al carbón *Sporisorium scitamineum* (M. Piepenbr. M. Stoll & Oberw.) y VMCA y moderada ante roya común (*Puccinia melanocephala* H. & P. Sydow) y escaldadura foliar (*Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson). La aplicación del MIP en los agroecosistemas cañeros de la provincia de Holguín es reconocido como uno de los más eficientes, señalándose fisuras sensibles en la cadena de semilla certificada y en la utilización de medios biológicos con estos fines. Además de otros problemas fitosanitarios y la estimación de sus daños, se evalúa el papel jugado por otros actores del sistema.

Avances y dificultades en el manejo integrado de epifitias de la caña de azúcar en la unidad empresarial de base Loynaz Hechavarría (1996-2013)

J. Rodríguez,¹ Yohandra Batista,² G. Hernández,¹ L. Peña,¹ Leticia Daley,¹ H. Cuello,¹ Yakelín Basto,¹ J. Ibarra¹ y D. Espinosa¹

¹ Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar

² UP Marcané, jose.rodriguez@inicahl.azcuba.cu

Se evaluaron las variables de manejo de los porcentajes de cultivares susceptibles en la empresa Loynaz Hechavarría a los hongos: carbón de la caña de azúcar, roya común y algunas fusariosis, así como el síndrome del amarillamiento foliar,

para lo cual se emplearon análisis matemáticos de ecuaciones de regresión lineal y polinomiales de diferentes grados con auxilio del paquete estadístico Excel. Para el análisis del papel jugado por las variedades de caña de azúcar en el manejo integral de las principales enfermedades de este cultivo, en la empresa azucarera Loynaz Hechavarría se evaluaron en el campo del área experimental de la EPICA, en la mayoría de los casos, la reacción de la misma según metodologías vigentes, y en su defecto se contó con la reacción histórica recogida en algunos catálogos publicados. La tinción de vasos se efectuó en áreas de campo de la EPICA Holguín y el Centro de Semilla Registrada de la Empresa Fernando de Dios, de acuerdo con el método descrito por Chagas y Tokeshi, 1994. Los resultados indican reducciones significativas de las epifitias del carbón y el RSD, así como de los peligros de epifitias de marchitez, escaldadura foliar y YLS. Los niveles de área con cultivares susceptibles a roya común se han mantenidos altos a causa de que los cultivares sustitutos han resultado también sensibles, aunque no a los niveles de la muy altamente susceptible B4362, lo que se ve favorecido por la no existencia de condiciones climáticas favorables a *P. melanocephala*.

Estudios de carbón en los agroecosistemas cañeros de la empresa azucarera de Holguín durante el período 1977-2007

José Rodríguez Zayas, Miguel Céspedes Argota, Luis Cabrera Vargas y Arlé Molina Peña, jose.rodriguez@inicahl.azcuba.cu

Estación Provincial de investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín. Cuba

Se analizaron los resultados de las encuestas anuales del Departamento Fitosanitario de la Subdelegación Agrícola del MINAZ en Holguín respecto al carbón de la caña de azúcar en el período 1977-2007 y los datos de muestreos especializados para la evaluación de daños del patógeno sobre un grupo de variables agroindustriales, en seis CAI de la provincia en los retoños de Ja60-5, en el que se incluye el método de inoculación en fases tempranas. Se encontró una disminución no significativa del área afectada en el último quinquenio que parece consecuencia de un mejor manejo varietal, reduciendo en más del 95 % el área plantada con variedades susceptibles. El máximo grado de la enfermedad produjo daños significativos que pueden valorarse en 2,77 t de pol x ha⁻¹, 18,76 t de caña x ha⁻¹ y unos 437,00 x ha⁻¹ pesos, estimándose en más de 10 millones de pesos en pérdidas por carbón por años hasta 1996, lo que se redujo notablemente a partir de esa fecha.

Afectaciones causadas por *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. en genotipos comerciales de *Dioscorea alata* L. en Santo Domingo, Cuba

Yuniel Rodríguez García,¹ Sergio Rodríguez Morales,¹ Mariluz Milián Jiménez,¹ Ramón Arcea Suárez,¹ Alfredo Morales Tejón,² Yadelys Figueroa Águila,¹ Manuel Lima Díaz,² Lilián M. Morales Romero,¹ Mariluz Folguera Montiel,¹ Dariel Cabrera Medero² y Alfredo Morales Rodríguez¹

¹ Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. Apartado 6, Santo Domingo, Cuba, geneticadioscorea@inivit.cu

² Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Carretera a Camajuán Km 5,5, Santa Clara, Cuba

El ñame (*Dioscorea alata* L.) constituye una especie de importancia económica en muchos países del mundo y se

encuentra extendido en el área del Caribe. La antracnosis, causada por *Colletotrichum gloeosporioides*, es la enfermedad foliar de mayor importancia en el género *Dioscorea* y produce afectaciones severas en esta especie. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar las afectaciones producidas por *C. gloeosporioides* en seis genotipos comerciales de *D. alata* en la región central de Cuba. Con este propósito se calculó el índice de afectación producido por este agente patógeno, hasta los 255 días posteriores a la plantación (dpp). Para evaluar el índice de afectación se empleó una escala de gradación de 0 a 5 grados. Los primeros síntomas visibles producidos por *C. gloeosporioides* se observaron a los 120 dpp, en el genotipo Blanco o Pelú, con el 20 % de severidad. Aunque todos los genotipos fueron afectados a los 255 dpp, se constató menor afectación en el genotipo INIVIT N 2008, seguido por Pacala Duclos, Belep e IRAT 72. Los genotipos Blanco o Pelú y Ñame de Agua alcanzaron el 100 % de severidad. Estos resultados constituyen una valiosa herramienta para la selección de genotipos menos susceptibles a *C. gloeosporioides* como una alternativa de manejo de este agente patógeno.

Desarrollo y aplicación de métodos de detección y diagnóstico de las bacterias fitopatógenas en Cuba

Marusia Stefanova Nalimova¹ y Armando García Suárez²

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba, C.P. 11600, mstefanova@inisav.cu

² Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Ayuntamiento 231 el San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, C.P. 10400, bacteriologia@sanidadvegetal.cu

El diagnóstico de las bacterias fitopatógenas en Cuba, como una línea de trabajo, tiene su inicio en la década de los setenta. Para el análisis de las muestras se emplearon, en primer lugar, los métodos clásicos de aislamiento, pruebas de patogenicidad y caracterización morfológica, fisiológica y bioquímica de las cepas bacterianas patógenas. Posteriormente se desarrollaron medios de cultivo selectivo para optimizar el aislamiento y el diagnóstico de *Erwinia chrysanthemi*, *Xanthomonas vesicatoria*, *Pseudomonas cichorii*, *Ralstonia solanacearum*, *X. albilineans*, *X. vasculorum* y *X. axonopodis* pv. *phaseoli* en plantas, semillas, residuos y suelo. El empleo y estandarización de técnicas serológicas como la inmunofluorescencia indirecta (IFI) para las especies *X. campestris* pv. *campestris*, *X. campestris* pv. *allicola*, *X. vesicatoria*, *X. albilineans*, *P. cichorii*, *P. syringae* pv. *tomato*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* y *R. solanacearum* permitió su detección confiable a niveles entre 103 y 104 ufc/mL en el tejido vegetal. El desarrollo y la validación de métodos inmunoquímicos y moleculares optimizaron el diagnóstico múltiple de la escaldadura foliar y el raquitismo de los retoños de la caña de azúcar. El empleo de todas estas técnicas como sistema de diagnóstico para varios de los patógenos involucrados ha permitido su detección en las semillas con alta eficacia y resolución, sobre todo en frontera, evitando su introducción, acortando además la estadía de las muestras en el laboratorio. La implantación de sistemas de diagnóstico donde los métodos clásicos y de avanzadas son aplicados de forma unificada continuará siendo la línea de trabajo para garantizar la eficacia en el diagnóstico y contención de las bacterias fitopatógenas

Diagnóstico, caracterización y manejo de hongos de suelos en el cultivo del tabaco en Cuba

Verónica Toledo Sampedro

Instituto de Investigaciones del Tabaco. Carretera al Tumbadero Km 8 ½, San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba, biologia@iitabaco.co.cu

Los patógenos fúngicos que habitan en el suelo constituyen en la actualidad el principal problema fitosanitario del cultivo del tabaco en Cuba. Las investigaciones efectuadas en el diagnóstico permitieron identificar como patógenos más frecuentes en el cultivo a *Phytophthora nicotianae*, seguido de *Fusarium oxysporum*. Para *P. nicotianae* la identificación, caracterización patogénica e identificación racial, conjuntamente con la determinación del potencial de inóculo en los suelos tabacaleros, permitió caracterizar importantes zonas tabacaleras de la provincia de Artemisa y Matanzas. Las altas densidades de inóculo en los suelos y el gran porcentaje de aislamientos de la raza 0 de los grupos de alta e intermedia patogenicidad (70 %) para la provincia de Artemisa y el 85 % en las zonas tabacaleras de Matanzas, conjuntamente con la escasa rotación de cultivo y la siembra reiterada de la variedad Criollo 98, son las causas que más inciden en daños que provoca cada año la enfermedad pata prieta. La caracterización de la resistencia en las variedades comerciales de tabaco indicaron que en las variedades Habana 2000, Corojo 2006 y Criollo 2010 son las más resistentes frente a altas densidades de inóculo y a los diferentes grupos patogénicos de *P. nicotianae*. Las investigaciones efectuadas con aislamientos de *F. oxysporum* demostraron una baja variabilidad patogénica, la cual se incrementó en presencia de nemátodo y *P. nicotianae*. Se elaboró una prueba para la selección de genotipos resistentes de tabaco y se comprobó que el control más efectivo del amarillamiento del tabaco Burley fue la combinación de alternativas químicas y biológicas

Agro-ecological alternatives for a sustainable banana production in the FWI: a diverse range of direct planting cover crop-based banana cropping systems

Hoa Tran Quoc

Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) – Banana, Plantain-based Cropping Systems Research unit, Station de Neufchâteau, Sainte Marie, 97130 Capesterre-Belle-Eau, Guadeloupe

Conventional and intensive dessert banana cropping systems remain strongly dependent on chemical inputs and require important labor force. Since 2010, The Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) and development agencies have carried out experimentations with banana producers in the French West Indies in order to develop a diverse range of banana cropping systems using cover crops. The introduction and the management of these multi-functional plants generate an ecological intensification of banana agro-systems and *in fine* enhance an integrated soil management. From farmer's expectations (biological weed control and plant-parasitic nematodes regulation, soil fertility improvement), four main types of banana cropping systems using multi-functional cover crops (annual/perennial, legume/grass) have been developed under diverse ecological and socio-economic conditions. These innovative banana cropping systems differ in different temporal and

spatial arrangements with gradient of increasing complexity: 1) conventional banana cropping systems with cover crops; 2) direct planting dead mulch-based cropping systems; 3) direct planting living cover-based cropping systems; 4) direct planting combined dead mulch and living cover-based cropping systems. The results showed that the tested systems have differentiated levels of performance. In order to promote the dissemination of such complex systems, incentives measures should be provided, capacity building for extension agents is required and development agencies have to provide technical and organizational support to accompany banana producers who are in a change process.

Candidatus Phytoplasma asteris and Bean golden yellow mosaic virus coexisting in *Phaseolus vulgaris* L. Crops at the Mayabeque and Havana provinces of Cuba

Loidy Zamora,¹ Karel Acosta,² Ileana Miranda,¹ María Elena Santos,³ Bertha Piñol,¹ Jesús Méndez,³ Norma Elena Leyva³ y Madelaine L. Quiñones¹

¹ Plant Virology Laboratory, National Centre for Animal and Plant Health, Cuba

² University of the Las Tunas, Cuba

³ Molecular biology of plant pathogens Laboratory, CIDIR-IPN Unidad Sinaloa. Sinaloa, México, loidy@censa.edu.cu, madeqp@censa.edu.cu

In Cuba, Echemendía *et al.* (2010), reported viral infection by Bean golden yellow mosaic virus in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) crop. However, symptoms associated to the presence of several pathogens have been observed in the last years in fields from Mayabeque and Havana provinces. The objectives of this work were to detect and identify infections of phytoplasmas and begomoviruses infections in the common bean crop in Cuba. Surveys during 2011 and 2012 were carrying out. We collected 99 samples and total DNA was extracted. The samples were analyzed by nPCR using primers from 16S rRNA region of phytoplasmas genome, fragments were subjected to a restriction analyses. In the same, the samples were tested by PCR using begomoviruses- universal primers. Positive samples were used as a template for full-length circular genome amplification by RCA and products were characterized by RFLP analysis. PCR products from nPCR and lineal full-length genome were cloned and sequenced. Was determined a 75 % of infection in total collected samples (11 % for phytoplasmas, 18 % for begomoviruses and 46 % of mixed infections between these). Restriction analysis for nPCR products and nucleotide sequences of recombinants clones, showed the presence of '*Candidatus Phytoplasma asteris*' group 16SrI, subgroup B. Was update the presence of BGYMV like begomovirus predominant in this crop, whose obtained sequences from Component A showed a 99% of similitude with the isolated previously. The component B from this virus was isolated and characterized for first time. The results on comparison and phylogenetic relationships of the sequences will be exposed. This result provides the first evidence of the coexistence of both pathogens in the bean crop. Further studies are required to fully characterize the molecular variability of both entities in main areas for bean crop in Cuba.

SESIÓN: LA GESTIÓN DE LOS PLAGUICIDAS QUÍMICOS Y SU INTEGRACIÓN

Modelo de desarrollo analítico de Syngenta

Erik Amir Barrios Meluk

Analista Químico, Syngenta Cartagena Site, Cartagena, Colombia, Erick.barrios@syngenta.com

El desarrollo e introducción de productos para la sanidad vegetal es el resultado de la interacción de una compleja y bien estructurada serie de etapas que se ejecutan de manera sistemática para obtener una solución que contribuya a atacar eficientemente la enfermedad objetivo y evidencie la viabilidad y sostenibilidad en los ámbitos ambiental, de salud y económico para el agricultor, con la consecuente rentabilidad financiera para la compañía formuladora. Mediante una revisión bibliográfica interna y consulta con varios especialistas de la compañía este trabajo presenta de forma didáctica cómo la multinacional Syngenta lleva a cabo este proceso que la ha consolidado como un agente de vanguardia en la escena mundial de soluciones integrales para la agricultura.

Efecto de celest Top 312 FS sobre el vigor de plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)

Maylín Cruz Martín,¹ Mileidy Cruz Martín,³ Reinaldo Mesa García¹ y Raúl Ortega²

¹ Dirección Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera a Maleza Km 2 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, virologia@sanidadvcl.co.cu

² Empresa de Cultivos Varios Quemado de Güines. Quemado de Güines, Villa Clara, Cuba

³ Instituto de Biotecnología de las Plantas. Carretera a Camajuani Km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una importante fuente de proteína para grandes grupos poblacionales, y en Cuba constituye uno de los componentes de la dieta básica. La protección fitosanitaria de la semilla es el principal eslabón de la larga cadena de pasos para la obtención de buenos rendimientos, y dentro del manejo integrado de plagas es un procedimiento ventajoso tanto desde el punto de vista biológico como económico. A partir de esta premisa se evaluó el efecto del tratamiento con Celest Top 312 FS sobre el vigor del cultivo del frijol, la cobertura de su protección y su efecto sobre el rendimiento. A partir de mediciones directas de la longitud de las raíces y del diámetro de la nube de raíces, se observó que Celest Top 312 FS incrementó los valores de estos parámetros con diferencias significativas con el control tanto a los 7, 14 y 21 DDG, así como en el número de hojas. En cuanto a la cantidad de nódulos por planta, peso seco de las raíces y el largo del tallo, estas diferencias se encuentran a partir de los 21 DDG. En la evaluación de los componentes del rendimiento se encontraron diferencias significativas entre las variantes en cuanto al número de vainas llenas y vacías, total de vainas por planta y al peso de 100 granos, no siendo así en el caso del número de granos por vaina. No se detectaron afectaciones de plagas o enfermedades hasta los 33 DDG. El rendimiento final obtenido fue de 1,07 t x ha⁻¹ en la variante tratada, y de 0,77 t x ha⁻¹ en el control.

Imazapic más hexazinona: nuevo tratamiento de amplio espectro en el control de arvenses y elevada selectividad a la caña de azúcar

Ciro Fernández Martínez,¹ José Antonio González,² Eddy Olivera Estrada,³ Edel Castillo² y Juan Carlos Amor Otero⁴

¹ Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar, Carretera CAI Martínez Prieto Km 2 ½, La Habana, Cuba, ciro@inica.azcuba.cu; inica@inica.azcuba.cu

² Empresa Azucarera Primero de Enero. Ciego de Ávila

³ Grupo Empresarial Azucarero Ciego de Ávila

⁴ Makhteshim Agan, jcamor@gbm.co.cu

En la unidad de producción Mártires de Bolivia, de la empresa azucarera Primero de Enero, de Ciego de Ávila, se realizó una extensión sobre suelo ferralítico rojo o ferralsol, plantado de caña de azúcar, cultivar C120-78, en un área bajo riego por aspersión, con el objetivo de determinar la eficacia herbicida y la selectividad al cultivo ante la mezcla en tanque de Panoramic (*imazapic*) LS 24 a 0,5 L pc/ha + *hexazinona* LS 25 a 2,0 L pc/ha. Dicho tratamiento aplicado en preemergencia, a los 12 días después de la plantación del cultivo, mostró un control eficaz de arvenses hasta los 90 DDA, que incluyó a las gramíneas o Poáceas: *Brachiaria fasciculata* (Sw.) Blake, *Rottboellia cochinchinensis* (Lour.) Clayton y *Leptochloa panicea* (Retz.) Ohwi, y las dicotiledóneas u hojas ancha: *Croton lobatus* L., *Ipomoea* sp. y *Euphorbia heterophylla* L., sin provocar afectación en la brotación y crecimiento y desarrollo de la caña de azúcar.

Control de antracnosis con empleo de quitosana en el cultivo del nardo (*Polianthes tuberosa*), atractiva flor de corte

María Esther González,¹ Miguel Á. Ramírez,¹ Miruldis Valcárcel,¹ Yanelis Castilla,¹ Lianka Rondón,¹ Adonis Suárez¹ y Esteban Lago²

¹ Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Km 3,5, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba, esther@inca.edu.cu

² Productor de Flores y Plantas Ornamentales, Cuba

La planta llamada nardo (*Polianthes tuberosa*), original de México, es una bulbosa muy cultivada; sus flores son blancas, en espiga y olorosas. Es utilizada en arreglos florales y en la extracción de compuestos volátiles para la producción de perfumes. Sin embargo, sus hojas pueden presentar lesiones y manchas que afectan el desarrollo, crecimiento y calidad de las flores, debido a la antracnosis por *Colletotrichum gloeosporioides*. Se determinó el efecto *in vitro* e *in vivo* de diferentes concentraciones de Quitosana Q-63 (100, 500 y 1000 mg x L⁻¹) ante este importante fitopatógeno, dado que las oligosacarinas ejercen acción antimicrobiana contra bacterias, hongos y oomycetes. El aislado del patógeno se obtuvo a partir de plantas infectadas. En el experimento *in vitro* se evaluó el crecimiento micelial y esporulación del hongo. Para el experimento *in vivo* se utilizaron plantas procedentes de bulbos sanos y tamaño homogéneo, trasplantadas a bolsas de polietileno sobre suelo ferralítico rojo compactado, se evaluó la respuesta de plantas inoculadas y tratadas, así como diferentes indicadores

del crecimiento, se realizaron estudios bioquímicos y un ensayo en campo. En general, se obtuvo disminución del desarrollo del hongo, alcanzando los mayores valores con $500 \text{ mg} \times \text{L}^{-1}$, lo que se atribuye a propiedades inhibitorias de este derivado desacetilado de la quitina. Los resultados *in vivo* corroboraron el potencial antifúngico de la quitosana Q-63, polímero no tóxico y biodegradable, constituyendo el empleo de este principio activo una alternativa viable desde el punto de vista económico y medioambiental para el cultivo de esta preciada flor de corte, por contribuir a una producción rentable y mayor estabilidad ecológica.

Mesosulfurón metil + iodosulfurón metil sobre eficiencia fotosintética y color en alfalfa (*Medicago sativa* L.)

Alejandro López Lugo,¹ Juan García Gerardo,¹ Alejandro M. García López,¹ Manuel Cruz Villegas,¹ Carlos E. Ail Catzim,¹ Esmeralda R. Rodríguez González¹ y Leopoldo Partida Ruvalcaba²

¹ Instituto de Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma de Baja California. Carretera a Delta s/n, Ejido Nuevo León, B.C. México. C.P. 21705, mcruz1410@hotmail.com

² Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de Sinaloa. Carretera a Culiacán-Eldorado Km 17,5, Culiacán, Sinaloa, México, C.P. 8000

En el Valle de Mexicali y San Luis Río Colorado, en México, se siembra una superficie considerable de alfalfa, que en numerosas ocasiones es asperjada accidentalmente con una mezcla de mesosulfurón metil + iodosulfurón metil para controlar malezas de hoja ancha y angosta en trigo, dejando sin producción y valor comercial de este forraje al productor. Se sabe que la mezcla de estos dos compuestos son un potente inhibidor de la ALS (acetolactato sintasa, E.C. 2.2.1.6), y por lo tanto no se sintetizan los aminoácidos valina, leucina e isoleucina en la planta, pero no están documentados los efectos sobre parámetros ligados a la fotosíntesis y el color. Por lo anterior se realizó un estudio que permitió conocer los cambios en la eficiencia fotosintética, color e índice de verdor sobre alfalfa aplicada con tres dosis (31,25 mg + 6,25 mg; 62,5 mg + 12,5 mg; 125 mg + 25 mg de I.A.; mesosulfurón metil e iodosulfurón metil, respectivamente). En una parcela comercial se aplicaron las tres dosis más un testigo (solo agua) con una mochila aspersora de motor con las dosis antes mencionadas. Antes de realizar la aplicación, y después, cada tercer día, se realizó muestreo *in situ* para evaluar la eficiencia fotosintética (Fv/Fm; Junior Pam, Walz), color (Hue; X-Rite SP60) y el índice de verdor (Unidades Spad; SPAD 502, Minolta) por 15 días. Se utilizó un diseño completamente al azar. Los datos obtenidos fueron analizados mediante un ANOVA de una vía y prueba de Tukey ($p = 0,05$) por medio del software Statistix 8.0. De manera general se observó que hubo una disminución de la eficiencia fotosintética, así como del color e índice de verdor en respuesta a las dosis de herbicida, a partir del tercer día. Estos efectos fueron más severos en la dosis de 125 mg + 25 mg de I.A. En conclusión, las dosis utilizadas afectan negativamente estos componentes de la fotosíntesis a pesar de que el modo de acción de este herbicida es otro.

Degradación biocatalítica del DDT por una cepa cubana del hongo de la podredumbre blanca (*Trametes maxima*). Papel de las enzimas y la biomasa

Jorge I. López-Pino,¹ Osmel Domínguez-Guilarte,¹ Miguel Ramos-Leal,¹ María I. Sánchez-López,¹ Ana M. Manzano,¹

Giselle Torres-Farrada,¹ Gonzalo Dierskmeier,² Carlos Romeu,² Armando Romeu,² Ayixon Sánchez¹ y Gilda Guerra¹

¹ Departamento. Microbiología y Virología, Facultad de Biología, Universidad de La Habana. Calle 25 no. 455 esq. a J, Vedado, La Habana, Cuba, ggr@fbio.uh.cu

² Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Departamento Toxicología

La contaminación ambiental constituye uno de los problemas más serios en el mundo, y su mitigación es una de las principales tareas a las que se enfrenta la sociedad. Existen diferentes métodos de descontaminación, entre los que se cuentan los químicos, físicos y biológicos. Entre estos, la utilización de microorganismos en los procesos de biorremediación ha aumentado considerablemente. Los hongos de la podredumbre blanca (HPB) pertenecen a la familia Basidiomycotina, y producen un sistema enzimático capaz de transformar el material lignocelulósico presente en la madera. Entre estas enzimas ligninolíticas se encuentran la lacasa, la manganeso-peroxidasa y la lignina-peroxidasa. Estas enzimas catalizan la oxidación de la lignina, pero su naturaleza inespecífica les permite degradar compuestos xenobióticos con estructura química compleja similar, como colorantes, efluentes textiles y plaguicidas como el DDT. En este estudio se analizó la capacidad de degradación del HPB *Trametes maxima* cepa MUCL 44155, la cual fue capaz de transformar DDT suplementado en el medio de crecimiento líquido Kimura en sus principales metabolitos de degradación, DDD (1,1-dicloro-2,2-bis (4-clorofenil) etileno) y DDE (1,1-dicloro-2,2-bis (4-clorofenil) etano), detectados mediante cromatografía gaseosa. Se encontraron además otros metabolitos de la degradación no identificados ni informados previamente en la transformación del DDT. Las enzimas lacasa y manganeso-peroxidasa estuvieron directamente involucradas en esta transformación, degradando más del 96 %. Grandes cantidades de DDT y sus productos de degradación se encontraron asociados a la biomasa fúngica de esta cepa, lo que evidenció el fenómeno de biosorción. Esta cepa constituye una herramienta promisoriosa en los trabajos de biorremediación.

Efectividad de insecticidas contra *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) en plantaciones jóvenes de cedro (*Cedrela odorata* L.)

René Alberto López Castilla, Aníbal González Roque, Orlando Sarmiento García, Natividad Triguero Isasi y Pedro Fagundo Gutiérrez

Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, Calle 174 no. 1723 el 17B y 17C, Siboney, Playa, La Habana, Cuba

Esta investigación tuvo el objetivo de evaluar la efectividad de tres insecticidas organosintéticos contra la mariposa *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae), la plaga principal de las meliáceas en los trópicos, en plantaciones de cedro (*Cedrela odorata* L) intercaladas con plátano (*Musa paradisiaca*) en Alquizar, Cuba. Los insecticidas seleccionados resultaron promisorios en pruebas de laboratorio. Los productos evaluados fueron la fórmula duple (acefato + cipermetrina), a dosis de 8 kg/ha; confidor (imidacloprid) a dosis de 0,75 kg/ha y mospilán (acetamiprid) a dosis de 1 kg/ha. Para la prueba se realizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cuatro réplicas (bloques) con 12 plantas por cada

combinación. Los tratamientos fueron los tres insecticidas y un testigo (aplicación de agua). Resultó que las aplicaciones semanales de fórmula duple y de confidor redujeron el número de ataques por plantas; sin embargo, la efectividad de estos productos resultó baja, tanto a la semana como al cabo del mes de su aplicación, y no presentó diferencias significativas con el testigo. Las aplicaciones semanales de mospilán redujeron el número de ataques por plantas con una efectividad del 86 % al mes de su aplicación, y con diferencias significativas con respecto al testigo, por lo que el mospilán resultó el producto más efectivo para el control de la mariposa.

Reducción y control de la población de artrópodos y vectores mediante estrategias basadas en el uso de Inesfly en cultivos y ornamentales

P. Mateo, I. López y J. López

Inesfly Corporation S.L. Camino de la Pascualeta, 5 46200 Paiporta, Valencia, España, inesfly@inesfly.com

La eficacia de Inesfly como herramienta para el control preventivo de especies de artrópodos plagas y vectores en diversos cultivos y ornamentales se ha constatado con la realización de ensayos de eficacia en condiciones de laboratorio y campo. En ensayos llevados a cabo por el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) sobre cítricos, frutales de hueso y distintos cultivos hortícolas de invernadero, se demostró la persistencia de la eficacia de Inesfly aplicado sobre diferentes soportes (telas, bancadas, bandas) frente a pulgones transmisores de virus. IVIA y el Instituto Agroforestal Mediterráneo realizaron ensayos aplicando Inesfly en bandas de 15 cm sobre el tronco de cítricos como excluyente de hormigas, logrando seis meses de control sobre *Lasius grandis* y *Linepithema humile*. Se han realizado numerosos ensayos por parte de IVIA y de la Consellería de Agricultura en condiciones de laboratorio, semicampo y campo para el control del picudo rojo (*Rhynchophorus ferrugineus*), mostrando eficacia como tratamiento preventivo. En Ghana demostró su efectividad frente a diversos especies de coleópteros plaga de la palma africana y el cocotero (*Coelaenomenodera lameensis*, *Temnoschoita quadripustulata* y *Rhynchophorus phoenicis*). El uso de Inesfly es una alternativa de control de artrópodos plagas en cultivos y ornamentales. Su aplicación sencilla, económica y su elevada persistencia de la eficacia lo convierten en una opción de alto interés como tratamiento preventivo frente a problemas causados por plagas de difícil control.

La reducción del uso de plaguicidas. Experiencia práctica en empresas productoras y/o exportadoras de alimentos

Gema Selema de la Morena, Cira M. Sánchez García y Zita M. Acosta Porta

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7ma. no. 3005 el 30 y 32, Miramar, Playa, La Habana, Cuba, gsmorena@iift.cu

El uso irracional que en el pasado se ha dado a los plaguicidas, ha ocasionado que en la actualidad se detecten residuos de estos en el ambiente y se asocien con riesgo potencial a la salud pública. Debido a sus características químicas, estos productos son contaminantes persistentes que resisten en grado variable la degradación fotoquímica, química y biológica, por lo que su vida media en el ambiente puede ser elevada. Este

trabajo se realizó en empresas productoras y exportadoras de frutas frescas y/o transformadas. Se realizó una compilación de toda la información procedente de las empresas suministradoras, teniéndose en cuenta las regulaciones comerciales para plaguicidas existentes en la Unión Europea. Después de revisadas estas regulaciones para los diferentes mercados, el resultado devino en una caracterización detallada de más de 20 plaguicidas prohibidos y/o restringidos internacionalmente, y se correlacionaron las características químicas con los daños que provocan sobre el hombre. Este trabajo permitió a la empresa obtener productos de elevada calidad e inocuidad para el hombre, ahorro de gastos en MLC por concepto de no comprar plaguicidas prohibidos y se ha potenciado la conciencia medioambiental, identificando los posibles contaminantes y elaborando planes para reducir y/o eliminar en la medida de lo posible el impacto ambiental.

Influence of Metolachlor 960 g x L⁻¹ EC on tomato (*Lycopersicon esculentus* Mill.) yield and weed suppression

David Ojo,¹ Stephen Taiwo,¹ Kehinde Oke,¹ and Patience Olorunmaiye²

¹ Vegetable Programme, Horticultural Research Institute. Ibadan, Nigeria

² Department of Plant Physiology and Crop Production, Federal University of Agriculture, Abeokuta, Nigeria, davidajo@hotmail.com

The use of herbicides in vegetable crops production has been very poor. This is because most of the herbicides tried in vegetable production were developed for other field crops. Therefore, the objective of this trial is to evaluate the performance of metolachlor in weed control in tomato. The field trial was conducted at the main station of the Horticultural Research Institute (NIHORT), Ibadan (07°30', 30°54' E and 168 m a.s.l.) in 2012 cropping seasons on a fallow plot densely infested by guinea grass *Panicum maximum* Jacq. The experiment was set up as a 3 x 6 x 3 (54 plots) split-plot in randomized complete block design (RCBD). The main plots consisted of different times of metolachlor application (one week before transplanting tomato (WBT), at transplanting of tomato (AT); one week after transplanting tomato (WAT). The subplots consisted of different rates of metolachlor application (1 L x ha⁻¹, 2 L x ha⁻¹; 3 L x ha⁻¹) and sub-subplots were no herbicide (weedy control), hoe weeding at 2, 4, and 6 weeks after transplanting (WAT). The interaction between metolachlor application time and rate was significant ($p < 0,001$) at 4 WAT tomato. Applying metolachlor at 3 L per hectare at transplanting was as effective as applying it at 1 WAT tomato because they both lowered weed biomass by 64.53 % and 74.88 % respectively (SED = 14.05). Applying metolachlor at 3 L x ha⁻¹ produced significantly similar tomato fruit weights with primextra at the same rate. We therefore recommend Metolachlor at 3 L x ha⁻¹ for optimum tomato fruit productivity.

Monitoreo de residuos de plaguicidas en el cultivo del tomate de la comunidad Mamonal, provincia de Ciego de Ávila, Cuba

Lissette Orta Arrazcaeta,¹ Malgys Hernández Pumar,¹ Armando Rafael Romeu Carballo,¹ Marilyn Lugo Álvarez,¹ Gonzalo Dierksmeier Corcuera¹ y Midialys de León Martín²

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 el 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba

² Bayer Handlungsgesellschaft m.b.H. 17 A, Casa 69 / 174 y 190, Cubanacán, Playa, La Habana, Cuba

El cultivo del tomate es uno de los principales renglones productivos de la comunidad Mamonal, situada en el extremo norte del municipio de Majagua, provincia de Ciego de Ávila, Cuba. Velar por la seguridad alimentaria y la protección del medio ambiente son objetivos de políticas, tanto del ámbito nacional como internacional, por lo que el monitoreo de residuos de plaguicidas en productos agrícolas y en muestras ambientales sigue constituyendo una herramienta que contribuye a su evaluación en los sustratos indicados. El monitoreo de residuos de plaguicidas se llevó a cabo en la cooperativa agrícola Orlando González. Se tomaron muestras de tomates durante la cosecha y se analizaron los siguientes plaguicidas: dimetoato, metalaxil, folpet, procloraz, cipermetrina, bifentrin y deltametrina, todos ellos aplicados durante la campaña de producción del tomate. Para evaluar el impacto sobre el ambiente se tomaron muestras de suelo, agua y sedimento, y se determinó la presencia de los plaguicidas más persistentes utilizados: organofosforados y piretroides. Los análisis de residuos se realizaron a través de cromatografía gaseosa con detector ECD Y NPD. Se encontraron residuos de deltametrina en una muestra de tomate con un valor de $0,05 \text{ mg} \times \text{kg}^{-1}$. Del resto de los plaguicidas analizados no se encontraron residuos por encima de los límites de cuantificación del método analítico empleado. No hubo presencia de residuos de plaguicidas de organofosforados ni de piretroides por encima de los límites de cuantificación en el agua, suelo y sedimento analizados.

Determinación de calidad de caldos de aspersión por turbidimetría

Arminda Pérez Álvarez, Carlos Romeu Carballo, Edgar Norse Meade Sauquet y Mirlenys Campbell Ramos

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 el 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba, cromeu@inisav.cu

La aplicación adecuada de los productos fitosanitarios garantiza su máximo aprovechamiento, reduciendo tanto los costos como el impacto medioambiental. Una buena preparación de los caldos de aspersión aumenta el rendimiento del trabajo, entendido como superficie tratada por unidad de tiempo, además de elevar la eficacia contra la plaga o enfermedad que se desea combatir. En el control de la calidad de las aplicaciones de plaguicidas con los diferentes equipos fitosanitarios, es imprescindible el análisis de los caldos de aspersión con el objetivo de calibrar y comprobar la entrega uniforme del agente químico en los cultivos seleccionados. Por esta razón se hace necesario desarrollar métodos analíticos que determinen la concentración de los plaguicidas en los correspondientes caldos de aspersión y darles respuesta inmediata a las necesidades de la producción agrícola. Hay una gran variedad de métodos y técnicas para la determinación de dichos caldos. Por esto nos dimos a la tarea de desarrollar un método rápido, sencillo y preciso por turbidimetría. Para este proceso los caldos fueron preparados a diferentes concentraciones, abarcando las dosis recomendadas por el fabricante en agua dura estándar a partir de los formulados Acrobat MZ PH 69, Cosmos SL 62.5, General CE 10 y Diurno GD 80. Los coeficientes de

variación oscilaron entre el 22 % y 0,2 % en dependencia de la concentración del formulado, y los valores de los coeficientes de correlación se encontraron entre 0,97 para el Cosmos SC y 0,9994 para el Diurex GD 80. Se demostró que en general el método es exacto, que tiene un comportamiento bastante lineal y que puede ser empleado para este tipo de análisis.

Desarrollo y validación de un método analítico para cuantificar trazas de pesticidas clorados en muestras de hortalizas

V. A. Delgado Rodríguez

Departamento de Ciencias de la Tierra y Construcción, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Dr. Profesor investigador, cursando posgrado en Universidad de La Habana, PO Box: 171-5-231-B, Sangolquí, Ecuador, vdelgado@fq.uh.cu

La producción agrícola en el Ecuador usa cantidades altas de pesticidas por hectárea. Uno de los grupos empleados son los pesticidas clorados que se analizan como residuos. Estos están contaminando el medio ambiente y la cadena alimentaria, constituyendo riesgos a la salud del consumidor. Debido a las características de amplio espectro de protección, se emplean en muchas verduras, frutales, tubérculos y plantas ornamentales. La Universidad de las Fuerzas Armadas cuenta con áreas de producción de hortalizas y muestras de esta granja sirvieron para la validación del método de análisis para la determinación de residuos de pesticidas clorados: Lindano, Aldrin, Isodrin, DDT, Endrin, Dieldrin por cromatografía de gases con detector ECD. Este método será empleado en el Laboratorio de Medio Ambiente de la Universidad para servicio a la comunidad. Los parámetros evaluados incluyen separación cromatográfica, confirmación de identidad, linealidad, rango, sensibilidad, precisión, exactitud y robustez del método. Los pesticidas analizados presentan una buena linealidad con $r^2 > 0,98$, con un límite de detección (LOD) y un límite de cuantificación (LOQ) de 30 y 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$, respectivamente. El porcentaje de recuperación obtenido por adición de 50 $\mu\text{g}/\text{kg}$ en zanahoria, brócoli, col, cebolla, tomate fue entre el 60 y 120 % con una desviación estándar < 20 %. Para $n = 3$, la precisión y exactitud, fue < 1 % para el LOD más bajo. Se utilizó menos tiempo para la preparación de la muestra y tiempo de análisis comparando con otros métodos, y se usó bajo consumo de reactivos químicos.

Dinámica de las arvenses al uso continuado de Merlin DG75 (Bayer Cropscience) en el cultivo de la caña de azúcar

Yunior Rodríguez Ortiz,¹ Herenio Morales Velázquez,² Martín Morales Menéndez,¹ David Espinosa Durán¹ y George Martín Gutiérrez¹

¹ Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Holguín. Guaro s/n, Carretera a Mayarí, Holguín, yunior.rodriguez@inicah.azcuba.cu

² UEB APA Cristino Naranjo. Cristino Naranjo s/n. Cacocum, Holguín, enrique.ramirez@crisino.azcuba.cu

Las investigaciones se desarrollaron en la UBPC Laura, de la Unidad Empresarial de Base de Atención a Productores Agropecuarios Cristino Naranjo, sobre un suelo oscuro plástico gleyoso, con el objetivo de determinar la dinámica de las arvenses y la tolerancia de la caña de azúcar ante el herbicida

Merlin DG75 en el tiempo, bajo las condiciones edafo-climáticas del lugar. Las arvenses se identificaron utilizando las metodologías de Blanquet (1964) y Sariol (1997). Para la evaluación de la toxicidad en cultivares se utilizó la descripción de las escalas de nueve grados de la Sociedad Europea de Investigaciones de Malezas. Se empleó el paquete estadístico Statistic v8, realizando un análisis de varianza de clasificación simple, y cuando la probabilidad resultó inferior al 5 % se procedió a realizar la prueba de rangos múltiples Duncan. Se observaron amplias diversidades de arvenses, reportándose la existencia de nueve familias y 23 especies. La familia Poaceae aparece como la más representativa con el 48 %. Las especies de mayores frecuencia relativa fueron *Rottboellia cochichinensis* (Lour) 78,32 % y Clayton y *Dichanthium annulatum* (Forsk.) 63,16 %, que a su vez fueron las más resistente antes el herbicida en el tiempo. Se incrementaron las ganancias en 5,92 dólares por cada peso que se invierte, con un aumento significativo de la producción agrícola de 15 t/ha. El índice de fitotoxicidad en los cultivares C86-12 y C86-503 sometidas al producto y sus mezclas y dosis por años estuvo por debajo del valor 3 (ligeramente visible, lo que las cataloga como resistentes a los productos evaluados).

Galileo SC18, un nuevo fungicida sistémico de Isagro con amplio espectro

Yasmiany Santana Torres,¹ María Elena Lorenzo Nicao,² Javier González Ramírez³ y Rolando Maldonado Arredondo⁴

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Ciego de Ávila, Cuba

² Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Cienfuegos, Cuba

³ Estación de Protección de Plantas, Yaguaramas, Sanidad Vegetal Cienfuegos, Cuba

⁴ Sucursal Isagro S.p.A., Cuba

Los primeros fungicidas para el control de enfermedades en los diferentes cultivos fueron los cúpricos, luego los bisditiocarbamatos y después otros similares, todos de acción por contacto. Posteriormente fueron desarrollados y lanzados los fungicidas de acción sistémica; al mismo tiempo se consolidaron nuevas formulaciones con composición diversa con grupos químicos de modo de acción diferente. Con esta nueva era, muchos grupos químicos han venido a fortalecer el grado de eficacia técnica, mayor potencia erradicante y aportando mayor escudo protector contra la fungo resistencia. Este trabajo tiene como fin presentar los resultados de eficiencia técnica obtenidos con el fungicida de nueva generación, Galileo SC18, de la firma italiana Isagro S.p.A., compuesto por una mezcla de tetraconazol (8 %) y azoxistrobina (10 %), en el control de varias enfermedades de tipo deuteromicetales, entre las que se destacan royas, alternarias, stemphylium, pyricularia, enfermedades del manchado del grano en arroz, EFC en soya y sigatoka negra del plátano, que afectan los cultivos de papa, arroz, frijoles, soya, plátano, tomate y otras hortalizas de la agricultura cubana. Los resultados mostraron alta eficiencia técnica de Galileo SC18 a partir de su acción sistémica y traslaminar, con notable acción de *stop* de las enfermedades y alto poder erradicante, así como alta persistencia efectiva, comparados contra los mejores estándares.

Efecto de los tratadores de semilla en el control de plagas de inicio de ciclo en el cultivo de la soya y ventajas para su empleo en sistemas de manejo

Yasmiany Santana Torres,¹ Pilar Ruiz González² y Caridad Cazzola González¹

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, Ciego de Ávila, Cuba, sanidad@cav.minag.cu; daniel87@ciego.cav.sld.cu

² Laboratorio de Análisis de Semillas, Ciego de Ávila, Cuba

Con el objetivo de valorar la incidencia de nuevos plaguicidas (tratadores de semillas como fludioxonil + difenoconazol + thiamethoxam; imidacloprid + pencycuron + tmt; imidacloprid + tebuconazol; y clotianidin) sobre el comportamiento de plagas y enfermedades de inicio de ciclo en el cultivo de la soya (*Glycine max* L.) conducentes a hacer un uso racional de los recursos y obtener mayores resultados productivos y económicos, se desarrolló una secuencia experimental en áreas de la granja militar Venezuela, perteneciente a la Empresa Agropecuaria Militar Cubasoy, de Ciego de Ávila, en la campaña de frío 2011/2012. Se ejecutaron evaluaciones relacionadas con el desarrollo del cultivo (efecto sobre la germinación, el desarrollo radicular y la nodulación), la efectividad de cada una de las alternativas y la compatibilidad de estos tratadores de semilla con rhizobium, según su espectro de acción específico. Se comprobó un aumento de hasta un 13 % de viabilidad de la semilla con respecto al testigo no tratado, con una eficacia superior al 94 % en el control de plagas insectiles y enfermedades fungosas, lo cual garantiza una protección fitosanitaria eficaz durante los primeros 35 días de establecido el cultivo, al tiempo que propician un desarrollo vigoroso a las plantas, trayendo consigo mayores rendimientos por áreas.

Efectividad biológica de varios ingredientes activos utilizados en la desinfección de semillas en frijol y su efecto en los rendimientos de la Empresa Agropecuaria Horquita

Maikel TamayoLeyva, Carmen Verónica Martín Vasallo

Estación de Protección de Plantas, Yaguaramas, provincia de Cienfuegos. Dirección Provincial Fitosanitaria Cienfuegos, Cuba, dptosav@sanvegcfjg.co.cu

El presente trabajo se realizó en la UBPC Victoria de Girón, perteneciente a la Empresa Agropecuaria Horquita, en el municipio de Abreu, provincia de Cienfuegos. El mismo se efectuó en el período comprendido desde el 5 de enero hasta el 27 de marzo de 2012 en un área de 4 ha de frijol (*Phaseolus vulgaris*, Lin.) variedad BAT-93. El suelo es rojo ferralítico, con un riego por aspersión. El diseño experimental utilizado fue de bloque al azar con cuatro variantes y cuatro réplicas; los formulados de tratadores de semillas fueron imidacloprid + pencycuron + tiram (Gaucho MT390 FS), clothianidin (Poncho 600 FS), thiamethoxam + difenoconazol + fludioxonil (Celest top 312.5 FS) y fludioxonil (Celest 0.25 FS). Se determinó el porcentaje de germinación, el vigor de las plantas mediante la longitud de las raíces, del tallo y el número de foliolos a los 7, 14 y 21 días de germinado el cultivo (DDG), así como componentes de rendimientos. Los resultados de la germinación mostraron diferencias estadísticas en los tratamientos con Gaucho MT y Celest Top. Los componentes de rendimiento con mejor efecto fueron el número granos/vaina y el peso de 1000 granos, mientras que en la cosecha los rendimientos tuvieron resultados significativamente favorables para estas dos variantes. Las plagas claves mostraron un retardo en su aparición en relación con la edad del cultivo. El efecto del Poncho 600 FS y en Gaucho MT se presentó hasta los 35 DDG el cultivo sobre insectos chupadores, mientras que el Gaucho MT390FS y Celest top 312 lograron la mejor acción fungicida.

Efecto del fungicida Opera 18.3 SE (pyraclostrobin + epoxiconazol) para el control de enfermedades fungosas en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* Lin.) en varios agroecosistemas de la provincia de Cienfuegos

Harley Blas Torres Quintana,¹ Carmen Verónica Martín Vassallo,¹ Maricela Almarales Antúnez² y María Elena Lorenzo Micaó²

¹ Estación de Protección de Plantas de Yaguaramas, Cienfuegos, Cuba, dptosav@sanvecfg.co.cu

² Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Cienfuegos, Cuba, dptosav@sanvecfg.co.cu

El presente trabajo recoge los resultados sobre la efectividad biológica de Opera 18.3 SE (pyraclostrobin + epoxiconazol) para el control de enfermedades fungosas en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* Lin.), el efecto fisiológico (AgCelence) del fungicida en la productividad de varios agroecosistemas en la provincia de Cienfuegos, específicamente en los municipios y unidades de producción siguientes: Abreus (Unidad Empresarial de Base Granja 7 y Cooperativa de Producción Agropecuaria 28 de Enero), Cienfuegos (Cooperativa de Créditos

y Servicios Manuel Ascunce), Cumanayagua (Cooperativa de Créditos y Servicios Ricardo Díaz y Unidad Empresarial de Base Santa Martina) y Rodas (Unidad Empresarial de Base La Vega), con las variedades BAT-93, Delicias 364, CULL 156N y CC 25-9N, enmarcados en el período comprendido desde noviembre de 2011 hasta abril de 2012, utilizando diferentes tipos de suelo. Las superficies oscilaron entre (1,0 y 4,0 ha). Los patógenos analizados fueron *Phakopsora* sp. y *Cercospora canenses* Ell. et Martin, puntualizando en cada caso el control que ejerció el producto a extender (pyraclostrobin + epoxiconazol) con los estándares previstos en la estrategia fitosanitaria del cultivo, además de analizar los componentes de rendimientos: número de plantas/m², número de vainas por plantas, número de granos por vaina y peso de 1000 granos. Se evaluó el ciclo del cultivo en días después de la germinación y los rendimientos totales alcanzados, comprobándose la superioridad del producto Opera 18.3 SE sobre los estándares empleados en los diferentes agroecosistemas, y el control efectivo sobre los hongos (*Phakopsora* sp. y *C. canenses*), causantes de las enfermedades fungosas más agresivas al cultivo, favoreciendo así de este modo el incremento de los rendimientos y el ciclo vegetativo.

SESIÓN: LA GESTIÓN DE LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA

***Ithome lassula* Hodges (Lepidoptera: Cosmopterigidae), una plaga potencial de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit en Cuba**

Osmel Alonso Amaro,¹ Rayner Núñez Ávila,² Juan Carlos Lezcano Fleires¹ y Moraima Suris Campos³

¹ Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey

² Instituto de Ecología y Sistemática

³ Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, osmel@ihatuey.cu

Para definir la potencialidad de *I. lassula* como plaga de la leucaena, en un año en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey durante la floración plena de la leguminosa, se realizaron cinco muestreos en abril y agosto. Para ello se utilizó el método del sobre, tomándose cinco botones y cinco inflorescencias por planta, con vistas al conteo de huevos, larvas, pupas y adultos del insecto en el laboratorio. De la muestra total de inflorescencias se apartaron al azar 30 lesionadas, para cuantificar y describir las lesiones, además de precisar el número de cada estado del insecto por flor individual y la cantidad lesionadas. Considerando algunos supuestos de las características botánicas de la leguminosa y otros productivos, se estimaron las pérdidas ocasionadas por el insecto en las inflorescencias y en la producción de semillas. Se observó la presencia del microlepidóptero desde la fase de abotonamiento y en la inflorescencia, resultando la larva el estado dañino, pues puede alimentarse de hasta siete flores individuales a la vez, y pueden encontrarse 12 por cabezuela. La mayor cantidad de larvas y sus lesiones se observaron en el pico de floración de abril. Al estimar los daños en las inflorescencias muestreadas, se obtuvo que se dejarían de sembrar 4 ha de leucaena, y en términos de producción en una hectárea, podría dañarse el 71 % de la producción semillera, lo que confirma la condición de plaga potencial del insecto en leucaena en Cuba, ya que este porcentaje de afectación justificaría la toma de medidas fitosanitarias.

Reconocimiento de organismos plagas presentes en raíces tuberosas de boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.

María del Carmen Castellón Valdés, Yanisleidy García Hernández, Xiomara Rojas Moya y Guillermo Cartalla Migollo

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. Apartado 6, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba, entomologia@inivit.cu

Las especies de plagas en el boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam. son diversas y ocasionan daños directos a las raíces tuberosas mediante la alimentación, e indirectamente por la defoliación, lo que en ambos casos reduce el rendimiento en dependencia de la severidad de la infestación. En Cuba, *Cylas formicarius* F. (Coleoptera: Apoinidae), así como *Typophorus nigrinus* F. (Coleoptera: Chysomelidae) son reconocidos como insectos de importancia económica al alimentarse las larvas de las raíces tuberosas. A partir de 2011 se han observado lesiones en el boniato, las que se le adjudican fundamentalmente a las babosas, y a su vez constituyen una vía para que penetren microorganismos que aceleran la descomposición del boniato.

Aunque a estas lesiones aún no se les puede conceder importancia económica, sí son de interés científico para la entomología agrícola. En el presente trabajo se realizó un estudio con el objetivo de reconocer los agentes causales responsables de las lesiones que se presentan en las raíces tuberosas del boniato. La investigación se realizó en áreas del Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales durante el período comprendido entre marzo de 2011 y julio de 2013. En los resultados se reconocieron larvas del orden Coleoptera pertenecientes a los géneros *Diaprepes* y *Phyllophaga*, así como «gusanos de alambre» de la familia Elateridae, y se describen los daños que las mismas ocasionan. Se recomienda identificar la presencia de estos organismos plagas en las diferentes provincias del país.

Carbón de la caña de azúcar (*Sporisorium scitamineum* (Syd.) M. Piepenbr., M. Stoll and Oberw), una enfermedad reemergente en la provincia de Las Tunas

Heriberto Domínguez Salazar,¹ Mérida L. Rodríguez Regal,² Alberto N. González Marrero,² Maryanis Jiménez Díaz,² e Irene Pérez Ortiz³

¹ Filial del Centro Nacional de Capacitación Azucarera de Las Tunas. Carretera Central Km 712½, Arroyo Muerto, Majibacoa, Las Tunas, C.P. 79440

² Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera a CAI Martínez Prieto Km 2½, Boyeros, La Habana, C.P. 19390.

³ Departamento de Suelo, Delegación Provincial de la Agricultura de Las Tunas, Carretera a Puerto Padre Km 3½, Los Pinos, Las Tunas

El estudio se realizó con el objetivo de evaluar la incidencia del carbón de la caña de azúcar (*Sporisorium scitamineum* (Sydow) M. Piepenbr., M. Stoll & F. Oberw.) en variedades de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.) (híbrido), considerada una enfermedad reemergente y de primer orden en las áreas cañeras de la provincia de Las Tunas, para lo cual se hizo una comparación entre 2004 y 2009. Se empleó la metodología de investigación instituida por el Servicio Fitosanitario (SEFIT), que consiste en trazar una diagonal imaginaria en el campo cañero y establecer seis estaciones (puntos) de muestreo, cada una de ellas compuesta por dos surcos de 10 m de largo (32 m²), en las que se cuantificó el total de tallos y plantones, número de tallos enfermos y cantidad de plantones de naturaleza herbácea. Se logró mejorar la composición varietal de la provincia de Las Tunas al cierre de 2009 con la introducción de nuevas variedades resistentes, principalmente C86-12, C90-469, C86-456, C86-502 y C90-530, y reducir el área plantada de variedades susceptibles y potencialmente susceptibles al agente etiológico de la enfermedad. Las pérdidas agrícolas producidas por el carbón en 2004 ascendieron a 164 148 740 t x ha⁻¹ de caña, que con un rendimiento industrial promedio de diez (10) se dejaron de producir 16 414 870 t de azúcar, mientras que en 2009 las pérdidas descendieron a 11 132,78 t x ha⁻¹ de caña, y por este concepto no fue posible producir 1 113 280 t de azúcar.

La situación actual de la incidencia de trips como plaga reemergente

Ana Ibis Elizondo y Gloria González

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Gaveta Postal 634, C.P. 11600, Playa, La Habana, Cuba

En los últimos años en Cuba la presencia de trips se ha incrementado en diversos cultivos. Aunque los daños directos no han sido tan evidentes, su incidencia constituye un alto riesgo por su capacidad como transmisores de tospovirus, cuyos síntomas para los agricultores no son conocidos. Por estas razones el sistema de vigilancia fitosanitaria se ha intensificado mediante muestreos a las diferentes unidades de producción de las provincias de La Habana, Artemisa y Mayabeque, conformado por un equipo multidisciplinario. Estos muestreos se realizaron de forma dirigida con el propósito de conocer la entomofauna de tisanópteros presentes. Como resultado de las investigaciones se detectaron 10 especies registradas en cultivos de plantas ornamentales, hortalizas, granos, raíces y tubérculos. También se capacitaron especialistas, técnicos y agricultores de la base productiva acerca de los síntomas, daños y métodos de lucha en cada cultivo.

***Adaina ipomoeae* (Bigot and Etienne) y *Ochyrotica fasciata* (Walsingham) (Lepidoptera: Pterophoridae), posibles plagas potenciales del boniato (*Ipomoea batatas* L. Lam.) en Cuba**

Yadelys Figueroa Águila y Alfredo Morales Rodríguez

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. Finca Tres Carolinas, Apartado 6, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba, C.P. 53000, taxonomia@inivit.cu

Actualmente son pocos los estudios relacionados con *Adaina ipomoeae* (Bigot and Etienne) y *Ochyrotica fasciata* (Walsingham), microlepidópteros de la familia Pterophoridae, lo que implica la necesidad de conocer aspectos de la bioecología de estos insectos, con la finalidad de elaborar estrategias para su manejo. El trabajo se realizó en octubre y noviembre de 2013 en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. Los insectos se estudiaron por observación directa en dos campos de boniato. Se realizaron colectas de las larvas de ambas especies para identificar los posibles enemigos naturales y porcentaje de parasitismo. Ambas especies solo consumen las hojas jóvenes que aún no han desarrollado, es decir, las que todavía permanecen pegadas, daño de vital importancia, ya que en ocasiones pueden consumir completamente estas hojas apicales, lo cual retarda significativamente el desarrollo de la planta. La diferencia en el daño entre ambas especies radica en que *O. fasciata* siempre permanece en el exterior de la hoja consumiendo sin pegarlas, y *A. ipomoeae* se introduce en la hoja consumiendo desde su interior, no dejando que la hoja desarrolle normalmente, ya que la pega con hilos de seda. *O. fasciata* es controlado por la mosca endoparasitoide *Oxynops* sp., de la familia Tachinidae, la que ha llegado a parasitar hasta el 80 % de sus larvas. Es probable que en el futuro se conviertan en plagas verdaderamente importantes para este cultivo.

Enfermedades virales emergentes y reemergentes no presentes en Cuba que infectan al cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum*, Mill)

Gloria González Arias

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 214 e/ 5ta. B y 5ta. F, Miramar, Playa, La Habana, Cuba, ggonzalez@inisa.vu

Las enfermedades virales emergentes son aquellas recién descubiertas y que causan serios problemas fitosanitarios, mientras que las reemergentes son las supuestamente controladas, en franco descenso o prácticamente desaparecidas, que por diversas causas vuelven a constituir una amenaza y que frecuentemente reaparecen en proporciones epidémicas. Entre los cultivos principales a nivel mundial, el tomate (*Solanum lycopersicum*, Mill) es uno de los que está afectado en diversos países cercanos a Cuba por nuevos virus que han emergido en los últimos años, como el virus torrado del tomate (*Tomato torrado virus*) (ToTV), virus de la marchitez del tomate (*Tomato marchitez virus*) (ToMarV), virus del mosaico del pepino (*Pepino mosaic virus*) (PepMV) y el virus del moteado de la Parietaria (*Parietaria mottle virus*) (PMoV-T), así como el virus de la marchitez manchada del tomate (*Tomato spotted wilt virus*) (TSWV), virus de la mancha clorótica del tomate (*Tomato chlorotic spot virus*) (TCSV) y el virus de la mancha anillada del maní (*Groundnut ringspot virus*) (GRSV), especies incluidas en el género *Tospovirus*, y consideradas como reemergentes e incluidas en el Grupo I de la Lista Oficial de Organismos Cuarentenados de la República de Cuba. Dada la importancia de contar con un material de consulta relacionado con esta temática, se realizaron búsquedas bibliográficas para conocer aspectos básicos de las virosis anteriormente señaladas, entre los que se encuentran la distribución geográfica, síntomas que causan en el cultivo, y forma de transmisión, que contribuirá a la vigilancia fitosanitaria en este cultivo, altamente priorizado en Cuba y pilar para la seguridad alimentaria.

Distribución y caracterización de *Badnavirus* en plantaciones comerciales de piña en Cuba

Léster Hernández-Rodríguez,¹ Pedro Luis Ramos-González,² Victoria Zamora-Rodríguez,¹ Inés Peña-Bárzaga,¹ Juana María Pérez Castro,¹ Xenia Ferriol Marchena¹ y Elisa Javer Higginson³

¹ Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7ma no. 3035 e/ 30 y 32, Playa, La Habana, Cuba, fitopatologia@iift.cu

² Centro de Citricultura Sylvio Moreira, IAC. Caixa Postal 04 13490-970 Cordeiropolis, Sao Paulo (SP), Brasil

³ Instituto Nacional de Investigaciones en Sanidad Vegetal. Calle 110 no 514, esq. a 5ta. B, Playa, La Habana, Cuba

La piña (*Ananas comosus* (Merr.) L.) es susceptible a la infección por varios virus miembros de los géneros *Ampelovirus* (*Closteroviridae*) y *Badnavirus* (*Caulimoviridae*). En Cuba solo se ha informado la presencia de varios ampelovirus (PMWaV-2 y PMWaV-3) en áreas comerciales de este frutal. Se realizaron prospecciones en plantaciones comerciales de piña de varias provincias del país con el objetivo de investigar la presencia de badnavirus y caracterizar los aislados detectados. La presencia de badnavirus se determinó mediante la amplificación por PCR de la región reverso transcriptasa/RNasaH con los cebadores universales Badna1a y Badna4 en muestras de plantas colectadas en las áreas prospectadas. Los ensayos de PCR mostraron la amplificación de fragmentos de ADN con la talla esperada en la mayoría de las áreas visitadas, lo que sugiere una amplia distribución del virus en el país. La caracterización de los aislados mediante la secuenciación de los fragmentos amplificados demostró un amplio polimorfismo entre las secuencias, con porcentajes de identidad superiores al 80 % con *Pineapple bacilliform comosus virus* (PBCoV) y *endogenous Pineapple pararetrovirus-1* (ePPRV-1). Los estudios

de filogenia demostraron la relación de los aislados cubanos con PBCoV aislado en Australia. Los ensayos de hibridación *southern blot* mostraron la presencia de copias episomales del ADN genómico de PBCoV en las plantas analizadas. Este trabajo ha demostrado la presencia de PBCoV y ePPRV-1 en plantaciones comerciales de piña de Cuba. En su conjunto, los resultados indican la necesidad de la implementación de un sistema de producción de material de propagación certificado del cultivo.

Efecto de la organogénesis y de la embriogénesis somática en la activación de secuencias endógenas de *Banana streak virus* (eBSVS) en los cultivares FHIA 21 y FHIA 18

Elisa Javer Higginson,¹ Rafael Gómez Kosky,² Lázaro Flores¹ y Pierre Yves Teycheney³

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 el/5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana C.P. 11600, Cuba, ejaver@inisav.cu

² Instituto de Biotecnología de las Plantas. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Carretera a Camajuaní Km 5.5, Santa Clara, C.P. 54 830, Villa Clara, Cuba

³ CIRAD, UMR AGAP, Station de Neufchâteau, Sainte-Marie, 97130 Capesterre Belle-Eau, Guadeloupe, France

El genoma *Musa balbisiana* de híbridos de bananos presenta secuencias endógenas de varias especies de *Banana streak virus*, con capacidad de activación frente a factores de estrés como el cultivo *in vitro* para producir la infección episomal. En este trabajo se determinó el efecto que tienen diferentes métodos de propagación en la activación de estas secuencias en los híbridos FHIA 21 y FHIA 18 (AAAB). Para ello, plantas de ambos cultivares producidas a través de organogénesis y embriogénesis somática fueron analizadas a través de PCR múltiple con inmunocaptura (Multiplex-IC-PCR) con cebadores específicos para detectar las especies *Banana streak OL virus*, *Banana streak GF virus* y *Banana streak IM virus*, y se determinó la estructura molecular de las secuencias endógenas eBSOLV, eBSGFV y eBSImV a través de marcadores moleculares específicos de sus formas alélicas. Los análisis indicaron que la frecuencia de infección con BSV en plantas obtenidas por organogénesis fue del 2,0 % (9/451) y resultó superior a la encontrada en plantas provenientes de la embriogénesis, que fue del 1,3 % (5/392). En el cultivar FHIA 21 la especie BSOLV se detectó en el 6 y 3,6 % de las muestras provenientes de cada método, respectivamente. Sin embargo, en FHIA 18 ninguna de las especies virales se activó después de la multiplicación. Los análisis moleculares indican que eBSImV está ausente en ambos cultivares, lo cual concuerda con los resultados de detección episomal. Sin embargo, ambos presentan los alelos infecciosos para eBSOLV y eBSGFV, por lo que se sugiere que puede ocurrir expresión diferencial de estas secuencias en estos cultivares.

Nuevo registro de moluscos depredadores en agroecosistemas cubanos

Michel Matamoros Torres

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 el/5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba

Los moluscos como plaga de los cultivos son un tema poco abordado en la bibliografía internacional, no obstante ser

un problema permanente en la agricultura. Existen pocos trabajos que aborden el control de los moluscos, en tanto la presencia de moluscos depredadores en los sistemas agrícolas no está documentada. De los moluscos depredadores en Cuba, solo se informa *Huttonella bicolor* para las áreas antropizadas, jardines y patios. Se efectuó una búsqueda exhaustiva de la bibliografía especializada en Cuba y se realizaron muestreos mediante la búsqueda directa en organopónicos, huertos intensivos y semiprotectidos en localidades de La Habana. Se informa en este estudio tres especies que constituyen nuevos registros para los agroecosistemas: *Oleacina straminia* Deshayes, *Oleacina solidula* Pfeiffer y *Pseudosubulina exilis* Pfeiffer, asociados a las especies fitófagas *Praticolella griseola* Pfeiffer y *Subulina octona* Bruguière.

ERIC-PCR: a valuable tool for assessing the genetic diversity of cuban isolates of *Ralstonia solanacearum*

Eber Naranjo Feliciano,¹ Aleika Iglesia Lozano,¹ Armando García² and Yamila Martínez Zubiaur¹

¹ Plant Protection Department. National Center of Animal and Plant Health. Carretera de Tapaste y Autopista Nacional, San Jose de las Lajas, 32 700, Mayabeque, Cuba

² National Center of Plant Health. Ayuntamiento 231 el San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolucion, La Habana, Cuba

The genetic diversity of 30 Cuban strains of *Ralstonia solanacearum*, isolated from potato and tomato (belonging to biovars 1 and 2), was assessed through amplification of Enterobacterial Repeated Intergenic Consensus sequences (ERIC-PCR). Primary UPGMA-clustering was correlated with biovar classification while sub-clustering grouping was related with hosts which strains were isolated. Strains isolated from potato showed a similarity coefficient of 37,2 %, with a single genotype per geographic location. Strains isolated from tomato registered a similarity coefficient of 71,3 %, with the presence of the same genotype on different geographical areas and the incidence of several genotypes in the same geographical location. Principal Components Analyses illustrated a geographical location correlation between isolates for the 25 % of the observed variability. Pinar del Río registered the highest pathogen diversity and probably it has been the pathogen dissemination center of the country. Differential patterns of genetic diversity of *R. solanacearum* in tomato and potato cultures seems to be related with agriculture practices and could be a valuable tool for the establishment of management strategies for the Bacterial Wilt in Cuba.

Pyricularia grisea: nueva amenaza para el trigo en Argentina

A. Perelló¹ e I. Martínez²

^{1,2} CIDEFI-Centro de Investigaciones y Cátedra de Fitopatología. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de La Plata (FCyF, UNLP). Calle 60 y 119 (1900) La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina, 1 CONICET 2. Tesinista de grado FCyF UNLP

El quemado o brusone del trigo causado por el hongo *Pyricularia grisea* ocasiona daños y pérdidas económicas de consideración en países limítrofes a la Argentina. El objetivo del trabajo fue analizar la patogenicidad de cepas del hongo detectadas y aisladas en 2012 desde trigos cultivados en la provincia de Buenos Aires, otras gramíneas y malezas hospedantes del

hongo. Bajo inoculación artificial en condiciones controladas de invernáculo, la severidad de la enfermedad en el follaje de los cultivares BioINTA 3004 y Baguette 18 osciló entre el 2,69 y 64,28 % de acuerdo con el cultivar/cepa analizados, siendo los aislamientos procedentes de malezas los menos agresivos comparado con los aislados desde trigo. Los patrones de infección registrados en espigazón alcanzaron valores del 5,42 al 31,44 % de severidad en espiga. Se observaron síntomas de blanqueamiento de espiguillas, y en algunos casos manchado de glumas y raquis de la espiga. Las semillas se presentaron arrugadas, pequeñas, chuzas, deformadas y con bajo peso específico respecto a las sanas. El peso de 1000 granos se redujo significativamente (63,09 %) por la infección del hongo. La infección de semillas del cv Baguette 18 inoculado con una suspensión de esporas de *P. grisea* redujo la germinación de granos respecto al testigo, en valores que oscilaron entre el 8,92 y 30,35 % de acuerdo con la cepa inoculada. La cepa Py2213 causó una reducción del porcentaje de germinación del 43,59 y 55 % en los cvs K. Guerrero y BioInta 3004, respectivamente, además de pudrición de las semillas y plántulas. Se discute el rol de los hospedantes secundarios como fuentes de transmisión y el impacto del cambio climático como generador de condiciones más propicias para el desarrollo de esta enfermedad que obliga a mantenerse alerta ante condiciones conducivas para una infección severa.

Diagnóstico mediante *real time* PCR de las razas 1, 2 y 4 tropical de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubensis*, agente causal del mal de Panamá de las Musáceas

Luis Pérez-Vicente,¹ Einar Martínez-de la Parte¹ y Orlando Borrás-Hidalgo²

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba

² Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, Cuba

Fusarium oxysporum f. sp. *cubensis* (*Foc*), agente causal del mal de Panamá, es uno de los patógenos más nocivos que afectan las Musáceas. La enfermedad tiene un largo período de incubación que dificulta el diagnóstico temprano y los estudios epidemiológicos y de manejo. Se aisló y purificó el ADN de aislamientos pertenecientes a raza 1 (R1, VCGs 01210 y 0124), raza 2 (R2, VCGs 0124, 0124/0125, 0128 y 1210), Nit M de la raza 4 tropical (R4T VCG 01213), raza 4 subtropical (R4S) y de los VCGs, 0120, 0123 y 0124/0125, de *F. oxysporum* asociados a lesiones necróticas en raíces, y *F. pallidoroseum* de lesiones de la pudrición de la corona. Se amplificó la región IGS del operón nuclear ribosomal y se secuenciaron los amplicones obtenidos. Basado en el polimorfismo de los nucleótidos, se diseñaron cebadores para qPCR para la identificación cuantitativa de TR4 y R1/R2. Se desarrollaron para cada raza protocolos individuales de diagnóstico por qPCR utilizando Sybrgreen como marcador fluorescente. Estos cebadores y protocolos permitieron la detección de 4 pg de ADN específico de R4T y R1/R2, respectivamente. Los protocolos fueron verificados con muestras de plantas infectadas por R1 y R2 de *Foc* de Cuba y de ADN total de plantas infectadas con RT4 obtenidas de la Universidad de Wageningen. Estos sistemas contribuirán al diagnóstico temprano y cuantitativo de *Foc* R4T y R1/R2, al conocimiento de la epidemiología, la interacción *Foc*-*Musa* spp., así como al desarrollo de herramientas de manejo.

Intercepciones en Cuba de insectos plagas cuarentenarias para productos almacenados

Liuva Pérez López, Hiromi Segura Guerra, Isabel Pérez Vicente, Celso Pérez Rodríguez, A. Matilde Rodríguez Castro, Janet Segui Torres y Janelim Montaigne Ramil

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

Los insectos plagas que dañan los granos y productos almacenados distribuidos en todo el mundo se encuentran favorecidos por el continuo intercambio comercial entre los diferentes países. La cuarentena vegetal tiene como objetivo principal limitar el riesgo de introducción y dispersión de plagas cuarentenarias. En tal sentido, el objetivo del presente trabajo consistió en identificar las especies de importancia cuarentenaria y de interés económico que pueden dañar granos y productos almacenados en Cuba, así como determinar las principales vías y orígenes de introducción más representativas. Para ello, en el Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal en el período comprendido de 2003-2013 se interceptaron e identificaron 53 especies comprendidas en 16 familias de los órdenes Coleoptera y Lepidoptera. Las principales detecciones correspondieron a *Trogoderma granarium*, *T. ornatum*, *T. teukton*, *T. variabile*, *T. versicolor* y *Trogoderma* sp., plagas de un impacto reconocido en el ámbito internacional. Otras intercepciones de especies invasoras cuarentenarias fueron *Tenebrio molitor* y *Tribolium audax*. Según los datos recopilados, las familias de mayor frecuencia son *Tenebrionidae*, *Dermestidae*, *Silvanidae*, *Curculionidae* y *Pyalidae*, respectivamente. Los países que contribuyeron a la mayor intercepción en orden de prioridad están la India, Brasil, China, España, Vietnam, Estados Unidos, entre otros. De estos se derivan que las principales vías de introducción son las semillas botánicas de moringa, harinas y granos.

Identificación morfológica y molecular del hongo *Neoscytalidium dimidiatum*, agente causal del cáncer del tallo en *Hylocereus* spp. en Costa Rica

Kenneth Retana Sánchez, Oscar Castro Zúñiga y Mónica Blanco Meneses

Universidad de Costa Rica. Costa Rica, San Pedro de Montes de Oca. Carretera hacia Sabanilla, del Mall San Pedro 350 metros al Norte

En 2011 se realizó una investigación de las enfermedades asociadas al cultivo de *Hylocereus* spp. en Costa Rica. Una de las más importantes es el cáncer en el tallo, el cual probablemente reduce el rendimiento en plantaciones comerciales de este cactus. Los síntomas observados fueron pequeñas manchas anaranjadas y rojizas irregulares, y lesiones de coloración beis-grisáceas con el centro levantado. La investigación para determinar el agente causal de los síntomas descritos se fundamentó en el aislamiento, identificación y caracterización, basada en la morfología y las características moleculares, así como pruebas de patogenicidad del organismo encontrado. Según las características morfológicas y moleculares (secuenciación de la región ITS), el hongo asociado a los síntomas presentó un 99 % de similitud con *Neoscytalidium dimidiatum*. Este es el primer reporte de este hongo causando daños en el tallo de *Hylocereus* spp. en el continente americano.

Modificaciones de protocolos de purificación de ADN genómico bacteriano con fines de diagnóstico fitosanitario en granos

Deyanira Rivero González,¹ José Antonio Agüero,² Benedicto Martínez Coca,² Ariel Cruz Triana¹ y Yamila Martínez Zubiaur²

¹ Unidad Científico Tecnológica de Base Los Palacios, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Carretera a Sierra Maestra Km 1½, Los Palacios, Pinar del Río, Cuba

² Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Carretera de Tapaste y Autopista Nacional Km 22½, Apartado 10, San José de las Lajas, Mayabeque, Cuba

Para un adecuado manejo de enfermedades bacterianas en cultivos de importancia económica es primordial desarrollar métodos de diagnóstico rápidos, específicos y sensibles, y en este sentido las técnicas moleculares devienen herramientas muy útiles y potentes, a través de ensayos basados en la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). Y para ello es un prerrequisito la rápida obtención de ADN genómico de alta calidad. Con este objetivo se desarrollaron tres protocolos de extracción de ADN de bacterias asociadas a los granos. El primero se basó en la inactivación de proteínas mediante el uso de SDS y proteinasa K, seguido de la precipitación de polisacáridos en presencia de alta concentración salina y CTAB; el segundo se caracterizó por la lisis de la membrana celular con CTAB y SDS y extracciones con fenol, cloroformo, alcohol isoamílico. El último protocolo empleado fue el descrito por Dellaporta y Hicks (1983). Por los tres métodos se obtuvo alta concentración de ADN genómico de buena calidad. Los tres procedimientos permitieron obtener patrones de productos de PCR claros y reproducibles, con dos juegos de cebadores, lo que resulta de gran utilidad para el diagnóstico de rutina del laboratorio e incluso para estudios filogenéticos a través de la secuenciación de genes conservados. El primer procedimiento fue el más simple y rápido de los tres, y no requirió el empleo de reactivos tóxicos como fenol, cloroformo y alcohol isoamílico, ni de equipamiento costoso; además, permite procesar un gran número de muestras por día.

Especies de tisanópteros vectoras de *Tospovirus* presentes en Cuba

Moraima Suris¹ y Alexeider Rodríguez²

¹ Grupo Plagas Agrícolas, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, Cuba

² Universidad de Guantánamo, Cuba

El orden Thysanoptera comprende insectos de tamaño diminuto que se caracterizan por ser un grupo particularmente diverso en la región neotropical; sin embargo, pocas especies constituyen plagas de interés económico, ya sea por los daños directos que ocasionan, y es aún menor el número de especies vectoras de *Tospovirus*, los cuales son transmitidos exclusivamente por miembros de la familia Thripidae. Las enfermedades causadas por los mismos son consideradas un serio y temible problema para la sanidad vegetal de cualquier país donde se presenten por su impacto económico en un amplio número de hospedantes y su difícil manejo. En Cuba, hasta 2010 se reconocen un total de 129 especies de trips, dentro de las cuales se informan a *Frankliniella bispinosa*, *F. cephalica*, *F. fusca*, *F. schultzei*, además de *T. palmi* y *T. tabaci* referidas

en la literatura mundialmente como vectores de este género de virus, de las 13 especies reconocidas con esta capacidad. De ahí la importancia que tanto virólogos como entomólogos aúnen sus esfuerzos en el fortalecimiento del diagnóstico y los estudios de la biología y ecología de estos organismos que permitan enfrentar un manejo efectivo de los mismos.

Efecto del estrés salino sobre la roya común (*Puccinia melanocephala* H. & P. Sydow) en cultivares de caña de azúcar

Germán A. Hernández Pérez, José Rodríguez Zayas, Luis Cabrera Vargas, Miguel Céspedes Argota y Arlé Molina Peña

Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Holguín, Cuba, jose.rodriguez@inicahl.azcuba.cu

Puccinia melanocephala H. & P. Sydow es el agente causal de la roya común de la caña de azúcar reportado en Cuba desde 1978. Estudios epidemiológicos indican que un desbalance nutricional cargado en nitrógeno la favorece [Rodríguez y col., 1997], lo cual constituye el principal objetivo de este trabajo. Seis variedades comerciales de caña de azúcar fueron plantadas en dos experimentos con diseños de bloques al azar y dos repeticiones sobre vertisuelos oscuros plásticos grises amarillentos del noreste de la provincia de Holguín, uno de los cuales tenía tenores medios entre 1300-2700 ppm en la superficie (0-20 cm), donde predominaban el Na⁺, SO₄⁼ y Cl⁻ Clorhídrica-Sulfática. Desde enero y hasta junio de 1996 se realizaron evaluaciones fitopatológicas, y respecto a la roya común se incluyeron las evaluaciones de las variables AFA (Área foliar afectada), número, tamaño en milímetros y área de pústulas en milímetros cuadrados en el tercio medio de la hoja + 3 (TVD). Los datos fueron agrupados en ficheros después de transformados los datos y tratados según análisis de varianza con arreglo factorial 7 x 2 x 2, correspondiente a siete variedades, dos ambientes de salinidad y dos réplicas. A las fuentes de variación con diferencias significativas se les aplicó las correspondientes pruebas de Newman Keuls al 1 %. La salinidad tuvo un efecto depresivo sobre la roya común de la caña de azúcar en las condiciones estudiadas, mostrando diferencias estadísticas en casi el 60 % de las variedades involucradas en el estudio en la variable AFA, siendo siempre superior en el tratamiento sin sales.

Artrópodos asociados a los granos almacenados en la Empresa de Cereales Turcios Lima, de La Habana

Rudy De la Masa Arias, Yunaisy Díaz Finalé y Eduardo Pérez Montesbravo

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 el 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba, C.P. 11 600, rdelamasa@inisav.cu

Con el objetivo de determinar la incidencia de artrópodos plagas y benéficos en instalaciones de la Empresa de Cereales Turcios Lima, se realizó un estudio para evaluar la eficiencia de tres métodos de prospección de enemigos naturales. El primero consistió en el muestreo directo del grano en 36 cámaras, los dos restantes en el muestreo indirecto con trampas de melaza y de trigo ubicadas en distintas posiciones en la instalación (azotea; niveles tres, seis, nueve y once; área exterior; foso; galería inferior; área de barredura). Se registraron 21 especies de artrópodos agrupados en 18 familias y 10 órdenes. Las

de mayor incidencia pertenecieron al orden Coleoptera. Se encontraron siete especies de biorreguladores de plagas, dos parasitoides y seis depredadores. El parasitoide *Theocolax elegans* constituye un nuevo informe para Cuba. Se obtuvo una mayor riqueza de especies tanto de plagas como de enemigos naturales en los muestreos en trampas con respecto a los muestreos directos al grano. Las trampas de melaza ubicadas en el área exterior y la trampa de trigo ubicada en la azotea presentaron los mayores niveles de captura, tanto de especies como de individuos.

Plagas claves en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y elementos para el manejo integrado en el agroecosistema de la Empresa Agropecuaria Horquita

Iván Enrique Mena,¹ Carmen Verónica Martín Vasallo,¹ Roquelina Jiménez Carbonell,² Leónides Castellanos González³ y Maricela Almarales Antúnez²

¹ Estación de Protección de Plantas de Yaguaramas, Cienfuegos Cuba, dptosav@sanvecfg.co.cu

² Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Cienfuegos, Cuba, dptosav@sanvecfg.co.cu

³ Centro de Estudio para la Transformación Agraria y Sostenible, Cuba, lcastellanos@ucf.edu.cu

El presente trabajo se desarrolló en nueve campañas entre 2003 y 2012. El objetivo de la investigación fue determinar las plagas claves en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y elementos para el manejo fitosanitario en el agroecosistema de la Empresa Agropecuaria Horquita; se recopilaron los datos archivados en la Estación de Protección de Plantas Yaguaramas de los modelos Áreas Existentes, Campos Estacionarios, Recorridos de Itinerario, Informes de Campañas y Registro Territorial Histórico. Se analizaron los niveles de incidencia por variedades, épocas de siembra y preferencia fenológica dentro del ciclo de los cultivos que recoge los resultados sobre el comportamiento de las plagas. Se determinaron las plagas claves, la incidencia de estas con la fenología y época de plantación del cultivo. Para la identificación de las plagas claves se tuvo en cuenta las que sobrepasaron el Índice de Umbral Económico de Lucha y frecuencias. La tendencia de todas las especies plagas registradas en frijol en el agroecosistema es ascendente en el tiempo, incluso aquellas que pudieran considerarse plagas ocasionales. Fueron determinadas claves por su comportamiento: *Uromyces appendiculatus* (Pers) Unger), *Empoasca kraemeri* Ross y Moore y *Polyphagotarsonemus latus* Banks. La incidencia de las plagas con mayor frecuencia de su aparición es la fase vegetativa, en los primeros 23 días de germinado el cultivo.

Comportamiento fitopatológico del genofondo presente en la colección de variedades Mayarí

Yulexi Mendoza Batista,¹ José Rodríguez Zayas,¹ Rubisel Cruz Sarmiento¹ y Alberto González Marrero²

¹ Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín. INICA. AZCUBA. Cuba, yulexi.mendoza@inicahl.azcuba.cu

² Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. AZCUBA, Cuba

El trabajo se desarrolló en la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín. La información experimental analizada procede de la base de datos de las evaluaciones de la colección de variedades Mayarí presentes en

la réplica del Banco de Germoplasma. En el trabajo se resume el estado actual del genofondo de las variedades Mayarí y su comportamiento fitopatológico ante las principales enfermedades que atacan al cultivo (roya común, carbón y VMCA). Se destaca la My5514 como variedad comercial, que ha permanecido por más de cincuenta años en áreas de producción. Se recomienda incluir en los programas de mejora las variedades My53197, My53212, My5427, My5491, My5761, My5776, My582, My584, My5810, las cuales mostraron resistencia múltiple a las enfermedades roya común, carbón y VMCA, y continuar adoptando acciones para preservar el genofondo acumulado en el país.

Ciclo biológico y consumo de área foliar de *Agroiconota bivittata* (Say) y *Deloyala gutatta* (Oliver) (Coleoptera: Chrysomelidae, Cassidinae)

Alfredo Morales Rodríguez

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. Finca Tres Carolinas, Apartado 6, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba, C.P. 53000, taxonomia@inivit.cu

Hasta el momento se conoce muy poco acerca de la mayoría de los insectos defoliadores del boniato (*Ipomoea batatas* L. Lam.), que aparentemente no presentan importancia, como es el caso de *Agroiconota bivittata* (Say) y *Deloyala gutatta* (Oliver), lo que conlleva a la necesidad de conocer aspectos relacionados con la biología y consumo foliar de estos insectos, ya que son elementos fundamentales para decidir estrategias futuras del control de estas plagas. Los experimentos fueron desarrollados *in vitro* en el Laboratorio de Entomología del Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. Para medir el área foliar consumida en cada uno de los instares larvales y en estado adulto de ambas especies, se utilizó el software Image-Pro Plus 4.5. El ciclo de vida como promedio de *A. bivittata* es de 185 días: 7,8 días de huevo, 18 días de larva a adulto y 160 días de adulto, mientras *D. gutatta* vive 159 días: 6,3 días de huevo, 23 días de larva a adulto y 130 días de adulto. La primera especie pone 10,8 huevos/día y 1644 huevos en todo su ciclo con una fecundidad del 72 %, mientras *D. gutatta* deposita 9,4 huevos/día y un total de 1156 huevos en todo su ciclo, con una fecundidad de 78 %. *A. bivittata* y *D. gutatta* consumen como adultos 38,90 cm² y 40,15 cm², respectivamente, para un promedio de 0,24 cm²/día para *A. bivittata* y 0,31 cm²/día para *D. gutatta*, o sea, consume 1,3 veces más por día en comparación con la primera.

Determinación de área foliar y porcentaje de afectación por plagas con Image-Pro Plus 4.5

Alfredo Morales Rodríguez,¹ Maikel Hernández Aro² y Maryluz Folgueras Montiel¹

¹ Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. Finca Tres Carolinas, Apartado 6, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba, C.P. 53000, taxonomia@inivit.cu

² Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central Marta Abreu, Carretera a Camajuaní Km 5½, Santa Clara, Villa Clara

Las hojas constituyen el órgano aéreo más importante de la planta, ya que en ellas se realiza el proceso de fotosíntesis, el que resulta vital para el desarrollo y crecimiento de sus diferentes órganos. El incremento o disminución de este proceso depende directamente del área foliar existente, que puede

verse afectada por diferentes causas, tales como insectos plagas, enfermedades, fenómenos climáticos y otros. Para determinar la afectación de dicha área se utilizan diferentes métodos, algunos de ellos muy sencillos que dependen incluso de apreciaciones visuales, hasta otros más avanzados con medidores electrónicos integrados, costosos y sofisticados. En Cuba, para determinar el área foliar y el porcentaje de afectación por las causas anteriormente mencionadas se utilizan generalmente técnicas convencionales que demandan mucho tiempo para su realización. Con el objetivo de disponer de un método rápido y preciso de medición de la afectación de área foliar, se desarrolló durante 2013 un trabajo conjunto entre el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales y la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UCLV. Se utilizó el *software* para el análisis de imagen Image-Pro Plus 4.5 (Media Cybernetics, Silver Spring, USA). Se emplearon hojas de diferentes especies vegetales tales como boniato, yuca, ñame, calabaza, frijol, ajonjolí, soya, papa y tomate, las cuales estuvieron afectadas principalmente por insectos. Se logró determinar la afectación en todas las muestras evaluadas y se recomendó la utilización del *software* empleado para la determinación del área foliar afectada.

Evaluación de la resistencia al falso orobanche causado por *Nocardia* sp. en *Nicotiana* spp.

Yunior Miguel Morán Gómez,¹ Juan Luis Pérez Rodríguez,² Rosario Domínguez Larrinaga,¹ Gilberto Torrecilla Guerra² y Felipe Lidcay Herrera Isla³

¹ Instituto de Investigaciones del Tabaco. Carretera Tumbadero Km 8 ½. San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba, biologia8@iitabaco.co.cu

² Estación Experimental del Tabaco de Cabaiguán. Carretera a Santa Lucía Km 2, Cabaiguán, Sancti Spiritus, Cuba

³ Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central Martha Abreu de Las Villas, Carretera a Camajuani Km 5 ½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

El falso orobanche afecta a la producción tabacalera de Cuba. Las plantas afectadas desarrollan abundante proliferación de brotes y tumores en las raíces, muestran enanismo y raquitismo. Los cultivares de tabaco negro cubano son susceptibles a *Nocardia* sp., agente causal de esta enfermedad. La incorporación de genes de resistencia a este agente fitopatógeno en los cultivares cubanos, mediante el mejoramiento genético tradicional, constituirá un elemento de peso en la estrategia de manejo integrado de esta enfermedad. Sin embargo, no se conocen fuentes de resistencia a la enfermedad dentro de *Nicotiana* spp. ni se dispone de un procedimiento para la búsqueda de estas fuentes en la amplia diversidad de accesiones presentes en el Banco de Germoplasma de tabaco de Cuba. El objetivo de esta investigación es desarrollar un procedimiento de evaluación del nivel de resistencia frente al agente causal del falso orobanche de las accesiones del Banco de Germoplasma de tabaco de Cuba. Catorce accesiones de diferentes especies y tipos de tabaco fueron inoculadas con la cepa T42 de *Nocardia* sp. A partir de la manifestación de los síntomas se elaboró una escala visual empírica que permite calcular el grado de afectación de las plantas. En correspondencia con el grado de afectación, se ubicaron las accesiones en cuatro niveles de reacción (resistente, moderadamente resistente, moderadamente susceptible y susceptible). Se identificaron accesiones resistentes a la enfermedad dentro del Banco de Germoplasma de tabaco de Cuba. También dentro de cultivares evaluados

de susceptibles se encontraron plantas portadoras de genes de resistencia con las que se pudiera comenzar de inmediato un programa de mejoramiento genético por selección de líneas puras.

Arvenses del género *Solanum* y cultivos asociados en los municipios de Abreus y Aguada de Pasajeros durante 2010-2011

Niarfi Morejón López,¹ Isabel Ortega Meseguer,² Neyvis Yanes López¹ y Leónides Castellanos González³

¹ Estación Protección de Plantas Yaguaramas

² Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Cienfuegos

³ Centro de Estudio para la Transformación Agraria y Sostenible

Se identificó las arvenses del género *Solanum* y cultivos asociados en los municipios de Abreus y Aguada durante 2010-2011, determinándose su carácter invasor, criterios de impacto y distribución potencial. Se indagó sobre la denominación vulgar para cada una de las arvenses y posibles relaciones con las plagas de los cultivos asociados, que a su vez afectarían a las Solanaceae. Fueron registrados por municipio las arvenses de género *Solanum* interceptadas, así como las detecciones por especie, agrupándose los cultivos asociados a las arvenses del género *Solanum* por familia, y bajo esta condición se evaluó carácter invasor, criterios de impacto y distribución potencial. Fueron detectados *S. umbellatum*, *S. globiferum*, *S. erianthum*, *S. nigrescens*, *S. sagraeanum*, *S. torvum*, *S. boldoense*, *S. houstonii*, *S. mammosum*, *S. pimpinellifolium*, *S. Schlechtendalianum* y *S. wendlandii* asociados a 20 cultivos de interés agrícola; nueve fueron comunes en los dos municipios y el resto se encontraron en Abreus. Las plagas que afectan a las Solanaceae y cultivos asociados de mayores coincidencias fueron *Meloidogyne incognita*, *Phytophthora parasítica*, *Polyphagotarsonemus latus*, *Fusarium* sp. virus. Las invasoras de este género fueron *S. globiferum*, *S. erianthum*, *S. nigrescens*, *S. sagraeanum* y *S. torvum*; pero las de mayor impacto coincidiendo en cultivos asociados de la familia Poaceae son *S. globiferum*, *S. nigrescens* y *S. torvum*, considerando estas últimas las de mayor distribución potencial.

La bioirrigación, una alternativa para la regulación de plagas en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) en la provincia de Ciego de Ávila, Cuba

Raúl Alfredo Mur Rodríguez,¹ Regla Susana Granda Sánchez,¹ Domingo Alberto de León Reyes² y Miguel A. Iparraguirre³

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Ciego de Ávila, Cuba

² Dirección Provincial de Sanidad Vegetal. Ciego de Ávila, Cuba

³ Universidad Máximo Gómez Báez. Ciego de Ávila, Cuba, sanidad@ca.v.minag.cu

El presente trabajo se desarrolló en las Empresas de Cultivos Varios El Mambí, Arnaldo Ramírez y en la CPA Revolución de Octubre, durante las campañas 2009-2010, 2010-2011 y 2011-2012, con el objetivo de determinar la efectividad de la aplicación de medios biológicos y los índices de ocurrencia de los enemigos naturales mediante la bioirrigación para la regulación de plagas en el cultivo de la papa. Se seleccionó una máquina de pivote central en cada localidad, dividida en cuatro cuadrantes para la aplicación de medios biológicos a través de la bioirrigación. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado, con dos tratamientos y cuatro réplicas. Se identi-

ficaron como las principales plagas el áfido *Myzus persicae* (Sulzer) y el ácaro blanco (*Polyphagotarsonemus latus* (Banks)). La intensidad y la distribución de las plagas en los tratamientos con los medios biológicos siempre mantuvieron una tendencia a la disminución en todas las campañas analizadas. La efectividad técnica con las aplicaciones de *Lecanicillium lecanii* (Zimmermann) Viegas oscilaron entre el 75 y 88 %, mientras que en la aplicación de *Bacillus thuringiensis* cepa LBT-13 resultó ser del 75-84 %. Se comprobó el restablecimiento de la biodiversidad con el incremento del índice de ocurrencia de los biorreguladores en las diferentes campañas. La aplicación de medios biológicos a través de la bioirrigación en el cultivo de la papa supera el sistema convencional en eficiencia económica, y puede ser considerado una alternativa viable, más competitiva y sostenible, dada la necesidad de reducir la carga tóxica en la fitoprotección del cultivo de la papa.

Diagnóstico del comportamiento de *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) en el cultivo de la piña (*Ananas comosus*) (L.) Merr), híbrido MD-2, provincia de Ciego de Ávila, Cuba

Raúl Alfredo Mur Rodríguez,¹ Regla Susana Granda Sánchez¹ y Disneiky Castillo Valdés²

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Ciego de Ávila, Cuba, sanidad@cav.minag.cu

² Universidad Máximo Gómez Báez. Ciego de Ávila, Cuba

El presente estudio se realizó en la Unidad Empresarial de Base (UEB) Piña, empresa de cítricos en la provincia de Ciego de Ávila en el cultivo de la piña, sobre un suelo ferralítico rojo, con el objetivo de evaluar el cumplimiento de las indicaciones fitosanitarias en la incidencia de *Dysmicoccus brevipes* en el cultivar MD-2. Se evaluó la estrategia empleada en el cultivo, tomando los datos del historial de campo, donde se establecieron un grupo de medidas generales de prevención, contención y erradicación para las diferentes áreas. Para determinar el grado de infestación se muestreó el 10 % de las áreas de la finca. Se seleccionaron plantaciones representativas en cuanto a tamaño y desarrollo; fueron tomadas plantas de fomento donde se tuvo en cuenta bloques colindantes de MD-2 con el cultivar española roja. Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 11.5. Se realizó el ajuste de la ecuación en las diferentes evaluaciones para conocer la evolución de la presencia de la plaga. En las indicaciones, de 17 medidas de la estrategia fitosanitaria se cumplieron 11 para un 65 %. El porcentaje de infestación de *Dysmicoccus brevipes* en los bloques colindantes 1 y 2 es de un 60 %. El grado de infestación de *D. brevipes* en los bloques evaluados en las áreas colindantes es de 0,43 a 0,75. La colindancia, teniendo en cuenta el tipo de diversidad, corresponde al tipo 1, por tener dos colindantes diferentes, y respecto al cultivo evaluado la afinidad es C por tener dos colindantes a fines.

Afectaciones producidas por *Heliothis armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Piralidae) en dos variedades de tomate en la provincia de Namibe, Angola

Manuel Nzinga,¹ Moraima Suris² e Ileana Miranda²

¹ Estação Experimental Agrícola do Namibe. Instituto de Investigação Agronómica. Angola, gsnzinga@gmail.com

² Departamento Plagas Agrícolas. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, Cuba, msuris@censa.edu.cu, ileanam@censa.edu.cu.

El tomate, a pesar de ser uno de los cultivos de mayor interés para los agricultores de la provincia de Namibe, los niveles de producción que se alcanzan son bajos debido al ataque severo de plagas, principalmente *Heliothis armigera* (Hübner). Sin embargo, no existen estudios que evalúen realmente las afectaciones que la misma produce en el cultivo. Con este objetivo se realizaron observaciones en la Estación Experimental Agrícola de Namibe, Angola, sobre las variedades de tomate Río Grande e IPA 6 durante la campaña de mayo a octubre de 2012. El área evaluada fue de 0,25 ha y se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas con cinco repeticiones de 0,125 ha de cada variedad. A partir de los 30 días después del trasplante y con frecuencia quincenal se realizaron muestreos del tipo secuencial, de 15 plantas por parcela de cada variedad. Se determinó el número y el peso de frutos totales, frutos comercial y frutos no comercial (afectados por *H. armigera*). Durante el ciclo del cultivo se efectuaron tratamientos fitosanitarios. Los resultados arrojaron que la variedad Río Grande fue la de mejor rendimiento (99 frutos/planta), y menores afectaciones por la plaga con un porcentaje de FNC/planta del 61,51 %, mientras que la variedad IPA tuvo un 39,3 FT/PL y resultó significativamente más susceptible al ataque de *H. armigera* con un 84,35 % FNC/planta. Ambas variedades presentaron niveles de producciones muy bajos y fueron altamente afectadas por *H. armigera*, sobre todo la variedad IPA 6, que tuvo un 84,42 % del peso de frutos no comerciales afectados por la plaga comparados con la variedad Río Grande que tuvo el 53,60 %.

Influencia de los agrotóxicos en un ecosistema de cítricos

Daniel Pérez Valladares,¹ Dailén López Hernández,² Armelio Borroto Espinosa,² Nayanci Portal González³ y Ermis Yanes Paz¹

¹ Centro de Biotecnología de las Plantas. Carretera a Morón Km 9 ½, Ciego de Ávila, Cuba

² Empresa Agroindustrial de Ceballos. Carretera a Ceballos Km 9 ½, Ciego de Ávila, Cuba

³ Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez. Carretera a Morón Km 9 ½, Ciego de Ávila, Cuba

El trabajo se realizó con el objetivo de determinar la influencia de los agrotóxicos en un ecosistema de cítricos. Se seleccionaron cuatro campos, dos en las UBPC Lenin y dos en la UBPC Wilber Segura, ambos pertenecientes a la Empresa Citrícola Ciego de Ávila (hoy Empresa Agroindustrial de Ceballos). Se analizaron cinco hileras por campo y cinco plantas por hilera, dejando el efecto borde en cada campo. Las observaciones se realizaron con ayuda de una lupa 10 X para observar la presencia de *Diaphorina citri* en cualquiera de sus estadios (huevos, ninfas y adultos), así como la presencia de depredadores y parasitoides. Se registraron las aplicaciones químicas realizadas por mes, en un período de tres años. El cultivo de cítricos se afectó por las plagas *Diaphorina citri*, el minador de la hoja (*Phyllosticta citrella*), picudos, áfidos, ácaros y cóccidos. La sistematicidad de las aplicaciones de agrotóxicos originó afectaciones en los niveles de los biorreguladores naturales. A pesar de mantener aplicaciones químicas cada 10 días, continuaron apareciendo plagas en el cultivo.

Propagación de *Leifsonia xyli* subsp. *xyli* Davis et al., 1984, agente causal del raquitismo de los retoños de la caña de azúcar y su impacto en los resultados productivos

José R. Pérez Milián, Yosel Pérez Pérez y Yenima Pellón

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar, Carretera al Central Martínez Prieto Km 2 ½, Boyeros, La Habana, Cuba, perez.milian@epicamt.azcuba.cu

Entre septiembre y diciembre de 2011 y 2012 se realizó un muestreo en 197 campos de producción para determinar la presencia y propagación del raquitismo de los retoños (RSD) y su influencia en los bajos rendimientos, según protocolo del SEFIT. Los campos, según el tamaño, fueron divididos en 3-5 parcelas, y en cada una se tomaron cinco puntos, 25 tallos por punto de muestreo. Para diagnóstico se utilizó la técnica por PCR. El resultado reflejó que del total de campos estudiados, el porcentaje de portadores de la bacteria, así como el de propagación del RSD, aumentó gradualmente de un año a otro. A partir de los resultados del estudio, todos los campos con alta propagación (80-100 %) fueron sometidos a un régimen de atenciones culturales, tales como riego, fertilización y deshierbe para garantizar su rendimiento en la próxima campaña. Durante la zafra 2013 la caída del estimado de producción resultó mayor en la medida en que aumentó el nivel de propagación de la enfermedad; el análisis de varianza mostró diferencias significativas de este indicador. Fue evidente el comportamiento diferenciado de los cultivares resistentes y tolerantes, con una producción promedio similar a la cosecha anterior, en tanto en tres cultivares susceptibles la producción de caña experimentó una reducción del 12-15 % de un año a otro. Los resultados evidencian que las variedades susceptibles al RSD no siempre recuperan su producción, aun cuando fueran cultivadas bajo un régimen agronómico óptimo.

Efecto de la aplicación de inductores de resistencia abióticos en el cultivo del banano para el control del mal de Panamá

N. Pérez,¹ A. Skeete,¹ I. Fleitas,² N. Portal,¹ J. A. Díaz,¹ L. Pérez,³ M. C. Pérez⁴ y B. Companioni²

¹ Facultad de Agronomía. Universidad de Ciego de Ávila. Carretera a Morón km 1/2. Ciego de Ávila. Cuba.

² Laboratorio de Interacción Planta-Patógeno, Centro de Bioplantas, Universidad de Ciego de Ávila, Cuba, bcompanioni@bioplantas.cu

³ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. La Habana, Cuba

⁴ Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. La Habana, Cuba, nury@agronomia.unica.cu

El mal de Panamá o *Fusariosis* del banano causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* representa la segunda enfermedad de importancia económica en el género *Musa*. Con la aparición de la raza tropical 4 del hongo, que ataca severamente a los cultivares del subgrupo Cavendish, representa una seria amenaza para la industria bananera en América Latina y el Caribe. En la actualidad no existe control químico para esta enfermedad, y los métodos de control que se utilizan solo permiten cultivar estos cultivares susceptibles por períodos cortos. La aplicación de inductores de resistencia sistémica en cultivos de interés agrícola se ha convertido en los últimos años en una herramienta útil en el manejo de las enfermedades en los cultivos. La presente investigación se desarrolló con el objetivo de determinar el efecto de la aplicación del Boost 50 SC en plántulas de Gros Michel inoculadas con el patógeno en condiciones controladas. Se probaron diferentes dosis y formas de aplicación del producto. Los resultados en este experimento demostraron que no existieron diferencias significativas entre los factores evaluados. Sin embargo, a los cinco días después

de la aplicación del producto se observó síntomas de toxicidad en las diferentes dosis probadas, que se manifestaron como amarillamiento de las hojas. Al finalizar el experimento a los 30 días se observó que no hubo incremento de masa en las plántulas tratadas con las diferentes dosis, mientras que en el tratamiento testigo se observó un incremento de la masa.

Metabolitos extracelulares aislados a partir de filtrados de cultivos de *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* raza 2

Nayanci Portal González,¹ Osbel Pino,¹ Karlina García,² Fabiola Escalante,² Maribel Rivas,⁴ Aurora Pérez,⁴ Martha Hernández,⁴ Barbarita Companioni,⁴ Luis Manuel Peña Rodríguez,² Alain Soler³ y Ramón Santos Bermúdez⁴

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Ciego de Ávila, Cuba, nayanci@agronomia.unica.cu

² Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida, Yucatán, México

³ CIRAD. PRAM. Le Lamentin cedex 2, Martinica

⁴ Centro de Bioplantas. Universidad de Ciego de Ávila, Cuba

El marchitamiento por *Fusarium* o mal de Panamá es una enfermedad destructiva de plantas de bananos causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *ubense* (*Foc*). Se han hecho muchos esfuerzos para comprender los mecanismos de patogénesis en *Foc*; sin embargo, esto no ha conducido al mejor entendimiento de los factores que gobiernan la resistencia o susceptibilidad de las plantas. En el presente trabajo se cultivó un aislado correspondiente a la raza 2 del microorganismo en medio líquido durante treinta días y se cosecharon muestras diarias para evaluar su actividad fitotóxica a través de un bioensayo simplificado de punteadura en hojas de cultivares resistentes y susceptibles a la enfermedad *in vivo*. El microorganismo es capaz de producir en estas condiciones moléculas fitotóxicas de forma continua a partir de los 10 días de su crecimiento. Se determinó la estructura química del componente fitotóxico presente en los FCC de 16 y 29 días de edad por HPLC, GS-MS y RMN-1H, coincidiendo con la toxina no hospedero específica ácido fusárico. Se determinó la concentración de proteínas extracelulares excretadas por el microorganismo al medio de cultivo líquido.

¿Cómo identificar insectos plagas que afectan el boniato según el tipo de lesión que produce en el follaje?

Dania Rodríguez del Sol, María del Carmen Castellón y Alfredo Morales Rodríguez

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. Finca Tres Carolinas, Apartado 6, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba, CP 53000, taxonomia@inivit.cu

Existen no menos de 280 especies de insectos y ácaros a nivel mundial que se alimentan del boniato. De estos, la gran mayoría se alimenta del follaje, al menos, en alguna fase de su vida. Debido a la falta de conocimientos prácticos acerca de parámetros que permitan una correcta identificación de los insectos teniendo en cuenta la forma de alimentarse, se decidió estudiar siete especies de coleópteros en estado adulto con el objetivo de describir las lesiones para identificación del insecto. El trabajo se realizó en condiciones *in vitro* en el Laboratorio de Entomología del Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. Los resultados indican que *Cylas formicarius*

Fabricius puede alimentarse de cualquier parte aérea de la planta. En la hoja consume las nervaduras por el envés, los tallos y peciolos los roe en forma de pequeños canales. *Typophorus nigrinus* Crotch casi siempre se alimenta por el borde de la hoja, causando lesiones de contorno irregular, aunque puede hacerlo en el centro también. *Agroiconota bivittata* Say se alimentan del limbo de la hoja haciendo orificios de forma oval de contorno regular; en ocasiones dejan la epidermis intacta. *Deloyala guttata* Oliver abre orificios redondos y rara vez deja la epidermis intacta. *Systema basalis* Duval realiza varias perforaciones circulares, pequeñas muy unidas, comúnmente dejando la epidermis. *Colaspis brunnea* Fabricius y *Diabrotica balteata* Leconte agujerean las hojas haciendo orificios de contorno irregular. *Epitrix* sp. hace finas perforaciones en forma de rayas muy pequeñas que pueden o no tener epidermis.

Aspectos bioecológicos de los escarabajos asociados al cultivo del guayabo (*Psidium guajava* L.) en la UBPC Wilber Segura

Ioan Alberto Rodríguez Santana, María Luisa Sisne Luis, Miguel Hidalgo Sarmiento, Leirit Álvarez Ley, Lorenzo Verdecia del Valle, Luis E. Espinosa Barreda, Marbelis Pérez Ortega, Marilín Pupo Ortega y Miguel Hidalgo Sarmiento

Universidad de Ciego de Ávila. Carretera a Ciego-Morón Km 9 ½, Ciego de Ávila, Cuba

La investigación se realizó en la Empresa Agroindustrial Ceballos entre mayo de 2011 y mayo de 2013. Se realizó un diagnóstico para identificar las especies de la familia Scarabaeidae presentes en el cultivo del guayabo, determinar los índices ecológicos de abundancia y frecuencia relativa de las especies asociadas, y la distribución e intensidad de ataque de los escarabajos presentes en 36 campos de siete unidades productivas. Las especies de la familia Scarabaeidae asociadas al cultivo fueron *Cyclocephala cubana* Chap., *Phyllophaga patruelis* Chev., *Phyllophaga dissimilis* Chev., *Phyllophaga puberula* Duval, *Strategus* sp., *Anomala calceata* Chev., *Ontofagus gasella* Bates y *Dyscinetus picipes* Burm. Las especies que mayor abundancia relativa mostraron fueron *Cyclocephala cubana* Chap. (60 %), *Anomala calceata* Chev. (18 %) y *Phyllophaga* spp. (12 %); además, *Cyclocephala cubana* Chap. mostró una frecuencia de vuelo del 100 %, seguida de *Anomala calceata* Chev. (93,3 %), mientras *Phyllophaga* spp. y *Strategus* sp. mostraron la misma frecuencia con el 51,6%. Con respecto al índice de infestación durante el período poco lluvioso, en todos los campos fue significativamente superior al obtenido en el período lluvioso.

Cuarenta años de experiencia en el manejo de epifitias en los agroecosistemas cañeros de la empresa azucarera de la provincia de Holguín

J. Rodríguez,¹ R. Cruz,¹ H. Cuello,¹ J. Ibarra,¹ A. Céspedes,¹ Y. Mendoza,¹ Y. Vaillant,¹ R. González,¹ F. González,¹ N. Bernal,² S. Castro,² A. Argota,² Á. Solís,¹ Amada Barak,² G. Hernández,¹ Betty Bendig,¹ A. González,² O. Contreras,² Leticia Daley,¹ L. Cabrera,¹ M. Céspedes,¹ A. Molina,¹ Annia Corrales,¹ Edith Guardia,¹ L. Peña,¹ D. Espinosa,¹ Y. Rodríguez,¹ R. Tello,¹ G. Gutiérrez,² H. Jorge,² H. García,² Susana Turo,² F. Alfonso,² J. M. Mesa,² P. P. Acosta y J. López²

¹ Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar

² INICA, jose.rodriguez@inica.holguin.cu

El trabajo recoge una retrospectiva de las principales amenazas de epifitias en los agroecosistemas cañeros de la empresa azucarera de Holguín en los últimos 35-40 años, haciendo hincapié en la estrategia de manejo de las mismas. El principal elemento de manejo de epifitias en estos 40 años ha sido el uso de cultivares resistentes, para cuyo análisis fueron divididas en tres grupos, según su origen: extranjeras, holguineras y otras nacionales. Se encontraron tendencias a la aceptación del uso de variedades originadas en Holguín, las que además de otros atributos agroindustriales aportan alta resistencia al carbón *Sporisorium scitamineum* (M. Piepenbr., M. Stoll & Oberw.) y VMCA y moderada ante roya común (*Puccinia melanocephala* H. & P. Sydow) y escaldadura foliar (*Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson). La aplicación del MIP en los agroecosistemas cañeros de la provincia de Holguín es reconocido como uno de los más eficientes, señalándose fisuras sensibles en la cadena de semilla certificada y en la utilización de medios biológicos con estos fines. Además de otros problemas fitosanitarios y la estimación de sus daños, se evalúa el papel jugado por otros actores del sistema.

Avances y dificultades en el manejo integrado de epifitias de la caña de azúcar en la Unidad Empresarial de Base Loynaz Hechavarría (1996-2013)

J. Rodríguez,¹ Yohandra Batista,² G. Hernández,¹ L. Peña,¹ Leticia Daley,¹ H. Cuello,¹ Yakelín Basto,¹ J. Ibarra¹ y D. Espinosa¹

¹ Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar

² UP Marcané, jose.rodriguez@inica.holguin.cu

Se evaluaron las variables de manejo de los porcentajes de cultivares susceptibles en la empresa azucarera Loynaz Hechavarría a los hongos: carbón de la caña de azúcar, roya común y algunas fusariosis, así como el síndrome del amarillamiento foliar, para lo cual se emplearon análisis matemáticos de ecuaciones de regresión lineal y polinomiales de diferentes grados con auxilio del paquete estadístico Excel. Para el análisis del papel jugado por las variedades de caña de azúcar en el manejo integral de las principales enfermedades de este cultivo en la empresa azucarera Loynaz Hechavarría, se evaluaron en el campo del área experimental de la EPICA, en la mayoría de los casos, la reacción de la misma según metodologías vigentes y, en su defecto, se contó con la reacción histórica recogida en algunos catálogos publicados. La tinción de vasos se efectuó en áreas de campo de la EPICA Holguín y el Centro de Semilla Registrada de la empresa Fernando de Dios, de acuerdo con el método descrito por Chagas y Tokeshi, 1994. Los resultados indican reducciones significativas de las epifitias del carbón y el RSD, así como de los peligros de epifitias de marchitez, escaldadura foliar y YLS. Los niveles de área con cultivares susceptibles a roya común se han mantenido altos a causa de que los cultivares sustitutos han resultado también sensibles, aunque no a los niveles de la muy altamente susceptible B4362, lo que se ve favorecido por la no existencia de condiciones climáticas favorables a *P. melanocephala*.

Estudios de carbón en los agroecosistemas cañeros de la empresa azucarera de Holguín durante el período 1977-2007

José Rodríguez Zayas, Miguel Céspedes Argota, Luis Cabrera Vargas y Arlé Molina Peña, jose.rodriguez@inica.holguin.cu

Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín, Cuba

Se analizaron los resultados de las encuestas anuales del Departamento Fitosanitario de la Subdelegación Agrícola del MINAZ en Holguín respecto al carbón de la caña de azúcar en el período 1977-2007, y los datos de muestreos especializados para la evaluación de daños del patógeno sobre un grupo de variables agroindustriales, en seis CAI de la provincia en los retoños de Ja60-5, en el que se incluye el método de inoculación en fases tempranas. Se encontró una disminución no significativa del área afectada en el último quinquenio que parece consecuencia de un mejor manejo varietal, reduciendo en más del 95 % el área plantada con variedades susceptibles. El máximo grado de la enfermedad produjo daños significativos que pueden valorarse en 2.77 t de pol x ha⁻¹, 18,76 t de caña x ha⁻¹ y unos 437.00 pesos x ha⁻¹, estimándose en más de 10 millones de pesos en pérdidas por carbón por años hasta 1996, lo que se redujo notablemente a partir de esa fecha.

Agro-ecological alternatives for a sustainable banana production in the fwi: A diverse range of direct planting cover crop-based banana cropping systems

Hoa Tran Quoc

Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) – Banana, Plantain-based Cropping Systems Research unit, Station de Neufchâteau, Sainte Marie, 97130 Capesterre-Belle-Eau, Guadeloupe

Conventional and intensive dessert banana cropping systems remain strongly dependent on chemical inputs and require important labor force. Since 2010, The Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) and development agencies have carried out experimentations with banana producers in the French West Indies in order to develop a diverse range of banana cropping systems using cover crops. The introduction and the management of these multi-functional plants generate an ecological intensification of banana agro-systems and *in fine* enhance an integrated soil management. From farmer's expectations (biological weed control and plant-parasitic nematodes regulation, soil fertility improvement), four main types of banana cropping systems using multi-functional cover crops (annual/perennial, legume/grass) have been developed under diverse ecological and socio-economic conditions. These innovative banana cropping systems differ in different temporal and

spatial arrangements with gradient of increasing complexity: 1) conventional banana cropping systems with cover crops; 2) direct planting dead mulch-based cropping systems; 3) direct planting living cover-based cropping systems; 4) direct planting combined dead mulch and living cover-based cropping systems. The results showed that the tested systems have differentiated levels of performance. In order to promote the dissemination of such complex systems, incentives measures should be provided, capacity building for extension agents is required and development agencies have to provide technical and organizational support to accompany banana producers who are in a change process.

Aspectos bioecológicos y alternativas para el manejo de *Davara caricae* Dyar (Lepidoptera: Pyralidae) en el cultivo de la papaya

Vánier Ventura Chávez,¹ Jorge Rafael Gómez Sousa² y María del Carmen Castellón Valdés¹

¹ Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. Apartado 6, Santo Domingo, C.P. 53000, Villa Clara, Cuba. controlbiologico@inivit.cu
² Centro de Investigaciones Agropecuarias, UCLV, Carretera a Camajuaní Km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

Con el incremento de los daños en las plantaciones de papaya (*Carica papaya* L.) a causa de la incidencia de *Davara caricae* Dyar (Lepidoptera: Pyralidae) en diferentes municipios del país, se decidió realizar un estudio con el objetivo de determinar aspectos de la biología y elementos para el manejo de *D. caricae* en Cuba. El trabajo se realizó en áreas de la Empresa Agropecuaria Santo Domingo. Los resultados de este estudio mostraron que el ciclo del insecto en el período de marzo-abril con temperatura promedio de 22,4 °C fue de 28,76 días, mientras que para el período de julio-agosto con temperatura promedio de 27,1 °C descendió hasta 23,91 días. La oviposición y la longevidad de los adultos estuvieron influenciadas por la temperatura y la humedad relativa. Se detectó atacando a larvas de *D. caricae*, a *Rogas* sp. (Hymenoptera: Braconidae), al predador inespecífico *Zelus longipes* (Hemiptera: Reduviidae) y un arácnido de la familia *Salticidae*. Con el empleo de nemátodos entomopatógenos del género *Heterorhabditis* en condiciones de campo se obtuvo una efectividad biológica del 93 % a los cuatro días después de la aplicación, mientras que con *B. thuringiensis* se obtuvo el 79,86 %, existiendo diferencias estadísticas significativas del tratamiento *Heterorhabditis indica* con respecto al tratamiento *B. thuringiensis*. Ambos mostraban una efectividad superior al 50 % a los siete días de aplicados.

SESIÓN: TIC

Utilización de la tecnología de la infocomunicación en el curso de sanidad vegetal para productores de arroz

Marco Antonio García Albuquerque,¹ Lérica Almaguer Rojas,¹ Narovis Rives Rodríguez² y Yúdel García Torres²

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba, C.P. 11600, mgarcia@inisav.cu

² Instituto de Investigaciones del Arroz. Autopista Novia del Mediodía Km 16 ½, Bauta, Artemisa, Cuba

Una parte significativa del conocimiento y los resultados en los procesos de I + D + I desarrollados por los Institutos de Investigaciones Agrícolas no alcanzan a ser generalizados en los escenarios productivos del país, lo cual constituye el principal reto que enfrenta la producción agrícola en su voluntad por satisfacer la demanda agroalimentaria de la población y reducir las importaciones. Tal es el caso de los esfuerzos en Cuba para incrementar la producción de arroz, para lo cual se ha incrementado notablemente el número de hectáreas destinadas a este cultivo, así como el de nuevos productores por razón de entregas de tierras en usufructo a los ya establecidos. Conocidas las ventajas y oportunidades que brindan las TIC para desarrollar estrategias de apoyo a la capacitación, así como la infraestructura audiovisual instalada en todos los municipios del país mediante las salas de video y los Jóvenes Club de Computación, se diseñó y realizó un curso de sanidad vegetal destinados a los productores y nuevos productores de arroz, el cual está compuesto por ocho videos, conferencias ampliamente ilustradas, impartidas por especialistas de alto nivel científico. El curso grabado en DVD permite su reproducción en otros soportes y formatos, lo que facilita su generalización y distribución, así como la modalidad de aprendizaje de forma autodidacta, en colectivos o en talleres asistidos por un especialista en sanidad vegetal, en los horarios y lugares más convenientes para el productor. En total se distribuyeron 100 copias entre las entidades productoras arroceras.

Revista *Fitosanidad*, su desarrollo y avances en el proceso de difusión de resultados de la sanidad vegetal

Ricardo García Castillo, Mercedes Sáenz Díaz, Norma Tur Prieto, Gustavo Martí Chirino, Román Lazo Rabaza, Luis Vázquez Moreno y Nery Hernández Pérez

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba, C.P. 11600, rgarcia@inisav.cu

La Secretaría Científica y el Centro de Información y Documentación del Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal asumieron en 1997 el reto de consolidar y editar su propia revista de divulgación científica con los resultados y experiencias en la actividad fitosanitaria, obtenidos por sus propios investigadores, así como los aportes de investigadores y especialistas en la materia de otras instituciones. Con el nombre de *Fitosanidad*, esta publicación periódica ha hecho accesible el conocimiento científico de lo publicado dentro y fuera del país, y ha identificado a la institución nacional e in-

ternacionalmente. Su inserción en importantes bases de datos ha permitido la ampliación de su visibilidad, así como la de los autores, al tiempo que ha significado un esfuerzo mayor para el aseguramiento de la calidad y excelencia de su contenido y formato en cada nuevo número. En el presente trabajo se analiza el desarrollo del proceso de difusión de los resultados de las investigaciones y logros científicos sobre sanidad vegetal por el que ha transitado la revista, su evolución, progreso y significativos avances.

Uso de técnicas geoestadísticas para la valoración espacial de la incidencia de *Diatraea saccharalis* Fabricius en caña de azúcar. Parte I

Zoila Loddo Vega, Carlos Granado Rojas y Mérida Rodríguez Regal

Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera al Central Martínez Prieto Km 2 ½, Boyeros, La Habana, Cuba, zloddo@gesagr.azcuba.cu

El barrenador *Diatraea saccharalis* Fabricius (Lepidoptera: Crambidae) es una de las principales plagas del cultivo de la caña de azúcar en Cuba y el continente americano por los daños agrícolas e industriales que ocasiona. Para el control de esta especie se dedican numerosos recursos financieros y humanos que elevan sustancialmente los costos de la producción de azúcar y subproductos derivados de la misma. La sostenibilidad en el manejo de las medidas de lucha resulta de interés para los investigadores y productores. El presente trabajo tiene como objetivo conocer las facilidades que ofrecen las técnicas geoestadísticas para analizar la variabilidad espacial de la incidencia de *D. saccharalis* en caña de azúcar y establecer como premisa fundamental la sostenibilidad en el manejo de esta plaga. Se emplearon los datos provenientes de los muestreos en campos y bloques de zonas cañeras de la provincia de Granma durante las campañas fitosanitarias 2010-2011 y 2011-2012. La metodología utilizada para los muestreos fue la descrita en el Manual Metodológico del Servicio Fitosanitario para la Caña de Azúcar. Los resultados permiten mejorar las estrategias de aplicación de medios biológicos en función de la optimización y redirección de la liberación de los mismos hacia áreas identificadas con mayor afectación en ambas campañas. Las herramientas geoestadísticas de MapInfo Vertical Mapper y Variowin empleadas facilitaron además establecer prioridades para lograr una mayor eficacia de las medidas de control a adoptar.

Stio web Herbario Virtual de la provincia de Cienfuegos

Isabel Ortega,¹ Agustín Ybarra,² Leonides Castellanos,² Aniurka Fernández,³ Roberto Castillo,⁴ Francisco Martínez⁵ y Juan Suárez⁶

¹ Especialista del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Cienfuegos, espherbologia@sanvegcfg.co.cu

² Centro de Estudios de la Universidad de Cienfuegos

³ Especialista de Protección de Plantas de Yaguaramas

⁴ Especialista de Protección de Plantas de Cumanayagua

⁵ Especialista de Protección de Plantas de Caonao

⁶ Especialista de Protección de Plantas de Lajas

En sanidad vegetal de la provincia de Cienfuegos se aplica una nueva herramienta para brindar contenidos sobre las arvenses a los usuarios de nuestra red, estudiantes, profesores de la Facultad de Agronomía y puede ser consultado el sitio web <http://www.sanvegcfg.co.cu/> para lograr la adquisición de los conocimientos de forma más rápida y eficaz, sin llegar a gastos de materiales, dándoles la posibilidad de tomar las decisiones en el trabajo de las Estaciones Territoriales de Protección de Planta (EPP), el Punto de Ingreso (PI) y sirve de consulta para investigaciones, teniendo el contenido necesario dentro de la misma web desde su área de trabajo. Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo tomando al universo de todas las malezas en el período comprendido entre 2005 y 2010 que son predominantes y dominantes, según el registro de enyerbamiento entregado a la Sección de Herbología del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, y pueden obtener información a través del sitio web que tiene un gran espacio documental organizado, con el listado general de las malezas, en particular las especies monocotiledóneas, dicotiledóneas, las que son medicinales, apícolas, alelopáticas, las presentes por cultivos, por EPP y PI. En específico se explica en cada maleza el nombre científico y vulgar en los diferentes países, características botánicas, ciclo vegetativo, hábitat, importancia económica, alelopatía, organismos hospedantes, otros aspectos y la utilización medicinal. En otra ventana aparece la galería de fotos y materiales de consulta. Para el desarrollo de esta herramienta se utilizó Joomla, que corresponde al grupo de soluciones de código abierto. Es un producto de *software* libre.

Manejo de arvenses en cultivos agrícolas de Cuba. Edición 1, 2014

Yoandry Rodríguez Rivero,¹ Ermenegildo Paredes Rodríguez,² Ramona Oviedo Prieto³ y Jorge E. Gutiérrez Amaro⁴

¹ Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliانا Dimitrova. Carretera a Bejucal Km 33 ½, Quivicán, Mayabeque, Cuba, sanidad2@liliana.co.cu

² Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal

³ Instituto de Ecología y Sistemática

⁴ Jardín Botánico Nacional

Las malezas son plantas arvenses que causan en la agricultura de países en desarrollo pérdidas anuales del orden de 125 millones de toneladas de alimento, y los pequeños agricultores consumen más del 40 % de su tiempo laboral en labores de desyerbe. Los enmalezamientos, además de interferir y competir con los cultivos por ser consumidores de agua, nutrientes y ocupar parte del espacio vital, pueden ser fuente y reservorio de plagas de insectos, ácaros, hongos, nemátodos, bacterias y virus, y ejercer un efecto alelopático negativo sobre los cultivos. Sin embargo, en determinadas condiciones pueden aportar beneficios importantes a la actividad del hombre como protectores de la erosión de los suelos y formando parte de los pastos naturales, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad en los agroecosistemas. Con el fin de disponer de una herramienta que permite la identificación y caracterización de las arvenses de mayor peligrosidad y su manejo para los cultivos de Cuba, se elaboró una multimedia con información útil para investigadores y extensionistas agrícolas, y que puede ser utilizado por estudiantes de pregrado o posgrado en agronomía y biología. El contenido incluye 120 especies de plantas, con ilustraciones de sus partes vegetativas, obtenidas mediante la toma de fotografías directas en el

campo, respetando las condiciones naturales predominantes. También se describen con términos prácticos las principales características botánicas y morfológicas de las especies, los enemigos naturales asociados, las hospederas de plagas, usos medicinales para la salud humana y los herbicidas autorizados para su control, con un enfoque agrosostenible en armonía con la subsistencia del hombre.

Evolución y desarrollo de la revista *Fitosanidad* en formato electrónico

Mercedes Sáenz Díaz, Gustavo Martí Chirino y Ricardo García Castillo

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, C.P. 11600, msaenz@inisav.cu

Fitosanidad es una revista científica. Por sí misma es un logro para el Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV) y para la ciencia por llevar en sus páginas un caudal de conocimientos científico-técnicos en materia de ciencias biológicas y protección de plantas. Desde su salida en forma impresa en 1997, ha avanzado en estabilidad e incremento de calidad en su formato y contenido. El perfeccionamiento de las políticas editoriales ha permitido el reconocimiento de la revista dentro de los centros del MINAG, CITMA, MES e instituciones de la ciencia internas y externas, así como también en bases de datos internacionales. Su versión digital, creada a partir de 2005, ha incrementado la difusión y visibilidad internacional del INISAV. Como parte del esfuerzo que realiza el Centro de Información y Documentación de Sanidad Vegetal por transformar la versión digital en una verdadera revista electrónica, se ha implementado el programa Open Journal Systems, diseñado para la gestión y publicación de revistas científicas con acceso a los textos completos de los documentos publicados, que permite mejor navegación y funcionalidad de la información.

El Centro de Información y Documentación, treinta y siete años al servicio de la actividad científico-técnica de la sanidad vegetal en Cuba

Norma Tur Prieto, Nery Hernández Pérez, Mercedes Sáenz, Ricardo García Castillo, Gustavo Martí Chirino, Román Lazo Rabaza, Marisé Lima Borrero, Evangelina Roa Benítez, Claudia Camue Alacán y Arlena Castillo Caraballo

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba, C.P. 11600

El Centro de Información y Documentación del Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (CIDISAV), como centro de apoyo a la investigación científica, surge en 1977 con la finalidad de brindar información sobre los aspectos relevantes de la sanidad vegetal a especialistas, técnicos, investigadores y personal afín del país y extranjeros. El CIDISAV comenzó a brindar atención especializada a través de la utilización eficiente de las nuevas tecnologías de información y comunicación, de las que se ha podido nutrir desde su integración, por medio de sistemas computarizados externos (<http://www.inisav.cu>) e internos (intranet), la revista *Fitosanidad* impresa y electrónica (www.fitosanidad.cu) con tres números por año, la edición de libros, dos Boletines Fitosanitarios al año, el Boletín de Vigilancia Fitosanitaria con frecuencia mensual, boletines internos (Boletín de publicaciones seriadas y no se-

riadas, de Sumarios, de Novedades) folletos y plegables, CD, hojas divulgativas, incremento del fondo bibliográfico con el establecimiento del canje entre instituciones nacionales y extranjeras, búsquedas de información especializada en línea, diseminación selectiva de la información, acceso electrónico

a bases de datos específicas (Base de datos de publicaciones seriadas, Base de datos de Tesis, Thrips y Lisagr) y atención a usuarios en sala de lectura y navegación en internet. En este trabajo se expone el recorrido y evolución del CIDISAV en estos 37 años de la institución.

SESIÓN: BIODIVERSIDAD FUNCIONAL Y MANEJO DE ORGANISMOS NOCIVOS

Manejo agroecológico de plagas en sistemas de producción de la agricultura urbana y suburbana de la provincia de Holguín

Sebero Aranda Aranda, María Victoria Tamayo Cobas, Lisbet López Herrera, Mayra I. Méndez Ramos y Sonia Reyes Gómez

Dirección Provincial de Sanidad Vegetal Holguín. Carbo 40 esq. a Holguín, Alturas de Parera, Holguín, Cuba, aranda@sanvehlg.co.cu; pdeplantas@sanvehlg.co.cu

Además de los efectos detrimentes que ha tenido el uso de productos agroquímicos con el transcurso de los años, tanto al medioambiente como a la biodiversidad que lo compone en la obtención de productos agrícolas y la crítica situación con los fondos crediticios que presenta el país, se hace necesario un cambio en los enfoques para la adopción de la agricultura sostenible, más recientemente en la nueva concepción de agricultura agroecológica. Se propone el desarrollo de un proceso de aprendizaje participativo sobre prácticas agroecológicas con productores de la agricultura urbana y suburbana de la provincia de Holguín, y así lograr la sensibilización en el desarrollo de estas prácticas. El trabajo se inició en una finca de la agricultura urbana del Consejo Popular Pueblo Nuevo, del municipio de Holguín, extendiéndose los resultados a otras fincas de consejos aledaños y a las áreas del Polígono de Suelos. En el cumplimiento de los objetivos trazados se emplearon diferentes técnicas, entre las que incluye el diagnóstico participativo de la actividad de sanidad vegetal en fincas, metodologías de señalización y pronóstico en la identificación de las diferentes plagas y de diagnóstico fitopatológico en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, así como la implementación de diferentes prácticas agrotécnicas. Los resultados sentaron pautas para la integración agroecológica de las fincas en un sistema cerrado de producción de alimentos, y se logran producciones con un uso racional de los recursos, la biodiversidad y uso del enfoque de sistema. Se obtuvieron beneficios económicos al sustituir importaciones de productos agroquímicos, mejora de la economía familiar, comunitaria y la calidad de vida de los consumidores.

Afectaciones de *Estigmene acrea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae) en variedades de soya (*Glycine max.* (L.)): mecanismos de resistencia genotípica ante el ataque

Alién Borges Álvarez,¹ Leonel Marrero Artabe,² Dany Rodríguez² y Lenia Robledo²

¹ Empresa Azucarera Matanzas. Autopista Varadero Km 5, Canimar, Matanzas, Cuba, alien.borges@eamt.azcuba.cu

² Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Autopista Varadero Km 3 ½, Matanzas, Cuba, leonel.marrero@umcc.cu

Estigmene acrea (Drury) se informa a nivel mundial entre las cinco plagas de mayor importancia económica para la soya; en los últimos años se duplican los insecticidas usados para su control. En Cuba aunque se notifican daños severos sobre soya y otras oleaginosas; resultan insuficientes los estudios

etológicos sobre este insecto. Bajo condiciones de laboratorio se evaluó el consumo foliar diario de larvas de *E. acrea* sobre variedades de soya IncaSoy (IS-1, IS-27 e IS-36). Mediante estudios histológicos y bioquímicos se determinaron caracteres genotípicos de resistencia del cultivo. Las larvas mostraron elevada voracidad sobre las tres variedades; se encontró un consumo foliar diario de 951,0 mm², 1531,5 mm² y 1899,4 mm² sobre IS-27, IS-1 e IS-36, respectivamente, demostrándose el elevado carácter nocivo del lepidóptero y las potencialidades de afectar el cultivo de la soya. Se hallaron diferencias estadísticas significativas entre el primer y el último genotipo. IS-36 resultó más afectada con valores máximos de 2398,62 mm² defoliados en solo 24 h. IS-27 mostró mayor tolerancia ante la alimentación del insecto. Esta respuesta genotípica estuvo motivada por la presencia de una mayor densidad y longitud de tricomas, elevados contenidos foliares de triterpenos, fenoles, saponinas, lactonas y lignina, resultados que demuestran mecanismos de fagorrepelencia y antixenosis. Se discuten por primera vez posibles caracteres de resistencia en genotipos Incasoy ante daños ocasionados por insectos plagas, elementos que aportan importantes decisiones para el fitomejoramiento genético y el Programa de Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de la soya en Cuba.

Manejo de plagas en el cultivo del garbanzo en Cuba

Leanne Ortiz,¹ Tomás Shagarodsky,¹ Moraima Surís,² José Ortega,¹ Raúl Villasana,¹ Bienvenido Cruz,¹ María Luisa Chiang,¹ Blanca Bernal,⁴ Marlen Veitía³ y Juan Carlos Pérez²

¹ Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt. La Habana, Cuba, fitoplantas@inifat.co.cu

² Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. San José de las Lajas, Mayabeque

³ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. La Habana, Cuba

⁴ Instituto de Investigaciones Hortícolas Lilianna Dimitrova. Quivicán, Mayabeque

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es una de las principales leguminosas de granos alimenticios cultivadas en el mundo. Su producción se localiza fundamentalmente en áreas de los subtrópicos áridos, pero en los últimos años se ha extendido hasta zonas tropicales, gracias a la obtención de nuevas variedades con mayor adaptación. En Cuba se ha incrementado el área dedicada al cultivo hasta 1900 ha en el período 2012-2013, destacándose la provincia de Las Tunas en la producción general del país. En el contexto actual se reconocen numerosas plagas que afectan al cultivo del garbanzo en Cuba y pueden producir grandes pérdidas. Entre las principales se encuentran las producidas por insectos y ácaros, hongos, nemátodos y las plantas arvenses. Se confeccionó un documento que comprende las prácticas agronómicas realizadas al cultivo, desde la selección y preparación del suelo, siembra, estructura varietal, fertilización, riego hasta la cosecha. Se destacan las principales plagas que producen pérdidas como el complejo de hongos del suelo, el género *Fusarium*, los insectos perforadores del grano (*Heliothis virescens* y *Spodoptera* sp.) y los presentes en almacén, así como el nemátodo *Meloidogyne incognita*, se describe su biología, los daños que ocasionan y las alternativas de control empleadas.

Desarrollo de la producción de alimentos con el aprovechamiento de pequeños espacios en armonía con el medio ambiente

Margarita Peña Rodríguez,¹ Aurelio Quiñones y Soria² y Roberto Carlos Bermúdez Tamayo³

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Las Tunas. Cuba, lapsavlt@enet.cu

² Filial Provincial de la ACPA. Las Tunas. Cuba

³ Instituto Provincial de Medicina Veterinaria. Cuba

El trabajo se desarrolló en el patio de la familia Quiñones Peña, ubicada en la comunidad de Río Potrero, de la provincia de Las Tunas, en el período comprendido de noviembre de 2008 a mayo de 2010, con la intención de aprovechar pequeños espacios en la diversificación de especies menores, vegetales y frutales para contribuir al autoconsumo familiar, donde se consiguió conservar cuatro especies de animales (cerdos, aves semirrústicas, conejos y cuyes). El método de producción llevado a cabo es semintensivo; la alimentación de estos se garantiza en buena medida con recursos obtenidos en el mismo patio, dentro de ellas leguminosas y otras especies de plantas muy nutritivas. Se puso en práctica un sistema de producción en el que se reciclan todos los elementos que intervienen en el ecosistema, bajo el principio de agricultura sustentable a pequeña escala; se logró establecer más de 15 cultivos hortícolas y frutales, con producciones libres de contaminación por agrotóxicos, pues se implantaron medidas de manejo agroecológico de plagas. Esta experiencia motivó a que otras personas de la localidad comenzaran a desarrollar en sus predios actividades similares.

Entomofauna asociada a sistemas diversificados de frutales

María Luisa Sisne Luis, Ioan Alberto Rodríguez Santana, Therola Estwick, Dixan Companioni Carrazana y Reinaldo Feble Rodríguez

Universidad de Ciego de Ávila. Carretera a Ciego-Morón Km 9 ½, Ciego de Ávila, Cuba

El experimento se realizó en la estación experimental Juan Tomas Roig en el período comprendido entre octubre de 2011 y abril de 2013. Se diagnosticó la composición de insectos asociados a sistemas diversificados de frutales, índices ecológicos de abundancia y frecuencia relativa, así como el comportamiento tendencial de las especies más distribuidas. Se determinó que 17 especies de insectos están asociados a estos sistemas, siendo las más predominantes *Cycloneda sanguinea limbifer* Casey

y *Andrector ruficornis* Oliver con porcentajes de abundancia relativa del 65,9 y 15,6 %, respectivamente. Las variedades de leguminosa con la mayor frecuencia de especies fueron *Neonotonia wightii* cv Cooper, *Teramnus labialis* Linnaeus, *Macroptilium atropurpureum* (DC.) con el 17 % cada una. Se determinó que con el aumento de la temperatura y disminución de la humedad tienden a aumentar las poblaciones de coccinélidos en el guayabo con pasto natural, y disminuir en el guayabo con cobertura viva, mientras que con el aumento de la temperatura y disminución de la humedad tienden disminuir las poblaciones de crisomélidos en el guayabo con pasto natural y aumentar en el guayabo con cobertura viva.

Efecto alelopático de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) y canavalia (*Canavalia ensiformis* L.) sobre la germinación del marabú (*Dichrostachys cinerea* (L.) Wight & Arn)

Zenia Ailec Torres Santos

Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Calle Genaro Rojas 86 el Marcelino Diéguez y Antonio Barrera, reparto Buena Vista, Las Tunas, Cuba, lapsavlt@enet.cu

Dichrostachys cinerea (L.) Wight & Arn es actualmente una de las malezas de más difícil control en Cuba. Se empleó un diseño completamente aleatorizado con tres réplicas para determinar la influencia alelopática de los extractos acuosos y residuos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) variedad UDG-10 y canavalia (*Canavalia ensiformis* L.) sobre las semillas de marabú (*D. cinerea*), escarificadas y sin escarificar en condiciones semicontroladas. Para los extractos acuosos y residuos se utilizaron 80 g de plantas con una proporción 1:10 peso volumen en los extractos acuosos. Los residuos se mezclaron con suelo esterilizado; ambos tratamientos se dejaron 24 h antes de la siembra. Se midieron el porcentaje de germinación, la longitud del hipocótilo y de la radícula y la masa seca. El empleo de extracto acuoso y residuos de sorgo causaron el 18 y 10 %, respectivamente, de reducción de la germinación en las semillas de marabú sin escarificar. Se afectó el crecimiento del hipocótilo y de la radícula. Con la canavalia, la germinación solo tendió a disminuir cuando no se escarificó la semilla; el crecimiento del hipocótilo se redujo, pero no el de la radícula. En general, sorgo y canavalia mostraron un mayor potencial alelopático, expresado ante todo en la comparación con los testigos. Tanto los extractos acuosos como los residuos mostraron efectos similares. Las concentraciones en ambas fuentes probablemente fueron insuficientes, y la esterilización del suelo limitara la acción de los microorganismos para liberar las sustancias activas.

SESIÓN: CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS CON MICROORGANISMOS

Identificación de aislados de *Bacillus* spp. mediante cromatografía gaseosa de los ésteres metílicos de ácidos grasos (FAME)

Yamilé Baró Robaina,¹ Marcia M. Parma,² Itamar Soares de Melo² y Deise M. Fontana Capalbo²

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5ta. A y 5ta F, Playa, La Habana, Cuba

² Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria. Rodovia SP 340 Km 127,5, Taquinho Velho, Jaguariúna, SP, Brasil

El género *Bacillus* está constituido por un grupo diverso de bacterias ampliamente distribuidas en el suelo y otros ecosistemas naturales. Debido a la habilidad de estos microorganismos para formar esporas que sobreviven y permanecen metabólicamente activas bajo condiciones adversas, los hace apropiados para la formulación de productos viables y estables para el control biológico. La selección de nuevos aislados bacterianos, efectivos principalmente en el control de plagas agrícolas, es una práctica que se realiza en el Laboratorio de Desarrollo de Bioplaguicidas del Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV), por lo cual la identificación correcta de estos microorganismos resulta de vital importancia. El análisis de los perfiles de los ésteres metílicos de los ácidos grasos totales (FAME) es una herramienta de identificación de primera línea que se emplea en numerosos laboratorios del mundo, y es lo suficientemente sensible y confiable para agrupar al género *Bacillus* a nivel de especie. En este trabajo se realizó la identificación y cuantificación del perfil de los ácidos grasos de seis aislados nativos de *Bacillus* pertenecientes a la colección del INISAV. El análisis FAME permitió identificar tres de los aislados dentro de la especie *subtilis*, en los cuales se ha visto sus potencialidades para el control de fitopatógenos. En los aislados BE-4, BE-42 y BE-21 se obtuvo una alta proporción de ácidos grasos 15:0 iso y 15:0 anteiso, composición característica de esta especie. Sin embargo, en los aislados 87, 99 y 111 se obtuvieron índices de similitud que los ubicaron dentro del grupo *cereus* con características típicas de la especie *thuringiensis*.

Tecnología de producción de esporas de *Trichoderma harzianum* por fermentación sólida

Fidel Domenech López,¹ Homero Vaca Vásquez² y José A. Rodríguez León¹

¹ Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar. Vía Blanca 804, SMP, La Habana, Cuba

² Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador

La presente invención se enmarca dentro del campo de la biotecnología, en la rama de la microbiología, y dentro de ella en los procesos fermentativos que emplean hongos del género *Trichoderma*, así como en la formulación de un medio de cultivo apropiado para el crecimiento microbiano, económicamente factible. El objetivo de la presente invención es el desarrollo de una tecnología para la obtención de un biopreparado de alta concentración de esporas, que utilizado como controlador

biológico de plagas contribuya a regular la incidencia de plagas que atacan cultivos de interés agronómico, posibilitando por esta vía mejorar el estado sanitario y reducir las pérdidas en las cosechas, así como contribuir a la disminución del empleo de plaguicidas químicos, y favorecer el balance económico de los procesos productivos, todo lo cual repercute positivamente sobre la producción agrícola y la protección del ambiente. El procedimiento consiste en emplear una cepa de *Trichoderma harzianum* para un proceso de fermentación sólida discontinua, utilizando un medio de cultivo compuesto por miel final de caña de azúcar como fuentes de carbono y bagacillo como soporte sólido, además de urea como fuente de nitrógeno. El proceso tiene una duración de 5-7 días como máximo, al final del cual se alcanza una concentración de esporas viable de 10^8 - 10^{10} ufc/g.

Aislados fúngicos cubanos promisorios en el biocontrol de *Orobanche ramosa* L.

Rosario Domínguez Larrinaga,¹ Yuniór Miguel Morán Gómez,¹ Mayra Echemendía² y Benedicto Martínez Coca³

¹ Instituto de Investigaciones del Tabaco. Carretera al Tumbadero Km 8 ½, San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba, biologia7@iitabaco.co.cu

² Universidad Agraria de La Habana Fructuoso Rodríguez Pérez, Cuba

³ Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria, Cuba

El propósito fue evaluar la patogenicidad de hongos aislados desde plantas enfermas de *Orobanche ramosa* L. presentes en campos de tomate y tabaco en Cuba. Para los muestreos se utilizó el método de la diagonal. El aislamiento se efectuó en Agar-Agua y los subcultivos en Agar Papa-Dextrosa (PDA). La purificación se llevó a cabo a través de cultivos monospóricos en PDA. Las pruebas de patogenicidad se realizaron en condiciones controladas con 10 réplicas por aislado para el patosistema *Orobanche*-tabaco y 20 para los siete cultivares de *Nicotiana tabacum* L. probados. Las inoculaciones se efectuaron a los 20 días con una concentración de 10⁶-10⁷ esporas/mL. De los 250 aislados obtenidos de plantas de *O. ramosa* L. con síntomas y signos de enfermedad fúngica, solo 33 mostraron patogenicidad. De ellos seis causaron necrosis generalizada, en ocasiones acompañada de pérdida de la consistencia del estado fenológico afectado; 13 solo provocaron necrosis local y 14 únicamente produjeron cambio de coloración de los tejidos. La fase de estrella del ciclo de vida de la planta parásita fue la más susceptible. A los siete días el crecimiento micelial de los hongos en PDA fue mayor en los aislados que causaron necrosis local y generalizada. Las características del micelio y su coloración, así como la pigmentación del medio de cultivo, se comportaron de forma diferencial, sugiriendo esto aislados diferentes. Ninguno de los aislados resultó patogénico a los cultivares de tabaco inoculados. Estos resultados demuestran que en Cuba existen organismos fúngicos con potencialidades como controles biológicos de *O. ramosa* L. en el cultivo del tabaco.

Aplicación de *Trichoderma asperellus* como alternativa para el control de *Fusarium* spp. en el cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum* Lin.)

Anayza Echevarría,¹ A. Cruz,¹ Deyanira Rivero,¹ Regla M. Cárdenas² y B. Martínez³

¹ Unidad de Ciencia e Innovación Tecnológica de Base Los Palacios. Carretera a Sierra Maestra Km 1 ½, C.P. 22900, Los Palacios, Pinar del Río, Cuba, aechevarria@inca.edu.cu

² Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

³ Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria

La fusariosis es la enfermedad de mayor importancia económica en el cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum* L.). Por ello el estudio de la biología del patógeno y su interacción con el hospedante representa un paso crucial para trazar estrategias de control más eficientes. El objetivo del trabajo fue evaluar en condiciones de campo el comportamiento de un cultivar de garbanzo (DN-12) ante la fusariosis, tratado *T. asperellum* (cepa 13). Se empleó un diseño experimental de bloques al azar, con tres repeticiones y cuatro tratamientos. El primero fue el testigo o estándar (T1) sin aplicación de *T. asperellum*, en el segundo tratamiento se aplicó *T. asperellum* solo al suelo (T2), en el tercero se aplicó *T. asperellum* al suelo y a la semilla (T3), y en el cuarto se aplicó *T. asperellum* al suelo, semilla y en distintos momentos de la etapa vegetativa del cultivo (T4). Se evaluó en varios momentos el índice de ataque (%) y la distribución de la enfermedad (%), y se valoraron además algunos componentes del rendimiento. Los valores obtenidos se analizaron mediante un ANOVA simple, y las medias se compararon a través de la prueba de Tukey. Los resultados indicaron que las afectaciones y la distribución de la enfermedad disminuyeron significativamente en todos los tratamientos con *T. asperellum*, siendo el tratamiento cuarto (T4) el de mejor comportamiento. De igual modo, en los componentes del rendimiento coincidió el tratamiento cuarto (T4) con los mejores resultados, aunque todos los tratamientos con *T. asperellum* superaron al testigo.

Organismos antagonistas y sustancias naturales en el tratamiento de las semillas de *Phaseolus vulgaris* L. contra *Sclerotium rolfsii* Sacc.

Yander Fernández Cancio,¹ Manuel Díaz Castellano,² Marcos T. García González,¹ Wilfredo Valdivia Pérez¹ y Mailén Lorenzo Castro³

¹ Universidad de Sancti Spiritus José Martí Pérez. Avenida de los Mártires 360, Sancti Spiritus, Cuba, C.P. 60100, yanderfc@suss.co.cu

² Universidad Central Marta Abreu de Las Villas; Carretera a Camajuaní Km 6, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, C.P. 54830

³ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera del Jbaro Km 2 ½, Sancti Spiritus, Cuba, C.P. 60100

El presente trabajo se realizó en la Unidad Básica de Producción Cooperativa (UBPC) Roberto Rodríguez, ubicada en la carretera a Camajuaní Km 5 ½, Villa Clara, en un suelo pardo mullido medianamente lavado, con el objetivo de buscar alternativas para reducir las afectaciones provocadas al cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) *Sclerotium rolfsii* Sacc. Se evaluó la efectividad de productos naturales y biológicos, así como el efecto de los tratamientos sobre el cultivo, para lo cual se peletizó las semillas con *Trichoderma viride*, *Bacillus subtilis*, *Burkholderia cepacia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, y Chitoplant (Quitosana), un producto natural al 0,1 % aplicado a la semilla por inmersión, comparándolos con el efecto del control químico (testigo estándar) realizado por el TMTD (tetrametiluramdisulfuro) 80 % pH tratado por inmersión y un control absoluto (sin tratamiento). Se obtuvo como resultado que los tratamientos con las bacterias y el

producto natural redujeron las afectaciones producidas por *S. rolfsii* significativamente en comparación con el control absoluto e inferiores al TMTD y *T. viride*. Los tratamientos con medios biológicos estimularon el crecimiento, desarrollo y el rendimiento del cultivo. El tratamiento a la semilla con productos biológicos y sustancias naturales puede ser utilizado como una alternativa para la reducción de *S. rolfsii* que ocasiona pérdidas en el cultivo del frijol común.

Compatibilidad de *Bacillus thuringiensis* (Berliner) cepa LBT-3 ante el biofertilizante *Rhizobium* ssp. en condiciones *in vitro*, Ciego de Ávila, Cuba

Regla Susana Granda Sánchez,¹ Raúl Alfredo Mur Rodríguez,¹ Irán Santana Pereira² y Belkis Pérez¹

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Ciego de Ávila, Cuba, sanidad@cav.minag.cu

² Universidad Máximo Gómez Báez. Ciego de Ávila, Cuba

El presente trabajo se ejecutó en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Ciego de Ávila de noviembre de 2012 a abril de 2013 con el objetivo de determinar la compatibilidad de *Bacillus thuringiensis* LBT-3 ante el biofertilizante *Rhizobium* ssp. Se determinó la concentración, viabilidad y pureza del biopreparado *B. thuringiensis* y el bioproducto del género *Rhizobium* spp. Se evaluó el crecimiento de aislados de *B. thuringiensis* en el medio de cultivo, agar-levadura-manitol, y el crecimiento de *Rhizobium* spp. en el medio de cultivo agar nutriente. La compatibilidad de *B. thuringiensis* ante *Rhizobium* spp. se efectuó por el método de enfrentamiento dual. El procesamiento estadístico de los resultados se comprobó mediante un análisis de varianza y la prueba de rangos múltiples de Tukey. *B. thuringiensis* se desarrolla en medio agar-levadura-manitol y *Rhizobium* spp. en medio agar nutriente. En los cultivos evaluados se obtuvieron los siguientes parámetros de calidad: concentración 109, viabilidad 109 ufc y una pureza del 100 %. No se observó halo de inhibición en los enfrentamientos, por lo que se infiere la compatibilidad entre *Bacillus thuringiensis* LBT-3 y *Rhizobium* spp. Cada microorganismo mantuvo las características morfológicas propias del género y una respuesta adecuada a la tinción de Gram.

Incidencia de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) en el cultivo del maíz. Regulación con medios biológicos en la Unidad Básica de Producción Cooperativa Jesús Menéndez Larrondo, Ciego de Ávila, Cuba

Raúl Alfredo Mur Rodríguez¹ y Reidel Núñez Estenoz²

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Ciego de Ávila, Cuba

² Universidad Máximo Gómez Báez. Ciego de Ávila, Cuba, sanidad@cav.minag.cu

El trabajo se desarrolló en Unidad Básica de Producción Cooperativa Jesús Menéndez Larrondo con el objetivo de determinar la incidencia y distribución de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), su regulación en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.) y disminuir las cargas tóxicas. Se realizó un muestreo semanal en forma de diagonal y en zigzag, se observó 100 plantas/ha, llevándolo al Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal para su identificación; se determinaron los criterios de colindancia, su incidencia, distribución, efectividad técnica de las alternativas biológicas, las pruebas de virulencia de biocontroladores y la valoración económica. Se utilizó un paquete estadístico

SSPS versión 17. En los resultados se demostró que la colindancia, teniendo en cuenta el tipo de diversidad, corresponde al tipo 3, y respecto al cultivo evaluado la afinidad es *e*. Los valores del porcentaje de intensidad y distribución de *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith en el tratamiento fue del 0,14 y 14 %. Las efectividades técnicas con los tratamientos con el nemátodo *Heterorhabditis bacteriophora* cepa HC1 se comportó entre el 85 y el 93 % mayores que con *Bacillus thuringiensis* cepa LBT-24 y *Trichogramma* spp. Las pruebas de virulencias de los biocontroladores empleados fue mayor con el nemátodo *Heterorhabditis bacteriophora* cepa HC1 del 100 % a las 72 h. Se justifica económicamente la aplicación de la alternativa biológica para la regulación de la *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith, con una relación beneficio/costo de 2.

Control microbiano de insectos y enfermedades en los cultivos de hortalizas, fresas y flores en la zona de Llano Grande de Cartago, Costa Rica

Miguel Obregón Gómez, Francini Hernández Chávez y Ana Catalina Alfaro Jiménez, m.obregon@doctor-obregon.com; f.hernandez@doctor-obregon.com; aalfaro@doctor-obregon.com

Asesoramiento Fitosanitario Laboratorio Dr. Obregón. San Francisco de Heredia, Costa Rica

El cultivo de las hortalizas en Costa Rica es de suma importancia para los pequeños y medianos productores, ya que constituye la principal fuente de ingresos en la zona de Cartago, la cual es la principal productora de estos productos. El control de insectos y enfermedades se ha realizado por muchos años con los pesticidas sintéticos, con las consecuencias conocidas de contaminación del medio ambiente, residuos en las cosechas y daño para el ser humano. Por esa razón, Laboratorios Dr. Obregón puso en marcha un plan de producción, comercialización de productos microbiológicos, dentro de los que destacan *Trichoderma asperellum*, *Pseudomonas fluorescens*, *Azotobacter*, *Metarhizium anisopliae*, *Beauveria bassiana*, *Pochonia chlamidosporia* e *Hirsutella*. Se diseñó un plan de acompañamiento técnico a los productores de distintos cultivos, y en este caso de hortalizas con el objetivo de que los agricultores conocieran las bondades de estos microorganismos y de su adecuado uso. Como resultado de estas acciones, al día de hoy los productores de fresa casi en su totalidad utilizan alguno de estos microorganismos; otros productores de papa, cebolla, zanahoria han iniciado la validación de los organismos benéficos en sus fincas, y la técnica biológica se ha popularizado también en los productores de flores y follajes. Nuestro propósito es que en pocos años la producción hortícola de nuestro país dé un giro hacia las alternativas limpias de producción.

Evaluación de medios de cultivos para la producción de metabolitos antifúngicos excretados por una rizobacteria aislada de una planta acumuladora de níquel

Nayra Ochoa,¹ Isis Amores,¹ Jessica Mendoza,² Orquídea Coto² y Jeannette Marrero²

¹ Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar. Vía Blanca 804 Carretera Central, La Habana, Cuba

² Laboratorio Biotecnología de los Metales. Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Cuba

En los últimos años el uso indiscriminado de plaguicidas químicos ha tenido consecuencias muy dañinas para el medio

ambiente y el hombre. Entre estas se encuentran la erosión de los suelos, la contaminación de los alimentos, la aparición de cepas resistentes, entre otras. Para lograr el desarrollo de una agricultura sostenible y disminuir el impacto negativo de estas prácticas se han realizado estudios para la búsqueda de metabolitos bioactivos, producidos principalmente por bacterias y hongos con el objetivo de futuras aplicaciones biotecnológicas, como la estimulación del crecimiento vegetal y como controladores biológicos frente a microorganismos patógenos. Esto conllevaría al aumento de los rendimientos agrícolas. La rizosfera de las plantas, principalmente aquellas que habitan en ecosistemas extremos como los suelos ultramáficos (altas concentraciones de metales pesados), constituyen una excelente fuente para la prospección de metabolitos microbianos. En este trabajo se evaluó la actividad biológica de metabolitos excretados por *Bacillus* sp. cepa VC3 en medios diseñados con diferentes fuentes de carbono, incluyendo residuos de la industria azucarera. Se evaluó su actividad antagonista frente a fitopatógenos, su actividad fitotóxica *in vitro*, así como la actividad proteolítica de los cultivos libre de células. *Bacillus* sp. cepa VC3 fue capaz de inhibir, por encima del 40 %, el crecimiento de tres especies de hongos fitopatógenos en cuatro de los medios de cultivos diseñados. No se evidenció la presencia de fitotoxinas, mostrándose en uno de los casos el efecto estimulador del crecimiento vegetal. Estos resultados evidencian que los suelos ultramáficos son fuente potencial para la prospección de metabolitos con actividad biológica y potencialidad de empleo en la agricultura.

Influencia del medio de cultivo en la actividad antagonista de la cepa E42 de *Gluconacetobacter diazotrophicus* contra *Fusarium* sp.

Yoania Ríos Rocafull,¹ Janet Rodríguez Sánchez,¹ Kattia Cañizares Hernández,¹ Daniel La O Machado¹ y Asary Pimentel Zamora²

¹ Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt. Calle 188 no. 38754 e/ 397 y Linderos, Santiago de las Vegas, Boyeros, La Habana, Cuba

² Facultad de Biología, Universidad de La Habana. Calle 25 e/ J e I, Vedado, La Habana, Cuba

Gluconacetobacter diazotrophicus es una bacteria endófito, fijadora de nitrógeno atmosférico, que presenta, dentro de sus potencialidades metabólicas, la producción de hormonas (fundamentalmente ácido indol acético) y la solubilización de nutrientes. Se ha demostrado además su capacidad para ejercer control biológico contra microorganismos patógenos de la caña de azúcar como *Xanthomonas albilineans*, *Colletotrichum falcatum* y algunas especies de *Fusarium*. Para realizar estos estudios se han utilizado distintos medios de cultivo. La presente investigación evalúa el efecto de cinco variantes de estos sobre la actividad de una cepa cubana de *G. diazotrophicus*. Utilizando el Método de Envenenamiento del Medio se comprobó, al comparar las formulaciones, que el medio utilizado para la reproducción del microorganismo influye en su actividad frente a cinco cepas patógenas pertenecientes a tres especies de *Fusarium* (*F. moniliforme*, *F. incarnatum* y *F. chlamydosporum*). Los porcentajes de inhibición micelial oscilaron entre el 45 y 98 %, mientras que las velocidades de crecimiento mostraron valores entre 0 y 10 mm/día. En ambos casos se muestran diferencias entre los patógenos y los medios utilizados para la reproducción del microorganismo. Sobre-

salen de forma positiva las variantes DYGS y una compuesta por arroz y sacarosa, que se encuentra en trámites de patente. No obstante, se demostró la capacidad de la especie para el control biológico y su posibilidad de constituir la base de un bioproducto para el beneficio de cultivos de interés agrícola.

Evaluación de sustratos y condiciones de cultivo para la producción semiartesanal del hongo antagonista *Trichoderma harzianum* Rifai, cepa A-34

Ana Rodríguez Hernández¹ Maribel Pérez Otero¹ y Leonides Castellanos González²

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Cienfuegos, dtor.labprov@sanvefcg.co.cu

² Centro de Estudios para la Transformación Agraria, Cienfuegos

El trabajo se realizó en el Centro de Investigaciones y Desarrollo de Medios Biológicos de Sanidad Vegetal en la provincia de Cienfuegos en el período comprendido de enero a abril de 2013 con el objetivo de evaluar el desarrollo del biopreparado de la cepa A-34 de *Trichoderma harzianum* Rifai en tres sustratos, volúmenes de sustrato y porcentaje de humedad diferentes. Los sustratos evaluados fueron cáscara de arroz y aserrín en mezcla con melaza al 1 %, respectivamente, y como variante testigo cabecilla de arroz 30 % y aserrín 70 %, a una proporción de 500, 700 y 1000 g de sustrato por bandeja con porcentajes de humedad del 30, 50 y 70 %. La reproducción se realizó de forma artesanal en cultivo estático sobre soporte sólido, para lo cual se utilizó la metodología establecida al efecto. Una vez terminada la producción, se evaluó la concentración de esporas por gramo, la viabilidad y el bioensayo, donde se demostró la posibilidad del empleo del sustrato cáscara de arroz en mezcla con melaza al 1 % para la reproducción del biopreparado, pues no manifestó diferencia con la variante testigo y sí con el aserrín y melaza al 1 %, quien solo logró concentraciones de 107 ufc/g. En cuanto al porcentaje de humedad quedó demostrado que los mejores valores se lograron al 50 y 70 %, mientras que la cantidad de sustrato por bandeja no reflejó diferencia estadística. Los resultados de la viabilidad y el bioensayo estuvieron en correspondencia con las concentraciones de esporas alcanzadas por el producto.

Efectividad del bioproducto Dimabac en distintos medios de cultivo

Janet Rodríguez Sánchez, Grisel Tejada González, Kattia Cañizares Hernández, Ulises Soca Estrada, Luz Divina Liñeiro y Luis Fey Gobín

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt. Calle 188 no. 38754 el 397 y Linderos, Santiago de las Vegas, Boyeros, La Habana, Cuba

La formulación de un medio de cultivo influye directamente sobre la efectividad de un producto, porque de él depende la cantidad de metabolitos que las especies implicadas tengan posibilidad de excretar. El bioproducto Dimabac deriva de un proceso de fermentación sumergida en cocultivo de cepas seleccionadas de *Bacillus subtilis* y *Azotobacter chroococcum*. En el caso de *Bacillus subtilis*, sus beneficios están vinculados al proceso de esporulación, por lo que se debe favorecer este proceso, a partir del cual se pueden obtener las sustancias comprometidas con su actividad antagonista. *Azotobacter chroococcum* posee un metabolismo menos versátil, y los prin-

cipales nutrientes deben propiciar la síntesis de fitohormonas. A partir de la formulación de seis medios de cultivo se realizó este estudio, cuyo objetivo fue comprobar la efectividad de los medios sobre el crecimiento, la actividad antagonista y la estimulación del crecimiento vegetal, utilizando como modelo el cultivo del tomate. Los resultados mostraron que en todos los medios de cultivo ambas bacterias logran tasas de crecimiento y reproducción adecuadas. El método de envenenamiento del medio permitió evaluar las respuestas morfológicas de los hongos *Alternaria alternata*, *Cladosporium oxysporum* y *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, visualizándose cambios notables en el crecimiento micelial de los tres. Se evidencian distintos grados de control en semillas tratadas con *Cladosporium oxysporum* y en la estimulación del crecimiento en posturas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). Teniendo en cuenta la integración de las variables respuesta, se seleccionaron los medios B y E para continuar los estudios de optimización del proceso fermentativo.

Antagonismo de *Bacillus* spp. frente a hongos fitopatógenos del cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.)

Marcia M. Rojas, Berto Tejera y Mayra Heydrich

Departamento de Microbiología y Virología, Facultad de Biología, Universidad de La Habana. Calle 25 no. 455 el J e I, Vedado, La Habana, Cuba, marcia@fbio.uh.cu

El arroz es uno de los alimentos con mayor demanda en el mercado actual debido al gran número de personas que lo consumen. Una alternativa para dar solución a la aparición de enfermedades de origen fúngico es la utilización de bacterias como control biológico. Con el objetivo de determinar el mejor tiempo de incubación entre los siete y once días en los estudios de antagonismo, se utilizaron siete aislados Gram positivos aerobios formadores de endosporas para evaluar el efecto antagónico frente a dos hongos fitopatógenos del cultivo del arroz *Curvularia* sp. (Boed.) y *Pyricularia grisea* (Sacc.), mediante el método de envenenamiento del medio. Se obtuvieron altos porcentajes de inhibición del crecimiento de los dos hongos para todos los aislamientos estudiados, y se determinó que a los siete días se observan los mayores porcentajes de inhibición del crecimiento para los dos hongos empleados. Se realizó entonces este ensayo frente a cuatro hongos fitopatógenos, que incluyen *Alternaria* y *Fusarium* con 12 aislados. Estos aislados se caracterizaron por su potencial como promotores del crecimiento en cuanto a la solubilización de fósforo, la fijación de nitrógeno y la producción de AIA. Los mejores aislados de manera integral para la promoción del crecimiento y el control biológico de patógenos se seleccionaron mediante un análisis de conglomerado para su identificación mediante la secuenciación del gen que codifica para el ARNr 16S. Se obtuvo que las cepas LSB4 y LSB10 pertenecen a la especie *Bacillus subtilis*, LSB6 al grupo *B. cereus* y LSB9 a *Bacillus* sp.

Efecto antagónico de un aislamiento de *Pseudomonas fluorescens* frente a cepas de *Ralstonia solanacearum*

Marusia Stefanova Nalimova¹ y Armando García Suárez²

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 el 5ta. B y 5ta. F, Playa, La Habana, Cuba, C.P. 11600, mstefanova@inisa.v.cu

² Centro Nacional de Sanidad Vegetal Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Ayuntamiento 231 el San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba

El marchitamiento bacteriano, causado por *Ralstonia solanacearum* (E. F. Smith, Yabuuchi *et al.*), es considerado entre las enfermedades de mayor impacto a nivel mundial. Para Cuba constituye organismo cuarentenado del grupo 2. Con el propósito de seleccionar microorganismos promisorios para su control se analizaron muestras de suelo y se aislaron colonias que producen pigmento fluorescente en el medio de cultivo King B (KB). Para la prueba de antagonismo *in vitro* se montaron cuatro placas con tres réplicas por cada aislamiento, situando el patógeno a diferentes distancias de los antagonistas. La producción de sideróforos y antibióticos se observó en los medios KB y Agar Nutriente (AN), respectivamente. El aislamiento R-1 impidió el crecimiento de *R. solanacearum* a las distancias de 1,5, 2,5 y 3,5 cm, debido a la acción de los metabolitos segregados. A 5,5 cm de separación. Solo un 33,3 % de las cepas de *R. solanacearum* mostró crecimiento normal, y el 57,1 % resultó resistente a la distancia de 7,5 cm. El efecto antagónico fue similar en los dos medios de cultivo. Los resultados del experimento *in vivo* en plántulas de tomate señalaron que se trata de una bacteria endógena, que no permite el desarrollo del patógeno en los haces vasculares de las plantas. Por su comportamiento bioquímico el aislamiento R-1 se ubicó dentro de la especie *Pseudomonas fluorescens*. El efecto antagónico demostrado sugiere continuar los estudios con vistas a su reproducción y obtención de un producto para el control de la enfermedad.

Evaluación del control biológico de *Trichoderma* para el manejo de *Phytophthora nicotianae* Breda de Haan, agente causal de la enfermedad pata prieta en el tabaco

Verónica Toledo Sampedro

Instituto de Investigaciones del Tabaco. Carretera al Tumbadero Km 8 ½, San Antonio de los Baños, Artemisa, Cuba, biologia@iitabaco.co.cu

Trichoderma harzianum Rifai es el control biológico más generalizado contra hongos de suelo patógeno al cultivo del tabaco. Sin embargo, en los últimos años los productores informan no observar buenos resultados cuando es utilizado el mismo en el control de la enfermedad pata prieta. Para dar respuesta a esta problemática se evaluó en etapa de plantación el biopreparado de *Trichoderma* en el control de *Phytophthora nicotianae*, agente causal de esta enfermedad. Se concluyó que la cepa de *Trichoderma* que se utiliza como control biológico en el cultivo del tabaco posee un alto porcentaje inhibitorio del 70 % y una máxima actividad antagónica. Se demostró que el antagonista fue más efectivo cuando se aplicó a los 15 días antes del trasplante, promoviendo un control de la enfermedad entre el 25 y 30 % con respecto a la forma de aplicación tradicional. Las condiciones de almacenamiento y las temperaturas donde se preserva el biopreparado en las empresas tabacaleras influyeron en la viabilidad de los conidios de *Trichoderma*. El antagonista permaneció viable por espacio de cinco meses; sin embargo, como producto biológico dejó de ser óptimo en tres meses, fecha en la cual solo contenía una concentración de 105 ufc/g de *Trichoderma*. Se estableció que los fungicidas mancozeb, sulfato de cobre y stamina no deben ser mezclados con el antagonista, ya que resultaron altamente inhibitorios sobre el crecimiento micelial y la esporulación de los conidios. El incremento de la concentración del fungicida Previcur Energy disminuyó el crecimiento micelial y la intensidad esporulativa del antagonista *Trichoderma*, pero no afectó las propiedades antagónicas contra *P. nicotianae*.

SESIÓN: CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS CON ENTOMÓFAGOS

***Anisepyris rufitarsis*, nuevo enemigo natural de *Tribolium castaneum*, plaga de productos almacenados**

Rosa de los Ángeles Quiala Pérez, Meybel Ríos Hernández, Ada Iris González Reyes y Noemí Zamora Soto

Dirección de Protección Fitosanitaria Santiago. Carretera Siboney Km 6 ½, Santiago de Cuba, Cuba

El estudio se realizó en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Santiago de Cuba entre 2010 y 2012, reportándose en dietas de *Corcyra cephalonica* un himenóptero de la familia Bethyridae, identificado como *Anisepyris rufitarsi* por especialista de BIOECO. La importancia económica para el hombre y las potencialidades biológicas de los Bethyridae no han sido percibidas aún en toda su expresión, dado el débil conocimiento taxonómico y la escasa información biológica registrada hasta el momento. En Cuba, Portuondo y Fernández (2004) estudiaron la biodiversidad de himenópteros. Dentro del listado de esta familia aparece reportada la especie *Anisepyris rufitarsis* Kieffer en el macizo montañoso Sierra Maestra y matorral xeromorfo costero y subcostero. Dentro de la biodiversidad de himenópteros, *Anisepyris* Kieffer es un género de la familia Bethyridae, exclusivo de América. Se conoce poco o casi nada sobre su biología. Se investigó sobre la taxonomía, características morfológicas, ciclo de vida, se valoró el potencial que como enemigo natural tiene *Anisepyris rufitarsi* sobre *Tribolium castaneum* Hbst. plaga de productos almacenados. En el estudio se evaluó dentro de las características, la especificidad, reproducción en sincronización con la plaga, habilidad de búsqueda y dispersión, la fase de la plaga que controla y la forma que ejerce su acción, por lo que su aplicación como control biológico aporta beneficios económicos, reduciendo el consumo de insumos químicos, protegiendo al hombre y al medio ambiente de productos tóxicos, contribuyendo al manejo agroecológico y a la disminución de las pérdidas económicas causadas por esta plaga.

Intercepción de artrópodos plagas y enemigos naturales en plantas arvenses asociadas en áreas de *Citrus sinensis* L. Osbeck (naranja Valencia) en Contramaestre, Santiago de Cuba

Mirtha Borges Soto, Doris Hernández Espinosa, J. L. Rodríguez Tapia y Jersy Martínez

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave 7ma. no. 3005 e/ 30 y 32, Miramar, Playa, La Habana, Cuba

La ocurrencia de fitófagos en la vegetación arvense en áreas cultivadas forma parte de la combinación plaga-planta-enemigo natural, y constituye el refugio natural y reservorio para la reproducción de sus enemigos naturales. Se realizaron prospecciones para la recolección, conteo e identificación del material vegetal y biológico asociado en áreas de naranja Valencia, *Citrus sinensis* L. Osbeck en la finca El Esfuerzo, Contramaestre, Santiago de Cuba. Como resultado se obtuvo la presencia de insectos, ácaros y sus enemigos naturales en nueve especies

de arvenses: *Dolichos lablab*, L. (frijol caballero), *Canavalia ensiformis* (L.) (canavalia), *Tournefortia hirsutissima*, Lin. (cayaya), *Sida rhombifolia*, L. (malva de cochino), *Terannus labialis* (L.f.) Spreng, *Merremia* sp. (aguinaldo), *Cassia* sp., *Momordica charantia* Spreng (cundeamor) e *Ipomoea* sp., *Frankliniella cubensis* Hood (Thysanoptera: Thripidae); se presentó con cuatro individuos en *D. lablab*, siguiéndole la mosca blanca lanuda (*Aleurothrixus floccosus* Maskell) con tres, en *T. hirsutissima* y *C. ensiformis*, *Selenaspis articulatus* Morgan con dos individuos. *Brevipalpus* sp. estuvo presente con 39 individuos, y *Tetranychus* sp. con 183, presentándose simultáneamente en *D. lablab*, *Sida* sp. y *C. ensiformis*. Como enemigos naturales se destacan *Cycloneda sanguinea limbifer* con 16 individuos, *Chrysopa* sp. con 21, y *Phytoseiulus* sp. con 26, entre otros. Estos resultados permiten conocer las plantas arvenses huéspedes de fitófagos y sus biorreguladores como aportes a la diversidad en escenarios productivos agroecológicos, y su articulación para la reproducción natural del control biológico. La reproducción *in situ*, como respuesta de estos sistemas, constituye una práctica indispensable en el tránsito hacia el manejo agroecológico de plagas en áreas cítricas y sus asociaciones.

Acción biorreguladora de *Asyndetus* sp. sobre poblaciones de *Musca domestica* L. en unidades agropecuarias del municipio de Aguada de Pasajeros

Javier González Ramírez,¹ Roquelina Jiménez Carbonell,² Leónides Castellanos González,³ Carmen Verónica Martín Vasallo¹ y Freddy Ramírez González³

¹ Estación de Protección de Plantas de Yaguaramas, Abreus

² Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, Cienfuegos

³ Centro de Estudios para la Transformación Agraria y Sostenible, Cienfuegos, lcastellanos@ucf.edu.cu

En 2007 se informa la presencia de un insecto depredador de larvas y huevos de *Musca domestica* L. (mosca doméstica) en un local para el curtido de pieles de ganado en el municipio de Aguada de Pasajeros, Cienfuegos. La presente investigación se realizó con el objetivo de evaluar las posibilidades de este depredador (*Asyndetus* sp.) (Diptera: Dolichopodidae) como biorregulador efectivo sobre las poblaciones de mosca doméstica en unidades agropecuarias. Se determinaron elementos de la biología y de la ecología del insecto, así como la acción biorreguladora de este sobre las poblaciones de mosca doméstica en su medio natural y en otros centros porcinos donde fue diseminado. La duración de cada uno de los estados fueron para huevos de 2 ± 1 días, la fase de larva 7 ± 1 días y 6 ± 1 días las pupas. *Asyndetus* sp. realiza la acción depredadora en los estados de larva y adulto. Se comprobó que el depredador se establece en condiciones de sombra y alta humedad relativa (71 al 85 %) durante todo el año, tanto en época de verano como de frío, y que constituye un depredador eficiente y estable tanto en su medio natural como en las unidades donde fue trasladado, alcanzando relaciones de hasta 11 predadores por presa. Con el establecimiento de *Asyndetus* sp. en el

Centro de Elaboración El Galeón, se ahorró por concepto de tratamientos químicos para el control de la mosca doméstica un total de 3600 CUC por año.

Ajustes metodológicos del proceso de reproducción de *Galleria mellonella* (Linn.) en la obtención de artrópodos beneficiosos, Ciego de Ávila, Cuba

Regla Susana Granda Sánchez,¹ Zoila de la Caridad Vidal Herrera,² Jaqueline Pereira Sánchez³ y Mayte Moreira Gálvez⁴

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Ciego de Ávila, Cuba, sanidad@cav.minag.cu

² Centro Reproductor de Entomófagos Primero de Enero, Ciego de Ávila, Cuba

³ Centro Reproductor de Entomófagos. Ciro Redondo, Ciego de Ávila, Cuba

⁴ Universidad Máximo Gómez Báez. Ciego de Ávila, Cuba

Con el objetivo de elevar la calidad en el porcentaje de parasitismo de *Trichogramma* spp. sobre huevos del hospedante *Galleria mellonella* (Linn.) y determinar la influencia del tamaño de las crisálidas en la reproducción de *Tetrastichus howardi* (Olliff) en Centros Reproductores de Entomófagos (CRE) de AZCUBA. En la provincia de Ciego de Ávila se realizaron los siguientes trabajos. CRE Primero de Enero se validó el método de separación de puestas de huevos de *G. mellonella* con el empleo de hidróxido de potasio e hipoclorito de sodio a escala reproductiva, sin afectar el porcentaje de eclosión de los mismos; el KOH resultó ser el más efectivo, al lograr la separación de la puestas en menor tiempo. Se obtuvieron porcentajes de parasitismo en los huevos tratados superiores al 85 %. Se confeccionó la metodología de trabajo para el tratamiento de las puestas: CRE Ciro Redondo se evaluó la influencia del tamaño de las crisálidas en la obtención de *T. howardi*. Se evaluaron parámetros de calidad en tres variantes del tamaño de la crisálida variante 1 (15,1-20 mm), variante 2 (10,1-15 mm) y variante 3 (≤ 10 mm). Las crisálidas grandes alcanzan un mayor porcentaje de parasitismo con valores entre (90,6-100 %). El porcentaje de mortalidad fluctuó entre 0-2,27 % en las crisálidas grandes, en las medianas entre 6,38-8,18 %, y en las pequeñas de (17,27-20,0 %). La media de individuos en las crisálidas grandes osciló entre 334-343, en las medianas entre 236-273, y en las pequeñas entre 148-154. El índice sexual fue superior a 1:3.

Panorama actual sobre el control de *Diatraea saccharalis* en el cultivo de la caña de azúcar en la provincia de Granma

Ana Lidia Jiménez Reyes, Zoila Loddó Vega, Mérida Rodríguez Regal y Carlos Granado

Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera al Central Martínez Prieto Km 2 ½, Boyeros, La Habana, Cuba, analidia@inica.azcuba.cu

Se expone la situación fitosanitaria actual del cultivo de la caña de azúcar en la provincia de Granma después de varios años de trabajo consecutivo con los productores cañeros en la instrumentación de medidas fitosanitarias para contrarrestar la incidencia de plagas como parte del servicio fitosanitario. Los resultados demuestran el impacto económico, social y medioambiental de este servicio, y se destaca específicamente el beneficio recibido en las áreas plantadas con la aplicación

de medios biológicos para el control del barrenador. El programa de manejo comenzó con las liberaciones de *Lixophaga diatraeae* Towns control biológico tradicional de esta plaga, y posteriormente se le incorporaron otros nuevos, lo que permitió una mayor eficiencia. El impacto económico fue valorado a partir de los datos de la zafra 2003-2004, donde se estimó que por concepto de plagas se dejaron de producir alrededor de 7784,92 t de azúcar; sin embargo, con la aplicación del sistema las pérdidas estimadas descendieron en un 55,3 % a partir del manejo adecuado de las liberaciones, por lo que se produjeron 4310,45 t de azúcar más, equivalentes a 2 431 955 890 dólares de ingreso a la economía del país. Los resultados demuestran que las recomendaciones brindadas a los productores satisfacen sus necesidades para el manejo integrado del barrenador a partir del logro de una mayor eficiencia técnico-económica.

Sustitución del afrecho de trigo por paja de arroz en diferentes proporciones en la dieta de *Galleria mellonella* L., hospedero artificial para la reproducción del nemátodo *Heterorhabditis* sp.

Ailsa Llanes Díaz,¹ Yoslen Fernández Gálvez,¹ Ezequiel Núñez Romero,² Isabel Torres Varela¹ y Arlandy Noy Perera¹

¹ Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Centro-Oriental. Florida, Camagüey, Cuba

² Centro de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos Ignacio Agramonte, Florida, Camagüey, Cuba

El experimento se realizó en el Centro de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) Ignacio Agramonte con el objetivo de evaluar la sustitución del afrecho de trigo, materia prima importada de difícil adquisición y muy demandado como alimento animal por paja de arroz en diferentes proporciones en la dieta de *Galleria mellonella* L., hospedero artificial para la reproducción del nemátodo *Heterorhabditis* sp., bioplaguicida de gran impacto en la agricultura actual. Para el procesamiento de toda la información obtenida se utilizó el paquete estadístico Statgraphics_Plus_50. Se realizaron análisis de varianza de clasificación simple y comparaciones de medias, según Tukey ($p < 0,05$). Las variantes de dietas donde se sustituyó el afrecho de trigo por un 25 y 50 % de paja de arroz fueron las que mostraron mejores resultados con respecto a los parámetros de calidad de la *Galleria mellonella* L. Los nemátodos obtenidos a partir de las *Gallerias* alimentadas con las variantes de dietas donde se sustituyó el afrecho de trigo en estas mismas proporciones fueron los de mayor virulencia en el control de larvas de *Leucania* sp. a nivel de laboratorio. De este modo quedó demostrado que el afrecho de trigo puede ser sustituido por la paja de arroz, lográndose así una oferta estable y con calidad de un bioproducto para el control ambientalmente sano de plagas.

Entomofauna beneficiosa en gramíneas pratenses en áreas de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Las Tunas

Yenny Madelín Limonta Cutiño

Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Calle Genaro Rojas 86 e/ Antonio Barrera y Marcelino Diéguez, reparto Buena Vista, Las Tunas, Cuba, lapsavlt@enet.cu

Desde 2008 hasta 2010 se realizó un experimento en áreas pastos en Las Tunas para inventariar las especies de artrópo-

dos que constituyen la entomofauna beneficiosa asociada a los insectos plagas en siete especies de gramíneas pratenses: *Brachiaria* híbrido Mulato, *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha*, *Cynodon dactylon*, *Chloris gayana*, *Digitaria decumbens* y *Panicum maximum* (Jacq.) cv Likoni. Los muestreos para la recolecta de los insectos se realizaron semanalmente, mediante los métodos de doble diagonal, en 50 plantas por parcela y captura directa de los especímenes, y para los insectos de mayor movilidad se empleó el jamo entomológico. Las muestras se procesaron en el Laboratorio de Sanidad Vegetal. Se determinó la mayor frecuencia de aparición y abundancia relativa de los biorreguladores, así como su relación con diferentes elementos del clima. Se colectaron ocho órdenes de insectos, 23 familias, 32 géneros y 37 especies. La entomofauna beneficiosa en las gramíneas estudiadas estuvo representada por seis depredadores y cuatro parasitoides. Las especies más frecuentes fueron *Scymnus* sp., *Cycloneda sanguinea limbifer* y *Chrysoperla cubana*. Los índices poblacionales de las especies de *Scymnus* sp. y *C. cubana* tuvieron una relación significativa e inversa con el valor de las temperaturas máxima, media y mínima, mientras que el valor de los índices poblacionales de *C. sanguinea limbifer* fueron directos y significativos con los valores de la humedad relativa; el valor de los índices de población *Lysiphlebus testaceipes* y *Trichogramma pretiosum* tuvieron una relación significativa y directa con los valores de las temperaturas máxima, media y mínima, y con los de la humedad relativa. La mayor cantidad de biorreguladores se asociaron a *P. maximum* y representaron el 37,5 % del total de especies colectadas en esta gramínea.

Sensibilidad de adultos de cuatro especies de coccinélidos a *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv) Vuill. (cepa MBB-1) en condiciones de laboratorio

Elina Massó Villalón,¹ Hermes del Sol Orozco,² Martha Guzmán,³ Dinorah López Alfonso,¹ Ofelia Milán Vargas,¹ Geovanny Borges Marín¹ y Yohana Gato Cárdenas¹

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514, Miramar, Playa, emasso@inisav.cu

² Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Cuba

³ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, Sancti Spiritus, Cuba

La sensibilidad de cuatro especies de coccinélidos a *Beauveria bassiana* (cepa MBb-1) fue evaluada sobre adultos criados en laboratorio. Los ensayos se realizaron bajo condiciones controladas de temperatura y humedad relativa; las especies de coccinélidos fueron *Cryptolaemus montrouzieri*, *Hippodamia convergens*, *Coleomegilla cubensis* y *Cycloneda sanguinea limbifer*. Se utilizaron 30 adultos de cada una. Fueron valoradas dos concentraciones de *B. bassiana*, siendo el método de aplicación utilizado el de inmersión. La mortalidad se evaluó a los 3, 5 y 10 días del tratamiento. Los insectos muertos se desinfectaron con hipoclorito de sodio y lavados con abundante agua, y luego colocados en cámara húmeda hasta la aparición de las esporas causantes de la muerte. Los resultados arrojaron que a todos los insectos muertos les fue observada esporulación del hongo. Se midió la toxicidad mediante la escala de la OILB. *B. bassiana* cepa Bb-1 a la concentración de 1×10^7 y 1×10^8 esporas/mL mostró alta toxicidad sobre *C. montrouzieri*, con mortalidades del 100 %. *C. cubensis* y *C. sanguinea limbifer* no son susceptibles a la cepa MBb-1 a las concentraciones de $1,2 \times 10^7$ y 2×10^8 esporas/mL, mientras que *H. convergens* mostró elevados valores de mortalidad. La toxicidad de la cepa

LBB-1 evaluada estuvo en el rango ligero a moderadamente tóxico para las especies evaluadas en condiciones de laboratorio, exceptuando el caso *H. convergens* y *C. montrouzieri* que mostraron elevados niveles de mortalidad.

Los coccinélidos depredadores en Cuba y sus presas de preferencia

Ofelia Milán Vargas, Ileana Fernández García y Yasser Pérez Sarría

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal Calle 110 no. 514 el 5ta. B y 5ta F, Playa, C.P. 11600, La Habana, Cuba, omilan@inisav.cu

Para conocer las especies de coccinélidos depredadores en Cuba se realizó una prospección a nivel nacional, donde se visitaron diferentes localidades municipales para recolectar larvas, pupas y adultos que se encontraron asociadas a plagas y cultivos, durante 2002-2012. Estos depredadores fueron agrupados por su morfología externa, con apoyo de técnicos y productores capacitados. Se mantuvieron en frascos de vidrio en el laboratorio, alimentados con fitófagos de su preferencia, hasta su posterior identificación, comparados con ejemplares de las colecciones del IES y el Museo Nacional. Se conoció que existen 14 géneros con 22 especies de coccinélidos, donde *Cycloneda sanguinea limbifer* (43,5 %) y *Coleomegilla cubensis* (25,4 %) fueron las más abundantes, asociadas a hemípteros, noctuidos, cicadélidos, pseudocóccidos y trips, y los cultivos más afectados fueron hortalizas, granos, frutales y plantas ornamentales, en las localidades de Pinar del Río, La Habana, Matanzas, Cienfuegos, Villa Clara, Sancti Spiritus, Las Tunas, Granma, Holguín, Santiago de Cuba y Guantánamo. Se capacitaron 178 especialistas y productores, los que criaron *C. sanguinea limbifer*, *Coleomegilla cubensis*, *Brachiacanta bistrispustulatus* e *Hippodamia convergens* con *Aphis gossypii*, *Chilocorus cacti*, con *Coccus viridis*, *Psyllobora nana* con *Mildiu pulverulento*. Con este trabajo se actualizó el nombre de las especies de coccinélidos, sus presas de preferencia y la reproducción de las más promisorias, lo que permitió al productor criarlos y conservarlos en los mismos sitios donde los encontraron, lo que constituyó una opción novedosa porque se pueden reconocer las especies por su forma y colores, y poderlas utilizar en aquellas áreas de campo donde existen de forma natural.

Regulación biológica de plagas en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la provincia de Ciego de Ávila, Cuba

Raúl Alfredo Mur Rodríguez,¹ Belkis Hernández Rodríguez,² Yander Rodríguez Álvarez³ y Joel Rodríguez Cañete⁴

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Ciego de Ávila, Cuba, sanidad@cav.minag.cu

² CPA Revolución de Octubre. Ciego de Ávila, Cuba

³ Universidad Máximo Gómez Báez. Ciego de Ávila, Cuba

⁴ Empresa Cultivos Varios Arnaldo Ramírez. Ciego de Ávila, Cuba

El objetivo del trabajo es determinar el comportamiento de las plagas claves y su regulación con los medios biológicos en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), en la provincia de Ciego de Ávila. Se realizaron muestreos semanales, se determinaron los efectos de la colindancia, la incidencia y distribución de los organismos nocivos, se evaluaron las alternativas biológicas para la regulación de las plagas, la efectividad técnica, las pruebas de virulencia frente a los agentes nocivos

y la valoración económica. Se utilizó un paquete estadístico SSPS versión 17. La ocurrencia de estas plagas no estuvo determinada por el efecto de la colindancia. Los valores de la intensidad y distribución de *Empoasca kraemeri* Ross Moore, Harris en el tratamiento fue del 2,6 y 16 %, *Diabrotica balteata* Le Conte entre el 2,6 y 5 %, y *Andrector ruficornis* Oilver fue del 1,6 y 18 %. La efectividad técnica de *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin y *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin para la regulación de las plagas obtuvo valores entre el 71 y el 88 % para *Empoasca kraemeri* Ross y Moore, Harris, y *Diabrotica balteata* Le Conte fueron entre el 70 y el 76 %. *Andrector ruficornis* Oilver entre el 71 y 76 %. La prueba de virulencia logró valores del 100 % a las 96 h para los medios biológicos empleados frente a los agentes nocivos. Se justifica económicamente la aplicación de la alternativa biológica para la regulación de la plaga en el cultivo del frijol, con una relación beneficio/costo de 1.2.

Fauna de insectos benéficos asociada a cultivos en sistemas de organopónicos y semiprotegidos en la zona sur del municipio de Las Tunas, Cuba

Margarita Peña Rodríguez¹ y Martha Grau Rodríguez²

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Las Tunas, Cuba

² Empresa Pecuaria Cuenca Lechera Las Tunas, Cuba

El estudio se realizó desde septiembre de 2012 hasta mayo de 2013 en la zona sur del municipio de Las Tunas. Se determinó la entomofauna benéfica en los cultivos de zanahoria, remolacha y habichuela en los semiprotegidos El Nabo y Las Brígidas, y el organopónico La Ensalada, donde se colectaron 10 especies de insectos benéficos: *Coccinella maculata* (De Geer), *Zelus longipes* (Lin.), *Cycloneda sanguinea limbifer* (Casey), *Scymnus* spp., *Chrysopa cubana* (Haguen), *Lixophaga diatraeae* (Townsend), *Cotesia* spp., *Hippodamia convergens* (Guérin), *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) y *Trichogramma pretiosum* (Riley). Las especies con mayor frecuencia de aparición fueron *C. maculata* que se presentó en un 87 %; seguida de *Z. longipes*, *C. sanguinea limbifer* y *L. diatraeae* con el 78 %; *Scymnus* spp. con el 62 %; *C. cubana* con el 59 % y *Cotesia* spp. con el 53 %. Las especies más abundantes fueron *C. maculata*, *Z. longipes*, *C. sanguinea limbifer*, *Cotesia* spp. Las especies de insectos benéficos que se colectaron en dos semiprotegidos y un organopónico de la zona sur del municipio de Las Tunas pertenecían a cinco órdenes, siete familias y nueve géneros. La mayor cantidad de especies se ubicó dentro de los órdenes Coleoptera y Hemiptera. El mayor comportamiento en la fauna beneficiosa ocurrió en el semiprotegido El Nabo, seguido del semiprotegido Las Brígidas.

Modificaciones a la metodología y propuesta de los parámetros de calidad para la reproducción de *Cephalonomia stephanoderis* Betrem en condiciones del CREE La Sierrita

Ana Rodríguez Hernández¹ Clara Monzón Rodríguez² y Leonides Castellanos González³

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal Cienfuegos, dtor.labprov@sanvegefg.co.cu

² Centro de Reproducción de Entomofagos y Entomopatogenos La Sierrita

³ Centro de Estudios para la Transformación Agraria Cienfuegos

El café (*Coffea*) constituye uno de los renglones exportables y de consumo nacional más importante en el país, por lo que su protección representa un factor de primer orden para los caficultores. *Hypothenemus hampei* Ferrari es una de las plagas primarias de mayor importancia en el cultivo, ocasionando severos daños a las plantaciones. El trabajo se desarrolló en el Centro de Reproducción de Entomófagos y Entomopatógenos (CREE) La Sierrita, perteneciente a la Empresa Agroindustrial Eladio Machín de Cumanayagua durante el período comprendido entre agosto de 2012 y marzo de 2013, con el objetivo de realizar mejoras en la producción artesanal de *Cephalonomia stephanoderis* Betrem en las condiciones del Centro. El trabajo se dividió en tres etapas: una correspondiente a la reproducción del hospedante, una segunda responde a la reproducción del parasitoide y una tercera a la determinación de los parámetros de calidad. Las evaluaciones se realizaron siguiendo la Metodología de Producción del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria para la Montaña (CNRFM). Durante el trabajo se adaptaron aspectos de la metodología de cría tanto del hospedante como del parasitoide, logrando introducir algunas mejoras desde el punto de vista productivo, económico y de la salud de los trabajadores; se determinaron además los valores promedios de calidad entre los que se incluyeron los días que demora el parasitoide para emerger, los días que está emergiendo, la proporción de sexo, porcentaje de deformados, longitud de la hembra y el macho, la longevidad y la productividad, además se propuso una escala de valores según categoría para estos parámetros.

Incidencia de artrópodos fitófagos y enemigos naturales en una colección de anonáceas de la provincia de Artemisa, Cuba

Maylin Rodríguez Rubial, Mirtha Borges Soto, Doris Hernández Espinosa y Jorge L. Rodríguez Tapia

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7ma. no 3005 el 30 y 32, Miramar, Playa, La Habana, Cuba. maylinrodriguez@iift.cu

El desarrollo de las anonáceas en Cuba está limitado entre otras causas por el ataque de plagas. Se evaluó la incidencia de artrópodos en una colección *ex situ* de anonáceas de Cuba, mediante prospecciones realizadas durante cinco meses. Las especies examinadas fueron anón (*Annona squamosa* L.), guanábana (*A. muricata* L.), el híbrido atemoya (*A. squamosa* x *A. cherimola* Mill.), bagá (*A. glabra* L.), mamón (*A. reticulata* Lin.) y *Rollinia* spp. Se recolectaron 25 hojas y de dos a cinco frutos por árbol, al azar en cada muestreo. Se realizó una prospección de las especies fitófagas presentes en hojas y frutos con una incidencia del 76 %, destacándose las familias Tetranychidae, Tenuipalpidae, Eriophyidae, Diaspididae, Pseudococcidae, Aleurodidae y Tygidae. Se observó la presencia de enemigos naturales con una incidencia del 10 %, destacándose Phytoseiidae y Estigmaeidae. Además, se identificó la presencia de *Bephratelloides* sp. en diferentes estadios, el cual es considerado como la plaga principal del cultivo. Se obtuvo una incidencia de frutos con perforaciones de un 33 %, frutos momificados o con antracnosis del 66 % y de semillas perforadas del 14 %. El presente estudio permitió obtener un inventario actualizado de los artrópodos fitófagos y enemigos naturales presentes en cultivos de anonáceas.

SESIÓN: ID + I

Implantación de un sistema de gestión de la calidad en la UCTB de Química para lograr la acreditación de sus laboratorios

Arquímedes Bécquer Portuondo, Esther Rodríguez Arencibia e Iris Curbelo González

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, abecquer@inisav.cu

Se describen las diferentes etapas que ha tenido que realizar la UCTB de Química para adaptar la norma NC-ISO/IEC 17025:2006 con la finalidad de implantar un sistema de gestión de la calidad y solicitar su acreditación. Se presentan los aspectos esenciales tenidos en cuenta, para elaborar el manual de calidad, los distintos procedimientos de gestión y técnicos, registros, instructivos e indicaciones, indicando su estructura y contenido de acuerdo con las características de los laboratorios. Además, se explican las no conformidades detectadas en la realización de las auditorías internas y las medidas tomadas para su solución. También se exponen los resultados en un ensayo de aptitud organizado por una institución francesa con la participación de 24 países en la determinación de residuos de plaguicidas en mieles. La importancia económica de la acreditación de los laboratorios de la UCTB de Química radica en el reconocimiento internacional de poder analizar tanto muestras de formulados de plaguicidas como la determinación de residuos de plaguicidas en alimentos sin tener que recurrir a los servicios de laboratorios extranjeros, lo cual implica un gasto considerable de divisas para el país en los casos de productos de exportación o de importación.

La gestión ambiental en el Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal

Giselle Estrada Vilardell y Berta Lina Muiño García

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no 514 el 5ta. B y 5ta. F, Miramar, Playa, La Habana, Cuba, bertam@inisav.cu

La implementación de la gestión ambiental en el INISAV comenzó con el diagnóstico ambiental a partir del cual se elaboró una política y una estrategia ambiental. A partir de esta etapa se derivó la implementación de acciones para la solución a distintos aspectos que inciden en el medio ambiente interno. Se desarrolló un proceso de capacitación sobre las normas y regulaciones ambientales vigentes, así como otros temas ambientales. Se implementó, como parte del modelo de gestión, el manejo de los productos químicos y los desechos, el tratamiento a las aguas residuales, el aprovechamiento de los desechos recuperables, el ahorro de los portadores energéticos,

la inocuidad de los alimentos y los riesgos que afectan tanto a los trabajadores como la instalación y el medio ambiente en el entorno. La gestión ambiental se proyectó además hacia la actividad científica directa de la institución y del MINAG a través de los proyectos de ID + I, donde el 100 % de estos incluyen acciones de investigación con impacto ambiental positivo, tanto para la institución como para el sector agrario del país. Por otra parte, se responde a las demandas del MINAG con el cumplimiento eficaz de los compromisos y metas ambientales.

Contribución del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de La Habana a la educación, capacitación y formación de estudiantes de nivel medio como fuerza de trabajo calificada en la actividad fitosanitaria

Yrene Jiménez Romero, Marifé Lobaina Oduardo, Odalis Ramos Fernández, Mei Li Hung Peña, Alicia Albornóz Sánchez y Yohennis De Dios Cantillo

Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal La Habana. Calle 25 A no 23011 el 230 y 234, reparto La Coronela, La Lisa, La Habana, Cuba

Una de las funciones de los Laboratorios Provinciales de Sanidad Vegetal es garantizar la capacitación sistemática del personal técnico, productores y el movimiento de activistas. El Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de La Habana, con una de sus especialistas, imparte clases de la asignatura Trabajo en la Producción Agropecuaria en el Instituto Politécnico Agropecuario (IPA) Estrella Roja y al IPA Villena Revolución, de los municipios de La Lisa y Boyeros, respectivamente, de la provincia de La Habana, donde se insertaron 25 estudiantes de práctica preprofesional, que al graduarse de Técnicos Medios en Agronomía, fueron ubicados y atendidos por siete especialistas que hacen funciones de tutores. Además, se dan a conocer los resultados más relevantes en la formación vocacional con Círculos de Interés Científico-Técnicos, ubicados en dos Secundarias Básicas en los municipios de Cerro y Marianao, de La Habana, con 40 estudiantes. Y en los IPA, con la capacitación de los 25 estudiantes, se desarrollan conocimientos y habilidades en la sanidad vegetal para aplicar el montaje de las técnicas y Procedimientos Normativos Operacionales (PNO) que los especialistas aplican para el diagnóstico de plagas y enfermedades en cultivos, así como se reciben y procesan datos meteorológicos para emitir pronósticos en papa, tomate y tabaco, y garantizar la obtención de semillas sanas, certificadas, respondiendo así a la misión de la organización. Se reconoce un impacto social importante y la formación de nuevo conocimiento que responde a las demandas actuales del sector agrario.

SESIÓN: MANEJO DE LOS NEMATÓDOS EN LOS TRÓPICOS Y SUBTRÓPICOS

Fitonemátodos asociados a clones del cultivo del plátano (*Musa spp.*) y su manejo en fincas del municipio de Las Tunas, Cuba

Iliana R. Martínez Guerra¹ Yissel Fernández Barrio¹ y Yusimy Pérez Estrada²

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Calle Genaro Rojas 86 el Antonio Barrera y Marcelino Diéguez, reparto Buena Vista, Las Tunas, Cuba, lapsavlt@enet.cu

² Departamento Provincial de Protección Fitosanitaria. Carretera a Puerto Padre Km 1 ½, Los Pinos, Las Tunas, Cuba

Los nemátodos fitoparásitos se encuentran presentes generalmente en el suelo y las raíces de musáceas. Con el propósito de conocer las especies de fitonemátodos, niveles poblacionales, frecuencia de aparición y distribución en los clones de plátano FHIA-01, FHIA-03, FHIA-18, FHIA-21, Burro CEMSA, Enano Guantanamero, Macho ¾ y CEMSA ¾, se realizaron muestreos en fincas de la UEB Almendares de la Empresa Agropecuaria Las Tunas, de la CCS Omar Pérez Pérez y de la CCS Niceto Pérez, del municipio de Las Tunas, desde enero de 2012 hasta abril de 2013. Las muestras fueron analizadas en la sección de Nematología del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal por los procedimientos establecidos. Fueron identificadas con el uso de diferentes claves taxonómicas cinco especies de nemátodos: *Radopholus similis* Thorne, *Pratylenchus coffeae* Filipjev y Schuurmans Stekhoven, *Helicotylenchus multicinctus* Golden, *Meloidogyne incognita* Chitwood y *Rotylenchulus reniformis* Linford y Oliveira. No se observaron nemátodos cistógenos ni de interés cuarentenario para Cuba. *P. coffeae* y *R. similis* fueron los fitonemátodos con mayor densidad poblacional en raíces y suelo en todos los clones. Burro CEMSA fue el clon donde se cuantificaron las mayores poblaciones. La densidad poblacional más baja tanto en raíces como en suelo fue determinada en CEMSA ¾. La especie con mayor frecuencia de aparición fue *R. similis*. Para el manejo se proponen acciones de lucha legal, agrotécnicas y biológicas. Para la aplicación del manejo propuesto se recomienda tener en cuenta las especies determinadas y sus poblaciones.

Efectividad de *Heterorhabditis indica* cepa P2M como control biológico de *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith en el cultivo del maíz en dos agroecosistemas de la provincia de Sancti Spiritus

Dilier Olivera Viciedo, Manuel Rodríguez González, Alexander Calero Hurtado y Glency López Martínez

Universidad de Sancti Spiritus José Martí Pérez. Sancti Spiritus, Cuba, dilier@uniss.edu.cu

El trabajo se realizó durante dos campañas consecutivas en dos municipios de la provincia de Sancti Spiritus, ambos en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.) con la finalidad de valorar la efectividad del nemátodo entomopatógeno *Heterorhabditis indica* cepa P2M sobre el desarrollo de poblaciones de *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae). Estos estudios se realizaron en condiciones de campo, donde se utilizó la variedad comercial TGH, conocido como argen-

tino. Se tuvo en cuenta los niveles de daños provocados por la palomilla del maíz (*Spodoptera frugiperda*) en cada tratamiento, las principales características morfológicas de las plantas, las mazorcas y los granos, así como los rendimientos agrícolas en base a grano seco. El diseño experimental empleado fue bloque completamente al azar con análisis de varianza simple, con un marco de plantación 0,90 x 0,30 m, planteando como variable respuesta el aumento de rendimientos y las características morfométricas. Entre cada bloque se dejó un borde de un metro, y la siembra se realizó de forma tradicional. La efectividad del tratamiento fue superior en las parcelas tratadas con el biopreparado, con una media entre el testigo y el tratamiento del 8,2 y 54,5 % para el experimento uno y del 8,1 y 46,7 % para dos. Los rendimientos alcanzados donde se utilizó el nemátodo presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre ambos tratamientos. También se obtuvieron diferencias en cuanto a las características morfométricas. Económicamente se lograron ganancias en los experimentos al igual que rentabilidad, siendo superior en las parcelas tratadas.

Nematofauna asociada a frutales en la provincia de Granma, Cuba

Orlando Rivas Bofill,¹ Hortensia Gandarilla Basterrechea,² Yoannia Gretel Pupo Blanco³ y Ana Leonor Puertas Arias³

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera Central Vía Holguín 371, Bayamo, Granma, Cuba, labsanveg@grm.minag.cu

² Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Ayuntamiento 231 el San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, La Habana, Cuba, nematologia@sanidadvegetal.cu

³ Universidad de Granma. Carretera a Manzanillo Km 17 ½, Bayamo, Granma, Cuba, ypupob@udg.co.cu; apuertas@udg.co.cu

En Cuba, dentro de la política agraria para el desarrollo, se fomenta el cultivo de frutales. En Granma se incrementarán 1800 ha hasta 2015; pero un factor limitante de la producción puede ser la presencia de nemátodos parásitos. Este trabajo se realizó con el objetivo de identificar las especies de nemátodos asociadas a frutales en la provincia. La prospección se realizó en ocho municipios, donde se tomaron 217 muestras de 25 especies de frutales. Cada árbol se tomó como una unidad base de muestreo, de la que se tomaron cuatro submuestras de raíces y suelo dentro del área de sombra determinada por la copa, las que fueron procesadas en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Granma y en el Laboratorio de Cuarentena del Centro Nacional de Sanidad Vegetal. La identificación de las especies se realizó por métodos morfológicos y morfométricos. Se determinó la frecuencia de aparición absoluta y relativa de cada uno de los nemátodos en las plantas estudiadas. La nematofauna estuvo representada por 74 registros, de ellos 48 fueron asociados con nuevos hospedantes. Las especies de mayor frecuencia de aparición fueron *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides* spp., *Rotylenchulus reniformis*, *Meloidogyne* spp., *Hemicriconemoides mangiferae*, *Xiphinema* spp. y *X. basiri*. Los registros más importantes por la importancia para los cultivos y la distribución de las especies fueron *Ananas comosus*, *Carica papaya*, *Malpighia puniceifolia*, *Passiflora edulis*, *Psidium guajava* y *Vitis vinifera* con *Meloidogyne* spp.: *Cocos nucifera* y *R. similis*; *Carica papaya* y *Passiflora edulis* respecto a *R. reniformis*.