

VI Seminario Científico Internacional de Sanidad Vegetal

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

Paralelamente tuvieron lugar importantes eventos como la 48.^a Reunión Anual de la Sociedad Americana de Fitopatología –División Caribe–, la II Conferencia Internacional sobre Alternativas al Bromuro de Metilo, el II Taller Latinoamericano de Biocontrol de Fitopatógenos, el II Taller Internacional de Manejo de Plagas, el II Taller Internacional de Fitoplasmas y el II Simposio Latinoamericano y del Caribe «La biodiversidad acarina: utilización, protección y conservación».

Como contribución a tal significativa actividad científica, la revista *Fitosanidad* incluye en el presente número los resúmenes de los trabajos presentados en el VI Seminario, y en los próximos se publicarán, de manera intercalada, los correspondientes a los otros eventos científicos efectuados, además de los trabajos completos cuyos autores los envíen para tal fin a esta redacción.

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

El Seminario Científico Internacional de Sanidad Vegetal se celebró por primera vez en 1987, organizado por el Inisav. A partir del III Seminario, en 1997, los centros organizadores han sido el propio instituto, así como el Censa y el CNSV.

En esos seminarios se han efectuado importantes reuniones de organizaciones internacionales de diferentes especialidades relacionadas con la sanidad vegetal.

El Centro de Información y Documentación del Inisav (Cidisav) desea agradecer a los participantes que de alguna forma han trabajado en el campo de la sanidad vegetal por la exposición de sus logros y experiencias. A todos los investigadores, productores, agricultores y docentes –foráneos y cubanos–, gracias por sus esfuerzos en el éxito del seminario.

SESIÓN/SESSION: EXTRACTOS NATURALES Y BIOPLAGUICIDAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS/NATURAL EXTRACTS AND BIOPESTICIDES FOR PEST CONTROL

(SC-C1) LA FLORA CUBANA COMO FUENTE DE PLAGUICIDAS

Oriela Pino,¹ Fanny Jorge Lazo,¹ Yaima Sanchez,¹ Aleika Iglesias,¹ Liseth García¹ y B. P. S. Khambay²

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

² Rothamsted Research, Harpenden, Hertfordshire, AL5 2JQ, United Kingdom

Tropical flora constitutes a particularly rich source of substances which can find an application, directly or as lead compounds, for the development of new pest control agents and pharmaceuticals. The huge biodiversity of Cuban flora have not been broadly studied from the chemical and biological point of view especially as source of pesticides. Due to the diversity of our flora, there is a need to carry out mass screening of plant extracts for the presence of bioactive compounds which could be used as alternative to agrochemicals and drugs in use. The research has been aimed to the study of selected Cuban plants as sources of new bioactive natural compounds, and focusing on the potential to develop them as botanical pesticides

or/and as lead structures for the synthesis of analogues and new agrochemicals. Crude extracts from plants belonging to Anacardiaceae, Asteraceae, Clusiaceae, Myrtaceae, Piperaceae Anonaceae and Poaceae families were evaluated against bacteria, fungi, insects, mites, and Artemia. Extracts from several of these plants showed activity and were selected for further fractionation and purification of the bioactive compounds guided by bioassay. From the social and economical point of view the identification of compounds as potential candidates for developing biologically active and environmentally safe agrochemicals yield novel alternatives for the crop protection sector in the agriculture.

(SC-C2) ANTIFUNGAL EFFECTS OF CHITOSAN WITH DIFFERENT MOLECULAR WEIGHTS ON SHAPE AND ORNAMENTATION SPORES OF *RHIZOPUS STOLONIFER* (EHRENB.:FR.) VUILL.

Ana Niurka Hernández Lauzardo y Miguel Gerardo Velásquez del Valle

Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del IPN. Km 8½, Carretera Yautepec-Jojutla, colonia San Isidro, AP 24, 62731, Yautepec, Morelos, México, anhernandez@ipn.mx

Rhizopus stolonifer (Ehrenb.:Fr.) Vuill. is the causal agent of rhizopus rots disease of various fruits and vegetables. During several years synthetic fungicides have been used to control this microorganism. However, in several studies it has been shown that the compounds used in these fungicides caused strain resistance

representing a potential risk for the environment and human health. The search of natural alternatives for the control of post harvest commodities has been improved, and option such as chitosan has been evaluated. The aim of this work was to evaluate the antifungal effect of chitosan with different molecular

weights on shape and ornamentation spores of three isolates of *R. stolonifer*. Mycelial discs (5 mm) of each pure culture (R1, R2 and R3) were placed in the center of Petri plates containing Papa Dextrose Agar with different treatments (low, medium and high molecular weight) chitosan at 1.0, 1.5 and 2.0 mg mL⁻¹ concentrations). The test plates were incubated at 25°C during 72 h. The elliptical form factor

was measured on 100 observations per isolate in a light microscope. Relative frequency of shapes spores of *R. stolonifer* was calculated. Microscopic studies with scanning electron microscopy and transmission electron microscopy were done. Results pointed out that the high molecular weight chitosan affected spore shape, studies of scanning and transmission electron.

(SC-C3) EVALUACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES PARA EL CONTROL DE BACTERIAS FITOPATÓGENAS DE LOS GÉNEROS *XANTHOMONAS* Y *ERWINIA*

Anna Maselli,¹ Romel Méndez,² Jhoangel García,² Guillermo Briceño,² Aida Solano,² Luis Alemán¹, Carolina Rosales¹ y Liliana Velázquez¹

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Protección Vegetal. Laboratorio Bacteriología Vegetal, Edo. Aragua, Venezuela, amaselli@inia.gov.ve; annamaselli@hotmail.com

² Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía, Edo. Aragua

El material vegetal que se utilizó consistió en hojas completas y aparentemente sanas de plantas libres de manchas y perforaciones por insectos de *Ruta graveolens* (ruda), *Azadirachta indica* (nim), *Phyllanthus niruri* L. (flor escondida) y *Heliotropium indicum* L. (rabo de alacrán). El material colectado fue secado y molido para obtener un polvo fino, y se maceró con etanol al 96% durante 48 h con rotaevaporador a 100°C. Las suspensiones bacterianas de los géneros *Xanthomonas* y *Erwinia* se prepararon a partir de cultivos puros provenientes de la colección de bacterias fitopatógenas del Laboratorio de Bacteriología Vegetal del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA-Ceniap). Se ajustó la concentración a 10⁸ ufc/mL en un espectrofotómetro. La evaluación de los extractos se realizó por el método de discos de papel en placas Petri con agar nutritivo, a las concentraciones del 0% (testigo), 5, 15, 20, 25 y 30. Posteriormente se colocaron cinco discos de

papel sobre el agar nutritivo donde previamente se habían inoculado 100 µL de las diferentes suspensiones bacterianas. Se realizaron las observaciones de presencia y ausencia de halo inhibitorio. Se utilizó el método de cromatografía de partición de capa fina para separar rápidamente MS en sus componentes. Se realizó una cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS), conectado a un detector selectivo de masas con sistema computarizado de datos, los que se analizaron por análisis no paramétrica de Kruskal-Wallis. Para realizar el análisis de comparaciones de medias se utilizó la prueba de comparaciones de rangos no paramétrica. Los resultados evidenciaron efecto inhibitorio de *A. indica* sobre las bacterias del género *Erwinia*. *P. niruri* resultó positivo para el control de *Xanthomonas phaseoli*, *Heliotropium indicum* L. (rabo de alacrán) para el control del género *Xanthomonas* aislada del cultivo de ocumo.

(SC-C4) EFECTOS DE BIOACTIVOS DE *BILLIA HIPPOCASTANUM* PEYR. SOBRE LARVAS DE *SPODOPTERA FRUGIPERDA* J. E. SMITH

Jairsiño Llerena, Rodrigo Vergara-Ruiz y Elías Rojano

Universidad Nacional Medellín, Colombia

El control químico de *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) es la estrategia de mayor empleo en Colombia. Anualmente se invierten más de trescientos millones de dólares en productos para su eliminación, y por esta razón se justifica la búsqueda de alternativas de control. Los fitoinsecticidas consti-

tuyen una herramienta ideal. El objetivo de esta investigación fue estudiar el efecto de extractos vegetales de *Billia hippocastanum* a nivel de laboratorio sobre larvas (L2) de *S. frugiperda*. Se estableció la investigación en el laboratorio de control biológico de la Universidad Nacional (Medellín) a temperatura de 22 ± 2°C,

75% Hr y 1560 msnm. Se obtuvieron extractos etanólicos y metanólicos a concentración de 300 mg/mL. Se emplearon tres dosis de 1000, 5000 y 10 000 ppm. Previamente se verificó la actividad biológica en nauplios de *Artemia salina*. Se hizo un arreglo multifactorial de 2 x 3 x 3 x 3. La unidad experimental estuvo

conformada por 10 placas Petri, con una larva (L2) de *S. frugiperda* y un disco de hojas de maíz de 2 cm². Los resultados demostraron actividad biológica de los bioactivos sobre *Artemia salina*. Sobre *S. frugiperda* los extractos superaron el 40% de mortalidad a los 48 y 72 h.

(SC-C5) BIOPLAGUICIDAS DE NIM SOBRE *HELIOTHIS VIRESCENS*F. (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN EL CULTIVO DEL GARBANZO

Juan Miguel Moreno Álvarez, Jesús Estrada Ortiz, Tomás Shagarodsky, Grisel Croche, Bienvenido Cruz, Emilio Centeno, Bárbara Castillo, Greter Puldón, Dagmary Viza, Luz Divina Liñeiro y Niurka Puig

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

El presente estudio muestra los resultados preliminares en la determinación del efecto de control de varios formulados de bioinsecticidas derivados del nim (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre larvas de *Heliothis virescens* en el cultivo de garbanzo. La experiencia se desarrolló durante el 2006 en áreas del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt. Para ello se empleó un diseño de bloques al azar con siete variantes y tres réplicas, incluidos un testigo y un estándar de comparación. El análisis de los resultados refleja que los bioinsecticidas OleoNim 80 CE, OleoNim 50 CE, NimExtract 0,3%, NimForte I, NimForte II mostraron efectividades diferentes en el control de *H. virescens*, los que difieren significativamente con el testigo (agua); no obs-

tante, se evidencia que los productos OleoNim 80 CE, OleoNim 50 CE y NimExtract 0,3% incrementaron el efecto protector progresivamente hasta alcanzar en la cuarta aplicación valores superiores al 50%, muy especialmente OleoNim 50 CE (81%) y OleoNim 80 CE (100%) respecto al estándar comercial NeemMix 4,5, el cual presentó una efectividad superior al 90% en cada aplicación. Igualmente se pudo apreciar que todos en general reflejan un marcado efecto en la protección del cultivo y de los granos de garbanzo, al mostrar valores superiores al 68% de estos sin daño. Durante el transcurso de la experiencia se observó la afluencia de insectos biorreguladores de *H. virescens* tanto en las parcelas de las variantes tratadas como en la testigo.

(SC-C6) APLICACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES Y CALCIO PARA EL MANEJO DE ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CULTIVO DE CARAOTA (*PHASEOLUS VULGARIS*L.)

Dilcia Ulacio Osorio, María Sanabria Chópita, María Jiménez Tamayo y Wilfredo Perdomo

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Unidad de Investigación Fitopatología, Posgrados de Agronomía, Cabudare, Edo. Lara, Venezuela, dilciau@ucla.edu.ve

Los hongos con origen en el suelo constituyen un grave problema para la producción del cultivo de caraota. Se han aplicado diferentes estrategias de manejo para minimizar la densidad de inóculo con resultados variables. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de extractos vegetales acuosos y nitrato de calcio en la incidencia de la pudrición basal (*Sclerotium rolfsii*) y carbonosa (*Macrophomina phaseolina*), y en el rendimiento de este cultivo en un suelo infestado con ambos

patógenos. El ensayo consistió en la aplicación al suelo cada 15 días de 1,75 L de extractos acuosos de flor escondida (*Phyllanthus niruri*) y de orégano silvestre (*Lippia origanoides*) a una concentración de 2,5% por tratamiento; la aspersion cada 15 días hasta los 60 después de la siembra (dds) de 7,5 g de nitrato de calcio/L de agua, la combinación de los extractos y entre estos y nitrato de calcio, para un total de cinco tratamientos, incluido un testigo sin tratamiento. Se realizó un diseño

en bloques al azar con tres repeticiones de 4 m² cada uno sembradas a doble hilera. Se evaluó la incidencia de plantas enfermas y el rendimiento del cultivo. La pudrición basal se observó hasta los 47 días dds, y la remplazó la pudrición carbonosa. La aplicación de orégano solo (Or) o combinado con flor escondida (FeOr) produjo menor incidencia de plantas enfermas, con valor por debajo del 21%, y fue significativamente menor al resto de los tra-

tamientos, cuyos valores oscilaron del 31 al 43%, de acuerdo con la prueba de Duncan. No hubo diferencias significativas en el rendimiento del cultivo. La tendencia indicó mayor producción en el tratamiento FeOr, superior entre el 22 y el 72% al resto de los tratamientos. Se concluye que estas alternativas poseen potencial para utilizarse con un adecuado manejo agronómico en campos comerciales, a fin de minimizar el uso de fungicidas.

(SC-C7) TRANSFERENCIA E INTERCAMBIO DE TECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOPLAGUICIDAS ENTRE CUBA Y VENEZUELA

Rosaima García Crespo,¹ Orietta Fernández-Larrea Vega,² María Cristina Pérez Peñaranda,³ Bertha Carreras,² María Alejandra Durán,¹ Orestes Elósegui,² Eduardo Laguardia,² María E. Márquez,² Julio Oramas⁴ y Ramón Riera⁵

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Aparado Postal 25, Mérida, MAT, Venezuela, rgcrespo@inia.gov.ve

² Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.^a B y 5.^a F, Playa, Ciudad de La Habana, oflarrea@inisav.cu

³ Geprop, Citma, Cuba

⁴ Cebimar, Citma, Cuba

⁵ SASA Mérida, Venezuela

Para establecer producciones masivas de microorganismos entomopatógenos y antagonistas en Venezuela se trabaja desde el 2005 entre Cuba y Venezuela a través de un proyecto que tiene como objetivo principal desarrollar una planta para la producción de bioinsumos en el control de plagas agrícolas que pueda satisfacer el 30% de la demanda actual en Venezuela. Como resultados del trabajo entre los dos países se ha logrado el establecimiento de un banco de cepas nativas de Venezuela de *Bacillus thuringiensis* y de hongos entomopatógenos y antagonistas, así como procesos productivos de la bacteria *Bt* sobre sustrato sólido y producciones de los hongos *B. bassiana*, *Trichoderma* spp. y *Metarhizium anisopliae*, que han permitido obtener productos más estables y eficaces a partir del perfeccionamiento de tecnologías de reproducción y recobrado desarrolladas en Venezuela y de experiencias

transferidas desde Cuba. El diseño, construcción y montaje de un Laboratorio de Referencia en Mucuchies, estado de Mérida, para el desarrollo de nuevos procesos y productos y la recuperación, remodelación e instalación de una planta de producción en Turmero-Maracay, son resultados del intercambio de experiencias y la colaboración entre los dos países. Como parte del proyecto se han obtenido las marcas y registros de los productos con su imagen comercial, y se han elaborado las tareas técnicas para la remodelación de equipos fermentadores y redes técnicas que se encontraban en la planta de Turmero para otros fines. Todos los resultados llevan al desarrollo de procesos tecnológicos más eficientes y productos bioplaguicidas con mejor calidad, los cuales se han evaluado para el control de diferentes plagas y cultivos en campos venezolanos, y han demostrado su elevada eficacia.

(SC-C8) RED NACIONAL DE LABORATORIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOCONTROLADORES EN VENEZUELA

Jesús Jiménez Ramos,¹ Heydi Pereira,² Ángela Bolívar,² María F. Sandoval² y Carmen T. Parra²

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

² Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria, Venezuela

La producción agrícola en la República Bolivariana de Venezuela hasta el 2006 estaba sustentada casi exclusi-

vamente en el uso de agrotóxicos de alto impacto ambiental, incluidos la mayoría de los productos denomi-

nados *de etiquetas rojas*. La legislación venezolana, recogida en la constitución de la República Bolivariana de Venezuela, brinda un marco legal adecuado para el desarrollo de la agricultura sustentable como base estratégica para el desarrollo rural integral que asegure la soberanía alimentaria y la preservación del medio ambiente y los recursos naturales. La red nacional de

laboratorios de biocontroladores en Venezuela, diseñada con una visión holística o sistémica, se encamina a garantizar la salud agrícola integral de la sociedad venezolana sobre la base de la transferencia tecnológica que realiza Cuba a través del convenio bilateral dentro de la Alternativa Bolivariana para las Américas (ALBA).

(SC-C9) SELECCIÓN DE CEPAS DE *BACILLUS* SP. Y *AZOTOBACTER* SP. EFECTIVAS PARA EL PROCESO FERMENTATIVO DEL BIOPREPARADO DIMABAC

Janet Rodríguez,¹ Grisel Tejeda,¹ Lázaro Izquierdo,² Armando García,¹ Rosa García,¹ Rafael Martínez,¹ Bernardo Dibut,¹ Luis Fey,¹ Ulises Socas,¹ Marisel Ortega,¹ Ernesto Mesa,¹ Yoania Ríos,¹ Sahily Fraga,¹ Katia Cañizares¹ y María E. Simanca¹

¹ Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt. Calle 1.^a esq. a 2, Santiago de las Vegas, La Habana

² Sede Universitaria Municipal Artemisa, La Habana

La selección de cepas eficientes que muestren alta compatibilidad para desarrollar fermentaciones mixtas tiene gran importancia en el desarrollo de tecnologías para la obtención de bioproductos de uso agrícola. En esta investigación se evaluaron cepas de los géneros *Bacillus* y *Azotobacter* pertenecientes al cepario del Inifat, para seleccionar las más efectivas en su actividad antifúngica y a su efecto como estimuladoras del crecimiento vegetal. Las seleccionadas de cada grupo se fermentaron en cocultivo a escala de zaranda y se evaluó la actividad antifúngica de sus productos viables y metabolitos termoestables frente a *Alternaria solani*. Se les determinó además la concentración celular a la hora 24 de la fermentación para evaluar qué tipo de interacción tuvo lugar entre las diferentes cepas. El crecimiento micro-

biano para ambas cepas se vio favorecido en los cocultivos de BS101 + Inifat12; BSA9 + Teco y BSN + Inifat9. Las combinaciones más eficaces en la actividad estimuladora del crecimiento vegetal fueron Inifat12 + Bs101 y Teco + BsA-9, que lograron incrementar entre el 35 y el 40% el largo del tallo, en el 30% la altura de la planta y entre el 45 y el 55% el área foliar en plántulas de tomate. Las combinaciones de cepas BS101 + Inifat12 y BSA9 + Teco mostraron mayor efectividad de forma integral en todos los parámetros evaluados. El bioproducto formado por la primera combinación se aplicó a posturas de tomate en condiciones de producción, y logró el 30% de control sobre una infección natural de *damping off* y un incremento en los componentes del crecimiento de las plántulas.

(SC-C10) HERBIO: UNA ALTERNATIVA BIOTECNOLÓGICA PARA EL CONTROL POSEMERGENTE DE MALEZAS DE HOJA ANCHA

María Elena Díaz de Villegas,¹ Juan Carlos Díaz,² Antonio Bell,¹ Julio Martínez,¹ Yamilé Maturell,² Fidel Hernández,² Rafael Zuaznábar,² Esmérida Torres,¹ Beatriz Altuna¹ y Yoel Hernández¹

¹ Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar. Vía Blanca 804 y Carretera Central, La Habana, mariaelena.diaz@icidca.edu.cu

² Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera CAI Martínez Prieto Km 2½, La Habana, CP 19390

El Herbio es un herbicida bioquímico de contacto para el control posemergente de malezas de hoja ancha. El ingrediente activo lo constituyen las fitotoxinas producidas por la *Pseudomonas aeruginosa* PSS. En ensayos de campo en parcelas experimentales en caña de azúcar planta, el Herbio, más el surfactante-acidificante

AG-5, ejerció un control satisfactorio sobre las malezas dicotiledóneas *Ipomoea trifida*, *Croton lobatus*, *Chamaecyse hyssopifolia*, *Euphorbia heterophylla* y *Vigna vexillata* con las dosis de 6,25; 12,5; 25 y 50 kg/ha, lo que resulta comparable al estándar de producción 2,4-D éster a la dosis máxima (50 kg/ha). La evalua-

ción de la estabilidad de las fitotoxinas a diferentes temperaturas durante una hora produce a 100°C una pérdida de concentración del 52% con relación a su concentración inicial, lo que se corresponde con una pérdida de actividad biológica del 50%. A pH ácidos y alcalinos durante tres horas mantiene su actividad fitotóxica y concentración. La fitotoxina extraída con acetato de etilo se separó mediante cromatografía en

placa delgada cualitativa en tres sistemas de solventes, revelado bajo la luz UV a λ 254 y 365 nm y asperjado con una solución de ninhidrina. La mancha púrpura que aparece en los cromatogramas del sistema de solvente n-butanol-ácido acético-agua 4:1:1, al revelado con ninhidrina de las muestras disueltas tanto en agua como en etanol con Rf 0,42 y 0,34, corrobora la naturaleza peptídica de la fitotoxina.

(SC-C11) OBTENCIÓN DE UN PRODUCTO NO ENZIMÁTICO A PARTIR DEL FRACCIONAMIENTO DE LOS EFLUENTES DEL HONGO *LECANICILLIUM* SP.

Ana Nelis San Juan,¹ Eulalia Gómez,¹ Yusmila Guevara,¹ Yoel Hernández,¹ Yoandry Rodríguez,¹ Ángela O. Díaz¹ y Gastón García²

¹ Cuba 10. Icidca. Consejo Popular Pablo Noriega. Quivicán, La Habana, dirc10@enet.cu

² Centro de Estudios de Investigaciones y Evaluaciones Biológicas. Cuba

El estudio de los efluentes obtenidos en la fermentación del hongo *Lecanicillium* sp. (*Verticillium*) demostró que estaban constituidos mayoritariamente por proteasas alcalinas, principio activo fundamental del Nematicid, producto efectivo para el control de nematodos del género *Meloidogyne*. Se determinó además la presencia de compuestos antibióticos, ácidos orgánicos y fenólicos, los cuales pueden utilizarse para otros fines. Es por ello que se diseñó un proceso de fraccionamiento de estos efluentes por el método no cromatográfico de precipitación con sulfato de amonio *salting out*. La curva de solubilidad de las enzimas proteolíticas presentes en los caldos enzimáticos demostró que se logra la mayor precipitación de proteína a valores entre el 60 y el 70% de saturación. El proceso se

llevó a escala piloto donde se obtuvieron rendimientos del 88%. La actividad fitotóxica de la fracción no enzimática se evaluó preliminarmente *in vitro* sobre plantas indicadoras, con dosis de aplicación del 1,5 y del 10% del producto. Los resultados mostraron un marcado efecto herbicida sobre todas las plantas dicotiledones evaluadas a partir de las 24 h y menos marcado después de la hora 48 para las plantas monocotiledóneas. La evaluación del poder germinativo en semillas de lechuga mostró que solo germinaron las expuestas a la menor concentración del producto, lo que evidenció su efecto herbicida. El producto obtenido no induce toxicidad de acuerdo con pruebas toxicológicas realizadas referidas a toxicidad aguda oral, dérmica e irritabilidad oftálmica, mediante ensayos descritos por la OECD.

(SC-C12) OCURRENCIA DE EPIZOOTIAS CAUSADAS POR *BEAUVERIA BASSIANA* EN POBLACIONES DE LA BROCA DEL CAFÉ (*HYPOTHENEMUS HAMPEI*) EN LAS ZONAS CAFETALERAS DE CUBA

Luis L. Vázquez¹, Orestes Elósegui¹, Lisbeth Leyva², Ángel Polanco³, Miriam Becerra⁴, Silvia Monzón⁵, Ana Rodríguez⁶, Elizabeth Tamayo⁷ y Cecilia Toledo⁸

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

² Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Guantánamo

³ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Holguín

⁴ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Villa Clara

⁵ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Sancti Spiritus

⁶ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Cienfuegos

⁷ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Santiago de Cuba

⁸ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Granma

La broca del café (*Hypothenemus hampei*) es una de las principales plagas del cultivo en Cuba, que se maneja

mediante prácticas agroecológicas, por lo que el estudio de sus enemigos naturales resulta de interés. Du-

rante 1998-2006 se realizaron evaluaciones para detectar la manifestación natural de hongos entomopatógenos en poblaciones de esta plaga en las zonas cafetaleras del país, y en el 2004-2006 se hicieron observaciones más detalladas sobre la ocurrencia de epizootias por *Beauveria bassiana* en Bahía Honda, Pinar del Río. Se realizaron aislamientos pertenecientes al hongo mitospórico *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, que causaban epizootias en poblaciones de broca del café (*H. hampei*) en todas las zonas cafetaleras, que se manifestaba entre 21 y 98 meses después de la detección de la plaga en los diferentes territorios. En observaciones realizadas en Bahía Honda, Pinar del Río, se comprobó que en los campos donde

existe sombra de árboles de mayor porte y mixta (*Theobroma cacao*, *Citrus* spp., *Mangifera indica* y otros) emplean como sombra temporal el plátano (*Musa* spp.). La enfermedad se manifiesta más intensa desde mediados hasta el final de la cosecha, mientras que en los campos donde la sombra es de menor porte y de una especie, la epizootia fue menos intensa desde el principio hasta el final de la cosecha cuando se mantuvieron enyerbados. En campos altamente infestados por la broca del café la infección visible (hembras adultas micosadas) se manifiesta a niveles que pueden resultar importantes, con valores de hasta el 40% de los frutos en que la hembra se encontraba en el canal de perforación.

SESIÓN/SESSION: USO SEGURO DE PLAGUICIDAS QUÍMICOS/ SECURE USE OF CHEMICAL PESTICIDES

(SC-C14) EFICIENCIA DE DOS SISTEMAS PARA LA PULVERIZACIÓN DE PLAGUICIDAS EN ÁRBOLES DE CÍTRICOS: EVALUACIÓN DE LA DEPOSICIÓN Y LA DERIVA

Rubén C. Veliz,¹ Casimiro D. Gadanha Jr.¹ y Javier A. Vásquez-Castro²

¹ Departamento de Engenharia Rural, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, SP 13418-900, Brasil

² Departamento de Entomología, Universidad Nacional Agraria La Molina. Ave. La Universidad s/n, apartado 456, Lima 100, Perú, jaque@lamolina.edu.pe

En la citricultura normalmente se utilizan volúmenes elevados del caldo plaguicida (de 2000 a 5000 L/ha) para controlar las plagas que afectan el cultivo, lo que incrementa los costos de operación y la contaminación del ambiente. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la deposición y la deriva producida por dos sistemas de aplicación de plaguicidas en árboles de cítricos. Un sistema utilizó un prototipo de aplicación terrestre con atomizadores rotativos de discos que mayormente se emplean en aviación agrícola, y el otro sistema las puntas hidráulicas de chorro cónico vacío. Para el tratamiento de los árboles se aplicó el insecticida metidation en la dosis de 180 g/ha. Para el estudio del espectro de gotas se instalaron papeles hidrosensibles en diferentes posiciones en la copa de los árboles, y para el estudio de la deposición del insecticida se colectaron hojas de las plantas tratadas. Para la evaluación de la endoderiva (pérdidas por escurrimiento) se colocaron láminas de vidrio y papeles hidrosensibles en el suelo,

debajo de la copa de los árboles, mientras que para la evaluación de la exoderiva (pérdida por acción del viento) las superficies de colecta se colocaron sobre torres de madera a diferentes alturas en relación con el suelo. Después de la pulverización se colectaron los papeles hidrosensibles y se analizaron a través de un sistema de análisis de imagen computarizado, e-Sprinkle (Embrapa, São Paulo, Brasil), mientras que las hojas y las láminas de vidrio se analizaron mediante técnica de cromatografía gaseosa. El sistema de aplicación equipado con atomizadores rotativos de discos generó una mejor deposición del plaguicida y menor deriva en relación con el sistema equipado con puntas hidráulicas; sin embargo, las diferencias no fueron estadísticamente significativas. Lo que resulta bastante importante es que el sistema de aplicación equipado con atomizadores utilizó apenas un cuarto del volumen actualmente empleado en la citricultura, y disminuyeron considerablemente los costos de los tratamientos fitosanitarios.

(SC-C15) EVALUACIÓN DE VARIOS HERBICIDAS PARA EL MANEJO DE MALEZAS EN PAPA (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)

Ermenegildo Paredes Rodríguez, Ricardo C. García Castillo y Eduardo Pérez Montesbravo

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

Entre el 2001 y el 2005 se evaluó la efectividad de varios herbicidas y algunas mezclas o combinaciones so-

bre las malezas anuales y perennes, así como la selectividad en las variedades de papa Red Pontiac y Chieftain

sobre suelo ferralítico rojo, tanto en fase experimental como en extensión en las provincias de La Habana y Cienfuegos. Metolachlor 1,92 kg/ha, así como sus mezclas metolachlor + metribuzin (0,96 + 0,50 kg/ha) y metolachlor + oxifluorfen (0,24 + 0,24 kg/ha); oxifluorfen + isoxaflutole (0,24 + 0,056 kg/ha, oxifluorfen-rimsulfuron (0,24-0,05 kg/ha) y oxifluorfen + pendimetalin (0,24 + 0,40 kg/ha) fueron selectivas con buena efectividad sobre malezas anuales. Para el control de cyperaceas mostraron buen efecto benfuresate, bentazon, eptc, ethoxisulfuron y trifloxy-sulfuron; sin embargo, solamente bentazon 0,96-1,44 kg/ha, eptc 2,16 kg/ha y trifloxysulfuron 7,2 g/ha fueron selec-

tivos al cultivo sin afectar los rendimientos. Los herbicidas efectivos contra malezas anuales deben aplicarse en preemergencia de las malezas y el cultivo, y con posterioridad al segundo riego. Para las cyperaceas se recomienda la aplicación de eptc en presiembra e incorporarlo al suelo con grada de disco de 12 a 15 cm de profundidad, y de cinco a siete días antes de la plantación, o usar bentazon o trifloxysulfuron en posemergencia temprana con cuatro o seis hojas de las dicotiledóneas, y antes de la emisión del tallo floral de las cyperáceas, lo que corresponde a 15-25 días de la plantación de la papa.

(SC-C16) DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE MALATIÓN EN MANGO DE LAS VARIEDADES ATAUFO Y TOMMY ATKINS EN CHAHUITES, OAXACA, MÉXICO

Casibe Fuentes Matus, Salvador Vega León, Gilberto Díaz González, Mario Noa Pérez y Rey Gutiérrez Tolentino

UAM Unidad Xochimilco. División de Ciencias Biológicas y de la Salud

El comercio actual de alimentos de origen vegetal exige productos con calidad e inocuos al consumidor final, tanto para el mercado interno como externo. En ese contexto es de vital importancia monitorear tales factores. Se estudió la presencia de residuos de malatión en mangos (*Mangifera indica*) de las variedades Ataulfo y Tommy Atkins producidos en el municipio de Chahuities, Oaxaca. Se utilizó un sistema de extracción con acetato de etilo en matriz acuosa, determinación analítica mediante cromatografía gas-líquido con detector termoiónico específico (TSD). Se determinó la cinética de degradación de malatión para cada variedad mediante el muestreo a los cuatro, ocho y doce días precosecha después de haber realizado una aplicación

del producto a una dosis de equivalente a 520 g de ingrediente activo de malatión por hectárea, en cumplimiento a la norma fitosanitaria (NOM-023-FITO) para el combate de la mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens*). Se utilizaron mangos testigos de ambas variedades, tomados de huertos libres de aplicación del plaguicida por diez años. En el 100% de las muestras se encontraron residuos de malatión, pero ninguna rebasó el LMR establecido para este plaguicida en el cultivo; no se observó degradación del plaguicida una vez presente en el fruto hasta los 12 días de realización del estudio, dado que las medias de los residuos permanecen constantes para los tres tiempos de estudio (T1, T2 y T3) en ambas variedades.

(SC-C17) BENEFITS OF CHEMICAL CONTROL OF WHITE MOLD ON DRY BEANS

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

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, EPAMIG, Brasil

One of the most devastating diseases of dry beans in irrigated areas in Brazil is white mold caused by *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. The purpose with this study was to quantify the yield increase owing to fungicide applications on dry beans sown in a field infested by *S. sclerotiorum*. Eleven consecutive yearly

experiments were carried out in the same area comparing the intensity of disease on untreated plants with plants treated with fluazinam. This fungicide (0.5 L/ha) was applied twice at flowering onset and 10 days later. The trials were installed on April or May (fall) and were sprinkler irrigated weekly with a water

volume of approximately 50 mm. Fungicide was applied by a backpack sprayer (500 L/ha). The plants were rated for severity of white mold on a scale of 0, 1, 2, 3, and 4 representing 0, 1-25%, 26-50%, 51-75%, and 76-100% of stems, branches, and pods with disease symptoms. Severity values were transformed in the McKinney index according to this equation: \ddagger (score x number of plants with this score) / (total number of

plants x greater score) x 100. Average disease severity in the untreated plants was 53.4% and incidence was 73.4%; in the treated plants they were 28.9% and 51.5%, respectively. As a result of the disease reduction by the fungicide, yield was increased between 3.1% and 118.6%. Dry bean yields of untreated plants varied from 1040 to 2369 kg/ha. Plants that received fungicide applications yielded between 1744 and 2968 kg/ha.

(SC-C18) EFFECTIVENESS OF ENVOKE WG (75) HERBICIDE IN THE *OROBANCHE RAMOSA* L. CONTROL FOR SHADE GROW TOBACCO VARIETY CRIOLLO 98

Rosario Domínguez Larrinaga y José A. Crespo Romero

Tobacco Research Institute. Carretera El Tumbadero Km 8½, San Antonio de los Baños, La Habana, rosario@iitabaco.co.cu

Orobanche ramosa L. is an obligated tobacco plant parasitic. It causes severe yield losses and affects the quality of crops. Control methods in Cuba are mainly directed to cultural labours and the use of chemicals. It has not been effective up to now. Its inefficiency due to the involved lifecycle of the specie and it is closely to the host. Also, the irregularities in the chemicals application moment and the use of inadequate rates provoke toxicity in tobacco. Regardless this, the chemical products has showed the best results. For this reason, the country continuously is searching products that admit to be incorporated in the management

strategy of this specie. The aim of this paper is to determinate the possible phytotoxic effect of herbicide on tobacco plants and the effect of different rates on *O. ramosa* agro-morphology. The Envoke (Trifloxy-sulfuron-sodium) is an acetolactate sintasa inhibitor. It stops off cell division and plants growth. The herbicide is incorporated rapidly for the buds and roots, and it is traslocated for the phloem and xylem to roots, leaves and apical meristems. Envoke has been employed for the control of post-emergent grass, broadleaf weeds and other weeds in cotton crops, sugar cane and tomato.

SESIÓN/SESSION: VIGILANCIA, RIESGOS Y DESASTRES EN LA SANIDAD VEGETAL/ SURVEILLANCE, RISKS AND DISASTERS IN PLANT PROTECTION

(SC-C19) REDESASTRES: UNA CONTRIBUCIÓN A LA VIGILANCIA FITOSANITARIA Y ZOOSANITARIA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

María Irian Percedo¹ y Mayra G. Rodríguez²

¹ Centro de Capacitación para la Reducción de Desastres Sanitarios en Animales y Plantas (Cedesap)

² Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Autopista Nacional y Carretera de Jamaica, Apdo. 10, San José de las Lajas, La Habana, percedo@censa.edu.cu; redesastres@censa.edu.cu

Organismos sanitarios internacionales han llamado a fortalecer las capacidades defensivas nacionales ante enfermedades transfronterizas, algunas de ellas emergentes o reemergentes, y sus graves consecuencias económicas y sociales a gran escala, de manera que se impone la necesidad de fomentar iniciativas que contribuyan a la alerta temprana y la respuesta rápida ante esas amenazas, de ahí la importancia del fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria. Para esos fines se desarrolló REDesastres, primera red telemática del sector agropecuario en Cuba (<http://www.censa.edu.cu/cedesap>, redesastres@censa.edu.cu), que brinda soporte al trabajo del Centro de Reducción de Desastres Sanitarios en Animales y Plantas (Cedesasp), adscrito al Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (Censa) y auspiciado por el Ministerio de Educación Superior y el Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil. Cuenta con más de cuatrocientos destinos en el país, posibilitando la interconexión en tiempo real de profesionales de diversas disciplinas e instituciones de los sectores productivos y académicos. Cedesap y su red multicentro fundamenta su funcionamiento en los principios de la

cooperación intersectorial y multidisciplinaria en la prevención y el enfrentamiento ante cualquier amenaza de desastre, experiencia que cuenta con el aval del reconocimiento internacional al Sistema de Medidas de Defensa Civil de la República de Cuba, del cual forma. REDesastres cuenta con la participación de especialistas latinoamericanos, y recientemente se ha constituido la Red Bilateral Cuba-Venezuela para la Reducción de Desastres Sanitarios en el sector agropecuario, dentro de un proyecto conjunto. REDesastres recibió reconocimiento internacional en concurso convocado por Infotec, el Sistema de Información Científica y Tecnológica del Sector Agropecuario en las Américas. Se presenta el recuento de las actividades realizadas por el Cedesap y REDesastres, así como de las experiencias del trabajo en red, con la finalidad de seguir aunando esfuerzos entre todas las instituciones para continuar creciendo en el nivel de participación de los especialistas hasta la base, así como fomentar otras áreas de trabajo, en particular en el caso de la educación a distancia, facilitadas con el uso de las tecnologías de la informática y las comunicaciones.

(SC-C20) RIESGOS ASOCIADOS A LOS TRIPS VECTORES DE VIRUS EN EL CULTIVO DEL TABACO EN CUBA

Santiago F. Jiménez Jiménez, Gloria González Arias, Ana Lidia Echemendía Gómez y Dinorah López Alfonso

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

Los daños al tabaco por los virus del marchitamiento bronceado del tomate (TSWV), de las manchas

necróticas del impatiens (INSV) y del estriado del tabaco (TSV), incluidos en la Lista Oficial de Cua-

rentena, constituyen una amenaza potencial para ese cultivo en Cuba. La mayor parte de las especies de trips –vectores de estas enfermedades– se encuentran distribuidas por todo el territorio nacional y poseen un considerable y diverso espectro de hospedantes, por lo que constituyen un riesgo para su propagación. Se evaluó la probabilidad de introducción y diseminación de estas enfermedades, las posibles consecuencias económicas de la introducción, el grado de incertidumbre, así como el manejo de riesgos. Se comprobó que existe un nivel de riesgo de introducción manejable mediante regulaciones legales del comercio internacional; implementación de medidas en el país exportador respecto a envíos; implementación de medidas internas

(tales como encuestas dirigidas a sitios y hospedantes de mayor riesgo para detectar la entrada, en un tiempo mínimo, de tospovirus, ilarvirus y especies de trips vectores no informadas; inspección de los medios que transportan productos básicos hospedantes de tospovirus, ilarvirus y sus trips vectores; instrumentar acciones de contención para limitar la diseminación de las virosis con posterioridad a su entrada; desarrollo de capacidades para la utilización masiva de reguladores biológicos presentes en el país para utilizarlas en el control de especies de trips vectores, entre otras); la confección de un programa para la mitigación de los daños por tospovirus e ilarvirus y sus trips vectores en Cuba.

(SC-C21) EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INTRODUCCIÓN DE *HETERODERA SCHACHTII* SCHMIDT EN CUBA

Hortensia Gandarilla Basterrechea, Armando García Suárez, Máximo Martínez Rodríguez y Aurelio Navarro Lantes

Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Ayuntamiento 231, CP 10 600, Plaza de la Revolución, La Habana, dirlab@sanidadvegetal.cu

Se efectuó un análisis del riesgo de introducción en Cuba del nematodo cistógeno de la remolacha (*Heterodera schachtii* Schmidt), según la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias no. 11 emitida por la CIPF de la FAO y las Normas para Medidas Fitosanitarias de la EPPO PM 5/1 (1) y PM 5/3 (2) como guías para el registro de la información y el análisis. Se confirmó el criterio de permanencia de *H. schachtii* en el grupo I de la Lista de Plagas Cuarentenarias de la República de Cuba. La vía de mayor significación para su entrada es el suelo adherido a los tubérculos de papa semilla procedentes de Holanda, donde se

detecta anualmente. Esta especie es capaz de adaptarse a las condiciones climáticas del área de ARP y pudiera tener varias generaciones por año en presencia de hospedante, muchos de ellos presentes en el país, y de importancia económica entre las crucíferas y quenopodiáceas fundamentalmente, donde pudieran provocar reducciones notables sobre sus rendimientos, con lo que se elevarían los costos de producción en Cuba por acciones de cuarentena interior y la implementación de medidas de manejo. Se identifican las medidas fitosanitarias para el manejo del riesgo de este nematodo.

(SC-C22) RIESGOS DE INTRODUCCIÓN DE PSEUDOCÓCCIDOS EXÓTICOS EN CUBA

Eliazar Blanco Rodríguez

Instituto de Ecología y Sistemática. Carretera de Varona, Km 3½, Capdevila, Boyeros, AP 8029, Ciudad de La Habana, CP 10800

La familia Pseudococcidae (Hemiptera: Sternorrhyncha) agrupa insectos de connotada importancia desde el punto de vista agrícola. Su mayor relevancia radica en la capacidad que poseen estos artrópodos de convertirse en plagas al introducirse en regiones geográficas distantes de su lugar de origen. En el presente trabajo se evaluaron los riesgos de introducción de especies dis-

tribuidas en el Caribe y otras regiones geográficas, de interés creciente desde el punto de vista fitocuatrenario. Se tuvieron en cuenta los criterios del CNSV para la elaboración de la Lista Oficial de Organismos Cuarentenados, la Norma Internacional NIMF 11, así como algunos elementos definidos a partir de los análisis de riesgo de introducción de *M. hirsutus* en

Cuba, realizados por otros autores. De acuerdo con la literatura consultada, se seleccionaron 10 especies y dos géneros exóticos como los de mayor importancia en el análisis. Para discriminar entre estas las de mayor probabilidad de introducción en Cuba, se estableció un conjunto de nueve variables relativas y se elaboró una matriz con los datos asignados a cada una de ellas para las especies exóticas evaluadas, atendiendo a la información encontrada en la literatura. Me-

dante la realización de un análisis estadístico de componentes principales se definió que *Maconellicoccus hirsutus* Green, *Nipaecoccus viridis* (Newstead), *Planococcus lilacinus* (Ckrl) y *Rhizoecus* spp. constituyen los taxones con mayor riesgo de introducción debido a su cercanía respecto al país, la presencia de hospedantes preferenciales y su alta probabilidad de entrada a través del comercio, turismo y eventos meteorológicos.

(SC-C23) ROYA NARANJA EN CAÑA AZÚCAR: ALERTA FITOSANITARIA PARA EL CARIBE

Isabel Alfonso, José R. Pérez, María La O, Eida Rodríguez y Mérida Rodríguez

Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera CAI Martínez Prieto Km 2½, Ciudad de La Habana, CP 19390, isabel@inica.minaz.edu.cu

La enfermedad de la roya naranja de la caña de azúcar, producida por *Puccinia kuehni* (Kruger) Butler, estaba confinada al hemisferio oriental y considerada de menor importancia, hasta que en julio del 2007 se informó en cuatro condados de la Florida, Estados Unidos, y posteriormente en Nicaragua, Panamá, Costa Rica, Guatemala y Venezuela. El síntoma principal se observa en las hojas, y se caracteriza por producir pústulas pequeñas, estrechas, paralelas al raquis y de color naranja que pueden distribuirse en el limbo, aunque tienden a agruparse y esporular intensamente en el envés. Las uredosporas son ovales, de color amarillo pálido, con engrosamiento apical y pobre equinulación.

Miden de 29-57,5 x 18-34,5 μm . En resumen, el tamaño y color de las pústulas, así como el color de las uredosporas permiten establecer diferencias con respecto a la roya común (*Puccinia melanocephala*) Sydow y P. Sydow presente en Cuba desde 1978. Dada la importancia de tan peligrosa enfermedad y su presencia en áreas de América Central y el Caribe se realizó este trabajo, donde se da una recopilación sobre la identificación del organismo causal y los síntomas que produce en las plantas. Este material servirá de consulta para especialistas en la sanidad de la caña de azúcar y que así puedan realizar acciones oportunas ante una posible aparición en el país.

SESIÓN/SESSION: CARTELES/POSTERS

(SC-P1) PRELIMINARY EVALUATION OF THE FUNGICIDAL POTENTIAL OF EXTRACTS AND ISOTHIOCYANATES FROM BRASSICACEA FAMILY PLANTS TO REDUCE GLADIOLUS RUST INFECTION

Salvador Ortega Centeno,¹ Silvia Bautista Baños,¹ Ramón Villanueva Arce,² Rosalba Troncoso Rojas³ y Elsa Bosquez Molina⁴

¹ Ceprobi-IPN. Carretera Yautepec-Jojutla Km 8,5 San Isidro, Yautepec, Morelos 63731, México

² Upibi-IPN. Av. Acueducto s/n, barrio La Laguna, Ticomán, 07340, México DF, sbautis@ipn.mx

³ CIAD. AP 1735, Carretera a la Victoria Km 0,6, Col. Ejido, La Victoria, Hermosillo, Sonora 83000, México

⁴ UAM-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco 186, Michoacán y la Purísima, Col. Vicentina, 09340, México DF

Infected gladioli flowers by *Uromyces transversalis* have become in Mexico a serious disease. Plants from the Brassicaceae family and substances produced by themselves (isothiocyanates) present good fungicidal activity against phytopathogenic diseases. Field experiments were carried out in Yautepec and Ayala, Morelos state. Greenhouse experiments were carried out at the Center of Development of Biotic Products (CEPROBI). Plant material belonged to the var. 'Borrega Blanca'. Treatments in Yautepec were: alcoholic extracts of a mixture of broccoli, cauliflower and radishes at 0.1, 0.2 and 0.5%, a mixture of fungicides (captan, mancozeb and amistar), and water only. At Ayala, treatments were: alcoholic extract at 0.1, extract at 0.1% + amistar, extract at 0.2% + amistar, mixture of fungicides, and water. Greenhouse treatments were:

extracts at 0.1 %, benzyl isothiocyanate at 0.1%, phenyl isothiocyanate at 0.1%, amistar, and water. In Yautepec, infection was lower with extract at 0.1% (41%) and the mixture of fungicides (38%) compared with the control (water) (56%). In Ayala and greenhouse, overall infection was low, however in Ayala, plants treated with extracts at 0.1%, extract + fungicides and the mixture of fungicides showed the lowest infection (15%) compared with the water-treated plants (35%). Under greenhouse conditions, infection was lower in plants treated with benzyl and phenyl isothiocyanates (6% and 3% respectively), whilst in water-treated plants infection was slightly higher (11%). Application of extracts obtained from the Brassicaceae family and isothiocyanates might be an alternative to reduce *U. transversalis* of gladioli flowers. Further experiments are required to confirm this.

(SC-P2) DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL EXTRACTO *STACHYTARPHETA JAMAISENSE* GARD. (VERBENA CIMARRONA) SOBRE EL CRECIMIENTO *IN VITRO* DEL HONGO *SCLEROTIUM ROLFSII* SACC

Mairyn Robaina Machado,¹ Mayra Puente Isidró,² Sinesio Torres García² y Lidcay Herrera Isla²

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Villa Clara, Cuba, mayrapi@agronet.uclv.edu.cu; mrobainam@yahoo.es

² Departamento de Agronomía. Facultad de Ciencias Agropecuarias, UCLV, Cuba

³ Departamento de Producción Vegetal. Facultad de Ciencias Agrícolas y Biológicas Aplicadas. Universidad de Gent, Bélgica

El uso de agroquímicos ha permitido incrementar sustancialmente la producción e impactar significativamente la sostenibilidad de la agricultura. Actualmente

los problemas ambientales se han convertido en el centro de atención de especialistas de todas las ramas, a la que no escapa la agricultura, lo que impone la necesi-

dad de buscar alternativas tecnológicas para un desarrollo sostenible, donde la alelopatía es una de ellas. Se realizó un trabajo en el Laboratorio del Grupo de Investigaciones Alelopáticas (GIA), ubicado en el Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central Marta Abreu, de Las Villas, con el objetivo de

evaluar el comportamiento del hongo fitopatógeno del suelo *Sclerotium rolfsii* Sacc ante la aplicación de *Stachytarpheta jamaicensis* Gard. (verbena cimarrona) en diferentes concentraciones, las cuales fueron 0,25; 0,50 y 0,80 g/mL. Este extracto presentó una fuerte actividad inhibitoria del crecimiento del hongo, donde todas las concentraciones resultaron ser inhibitoras.

(SC-P3) ESTUDIO FITOQUÍMICO Y ACTIVIDAD FUNGICIDA DE LA CORTEZA DEL TALLO DE *MAYTENUS URQUIOLAE* MORY

Carlos Romeu,¹ Clara Nogueiras,² Susana Torres,² Alexander Fernández² y Daymara Vaillant¹

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

² Laboratorio de Productos Naturales, Facultad de Química. Universidad de La Habana

Las plantas han sido desde la antigüedad un recurso al alcance del ser humano para su alimentación, la curación de enfermedades y la protección de sus cultivos. Las especies de la familia Celastráceae se han valorado ampliamente por poseer una extensa gama de propiedades biológicas que abarcan tanto el campo de la medicina como el de la agricultura tradicional. Entre las propiedades que se le atribuyen a esta familia se encuentran estimulante, bloqueador de apetito, sedativo, purgativo, restaurador de memoria, antibacteriano, antileucémico, insecticida y repelente de insectos. *Maytenus urquiolae* Mory (Celastraceae) es un árbol endémico de Cuba y descrito en la década de los noven-

ta del pasado siglo. Debido a que su descubrimiento es relativamente reciente, casi no existen estudios fitoquímicos relacionados con esta especie vegetal. En el presente trabajo se realiza un tamizaje fitoquímico de la corteza del tallo que mostró a triterpenos y compuestos fenólicos como las familias de metabolitos más abundantes en el material vegetal. Fue posible aislar y caracterizar el polímero 1,4 trans poliisopreno, así como dulcitol, ambos marcadores quimiotaxonómicos de la familia. Se evaluó la actividad fungicida de la corteza del tallo y se identificaron los compuestos tingenona y 22-hidroxitingenona como los metabolitos mayoritarios y responsables de la actividad antifúngica.

(SC-P4) AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE CANDIDATOS PLAGUICIDAS A PARTIR DE *MAMMEA AMERICANA* LIN.

Oriela Pino Pérez,¹ Fanny Jorge Lazo,¹ Juan E. Tacoronte Morales² y Bhupinder P. S. Khambay³

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

² Centro de Investigaciones e Ingeniería Química. La Habana

³ Rothamsted Research (RR), Harpenden, Hertfordshire, Inglaterra

El desarrollo de la agricultura moderna responde en gran medida a la utilización de plaguicidas sintéticos; sin embargo, paralelamente estos han sido los causantes de graves problemas. La enorme diversidad de la flora del país se ha estudiado relativamente poco desde el punto de vista químico y biológico como fuente de plaguicidas. El objetivo del presente trabajo fue identificar compuestos activos como candidatos potenciales para el desarrollo de nuevos productos fitosanitarios

a partir de *Mammea americana* Lin. Diferentes partes del árbol se maceraron con disolventes de polaridad creciente. La actividad de los extractos se evaluó frente a *Artemia salina* Leach; los activos se sometieron a un fraccionamiento biodirigido, y la mezcla de isómeros activos se analizó por HPLC. Para la cuantificación de estos compuestos en diferentes partes de la planta se desarrolló un método de HPLC simple, rápido y selectivo. Los isómeros naturales y varios análogos se eva-

luaron frente a *Tetranychus urticae* Koch y *Phaedon cochleariae* Fab. Los componentes activos mayoritarios frente a *A. salina* se identificaron como mammea B/BA, mammea E/BA y mammea E/BB. Los dos últimos son los responsables de la actividad insecticida y acaricida. Se informa por primera vez su actividad frente a *T. urticae*. En cada parte de la planta la cantidad de mammea E/BA es mayor que la de mammea E/BB; ambos son más abundantes en las raíces seguidas por las hojas, corteza y tallo. La determinación de los elementos es-

tructurales que influyen en la actividad sugiere la importancia de hidroxilos fenólicos, grupo acetoxi y doble enlace del grupo prenilo. Esta investigación incrementa el conocimiento existente sobre *M. americana* y sus compuestos bioactivos, sus potencialidades de desarrollo como plaguicidas botánicos o como fuente de estructuras líderes para la síntesis de análogos. La identificación de candidatos para el desarrollo de agroquímicos eficaces y ambientalmente seguros brinda alternativas novedosas para la protección de plantas.

(SC-P5) PA1 Y CA1: CANDIDATOS BOTÁNICOS CON ACTIVIDAD PLAGUICIDA PROMISORIA

Yaíma Sánchez Pérez, Oriela Pino Pérez y Aleika Iglesia Lozano

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

El género *Piper*, perteneciente a la familia *Piperaceae*, ha sido objeto de estudios fitoquímicos y biológicos, motivados por sus numerosas aplicaciones etnobotánicas. Los metabolitos secundarios encontrados en extractos, obtenidos de diferentes partes de estas plantas, muestran actividad antifúngica, insecticida, antialimentaria, estimulante, bactericida y citotóxica. Sus aceites esenciales en particular inhiben el crecimiento de un amplio grupo de microorganismos que causan infecciones importantes en el hombre, plantas y animales, siendo particularmente útiles como antivirales, antimicóticos y antibacterianos. En este contexto el Censa ha investigado un grupo de plantas cubanas pertenecientes a este género. El objetivo de este trabajo fue establecer las potencialidades de los aceites esenciales PA1 y CA1 como candidatos para el desarrollo de productos con actividad plaguicida. Los aceites

esenciales se obtuvieron por hidrodestilación. El efecto antibacteriano de los aceites esenciales PA1 y CA1 sobre los serovares I y III de *Xanthomonas albilineans* se evaluó por el método de envenenamiento del medio. La evaluación de la actividad plaguicida y antitumoral de los aceites esenciales evidenció el 100% de la mortalidad de las artemias antes de las seis horas a partir de la aplicación ($LC_{50} < 1000 \mu\text{g/mL}$). Estos aceites presentaron una actividad antibacteriana marcada, y se observó una inhibición total del crecimiento bacteriano de las especies evaluadas ($CMI < 1,25 \mu\text{L/mL}$). PA1 y CA1 son candidatos botánicos con actividad plaguicida promisoriosa. Nuevos plaguicidas basados en estos aceites podrían constituir una alternativa eficaz y ambientalmente segura para el control de enfermedades bacterianas en el cultivo de la caña de azúcar.

(SC-P6) EFECTO DE UN PROPÓLEOS DE ABEJA EN EL CONTROL POSCOSECHA DE LA ANTRACNOSIS (*COLLETOTRICHUM GLOESPORIOIDES*) EN MANGO

Juan B. Pineda,¹ Milkailing Castañeda,² Carlos Lucena² y Judith Principal¹

¹ Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Apdo. 400, Barquisimeto, Venezuela, jpineda@ucla.edu.ve

² Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Venezuela

La antracnosis ha ocasionado crecientes pérdidas económicas en cultivos frutales, entre ellos el mango (*Mangifera indica*). Se expresa principalmente cuando los frutos comienzan a madurar y causan manchas necróticas sobre la superficie del tejido. Se establecen estrategias para el combate del agente causal

Colletotrichum gloeosporioides Penz Sacc, y se realizan estudios sobre las propiedades que tiene el propóleo, una sustancia resinosa recolectada por abejas (*Apis mellifera* L.), al cual se atribuye efectos antimicrobianos y antifúngicos. Se planteó investigar el efecto que sobre la enfermedad producida por *C. gloeosporioides* pue-

de ejercer la aplicación de tratamientos a base de propóleos en frutos de mango en proceso de maduración. El estudio se realizó en laboratorio y vivero del Posgrado de Fitopatología-UCLA Venezuela. Los tratamientos aplicados sobre frutos de mango fueron diluciones de propóleo al 1, 5 y 10% en forma preventiva (aplicación del propóleo y luego inoculación con el patógeno), curativa (inoculación con el patógeno y luego aplicación del propóleo) y frutos inoculados sin tratar. Se cuantificó el número de lesiones producidas por *C. gloeosporioides* en cada caso, así como el porcentaje de frutos manchados. En general se observó la efectividad del propóleo en el control de la enfer-

medad en frutos de mango en etapa de madurez, con mayor expresión en el caso de tratamiento preventivo en concentraciones del 10%, aun cuando no se llegó a definir la concentración óptima que asegure el máximo control de la enfermedad; sin embargo, a partir del 5% se comenzó a notar la acción del compuesto sobre el desarrollo de la enfermedad, tanto en el porcentaje de frutos afectados como en el número de manchas producidas en este órgano. El propóleo ejerció un control sobre el desarrollo del patógeno *C. gloeosporioides* en frutos de mango, en etapa de poscosecha, y retardó la aparición y crecimiento de manchas necróticas.

(SC-P7) EFECTO DE LA COMBINACIÓN QUITOSANO-ISOTIOCIANATOS EN EL CRECIMIENTO MICELIAL DE *FUSARIUM OXYSPORUM* F. SP. *GLADIOLI*

Paola Rossy García Sosa,¹ Silvia Bautista Baños,¹ Ana Niurka Hernández Lauzardo¹ y Ramón Villanueva Arce²

¹ Ceprobi-IPN. Carretera Yauatepec-Jojutla Km 8,5, San Isidro, Yauatepec, Morelos 63731, México

² Upibi-IPN. Av. Acueducto s/n, barrio La Laguna, Ticomán, 07340, México DF, rossygarciasosa@hotmail.com

Una práctica común para controlar la pudrición del cormo de la gladiola causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli* es mediante el uso de fungicidas. Se evalúan otras alternativas como el quitosano y los isotiocianatos (ITC). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto fungicida de las combinaciones de quitosano a concentraciones de 0,5; 1,0; 1,5 y 2,0 mg/mL con los ITC de bencilo, fenilo y 2-feniletilo a concentraciones de 0,01; 0,025; 0,05 y 0,1 mg/mL sobre el crecimiento micelial de *F. oxysporum* f. sp. *gladioli*. Filtros de fibra de vidrio de 20 mm con las diferentes concentraciones de ITC se colocaron en la tapa de la caja Petri con PDA y quitosano en sus diferentes concentraciones.

Se evaluó el crecimiento micelial cada 24 h a 25°C. Los tratamientos de bencilo (0,01; 0,025; 0,05 y 0,1 mg/mL) con quitosano (1,5 y 2,0 mg/mL) presentaron afectaciones en el crecimiento micelial del hongo, con inhibiciones hasta del 100%. Asimismo, en los ITC de feniletilo (0,025; 0,05 y 0,1 mg/mL) y quitosano (2,0 mg/mL) el crecimiento del hongo fue nulo. En el ITC de fenilo con quitosano (0,1 y 2,0 mg/mL, respectivamente) se observó una inhibición del 90,3%, el crecimiento micelial se inició hasta el décimo día de incubación. No se han reportado trabajos previos donde se use la combinación de estos compuestos como una alternativa de control para *F. oxysporum* f. sp. *gladioli*.

(SC-P8) EFECTO INHIBITORIO DE CINCO MONOTERPENOS SOBRE UN AISLADO DE *RHIZOCTONIA SOLANI* KÜN

Daymara Vaillant Flores,¹ Carlos Romeu Carballo,¹ Elda Ramos Ramos,¹ Marleny González García,¹ Rebeca Ramírez Ochoa¹ y Johan González Pentón²

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

² Instituto Politécnico de Química Industrial Mártires de Girón. Cuba

En los últimos años la sociedad mundial ha priorizado los aspectos ambientales, y conducido muchas investigaciones hacia el descubrimiento de nuevas alternati-

vas que puedan emplearse en el manejo integrado de plagas y enfermedades, con menos efectos negativos al ambiente por tratarse de productos naturales. Los acei-

tes esenciales, los que hasta hace poco se utilizaban solamente en la industria farmacéutica y cosmética, en la actualidad tienen gran importancia por su efecto en el control de plagas y enfermedades de las plantas. De acuerdo con este criterio se evaluó la actividad fungicida de cinco monoterpenos (mentol, timol, alcanfor, citronelal y cineol) comúnmente encontrados en aceites esenciales. Se empleó el método de envenenamiento del medio de cultivo a concentraciones del 0,5; 0,1 y el 0,05%, para evaluar el efecto inhibitorio de cada uno

sobre un aislado de *Rhizoctonia solani*, causante de la rizoctoniasis en papa. Se calculó el porcentaje de inhibición y los resultados se analizaron estadísticamente. Se obtuvo que timol y citronelal tuvieron el 100% de inhibición al 0,5 y 0,1%, mientras que el mentol solo mostró ese mismo resultado a la mayor concentración. Por otra parte, alcanfor y cineol mostraron resultados por debajo del 100%, pero se deben valorar en posteriores estudios donde el rango de concentración sea mayor.

(SC-P9) ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA DE EXTRACTOS OBTENIDOS A PARTIR DE HONGOS BASIDIOMICETOS

Jorge Roberto Palacios, Carlos Romeu Carballo y Rebeca Ramírez Ochoa

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

Desde mediados del siglo XX se realizan estudios acerca de la actividad antibiótica de algunos metabolitos producidos por hongos basidiomicetos. Esos metabolitos han mostrado actividad antifúngica, antibacteriana y antiviral, y también antitumoral, hemolítica, citotóxica, entre otras. Con el objetivo de valorar la actividad antifúngica de extractos obtenidos a partir de hongos basidiomicetos sobre hongos patógenos del cultivo del tabaco se evaluaron extractos de micelio y filtrado de tres aislamientos de *Phellinus linteus* y *Trametes maxima*, provenientes del municipio de Los Palacios en la provincia de Pinar del Río, y *Phellinus* sp., colectado en Ciudad de La Habana. Todos los ejemplares

se aislaron sobre *Pinus* sp. Los basidiomicetos se inocularon en medio líquido YMPG, la fermentación se realizó a 100 rpm de agitación por 21 días a 28°C. El cultivo se separó por filtración en micelio y se filtró. Este filtrado se extrajo con acetato de etilo y el micelio con metanol. Los extractos se concentraron hasta sequedad, y con el residuo se evaluó la actividad antifúngica contra los hongos fitopatógenos *Rhizoctonia solani* y *Phytium* sp. Los extractos obtenidos a partir del filtrado fueron más activos que los obtenidos del micelio. La mayor efectividad se detectó en los extractos de *Phellinus* sp. y *T. maxima* con valores de inhibición de crecimiento micelial superiores al 70%.

(SC-P10) EMPLEO DE RODENTICIDAS BOTÁNICOS COMO ALTERNATIVA AGROECOLÓGICA EN EL MANEJO DE ROEDORES PLAGAS

Hanoi Sánchez Beltrán,¹ Noel Suárez Morales,² Sindy Sotomayor Chávez,¹ René Riverón Benítez,¹ Bárbara García Piñero,¹ Deysi Izquierdo García¹ y Gertrudis Castellanos Labrada²

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

² *Filial Actaf Habana, finca Granma. Carretera Gabriel, Güira de Melena, La Habana*

Los roedores cosmopolitas provocan daños de consideración en la agricultura. Afectan el 95% de los cultivos, alimentos almacenados y transmiten gran número de enfermedades. El método más difundido para enfrentarlos es el uso de los rodenticidas químicos, con muchas consecuencias negativas como la eliminación de los enemigos naturales. Se pudieran emplear otras al-

ternativas a partir de los recursos del propio agroecosistema, como el caso de las plantas de la flora local para producir rodenticidas botánicos, lo que abre nuevas perspectivas en este sentido, campo que hasta la actualidad está poco explorado. Se determinó como objetivo del presente trabajo elaborar cebos rodenticidas a partir del uso de plantas de la flora local para utili-

zarlos en el manejo de los roedores plagas. En este trabajo se exponen los resultados al realizar un estudio a partir de las plantas *Lantana camara* L. y *Ricinus communis* L., lo que constituye una alternativa agroecológica en el manejo de esta plaga. Se determinó que en el caso de *L. camara* el mayor efecto rodenticida estaba en las hojas, en cebos con una concentración del 60%, que provocó el 100% de mortalidad en ratas y ratones en condiciones de laboratorio. Al realizar estu-

dios de campo a una dosis de 7 kg/ha en el cultivo de la caña de azúcar, después de transcurrido 20 días de haberse aplicado, se logró una efectividad del 94%. Para *R. communis* el efecto fue en la semilla, en cebos con el 40% de estas, donde llegó a morir hasta el 100% de los animales. Para elaborar los rodenticidas se estudiaron varios atrayentes y formulaciones. Los mejores resultados fueron al emplear como atrayentes el coco al 5% para la primera planta y aceite vegetal al 1% para la segunda.

(SC-P11) USO DEL EXTRACTO DE HOJAS DEL ÁRBOL DE NEEM (*AZADIRACHTA INDICA*) PARA LA INHIBICIÓN DEL CRECIMIENTO MICELIAL *IN VITRO* DE *RHIZOCTONIA SOLANI*

Dora Elia Hernández Narváez

Departamento de Ingeniería Biológica y Agronegocios. Campus Monterrey, ITESM, E. Garza Sada 2501 Sur, CP 64849, Monterrey, N. L., México, doraelia.hernandez@itesm.mx

El neem es un árbol originario de la India que, debido a sus múltiples propiedades, se encuentra en la actualidad distribuido ampliamente en el mundo. Se usa popularmente como repelente de insectos y para tratar diversas enfermedades. El principal ingrediente activo del aceite del neem es el limonoide azadiractina. Se estudió el efecto del extracto acuoso de hojas del neem en el crecimiento del micelio de *Rhizoctonia solani*, agente causal de la llamada *costra negra de la papa*. Se obtuvo una cepa pura a partir de esclerocios recolectados de tubérculos de papa cultivar alfa en la zona de Saltillo, Coahuila, México. Para realizar las evaluaciones se mez-

cló el extracto de neem a diferentes dosis del 20, 15, 10, 5 y el 1% con el medio de papa dextrosa agar, y la inoculación con el hongo en placas de Petri. En todos los tratamientos se determinó el diámetro de las colonias a las 24, 48 y 72 h de incubación. Los resultados mostraron que en las tres dosis más altas el extracto inhibió completamente el crecimiento del micelio, en tanto que en las más bajas (el 1 y el 5%) el efecto fue fungistático: se detuvo el crecimiento del micelio. El poco micelio que creció se transfirió a cajas de Petri sin presencia de neem, en donde el hongo se desarrolló normalmente con invasión en las cajas en tan solo 72 h de incubación.

(SC-P12) EFECTO DE PRODUCTOS HOMEOPÁTICOS SOBRE HONGOS FITOPATÓGENOS EN SEMILLAS

Clara Elena Fajardo González,¹ Maylin Cruz Martín,¹ Marlenis Alemán¹ y Niurka Meneses²

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera a Malezas Km 2½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba

² Facultad Agrónoma de Montañas del Escambray. Villa Clara, Cuba

Debido a la situación existente en el mundo acerca del uso irracional de productos químicos, muchas investigaciones se han dedicado a la utilización de productos orgánicos y no contaminantes al medioambiente para el control de las diferentes plagas y enfermedades. De ahí que el presente trabajo se base en el uso de productos homeopáticos para el control de hongos fitopatógenos asociados a semillas. El trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Villa Clara, en abril del 2004, con seis productos homeopáticos y dos

tipos de semillas (una de habichuela y otra de algarrobo indio). Estas semillas se trataron con los productos y luego montadas en placas por el método de cámara húmeda, con tres réplicas por tratamiento y un testigo por cada tipo de semilla. Se obtuvo que los productos homeopáticos en ambos tipos de semillas controlaron, en diferente medida, a los hongos fitopatógenos que aparecieron como *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Macrophomina phaseolina* y otros hongos asociados como varias especies de *Aspergillus* sp., *Rhizopus* sp., y *Penicillium* sp.

(SC-P13) EFECTO TÓXICO DE *VERBENA OFFICINALIS* (FAMILIA VERBENACEAE) EN *SITOPHILUS GRANARIUS* (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE)

Gloria Patricia Arango Gutiérrez¹ y María Clara Vázquez Villegas²

¹ Universidad Nacional Sede Medellín, Colombia. Docente Corporación Universitaria Lasallista, glarango@lasallista.edu.co

² Administración de Empresas Agropecuarias. Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Antioquia, Colombia, maclis42@hotmail.com

El gorgojo del maíz (*Sitophilus granarius* L.) está considerado una de las plagas más importantes de productos almacenados. Muchas especies vegetales muestran tener actividades bioinsecticidas. Por este motivo, y con la perspectiva de incorporar un recurso alternativo para el control de insectos plagas dentro de un manejo racional del medioambiente, se hace necesario incentivar la búsqueda de insecticidas naturales, en este caso una especie de la familia Verbenaceae, y demostrar así su utilidad en el control de insectos considerados plagas para el hombre, debido a su bajo costo, su capacidad de biodegradación y como elemento racionalizador en el uso de insecticidas químicos. Se evaluaron en laboratorio dos tipos de presentaciones de *Verbena officinalis* para el control de *Sitophilus granarius* en maíz alma-

cenado, con concentraciones en polvo de 0,4; 0,8 y 1,6 g por cada 10 g de maíz, y purín de 3, 6 y 9 mL por cada 10 g de maizal. La variable evaluada fue la mortalidad de los imagos. El diseño experimental fue completamente al azar; los tratamientos tuvieron cuatro repeticiones. La mayor mortalidad se obtuvo en polvo en concentración de 1,6 g con una mortalidad del 50%. En el análisis de varianza realizado no dio significativo el tipo de presentación, ni las concentraciones utilizadas de extractos de *Verbena* fueron muy bajas para generar mayor mortalidad en *Sitophilus*. Los metabolitos secundarios poseen actividad tóxica contra los insectos, e interfieren en su desarrollo o en su comportamiento, y contribuyen a la regulación de poblaciones de insectos plagas.

(SC-P14) CONTROL DE *SITOPHILUS ZEAMAI*S CON POLVOS VEGETALES DE UNA ESPECIE DE LA FAMILIA FABACEAE (F1)

Sayonara González,¹ Oriela Pino,² Nurys Valenciaga,¹ Rafael S. Herrera¹ y Yaima Sanchez²

¹ Instituto de Ciencia Animal. Cuba, sgonzalez@ica.co.cu

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

La conservación y protección de los granos almacenados constituye una necesidad alimenticia, social y económica. Se estima que del 5 al 10% de la producción mundial se pierde a causa de los insectos, lo que equivale a la cantidad de granos necesaria para alimentar a 130 millones de personas anualmente. Dada la importancia del tema se condujo este trabajo con el objetivo de determinar el efecto de polvos vegetales de una especie de la familia Fabaceae (F1) sobre *Sitophilus zeamais* en granos de *Zea mays* *vc. Manitu* en condiciones de laboratorio. Para ello se evaluó la toxicidad por contacto directo y se determinó la mortalidad del insecto; se utilizó un diseño experimental completamente al azar con tres repeticiones y un control. Se determinó el efec-

to del polvo estudiado en la germinación de las semillas de maíz y se realizó un tamizaje fitoquímico para determinar los compuestos que pudieran ser responsables de la actividad. Los resultados mostraron una mortalidad del insecto del 52%, y no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en la germinación de las semillas. Se determinó la presencia de taninos, flavonoides y terpenoides, compuestos que pudieran estar asociados al efecto insecticida observado. Se concluye que los polvos F1 poseen actividad insecticida frente a *S. zeamais* en maíz, no afectan la germinación de la semilla y podrían ser considerados como una opción para el control de esta plaga en productos almacenados.

(SC-P15) GROWTH *IN VITRO* OF *FUSARIUM OXYSPORUM* AND *GEOTRICHUM* SP. ISOLATED FROM SEEDS OF WILD PAPAYAS (*CARICA MEXICANA*), EXPOSED TO DIFFERENT ISOTHIOCYANTES

Abel Rojas Estudillo,¹ Silvia Bautista Baños,¹ Ana N. Hernández Lauzardo,¹ Ramón Villanueva Arce,² Rosalba Troncoso Rojas³ y Elsa Bosquez Molina⁴

¹ Ceprobi-IPN. Carretera Yauatepec-Jojutla Km 8,5, San Isidro, Yauatepec, Morelos 63731, México

² Upibi-IPN. Av. Acueducto s/n, barrio La Laguna, Ticomán, 07340, México DF

³ CIAD. AP 1735, Carretera a la Victoria Km 0,6 Col. Ejido La Victoria, Hermosillo, Sonora 83000, México

⁴ UAM-Iztapalapa. Av. San Rafael, Atlixco 186, Michoacán y la Purísima, Col. Vicentina, 09340, México DF, sbautis@ipn.mx

Wild papaya fruits (*Carica mexicana*) are native to the dry tropical region of Mexico. Seeds of these fruits are considered high in fiber, proteins, carbohydrates and oils. However, infection by pathogenic fungi is a limitation for having seeds of good quality. Two fungi *Fusarium oxysporum* and *Geotrichum* sp. were isolated from seeds of wild papayas, purified and grown on potato dextrose agar (PDA). The isothiocyanates (ITC's) phenylethyl, propyl, allyl, phenyl, and benzyl were incorporated each at concentrations of 0.1, 0.3, 0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 µL/L into glass fiber filters of approximately 3 cm of diameter and placed inside of the lids of the Petri plates. Agar discs of 5 mm with *F. oxysporum* and *Geotrichum* were placed in the middle of the Petri plates containing the treated discs and incubated at ambient temperature (20°C) for eight and nine days,

respectively. Control consisted of growing both fungi in PDA only. Overall, results indicated that as concentration increased mycelial growth decreased. Growth was consistent during the incubation given times. For both fungi; *F. oxysporum* and *Geotrichum*, the ITC of benzyl completely inhibited development, followed by the ITC's of allyl, phenylethyl, phenyl, and propyl. For *Geotrichum*, the ITC of phenylethyl completely stopped the growth of this fungus too. For all concentrations, growth of both fungi was always lower than control treatments. Nevertheless, the effect of most of the tested ITC's was fungistatic since development was activated once they were re-grown on media PDA alone. The evaluation of the ITC's *in vivo* studies will be of great importance to include these compounds as an alternative to synthetic fungicides.

(SC-P16) PLANTAS FORESTALES CON PROPIEDADES REPELENTES O FITOPLAGUICIDAS EN LA AGRICULTURA URBANA EN CIENFUEGOS

I. Ortega,¹ L. Castellanos,² R. Jiménez,¹ T. Rivero,¹ D. Armas,¹ C. Martín,³ J. Suárez,⁴ D. Muñoz,⁵ R. Morrell,⁶ D. Subit,⁶ P. Galindo,⁵ V. Grande,⁵ I. González⁷ y F. Martínez⁷

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera a Palmira Km 4, Cienfuegos, Cuba

² Centro de Estudios para la Transformación Agraria y Sostenible Cienfuegos (Cetas)

³ ETPP Yaguaramas

⁴ ETPP Lajas

⁵ ETPP Caonao

⁶ Dirección Fitosanitaria Sanidad Vegetal

⁷ ETPP Cumanayagua

Se desarrolló una investigación en el período comprendido entre el 2005-2007 con el objetivo de evaluar la diversidad de plantas forestales con propiedades repelentes o fitoplaguicidas, y su nivel de conocimiento, presencia y empleo en la agricultura urbana en la provincia de Cienfuegos. Se realizó una primera encuesta y

entrevista a los directivos de 120 unidades de la agricultura urbana donde estaban representados los 76 consejos populares de los ocho municipios de la provincia de Cienfuegos. Se indagó sobre el nivel de conocimiento de las 38 especies de plantas forestales informadas en la literatura con posibilidades de utilización para el con-

trol de plagas, así como los nuevos empleos y formas de preparación de las plantas que utilizaban los productores. La encuesta, realizada en el 2005, mostró que los agricultores empleaban 21 especies de plantas forestales con fines fitosanitarios, de ellas cinco no estaban en el listado de la encuesta inicial, por lo que este se incrementó a 43. Para seis especies se informaron nuevas formas de preparación. Las especies que con mayor frecuencia se empleaban fueron *Azadirachta indica* A. Juss. (nim), *Bursela graveolens* (H. B. K.) Triana & Planch (sasafrás) y *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud (bien

vestido). Se elaboró un compendio con las 43 especies de plantas forestales, el cual incluye foto, modo de preparación, dosis de empleo y agentes dañinos que controla, y se destacan los nuevos usos tradicionales incorporados por los agricultores. Durante el 2007 se confirmó la existencia de 33 especies forestales con propiedades repelentes o fitoplaguicidas en las unidades de la agricultura urbana en la provincia de Cienfuegos; y se observó la mayor diversidad en el municipio de Cumanayagua con 31 especies (72,09 % del total), así como el mayor número promedio de especies por unidad con 7,19.

(SC-P17) USO DE LOS EXTRACTOS ACUOSOS DEL PINO MACHO (*PINUS CARIBAEA* MORELET) EN EL CONTROL DE LAS MALEZAS EN CAFETALES BAJO SOMBRA

Enrique Albelo Hernández y Reinaldo Álvares Puentes

Facultad Agropecuaria de Montaña del Escambray, Cuba, enrique@fame.suss.co.cu

Se realizó un experimento en época de seca y bajo sombra en un área cafetalera de la localidad de Topes de Collantes, Trinidad, Sancti Spíritus, con el objetivo de evaluar los efectos alelopáticos del pino macho (*Pinus caribaea* Morelet) sobre la brotación de diásporas de arvenses en el cafeto. El experimento se diseñó bajo un bloque al azar con cinco tratamientos y cuatro réplicas en parcelas montadas en los propios cafetales, las que se construyeron de madera (0,06 m²) y se rellenaron con suelo homogenizado. Los tratamientos fueron testigo (agua), glifosato, pino molido (58 g), solución de

pino al 50 y al 100% (58 g en 1 L de agua), con tres aplicaciones en la primera semana y luego las dos restantes con agua diariamente para mantener la humedad. Los mejores resultados en la inhibición de la brotación en las diásporas de arvenses fueron con el herbicida usado como referencia y la solución de pino al 100%, aunque este último no mostró diferencia significativa con el pino molido; sí lo hizo notablemente con el pino al 50% y sobre todo con el testigo. Estos resultados evidenciaron la posibilidad de fabricar un herbicida de origen natural para el cultivo del cafeto.

(SC-P18) ESTUDIO DEL EFECTO DE DOS PROMOTORES DE CRECIMIENTO VEGETAL (PCV) EN LA PROTECCIÓN DE TOMATE SOMETIDO A CONDICIONES DE ESTRÉS BIÓTICO

Yamilet Coll,¹ Francisco Coll,¹ Arturo Brenes,² Maritza Pérez¹ y Javier Pérez¹

¹ Centro de Estudios de Productos Naturales. Facultad de Química. Universidad de La Habana, yamcoll@fq.uh.cu

² Laboratorio de Biotecnología de las Plantas, Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA). Universidad de Costa Rica

Los brasinoesteroides son conocidos como la sexta clase de fithormonas, o llamados también *hormonas antiestrés*, al inducir la tolerancia de muchos cultivos frente a condiciones abióticas adversas como salinidad, sequía y condiciones extremas de temperatura. El incremento de la resistencia a la inducción patogénica de los cultivos inducida por los brasinoesteroides está reportado en la literatura desde principios de la década

de los noventa. En este periodo se comenzó a trabajar en el Centro de Estudios de Productos Naturales (CEPN) de la Universidad de La Habana, en la síntesis de análogos estructurales y funcionales de estos compuestos para estudiar con profundidad los efectos fisiológicos sobre diferentes cultivos de interés económico. En el presente trabajo se estudió la influencia de dos formulaciones a base de análogos de brasinoesteroides

sintetizados en el CEPN, sobre la respuesta al estrés biótico de hojas de plantas de tomate crecidas en condiciones controladas de invernadero, las cuales se infestaron con una suspensión de zoosporas del patógeno *Phytophthora infestans* 24 h después de aplicación de los

productos. Los resultados demostraron una disminución altamente significativa del índice de infestación, lo cual sugiere la potencial utilidad de estos productos en la protección del tomate y otros cultivos frente al estrés biótico provocado por el ataque de patógenos.

(SC-P19) PERSPECTIVAS PARA EL MANEJO DE *HYPSSIPYLA GRANDELLA* ZELLER (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE) EN *CEDRELA ODORATA* L.

René A. López Castilla, Aníbal González Roque, Noemí Martínez Vento, Lorenza Martínez Martínez y Pedro Facundo Gutiérrez

Instituto de Investigaciones Forestales. Calle 174 no. 1723 e/ 17B y 17C, Siboney, Playa, Ciudad de La Habana, rene@forestales.co.cu

El objetivo de la investigación fue buscar alternativas de manejo de *Hypsipyla grandella* Zeller, el organismo más nocivo para las plantaciones puras de cedro en Cuba. El trabajo se realizó en viveros de almácigos y plantaciones jóvenes de *Cedrela odorata*, en Viñales, Pinar del Río, y Alquizar, La Habana. Los tratamientos aplicados fueron extractos del nim, Cubanin-SM, Oleonim 80 CE y productos sistémicos, los cuales se compararon con la poda y un testigo. En una –la plantación demostrativa de cedro en Alquizar– se analizó la dinámica mensual de los daños ocasionados por las larvas de la mariposa en relación con los productos

químicos aplicados para su control. En análisis estadísticos se contrastaron las variables número de ataques por larva de la mariposa en los brotes, número de bifurcaciones en el tronco de los árboles de cedro, altura de la primera bifurcación y la diferencia en altura entre plantas sanas y atacadas. En el caso de los viveros, el mejor tratamiento fue el disyston. En las plantaciones, la mejor alternativa fue la poda. Se concluye la posibilidad de desarrollar viveros y plantaciones puras de cedro, siempre que se aplique un producto sistémico efectivo en almácigos y se realice un manejo intensivo de la poda en las plantaciones jóvenes.

(SC-P20) GENERALIZACIÓN DEL EMPLEO DE CAL Y NICOTINA EN CUBA EN EL CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Pablo Suárez Jiménez,¹ Jorge Padrón Soroa,² Gonzalo Dierskmeier Corchera,³ Arquímedes Bécquer Portuondo,³ Máximo Martínez,⁴ Conrado Cruz,⁵ Rafael Capote,⁶ Gilberto Ramírez⁷ y Paula Nápoles¹

¹ *Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Ave. 25 no. 23011 e/ 230 y 234, La Coronela, Playa, Ciudad de La Habana, CP 13600*

² *Centro Nacional de Sanidad Vegetal*

³ *Laboratorio Química Inisav*

⁴ *Departamento Provincial de Sanidad Vegetal. La Habana*

⁵ *ETPP Güira de Melena*

⁶ *CPA Niceto Pérez*

⁷ *Empresa de Semillas Habana*

En Cuba se estudió y extendió el empleo de sustancias naturales como cal y tabaquina para el control de plagas y enfermedades en el período 1992-1997. La cal resultó ser una sustancia efectiva en aplicaciones como desinfectante de semillas de tomate contra el virus del TMV, para la confección de la tabaquina, para el control de bacterias causantes de la pudrición húmeda en tubérculos de papa y en aplicaciones foliares como

fungicida para diversos cultivos, y se emplea nacionalmente con este objetivo en 231 351 ha. La nicotina se aplicó satisfactoriamente en el control de plagas como mosca blanca, pulgones, saltahojas y *Thrips palmi*, entre otras. Se desarrollaron tres métodos fundamentales de extracción, y fue el de maceración-centrifugación el que permitió alcanzar concentraciones superiores de ingrediente activo en los caldos y alcanzar

en La Habana el empleo masivo de este producto natural. En total se trataron 175 529 ha en los cultivos fundamentales. Se obtuvo un efecto económico de 2 694 775,98 dólares por concepto de plaguicidas dejados de aplicar en ese período. Se concluye que Cuba marcha bien en el objetivo

de lograr una agricultura sostenible. Se recomienda que Isla de la Juventud, Guantánamo y Sancti Spiritus hagan mayor uso de estas alternativas naturales, y que en general en el país hay potencialidades para perfeccionar su empleo en mayores áreas con los resultados de este trabajo.

(SC-P21) MICROESFERAS DE QUITOSANA PARA LA LIBERACIÓN SOSTENIDA DE ESTEROIDES BIOLÓGICAMENTE ACTIVOS DE USO EN LA AGRICULTURA

Javier Pérez,¹ Ariel Martínez,² Yamilet Coll,¹ Maritza Pérez,¹ Francisco Coll,¹ Carlos S. Pérez³ y Carlos Peniche⁴

¹ Centro de Estudios de Productos Naturales. Facultad de Química, Universidad de La Habana, javierp@fq.uh.cu

² Laboratorio de Polímeros del Instituto de Materiales y Reactivos de Electrónica. Universidad de La Habana

³ Departamento de Química Física, Facultad de Química. Universidad de La Habana

⁴ Centro de Biomateriales. Universidad de La Habana

Los brasinoesteroides son fithormonas antiestrés que inducen la tolerancia de muchos cultivos frente a condiciones abióticas adversas como salinidad, sequía y condiciones extremas de temperatura. Estas fithormonas también incrementan la productividad de los cultivos y se consideran promotores del crecimiento vegetal. Debido a que su extracción fitoquímica es irrentable, desde 1987 se obtienen análogos de brasinoesteroides (AB) por vía sintética en el Centro de Estudios de Productos Naturales (CEPN). Un problema que se presenta al aplicar estos AB a las plantas es que se metabolizan rápidamente, y son necesarias aplicaciones periódicas que las encarecen y dificultan.

En el presente trabajo se obtienen y caracterizan microesferas de quitosana cargadas con AB de reportada actividad (DI-31, S-7)^{2,3} y monoésteres de ácidos dicarboxílicos de diosgenina 4 (compuesto modelo) para disponer de sistemas de liberación controlada aplicados a la agricultura. Se encapsula en quitosana, pues es un polímero biodegradable, biocompatible, no tóxico y de reportada actividad germicida, fungicida y estimuladora de la germinación de semillas en la agricultura. Está además ampliamente documentado el empleo de quitosana en la obtención de sistemas de liberación controlada de fármacos en la industria médico-farmacéutica.

(SC-P22) OBTENCIÓN DE SNP A PARTIR DE INTERMICROSATÉLITES Y SU EMPLEO EN LA IDENTIFICACIÓN DE *BEAUVERIA BASSIANA* (BALSAMO) VUILLEMIN

María Elena Estrada Martínez¹ y César Benito Jiménez²

¹ Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera CAI Martínez Prieto Km 2½, Ciudad de La Habana

² Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, España

El interés agronómico y ecológico de las aplicaciones masivas de *B. bassiana* precisan de métodos confiables que permitan su identificación en el agrosistema cañero. El presente trabajo tuvo como objetivo la caracterización molecular de 11 cepas del hifomiceto entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin y el establecimiento de relaciones filogenéticas mediante el estudio de intermicrosatélites (ISSR). Para

ello se clonaron y secuenciaron ocho ISSR diferentes y se diseñaron parejas de cebadores específicos para cada intermicrosatélite. Posteriormente se realizaron ampliificaciones de las 11 cepas estudiadas y se detectaron SNP, INDEL y SSR. De un total de 3586 posiciones procedentes de ocho secuencias de ISSR, 105 posiciones fueron polimórficas y 24 de ellas únicas. El número de haplotipos fue nueve, la diversidad haplotípica 0,964,

la diversidad nucleotídica (Pi) 0,01245 y el número medio de diferencias nucleotídicas (K) 43,273. Estos cálculos se realizaron por el programa DNA SP versión 4.0. Se establecieron relaciones filogenéticas con ocho índices moleculares distintos (Kimura-2 parámetros, Jukes-Cantor, Tamura-Nei, Tamura-3 parámetros, no. de diferencias, Log-Det de Tamura-Kamur y Maximun Composite likelihood), tres métodos de agrupamiento diferentes (UPGMA, NJ y ME) y con 10 000 réplicas

(Bootstrap). También se empleó el método bayesiano y el programa MrBayes. Todos los dendogramas mostraron la misma topología y se obtuvieron dos agrupamientos: uno con las ocho cepas provenientes del Caribe y otro con el resto de las cepas estudiadas. Los resultados permitieron identificar las cepas del hifomiceto y establecer las relaciones filogenéticas mediante la obtención de los SNP a partir de los intermicrosatélites.

(SC-P23) AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE CEPAS AUTÓCTONAS DE *BACILLUS THURINGIENSIS* BERLINER CON POTENCIALIDADES PARA EL CONTROL DE PLAGAS

Bertha Carreras, Dayamí Rodríguez y Mercedes Escobar

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

Bacillus thuringiensis es un patógeno de artrópodos y otros organismos cuya actividad se atribuye generalmente, a las alfa-endotoxinas que produce durante la fase de esporulación. Es la bacteria más ampliamente utilizada como bioplaguicida, en la protección de especies vegetales, agricultura comercial y contra vectores de enfermedades humanas. Este trabajo tuvo como objetivo determinar la presencia de cepas autóctonas de la bacteria *Bacillus thuringiensis* Berliner, con acción tóxica sobre lepidópteros, dípteros y nematodos. Mediante la prospección y aislamiento de las diferentes regiones y cultivos de Cuba se logró el aislamiento de 68 nuevas cepas de *B. thuringiensis*. El índice *Bt* encontrado en este trabajo alcanzó un valor medio de 0,55. Los aislados se caracterizaron mediante la morfología y patrón de proteínas Cry del cristal paraesporal mediante microscopía óptica-electrónica y SDS-PAGE respectivamente. Sobre la base de esta caracterización se determinó la patogenicidad en cepas seleccionadas ha-

cia diferentes insectos y organismos como *Heliothis virescens*, *Drosophila melanogaster* y *Meloidogyne incognita* que constituyen plagas de cultivos de importancia en el país. Se determinó la presencia de genes *cry* activos contra nematodos, así como genes *vip3* mediante la PCR. La caracterización mostró relación entre la morfología de los cristales paraesporales y los pesos molecular de las alfa-endotoxinas, de manera que cristales bipiramidales con inclusiones cúbicas contenían proteínas de 130-140 kDa y 70 kDa respectivamente; cristales esféricos contenían proteínas de 134, 72 y 27 kDa, y cristales muy pequeños estaban formados por proteínas de 27 kDa. Se informa la presencia de dos cepas con patogenicidad dual sobre grupos de organismos diferentes. La cepa LBT-87 hacia el díptero *Drosophila melanogaster* y el nematodo *Meloidogyne incognita*, y la cepa LBT-111 hacia *M. incognita* y el lepidóptero *Heliothis virescens*, lo que posibilita que se amplíe el espectro de uso de un bioplaguicida sobre la base de una misma cepa.

(SC-P24) IDENTIFICACIÓN DE DOS ESPECIES DE *ASCHERSONIA* PRESENTES EN LOS CÍTRICOS DE CIEGO DE ÁVILA

Alexis Augusto Hernández Mansilla¹ y Maria Ofelia López Mesa²

¹ Centro Meteorológico Provincial. Marcial Gómez 401 esq. Estrada, Ciego de Ávila, Cuba, ahmansilla@gmail.com; alexis.hernandez@cav.insmet.cu

² Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Cuba. Calle 110 no. 514 e/ 5.ª B y 5.ª F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600, molopez@inisav.cu

La necesidad de conocer detalladamente las especies de *Aschersonia* presentes en el agroecosistema cítricola de

Ciego de Ávila implicó la realización de trabajos en el Inisav y el Laprosav, cuyo objetivo constituyó analizar

los caracteres morfológicos, culturales y fisiológicos de las colonias de estas especies, y contar con la información necesaria para su identificación. Se tomaron 30 600 muestras de hojas con presencia de conidiomas de 17 áreas de cítricos pertenecientes a la empresa Cítricos Ceballos, se trasladaron al laboratorio y se realizaron preparaciones fijas para su observación mediante microscopía óptica, además de aislamientos y cultivos en diferentes medios y condiciones de temperatura a oscuridad total. Se determinó la presencia de las especies *Aschersonia aleyrodis* Webber y *Aschersonia*

andropogonis Henn, esta última identificada por vez primera en Cuba. Ambas especies de hongos entomopatógenos poseen diferencias notables en cuanto a forma predominante de los lóculos en sus estromas, color del conidioma, tamaño de las paráfisis, formas de crecimiento, tamaño y esporulación de sus colonias que facilita diferenciarlas una de la otra de forma precisa y clara. Los aportes del trabajo asientan el contar con una caracterización de estas especies y de los elementos metodológicos necesarios para su identificación.

(SC-P25) INFLUENCIA *IN VITRO* DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA EN AISLADOS DEL GÉNERO *BEAUVERIA* SPP.

José Raúl Martínez Ruíz¹ y Yurisandra Sierra Reyes²

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Ave. Finlay Km 2½ e/ Planta de Nitrógeno y Circunvalación Norte, sanivecm@enet.cu

² Empresa Agropecuaria Siboney

Siete aislados y cepas del género *Beauveria*, procedentes del Inisav y del Laprosav Camagüey, según las claves LBb-1, LBb-76, LBb-19, Ac.st-C, INV-C, Sp-C y Rc-C, se evaluaron para determinar el efecto sobre la germinación de la radiación ultravioleta (uv) bajo condiciones *in vitro* en el Laprosav de Camagüey mediante dos experimentos en que los microorganismos se expusieron a dosis crecientes de luz uv y diferentes tiempos de exposición a una lámpara de luz ultravioleta de 254 nm. Los aislados y cepas se cultivaron en medio SDA hasta los 14 días a $24 \pm 10^\circ\text{C}$ de temperatura; luego se le realizaron los análisis de calidad y pruebas

de germinación de conidios según las normas metodológicas para la reproducción y control de la calidad de entomopatógenos. En los experimentos se utilizó un diseño completamente aleatorizado con siete variantes y tres réplicas, y los resultados se procesaron por el paquete estadístico SPSS-10. Se concluye que los microorganismos con mejor tendencia de comportamiento frente a la radiación uv artificial fueron LBb-19, Ac.st-C y LBb-76, y se recomienda introducirlos bajo condiciones de campo, así como utilizar este método como criterio complementario de selección de aislados o cepas del género *Beauveria*.

(SC-P26) INTERACCIÓN *IN VITRO* DE DELTA ENDOTOXINAS DE *BACILLUS THURINGIENSIS* CON PROTEÍNAS DEL TRACTO DIGESTIVO MEDIO DE *LISSORHOPTRUS BREVIROSTRIS* (SUFFRIAN)

Ailín Sánchez Vivas,¹ Raúl Armas Ramos² y Julio Alfonso Rubí²

¹ Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Ayuntamiento 231 e/ San Pedro y Lombillo, Plaza de la Revolución, Ciudad de La Habana

² Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Circunvalante Norte s/n, Olivos III, Sancti Spíritus, Cuba

Bacillus thuringiensis (*Bt*) se caracteriza por su habilidad para formar una o más proteínas cristalinas insecticidas durante la fase de esporulación, las cuales son capaces, una vez solubilizadas y activadas dentro del intestino medio de los insectos, de unirse a receptores específicos presentes en las células epiteliales, que for-

man parte de la membrana del borde en cepillo (VMBC) y provocar la formación de canales en esa membrana que conllevan a la muerte de insectos susceptibles. Una de las plagas más dañinas en la producción de arroz en América es el picudo acuático del género *Lissorhoptrus*. Las larvas provocan severas afectaciones en el rendi-

miento del cultivo cuando las infestaciones son intensas, y es en Cuba una de las más dañinas para las cosechas de arroz. El resultado del trabajo muestra un modelo *in vitro* que permite determinar la presencia de receptores para toxinas de *Bt* en VMBC, con vistas a poder predecir la potencialidad de su empleo en una estrategia de lucha biológica contra un insecto de inte-

rés. En los experimentos realizados con las VMBC de larvas del picudo acuático, por medio de las técnicas de Dot Blot y Western Blot, se demostró que la toxina Cry3A de *Bt* se une a proteínas presentes en el preparado de VMBC, lo que evidenció la existencia potencial de un receptor específico para Cry3A en larvas del picudo acuático.

(SC-P27) REGULACIÓN BIOLÓGICA DE *DYSMICOCCLUS BREVIPES* (COCKERELL) CON EL EMPLEO DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS

Ansel Fitzgerald Todd¹ y Raúl Alfredo Mur Rodríguez²

¹ Universidad de Ciego de Ávila. Carretera a Morón Km 9½, Ciego de Ávila, Cuba, CP 69450, rometodd@yahoo.com

² Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Carretera Central, Extremo Oeste, Ciego de Ávila, Cuba, abel@trocha.cav.sld.cu

El presente trabajo se ejecutó en el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Ciego de Ávila con el fin de evaluar la susceptibilidad de *Dysmicoccus brevipipes* (Cockerell) ante los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* (Vuillernin), *Lecanicillium lecanii* (Zimm = Viegas) y *Metarhizium anisopliae* (Sorokin) a las concentraciones 1×10^7 , 1×10^8 y 1×10^9 . La calidad de hongos entomopatógenos utilizados se corroboró de acuerdo con las normas cubanas NC: 72.02.1993, NC: 72.03.1993, NC: 72.04.1993 y NC: 72.05.1993. Se colocaron 10 ninfas de *D. brevipipes* de la generación F₁ de ejemplares, colectados en la empresa de Piña en Ciego de Ávila, sobre una rodaja de papa para cada combinación de tratamiento. Se asperjó con una suspensión acuosa de esporas a razón de 2 mL por placa y una con agua destilada estéril como control. Cada variante contó

con cinco repeticiones. Las evaluaciones se realizaron diariamente para 10 días, cuando al morir los insectos se desinfectaron en una solución de alcohol al 70% y se colocaron en cámara húmeda hasta detectar la micosis. Aunque no había diferencia significativa entre los tratamientos, se detectó que *M. anisopliae* alcanzó el mayor porcentaje de mortalidad (> 70%), mientras que en las concentraciones 1×10^9 y 1×10^7 había diferencia significativa con valores de mortalidad del 76 y el 54% respectivamente. En cuanto al tiempo letal media (TL50) se observó que los hongos *M. anisopliae* y *L. lecanii* llegaron a sus TL50 al sexto día, mientras que *B. bassiana* alcanzó el TL50 al séptimo. La concentración 1×10^9 adquirió su concentración letal media (CL50) desde el tercer día, 1×10^8 el séptimo y 1×10^7 hasta el noveno, en que logró solamente el 54% de mortalidad de las ninfas.

(SC-P28) ENTOMOPATOGENICIDAD DE HONGOS SOBRE ESTADOS INMADUROS DE *COLASPIS* SP. EN URABA (ANTIOQUIA)

Ana María Carmona M.,¹ Rodrigo Vergara Ruiz² y Paola A Rodríguez³

¹ I.A. Investigadora. Augura Apartado, amcarmon@unalmed.edu.co

² I.A. M.Sc. Consultor. rvergara@unalmed.edu.co

³ I.A. Investigadora. Augura Apartado, prodriguez@augura.com

Los daños de *Colaspis* sp. (Coleoptera: Chrysomelidae) generan pérdidas por rechazo de la fruta del banano de exportación. Las pérdidas en las fincas afectadas oscilan entre el 1 y el 80%. Existen 1509 ha afectadas, y el área de riesgo inmediato es de 3686 ha. El control convencional es la protección del racimo con bolsa impreg-

nada con clorpinifos. La búsqueda de alternativas diferentes de control fue el objetivo principal de este trabajo. Se localizó en el corregimiento Currulao (Turbo) y en la comunal San Jorge. Fueron seleccionadas tres fincas: Juanca, Cibeles y Paraíso, en tres lotes con una área total de 252 ha. En estas fincas se utilizaron los

hongos *Beauveria bassiana*, *Metharhizium anisopliae* y *Paecilomyces lilacinus*, multiplicados de forma artesanal de cepas obtenidas de campo. Las aplicaciones se hicieron al suelo. El diseño estadístico fue de bloques al azar con cinco tratamientos, los tres hongos, una mezcla de las tres especies y agua como testigo. La capacidad patogénica se evaluó a partir de las variables reducción

poblacional del insecto y reducción del peso de la fruta desperdiciada por daño de la plaga. Los tratamientos presentaron diferencias significativas en una prueba de medias de Tukey con respecto al testigo. De los tres hongos, *B. bassiana* logró una disminución poblacional de *Colaspis* sp. estadísticamente significativa, con reducciones de hasta el 81% de los insectos capturados.

(SC-P29) SELECCIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE FUENTES DE CARBONO Y EL INÓCULO PARA LA PRODUCCIÓN DE *BACILLUS THURINGIENSIS* CON ACTIVIDAD NEMATICIDA

Geovannis Borges Marín,¹ Grizel Delgado Arrieta,² María E. Márquez Gutiérrez¹ y Raúl Hernández Hernández¹

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

² Instituto Cubano de Investigaciones de los Derivados de la Caña de Azúcar. Vía Blanca 804, San Miguel del Padrón. Ciudad de La Habana

La mayoría de los productos que se comercializan en el mercado de los bioinsecticidas corresponden a la bacteria entomopatógena *Bacillus thuringiensis* (*Bt*), debido al gran número de cepas y variedades de esta especie que se han aislado y que pueden utilizarse a nivel mundial contra la mayoría de las plagas agrícolas importantes. En el cepario del Inisav se cuenta con cepas con efecto nematocida, y es necesario el diseño de un medio de cultivo que favorezca el crecimiento, esporulación y formación de los cristales de *Bt*, pues de ello depende la obtención de un producto con alta actividad nematocida. Se seleccionó la cepa LBT-25 y se utilizaron cuatro fuentes de carbono: maicena, sacarosa, almidón y melaza, además de una fuente de nitrógeno previamente evaluada. Con la mejor variante se optimizó la concentración de inóculo inicial que consistió en cultivos totalmente esporulados. En todos los experimentos los

parámetros evaluados fueron el rendimiento de esporas y la capacidad nematocida de los cultivos a escala de zaranda, lo que se comparó con un medio con glucosa como fuente de carbono. Todas las fuentes de carbono evaluadas resultaron buenas para la producción de esporas de *Bt*, aunque se recomienda el empleo de la sacarosa por ser más accesible y de más bajo costo. La concentración de esporas finales se mantiene en un orden similar al obtenido cuando se emplea como fuente de carbono glucosa (grado reactivo). El estudio de optimización de la concentración de inóculo se realizó en el medio con sacarosa. Como resultado se obtuvo que concentraciones superiores a 15 g/L de sacarosa e inóculos entre 1-2% resultan favorables para el crecimiento de la bacteria. Estos resultados pueden aplicarse en fermentadores de planta piloto y escalados a nivel industrial.

(SC-P30) COSECHA DE ESPORAS DE *TRICHODERMA HARZIANUM* CEPA A-34 MEDIANTE LECHO FLUIDIZADO Y CICLÓN

Orestes Elósegui, Orietta Fernández-Larrea, Giovanni Borges y Enrique Ponce

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

Trichoderma harzianum (cepa A-34) se usa rutinariamente por los productores de Cuba como un agente de control biológico, antagonista de fitopatógenos tales como *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii* y varias especies de *Pythium* y *Phytophthora* en papa, tomate, tabaco y otros cultivos. En la actualidad se ensayan

formulaciones que permitan una vida media del producto en estante de al menos 18 meses, de ahí la mejora necesaria en la eficiencia en la cosecha de esporas en los sistemas que usan fase sólida para conidiación. Se ensayó un biopreparado de *T. harzianum* desarrollado sobre un sustrato compuesto por cáscara de arroz y

arroz blanco por lecho fluidizado y ciclón dual en equipo separador de esporas a dos rangos de humedades relativas (Hr) diferentes, del 8-9% y 11-12%. El biopreparado también se molió y luego se separó a una Hr de 8-9%. En todos los casos el sustrato se procesó por 20 min. Se logró para el biopreparado procesado al 11-12% de Hr un rendimiento de solo el 2,2%. A una humedad del 8-9% se logró aumentar el rendimiento al 48,3%. Para el biopreparado molido este bajó al 22,1%, y obstruyó los filtros del equipo con mayor facilidad. La viabilidad fue mayor que el 85%, la concentración

de esporas del orden de 10^{10} esporas/g y el nivel de contaminación menor que 10-5 ufc/g para el polvo de esporas obtenido, valores de calidad deseados para micopláguicidas agrícolas. Las esporas de *T. harzianum* por su naturaleza pegajosa son difíciles de separar del sustrato. Se concluyó que la baja humedad relativa del biopreparado es decisiva para lograr mejores rendimientos, así como evitar un bajo nivel de particulación del sustrato, como es el que se logra por molido. Se recomienda ensayar otros sustratos o métodos de separación para lograr mayores recobrados de esporas de este hongo.

(SC-P32) EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD INFECTIVA DEL NEMATODO *STEINERNEMA* SP. BAJO DIFERENTES SUSTRATOS ORGÁNICOS PARA EL CONTROL DE CHIZA *ASTAENA* SP. (COLEOPTERA: MELOLONTHIDAE)

Claudia Salazar González, Daysi Jhoana Obando y Lady Viviana Castillo

Universidad de Nariño. Colombia, claudiasalazarg@yahoo.com

La chiza (*Astaena* sp.) es una de las plagas más importantes de la zona andina del departamento de Nariño (Colombia), con daño especialmente a nivel de raíces en plantas de diferentes especies. Con el objetivo de contribuir en el manejo biológico de la plaga, en la Universidad de Nariño se establecieron ensayos de laboratorio para determinar la susceptibilidad de las larvas de tercer instar, mediante el uso del nemátodo *Steinernema* sp. en diferentes sustratos orgánicos. La multiplicación del nemátodo se hizo *in vivo* en larvas de diferentes estados, en recipientes plásticos que contenían suelo proveniente de lotes infestados por el nemátodo. Se establecieron ensayos en diseño irrestrictamente al azar con diferentes tratamientos correspondientes a los sustratos gallinaza, lombricompost y compost e inóculo, donde por cada 100 g de suelo se contabilizó

entre 250 y 300 nematodos en diferentes cantidades: 1 kg de sustrato (testigo sin inóculo), 900 g de sustrato + 100 g de suelo con inóculo, 700 g de sustrato + 300 g de suelo con inóculo, 500 g de sustrato + 500 g de suelo con inóculo y 1 kg de suelo con inóculo (testigo con inóculo). Se evaluó la mortalidad mediante un análisis de varianza y prueba de comparación de Tukey. Los resultados muestran diferencias en la mortalidad de larvas de tercer instar, en dependencia de la cantidad de suelo infestado utilizado en cada tratamiento, sin importar el sustrato. A mayor concentración de la cepa nativa *Steinernema* sp. mayor porcentaje de mortalidad de las larvas. Es de resaltar que se obtuvieron porcentajes superiores al 63% con la proporción 500:500, sustrato:suelo. Es necesario validar la eficiencia de control del nemátodo bajo condiciones de campo.

(SC-P33) EFECTO DE LOS PLAGUICIDAS HEBERNEM Y BIOMAL SOBRE LA ABEJA (*APIS MELLIFERA*)

Odetto Beiro Castro, Yordanka Domínguez Linares, Roxana Fraga Álvarez, Esperanza Lóriga Loaces, José Trujillo Hernández, Yoanys López Avalo y Onelio Carballo Hondal

Centro Nacional de Toxicología. Hospital Carlos J. Finlay, AP 14020, Marianao, La Habana, ecotox@infomed.sid.cu

Como parte del ecosistema terrestre, por su importancia económica y social la especie *Apis mellifera* está descrita y aceptada por las guías de la EPA para realizar estudios de toxicidad aguda en abejas. Es un organiz-

mo que se adapta perfectamente a las condiciones y procedimientos de mantenimiento en el laboratorio. Por ello es necesario determinar el impacto que sobre este significativo eslabón del ecosistema terrestre pudiera

tener la introducción de productos de uso agrícola. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de los plaguicidas HeberNem y Biomal sobre la abeja como bioindicador de daño ambiental. Para realizar los diferentes estudios se empleó el ensayo de toxicidad aguda por contacto en abejas (*Apis mellifera*). Los organismos de ensayo (de uno a siete días de edad) se obtuvieron directamente de las colmenas. Se aplicaron dosis únicas en 5 µL de los productos de ensayo: HeberNem ($1,25 \times 10^7$ y $2,5 \times 10^7$ ufc/abejas), Biomal (25 y 225 µg/abeja). Como resultado se determinó la

mortalidad, así como los signos de toxicidad. Para el procesamiento estadístico se utilizó el Test de Dunnett versión 1.5 mediante el cual se compararon las medias del número de abejas sobrevivientes en los distintos tiempos de muestreo para un nivel de significación del 0,5%. Respecto a la mortalidad, para cada producto evaluado no se detectó diferencias significativas entre los distintos grupos. Los animales no presentaron signos tóxicos ni alteraciones en el comportamiento que puedan atribuirse a la administración de los productos de ensayo.

(SC-P34) EVALUACIÓN TOXICOLÓGICA DE TRES BIOPLAGUICIDAS CON EL EMPLEO DE LA LOMBRIZ DE TIERRA COMO BIOINDICADOR DE DAÑO

Yordanka Domínguez, Roxana Fraga, Odette Beiro, Esperanza Lóriga, Yoanis López y Onelio Carballo
Centro Nacional de Toxicología. Hospital Carlos J. Finlay. AP 14020, Marianao, Ciudad de La Habana, ecotox@infomed.sid.cu

Los plaguicidas biológicos pueden ser de origen microbiano o no. Ambos constituyen una opción más benigna para el control de plagas que los de origen químico. Esto ha motivado que a nivel internacional exista una tendencia creciente en la formulación de nuevos productos bajo este principio. No obstante las ventajas que estos compuestos proporcionan, se hace necesario una evaluación ecotoxicológica antes de su liberación al ambiente. El suelo es uno de los componentes del ecosistema que mayor impacto recibe por el uso de plaguicidas, por lo que es de suma importancia la evaluación de los efectos tóxicos sobre su fauna. La lombriz de tierra es una de las especies más representativas del ecosistema terrestre, por lo que en este estudio se evaluaron los efectos

sobre este organismo provocan la exposición a tres plaguicidas de origen biológico (Biomal, Gluticid y Nemacid). Se trabajó con lombrices de la especie *Eisenia andrei*, sanas, adultas, con un peso comprendido entre 300-400 mg. Se emplearon tres tipos de ensayos: por contacto en papel de filtro (fueron evaluados los tres productos), sustrato artificial (Gluticid y Nemacid) y suelo natural (Gluticid). En cada caso se evaluaron los niveles de concentraciones recomendados en las guías para cada tipo de ensayo. Los resultados evidenciaron una toxicidad más marcada en los estudios por contacto, que fue menor en los estudios con sustrato, lo que demuestra una vez más la influencia de la matriz o soportes empleados en los estudios de toxicidad.

(SC-P35) EVALUACIÓN DE UN BIOPREPARADO A BASE DE UNA CEPA DE *BEAUVERIA BASSIANA* AISLADA DE *HYPOTHENEMUS HAMPEI* EN EL ESCAMBRAY CIENFUEGUERO

Ana Rodríguez,¹ Leónides Castellanos,² Odalys Homen,¹ Carlos López,¹ Roberto Castillo³ e Isel González³

¹ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Cienfuegos. Carretera a Palmira Km 4, Cienfuegos, Cuba, laboratoriocfg@sanvegcfg.co.cu

² Centro de Estudios para la Transformación Agraria y Sostenible. Cienfuegos

³ ETPP Cumanayagua

El café constituye uno de los renglones exportables y de consumo nacional más importante en el país y principalmente en la provincia de Cienfuegos, por lo que su cultivo y protección representa un factor de primer orden para los caficultores y para todo el sistema fitosanitario de la provincia. Es por esto que se mantiene un seguimiento de la agrotecnia y fitosanidad muy estricto.

Hypothenemus hampei Fer representa una de las plagas primarias de mayor importancia en el cultivo, al ocasionar severos daños a las plantaciones. Este insecto se detectó en la provincia por primera vez en el 2001, y se hizo necesario establecer de forma inmediata un programa de control. De acuerdo con la tendencia actual en la protección fitosanitaria de los cultivos de disminuir al mí-

nimo la aplicación de productos químicos y potenciar el empleo de técnicas biológicas de control, se trazó una estrategia de prospección de biorreguladores que de forma natural incidieran en el control de la plaga, y en muestreos realizados en las áreas se detectó parasitismo en esta especie por dos hongos, que al ser aislados en el laboratorio resultaron *Beauveria bassiana* Bals. Vuill. y *Paecilomycesp.* Una vez aislados y clasificados estos entomopatógenos en condiciones de laboratorio se procedió a la evaluación de

la reproducción de *Beauveria bassiana* por tecnología artesanal en condiciones de centros de reproducción de entomopatógenos (CREE), donde se alcanzaron valores de calidad óptimos para este tipo de producciones (10^9 col/g). Logrado el producto en volúmenes suficientes, se procedió a su aplicación en campo, donde alcanzó efectividades biológicas hasta del 82%. Actualmente el empleo de este biopreparado se encuentra generalizado en todas las áreas montañosas del café cienfueguero.

(SC-P36) BIODEGRADACIÓN DE DDT POR HONGOS DE LA PODREDUMBRE BLANCA

Osmel Domínguez¹, Miguel Ramos Leal¹, Ayixon Sánchez¹, Gilda Guerra¹, Ana M. Manzano¹, María I. Sánchez,¹ Gonzalo Dierksmeier,² Jorge R. Palacios,² Armando Romeo,² Carlos Romeo² y Juan Argüelles¹

¹ Facultad de Biología, Universidad de La Habana. Ave 25 y J, Vedado, Ciudad de La Habana

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

Uno de los problemas ambientales más graves que presenta el mundo actual es la contaminación de los suelos, el agua y el aire por compuestos químicos tóxicos. El 1,1,1-tricloro-2,2-bis (4- clorofenil) etano (DDT) es un plaguicida persistente en el medioambiente, conocido por presentar efectos tóxicos sobre los organismos vivos. Los hongos de la podredumbre blanca (HPB) son activos degradadores de la lignina debido a que poseen un sistema multienzimático de actividad inespecífica que cataliza su biodegradación. Por esta razón pueden degradar parcial o totalmente compuestos orgánicos persistentes de estructura análoga a la lignina. El mecanismo de degradación involucra la participación de las enzimas en procesos de oxidación, eliminación de cloro y metilación. Para llevar a cabo este trabajo se seleccionaron dos cepas de HPB con elevada

capacidad biodegradativa sobre colorantes y efluentes textiles. La adición de DDT a diferentes concentraciones (5, 10 y 15 mg/L) al medio de cultivo permitió observar que el crecimiento fúngico no se afectó para ninguna de las cepas ensayadas, aunque la cepa *Ganoderma zonatum* B-18 tuvo un crecimiento significativamente mayor que la *Trametes maxima* 13. La cepa 13 mostró los mayores valores de actividades enzimáticas lacasa y manganoso peroxidasa después de adicionar DDT al medio de cultivo. Los análisis de HPLC permitieron confirmar la transformación del DDT por estas cepas de basidiomicetos. Se pudo comprobar que estas cepas no pudieron crecer en el medio de cultivo que contenía DDT como única fuente de carbono. Se evidenció también la existencia del proceso de biosorción como factor importante en la transformación del DDT.

(SC-P37) OPTIMIZACIÓN DEL USO DE FOSFAMINA Y DIÓXIDO DE CARBONO PARA EL CONTROL DE PLAGAS

Agustín Hernández Alcántara,¹ Jorge Páez Castillo,¹ María de los Ángeles Paneque Martínez,¹ Eduardo Pérez Montesbravo,² Luis Miralles Moreno,³ Osvaldo Díaz Rodríguez,⁴ Fredesvinda Batista Herrera,³ Heberto Rodríguez⁵ y Omar Martín Tanquero⁵

¹ Dirección Provincial de Sanidad Vegetal. Avenida Finlay, Km 2½, reparto Puerto Príncipe, Camagüey, Cuba, CP 70800, sanivecm@enet.cu

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

³ Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Cuba

⁴ Brigada Provincial de Control de Plagas. Cuba

⁵ Empresa Cervecera Tínima. Camagüey, Cuba

Con el propósito de disminuir concentraciones de fosfamina en el control de plagas de almacenes, silos y

medios de transportación se desarrolló este trabajo en el que se utilizaron tres variantes. Como producto in-

festado se utilizó malta Pilsen del almacén de cebada de la cervecera Tímina, de Camagüey. A la primera variante se le aplicó una dosis de 0,50 tableta/m³ de Ph₃ y el 10% de CO₂. A la segunda se le aplicó 0,25 tableta/m³ de Ph₃ y el 20% de CO₂. En la tercera variante se utilizó solamente fosfamina, con una tableta por metro cúbico. A cada variante se le colocaron 10 frascos de cristal cada uno con 10

insectos plagas en diferentes estadios para determinar efectividad con mediciones a las 24, 48 y 72 h. Como resultado se observó que la combinación de Ph₃ y CO₂ permite una efectividad técnica del 100% en el control de plagas. Esto permite sustituir importaciones al ahorrar el 75% de fosfatina en tratamientos de arroz, cereales especies, granos, etc., sin afectar a las personas ni al medioambiente.

(SC-P38) TENDENCIA A LA SELECTIVIDAD ECOLÓGICA EN LA APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Carlos Hernández, Marlene Veitía, Ofelia Milán y César Infante

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

La información y conocimientos de técnicas modernas (aspersión electrostática, equipos de alta precisión con sensores, automatizados y computarizados) que resultan altamente costosas condujo a la investigación para la innovación, validación y adopción de una tecnología conveniente para las condiciones del país y de menor costo. Se realizó caracterización física de diferentes asperjados en el laboratorio para definir el tamaño de partículas más conveniente, y se redujo la pérdida de ingredientes activos de los productos (50-70%) por desvíos a sitios no objetivos, con la disminución de los daños a los enemigos naturales. La técnica de bajo volumen favoreció la reducción de plaguicidas químicos por uni-

dad de área y resultó efectiva en el uso de los biopreparados a base de *Beauveria bassiana* contra el tetuán del boniato (*Cylas formicarius elegantulus*), de *Bacillus thuringiensis* contra el minador de la hoja en papa (*Liriomiza trifolii*) y de *Plutella xylostella* en col y otros biopreparados en diferentes cultivos. Se demostró que los elementos mencionados y los requisitos fundamentales de aplicación y de tipo espacial y temporal reducen la carga tóxica al cultivo y se crean condiciones para un mayor desarrollo de entomófagos y entomopatógenos, así como una mayor seguridad ambiental, lo que constituye la base para la aplicación de *selectividad ecológica* de productos fitosanitarios en el sector agrario cubano.

(SC-P39) REGULACIONES COMERCIALES PARA EL USO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS. PLAGUICIDAS PROHIBIDOS O RESTRINGIDOS

Gema Selema de la Morena

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

Las organizaciones comercializadoras de frutas frescas se enfrentan con mayor frecuencia a mercados más exigentes en la calidad, inocuidad y seguridad alimentaria, conceptos fundamentales para garantizar la aceptabilidad y sostenibilidad de sus producciones. Las exigencias de los mercados europeos están cada vez más orientadas a proteger a los consumidores de las contaminaciones químicas en frutas. En el caso de los productos fitosanitarios, la Unión Europea (UE) autoriza o no el uso de ingredientes activos a través de la Directiva 91/414/CEE relativa a la comercialización de pro-

ductos fitosanitarios. Este trabajo se realizó en empresas comercializadoras de frutas frescas del Grupo Empresarial Frutícola, en las cuales se compiló la información de plaguicidas aplicados procedente de las tecnologías establecidas para los diferentes cultivos, las que se valoraron con las directivas regulatorias para estos de la UE, principal cliente comercial. Como resultado se presenta la caracterización detallada de más de veinte plaguicidas prohibidos o restringidos internacionalmente, entre ellos amitraz, benomil, bromopropilato, bromuro de metilo, carbaril, dicofol, endosulfan,

metil paration, zineb, coumaphos, metamidofos, monocrotofos, toxafeno, ometoato, y se correlacionaron las características químicas con los daños que provocan

sobre la salud humana. Este trabajo permitió al país el ahorro de gastos al no comprar estos plaguicidas, además de cumplir las exigencias comerciales internacionales.

(SC-P40) ASSOCIATION OF FERN DISTORTION SYNDROME WITH ENDOPHYTIC BACTERIA AND THE USE OF BENLATE

Joseph. W. Kloepper y J. A. McInroy

Dept. Entomology and Plant Pathology, Auburn University, Auburn, AL 36849, USA, kloepjw@auburn.edu

Fern distortion syndrome is a wide-spread problem in commercial production of Leatherleaf fern (*Rumohra adiantiformis*) in Costa Rica. Previous studies in Florida suggested that the main symptom of frond distortion was associated with history of Benlate use on this vegetatively propagated plant and stimulation of deleterious bacteria. Field and greenhouse tests were designed to confirm or refute the previous suggestion. Paired sampling of 10 ferns with distorted and 10 with normally shaped fronds were done at six commercial ferneries in Costa Rica. Populations of total bacteria and fluorescent pseudomonads were assessed from the rhizosphere and from inside (endophytic) rhizomes. Samples were also collected three times from two ferneries in Florida, with and without Benlate history, and the populations of bacteria in rhizosphere determined; in addition, at one time, populations of

bacteria on rhizomes and inside rhizomes were determined. Results from Costa Rica revealed significantly greater populations of total bacteria inside rhizomes of ferns with distorted fronds at five of six locations, and higher populations of fluorescent pseudomonads at all locations. In Florida, significantly lower populations of fluorescent pseudomonads were found at all three sample times in rhizospheres of plants never treated with Benlate than in distorted ferns propagated from sources treated with Benlate. Also, higher populations of fluorescent pseudomonads and total bacteria were found on the surface and inside rhizomes of ferns propagated from sources treated with Benlate. Hence, our results support the previously published suggestion that distortion of fronds is associated with use of Benlate and increased populations of fluorescent pseudomonads.

(SC-P41) TREATMENT OF LEATHERLEAF FERN WITH BENLATE SYSTEMIC FUNGICIDE INCREASES POPULATIONS AND VIRULENCE OF ENDOPHYTIC BACTERIA

Joseph. W. Kloepper y J. A. McInroy

Dept. Entomology and Plant Pathology, Auburn University, Auburn, AL 36849, USA, kloepjw@auburn.edu

Using molecular techniques, we previously reported that increased populations of *Pseudomonas* spp. were associated with Benlate use on Leatherleaf fern [2007 *Phytopathology* 97:S182]. The current study was done to confirm and extend the previous work, using isolation techniques. All Rhizomes of Leatherleaf fern were collected from a commercial fernery in Florida where Benlate was never used. Some rhizomes were planted and grown until three fronds were present on each plant, and these plants were used in a spray experiment containing eight replicate plants of three treatments: Benlate WP, Benlate DF, and water. Other rhizomes were directly used in a drench experiment containing the same three treatments plus a six-hr-old

preparation of Benlate DF. In both experiments treatments, all applications of Benlate resulted in significantly greater populations of total bacteria and fluorescent pseudomonads in the rhizosphere, on the rhizome surface, and inside rhizomes 2-4 weeks after application. Benlate treatment also resulted in significantly more deformed root hair tips and in enhanced populations of pseudomonads inside petioles seven weeks after treatment. The percentage of virulent endophytic bacteria, based on testing whole bacterial cells and cell-free metabolites on cucumber, was significantly increased by Benlate. Hence, Benlate changes the microbial community and increases virulence of the community in a perennial plant.

(SC-P42) APPLICATIONS OF BENLATE SYSTEMIC FUNGICIDE ON BANANA REDUCE PLANT GROWTH AND INCREASE ENDOPHYTIC BACTERIA

Joseph. W. Kloepper y Camilo Ramírez

Dept. Entomology and Plant Pathology, Auburn University, Auburn, AL 36849, USA,
kloepjw@auburn.edu

Benlate systemic fungicide has been linked to increased populations of endophytic bacteria in Leatherleaf fern. Banana, like Leatherleaf fern, develops rhizomes which contain endophytic microorganisms that will persist with the next crop. Two experiments were conducted to determine if Benlate applications change endophytic bacteria and alter plant growth of banana. Micro-propagated commercial banana plants were transplanted into field soil three months prior to treatment. Each experiment consisted of eight replications, one plant each, with six treatments: spray with Benlate WP, Benlate DF, or water; drench with Benlate WP, Benlate DF, or water. Six months after Benlate application (experiment 1), all applications of Benlate resulted in significant reductions in height, shoot weight, and root weight of banana plants ($P = 0.01$). These reductions in plant growth were accompanied by changes in the populations

of endophytic bacteria. Benlate treatment consistently increased populations of total bacteria and three of the four Benlate treatments increased populations of fluorescent pseudomonads inside pseudostems. Experiment 2 was destructively sampled 15 months after Benlate application. Compared to the appropriate controls, all Benlate treatments resulted in significant reductions in stem caliper, stem diameter, height, and weights of shoots, roots, and rhizomes. In addition, plants from all Benlate treatments had higher populations of endophytic fluorescent pseudomonads and total bacteria. Overall, the results indicate that Benlate increases populations of endophytic bacteria in banana, as it did on Leatherleaf fern. However, while the effect on Leatherleaf fern was distortion of frond shape, on banana, the effect is an overall stunting of plant growth and development.

(SC-P43) EFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL FUNGICIDA/INSECTICIDA THIAMETHOXAN 20% + DIFENOCONAZOL 20% + MEFENOXAN 2% WS SOBRE INSECTOS Y ENFERMEDADES EN FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS* LIN.)

Julia Almándoiz, Felipe Rodríguez, Jorge Palacio y José Antonio Díaz

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

En condiciones de campo se evaluó el efecto del fungicida/insecticida thiamethoxan 20% + difenoconazol 20% + mefenoxan 2% WS para tratamiento de semillas de frijol a las dosis de 50 + 50 + 5, 100 + 100 + 10 y 125 + 125 + 15 g i.a./100 kg de semillas. Como tratamiento estándar se utilizó una mezcla de imidacloprid + benomyl + TMTD (70 + 50 + 80) a 490 + 150 + 150 g i.a./100 kg de semillas y un testigo sin tratamiento. El formulado en estudio no causó efecto depresivo sobre la capacidad germinativa de la semilla a las diferentes dosis estudiadas. Las dosis 100 + 100 + 10 y 125 + 125 + 15 g i.a./100 kg de semi-

llas mostraron índices bajos de mortalidad de *Empoasca krameri*, *Bemisia tabaci* y *Diabrotica balteata* desde 1,8 a 2, hasta los 35 días de germinado, mientras que el estándar alcanzó índices de 4,3 a 6,25. Además, con las dosis más elevadas no se reflejaron incidencia de plantas afectadas por *Rhizoctonia* sp., *Macrophomina phaseolina*, *Colletotrichum* sp. y *Alternaria* sp., y se logró una mayor protección al cultivo. Este compuesto a las dosis de 100 + 100 + 10 y 125 + 125 + 15 g i.a./100 kg de semillas incrementó los rendimientos con respecto al estándar en 199,68 y 261,79 kg/ha respectivamente.

(SC-P44) DESARROLLO DE UN MÉTODO ANALÍTICO PARA DETERMINAR RESIDUOS DE BIFENTRIN EN PAPA

Armando R. Romeu Carballo y Emeli L. Caballero Santos

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

Se desarrolló un método analítico por cromatografía gaseosa (CGL) para la determinación de residuos de bifentrin en papa, mediante la extracción de las muestras por maceración con acetonitrilo, y a partir de una alícuota del solvente de extracción, se particiona el bifentrin hacia n-hexano y se realiza una partición líquido-líquido con agua lavada con n-hexano. Se concentra el solvente orgánico y el extracto se purifica por Nuchar. Posteriormente se determina por cromatografía gaseosa con detector de captura electrónica Ni-63. Se evalua-

ron los parámetros de linealidad, precisión, exactitud y se determinó el límite de cuantificación. El método analítico desarrollado resultó ser lineal en el intervalo de concentración estudiado, con un coeficiente de correlación $R^2 = 0,999$, preciso y exacto al cumplir con los parámetros establecidos internacionalmente. El límite de cuantificación del método es de 0,009 mg/kg. El método analítico permite la determinación de bifentrin en papa con parámetros linealidad, precisión y exactitud.

(SC-P45) DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UN MÉTODO ANALÍTICO PARA LA DETERMINACIÓN DE RESIDUOS DE SPIRODICLOFEN EN TOMATE POR CROMATOGRFÍA GASEOSA

Eslinda Fernández Rodríguez, Rafael Hernández Poey, Silvia Castillo Almeida y Milen Muñoz Bolaños

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

Se desarrolló y validó un método de cromatografía gaseosa (CG) para la determinación cualitativa y cuantitativa de residuos de spirodiclofen en tomate, en ensayos con patrones analíticos de concentración conocida y se determinó la linealidad, sensibilidad (límite de cuantificación), precisión y exactitud del método por contaminación en muestras de tomate no tratado. Todas las variables fueron estadísticamente evaluadas. Se

analizaron las condiciones de extracción-purificación. El sistema utilizado fue lineal entre 0,2-2 $\mu\text{g/mL}$, sensible (con un límite de cuantificación de 0,03 mg/kg), preciso y exacto porque los valores obtenidos estuvieron comprendidos en los criterios de aceptación. Se determinaron las mejores condiciones para la extracción de residuos de spirodiclofen y las condiciones cromatográficas más favorables.

(SC-P47) FENITROTHION AND ESFENVALERATE STABILITY DURING CORN AND WHEAT SAMPLE PROCESSING

Javier A. Vásquez Castro,¹ Gilberto C. de Baptista,² Luiz Trevizan² y Casimiro D. Gadanha Jr.³

¹ *Departamento de Entomología, Universidad Nacional Agraria La Molina. Av. La Universidad s/n, AP 456, Lima, Peru, jaque@lamolina.edu.pe*

² *Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, SP 13418-900, Brasil*

³ *Departamento de Engenharia Rural, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, SP 13418-900, Brasil*

The presence of insecticide residues in cereals represents a risk for the consumer, because these substances are used in large scale to protect stored grains from the

attack of pests. Therefore, to prevent human populations from consuming foods with dangerous levels of these substances, every registered product is

accompanied by a maximum residue limit (MRL) allowed by law for each agricultural product. The risk becomes more apparent when laboratories specialized in residue analysis show inconsistent results, as a consequence of a high degree of uncertainty in the reliability of the analytical procedures. The effects of three processing methods for corn and wheat samples on the stability of stored-grain protective insecticides were evaluated. Fenitrothion and esfenvalerate were applied so as to produce theoretical concentrations of 10 and 0.5 mg/kg, respectively. Two hours after treatment, the grains were processed and deposition

was analyzed by gas chromatography. Grain species did not influence insecticide stability. This stability was only dependent upon processing method and insecticide. Grains processed together with dry ice provided the greatest percentage of recovery for both insecticides. Regardless of processing method used, more percentage of esfenvalerate than fenitrothion was recovered, thus demonstrating the greater stability of the pyrethroid during this operation. The use of dry ice in sample processing procedures for pesticide residue analyses is highly recommended if greater confidence and precision of analytical results is desired.

(SC-P48) DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE DESECHOS DE PLAGUICIDAS

Belkis Rodríguez Arencibia y Gonzalo Dierksmeier Corcuera

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 no. 514 e/ 5.ª B y 5.ª F, Playa, Ciudad de La Habana, CP 11600, belkism@yahoo.com

En la actualidad Cuba no dispone de un servicio de recogida de desechos líquidos peligrosos, y que genera una gran demanda en el país. Por esta razón se diseñó un sistema de tratamiento de estos desechos, económico y compatible con el medioambiente. El objetivo fundamental es eliminar el contenido de desechos de plaguicidas en fase acuosa a partir del tratamiento biológico de los residuales provenientes del laboratorio de control de la calidad del Inisav. Para el diseño de la planta de tratamiento se utilizó un tanque con capacidad suficiente para retener y mezclar el efluente del laboratorio, un tanque donde se desarrolla el proceso de aireación que permita tener un tiempo de retención de la masa líquida de cuatro días y uno para agua limpia destinado a mantener el flujo de 200 L/ día en pe-

ríodos no laborables. Se consideró la profundidad de la masa líquida expuesta a la radiación solar y el volumen diario de desechos líquidos que contienen plaguicidas, así como los aspectos que evitaran el flujo preferencial y lograr un mezclado vertical. La eficiencia depuradora del sistema fue buena, especialmente para las familias de insecticidas organofosforados y piretroides. Las concentraciones finales de estos compuestos fueron del orden de magnitud exigido para el agua potable en Cuba. El diseño y evaluación del sistema de tratamientos para efluentes de laboratorio contaminados fundamentalmente con plaguicidas químicos resultó efectivo, económico, y requiere poca manipulación. Este es el primer registro de una planta de tratamiento de desechos de plaguicidas en el país.

(SC-P49) DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UNA TÉCNICA POR HPLC PARA LA DETERMINACIÓN DE AZOXISTROBIN. ESTABLECIMIENTO DEL LÍMITE MÁXIMO DE RESIDUOS NACIONAL Y EL TÉRMINO DE CARENCIA EN EL CULTIVO DEL TOMATE

Rafaela Batista Córdova

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

El azoxistrobin es un fungicida que se aplica al tomate para eliminar las pérdidas por el ataque de hongos; sin embargo, deja residuos que pueden ser perjudiciales a la salud. En orden de determinar cuándo el alimento

está apto para consumir se estableció el término de carencia (TC) y el límite máximo de residuo nacional (LMRN) para el azoxistrobin en tomate. Con este fin se desarrolló un experimento de campo en el cultivo del

tomate con azoxistrobin a la dosis recomendada por el fabricante, y se realizaron muestreos que se evaluaron en el laboratorio a través de una técnica analítica desarrollada por HPLC, donde los residuos se extraen con acetonitrilo por maceración en licuadora y una alícuota del extracto se purifica por partición líquido-líquido, con n-hexano, y después de eliminar la fase superior se extrae el compuesto con una mezcla de acetato de etilo:n-hexano (70:30); luego se lleva a sequedad la

fase orgánica para su determinación por HPLC con detector UV. Esta técnica permitió la determinación del azoxistrobin en tomate, con un límite de detección de 0,002 mg/kg, y posteriormente se validó con la conclusión que es lineal en el intervalo de concentración estudiado, así como que es precisa en orden de repetibilidad, exacta con un recobrado del 94,1%, robusta y selectiva. El LMRN del azoxistrobin en tomate que se estableció fue de 0,2 mg/kg con un TC de ocho días.

(SC-P50) CONTRIBUCIÓN PARTICIPATIVA AL MEJORAMIENTO DE LA PERCEPCIÓN DEL RIESGO FRENTE A DESASTRES FITOSANITARIOS

Jorge Padrón Soroa

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

La vigilancia fitosanitaria en general es un proceso a través del cual la información sobre plagas se recoge, analiza y está disponible para programas de educación o concientización pública sobre prevención y manejo. Puede usarse para determinar con plazos de antelación niveles de distribución de determinados agentes en un área, o sobre un hospedero o producto básico, que permitan mejorar el mecanismo sostenible de las producciones. Es una actividad participativa en la cual el agricultor y el sistema estatal de sanidad vegetal interactúan de conjunto, para poder minimizar y suprimir el impacto de desastres naturales, huracanes, intensas sequías y el empleo de la quimización en las producciones agrícolas, de manera que se hagan más sostenibles. En este trabajo se expone el resultado del trabajo informático sobre prevención de desastres y vigilancia fitosanitaria en Cuba, desde el 2001 hasta el 2007. Se emplean procedimientos y técnicas dirigidas hacia un

análisis de la información para la acción que permita identificar los problemas y actuar rápidamente en consecuencia, técnicas para conocer el riesgo y comportamiento esperado de las plagas en los cultivos y dar el aviso con un enfoque de factores causales vinculados a los problemas. El resultado de la vigilancia participativa ha permitido generar conocimientos expresados en diferente forma y lograr así cambios favorables en el estilo de manejo, la actitud de profesionales y trabajadores en general para mejorar la organicidad de los niveles de producción alcanzados. Se aporta por meses el comportamiento mediano de las principales plagas, como ejemplo de percepción del riesgo frente a desastres fitosanitarios para un grupo de cultivos. Este elemento es de utilidad para la dirección de todo el proceso de prevención y control fitosanitario, logros que hoy puede exhibir Cuba pese a las dificultades que ha originado el bloqueo todos estos años.

(SC-P51) ANÁLISIS DE LOS RIESGOS DE INTRODUCCIÓN DE *LIMOTHrips CEREALiUM* (HALIDAY) (THYSANOPTERA: THRIPIDAE) EN CUBA

Liuva Pérez y Hortensia Gandarilla

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

Limothrips cerealium [Haliday, 1836] (Thysanoptera: Thripidae) conocida comúnmente como el trips de los cereales, se considera como una de las más serias y dominantes especies de trips que atacan partes vitales de

las plantas de cereales y otras gramíneas, principalmente en las regiones de clima templado. En el presente análisis de riesgo se valoran las probabilidades de introducción en Cuba de este insecto que forma parte

del Grupo A1 de Organismos Peligrosos de la Lista Oficial de Cuarentena Vegetal del país. La metodología seguida fue a través de las directrices para el análisis de riesgos de plagas cuarentenarias de la FAO recogidas en las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF N° 1,2, 5 y 11). Adicionalmente se consultaron las Normas de la EPPO PM 5/1 y PM 5/3 para la obtención de la información requerida para ese análisis. La principal vía de entrada de *L. cerealium* pudiera ser la importación de semillas botánicas y agámicas, así como

granos y harinas derivadas de sus hospedantes; pero este insecto nunca se ha interceptado en Cuba según registros históricos del Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. La especie se ha informado en países con condiciones ecológicas y climáticas similares a las del área de ARP. Los principales hospedantes de la plaga no se cultivan comercialmente en el país. No se han obtenido datos relevantes de impacto económico en las regiones donde está establecida. Se concluye que esta plaga tiene bajas probabilidades de introducción en Cuba.

(SC-P52) LA CHUFA AMARILLA (*CYPERUS ESCULENTUS* L.): EVALUACIÓN DEL RIESGO QUE REPRESENTA PARA LA AGRICULTURA Y EL AMBIENTE EN CUBA

Jorge Padrón Soroa

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

Cyperus esculentus está considerada entre las 18 malezas más importantes del mundo. Dados estos antecedentes y en consideración de que para las condiciones del país anteriormente no se ha publicado un análisis para esta especie, se realizó una evaluación del riesgo de plaga para determinar si continúa clasificando como de interés para su regulación en Cuba. De ser así, proponer las medidas fitosanitarias de manejo del riesgo correspondientes. Se solicitaron a los laboratorios provinciales de sanidad vegetal un informe de las principales malezas en los principales cultivos, y se confeccionó con ellos una base de datos. Se realizó una búsqueda que incluía los recursos de internet. Se emplearon varios métodos de análisis de riesgos de malezas entre los más avanzados que actualmente existen en el mundo, así como las metodologías FAO 2005 y 2006. *C. esculentus* se parece

mucho a la chufa roja antillana (*C. rotundus*), que es más rústica en la producción de tubérculos y ha resultado en estos estudios la maleza más frecuente como problema para todos los territorios en cultivos temporales y permanentes para Cuba. Ambas existen en todas las provincias. Se exponen las valoraciones semicuantitativas realizadas con la ubicación de *C. esculentus* a niveles de riesgo similares a los encontrados para *Solanum viarum* y *Dichrostachys cinerea*. Se recomienda mantener la regulación para que esta planta no venga en el material de siembra de ningún cultivo, como se ha expresado en la nueva lista del 2008, y que la posibilidad de un estudio de desarrollo como base alimentaria por prospección de biotipos en las diferentes condiciones del país o su introducción también lo sea.

(SC-P53) VIGILANCIA FITOSANITARIA DE *MACONELICOCCUS HIRSUTUS* (GREEN) EN LA PROVINCIA DE VILLA CLARA

Luis Antonio Pérez Fernández

Dirección Provincial de Sanidad Vegetal. Villa Clara, Cuba

La vigilancia fitosanitaria tiene gran importancia para las plagas exóticas sobre la economía del país, por lo que ha sido un motivo de preocupación de las autoridades fitosanitarias de la región, así como de las cubanas, desde la introducción en el continente americano y rápida diseminación en la región del Caribe de *Maco-*

nellicoccus hirsutus (Green) o cochinilla rosada de los hibiscus. El presente trabajo es el resultado de la aplicación del programa de defensa contra la chinche harinosa rosada *M. hirsutus*, en la provincia de Villa Clara, a partir del trabajo desarrollado de rastreo, inspección y muestreo por el personal que labora en las estaciones

territoriales de protección de plantas y los puntos de entrada, así como de las empresas de cultivos varios, tabacaleras, forestales, pecuarias, CPA, CCS y demás entidades del Minaz y otros organismos, además del diagnóstico final realizado por el Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal o Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal, desde 1998 hasta el 2008, lo cual confirmó la presencia de 11 especies de Pseudocóccidos que afectaban a varias especies de plantas de importancia

económica como hortalizas, frutales, forestales, ornamentales. Se analiza además la existencia de los puntos de monitoreo permanentes y las especies de pseudocóccidos y hospedantes más preferenciales, las actividades educativas y de divulgación realizadas, las crías, liberaciones y establecimiento de *Cryptolaemus montrouzieri* Muls y *Leptomastix dactylopii*, todo lo cual se lleva a una representación geográfica por un sistema cartográfico para una mejor evaluación del trabajo en las diferentes áreas.

(SC-P54) MONITOREO AGROMETEOROLÓGICO DEL MOHO AZUL DEL TABACO DURANTE OCHO CAMPAÑAS EN LA PROVINCIA DE MATANZAS

Milagros de la C. Alfonso Cabrera, Héctor E. Elizalde Borrell, Victoria Fernández Vidal y Niliam Fernández Vidal

Centro Meteorológico Provincial. Milanés 27 e/ Jovellanos y Matanzas, Cuba, CP 40100, milagros.alfonso@mtz.insmet.cu

El presente trabajo se realizó para darle seguimiento al comportamiento del cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) en la provincia de Matanzas. Se monitorearon las variables meteorológicas durante ocho campañas desde 1999 hasta el 2007. Se propició atención sostenible al cultivo que permitió determinar los días con condiciones favorables para la aparición del moho azul del tabaco (*Peronospora tabacina* Adams), una enfermedad que afecta cualitativa y cuantitativamente los resultados del cultivo. Se destaca negativamente la campaña 2000-2001 con el 60% de tiempo bajo esas condiciones, y la campaña 2001-2002 con las mejores condiciones para el cultivo.

Se determinó también a enero de cada campaña como el mes de mayor número de días con condiciones favorables para la aparición de la enfermedad. Se valoró que a pesar de aumentarse los días con condiciones favorables, los focos disminuyeron al brindarse las recomendaciones precisas que se incorporaron como estrategia al manejo integrado del cultivo con los consiguientes impactos medioambientales positivos. Este tratamiento conjunto permite aportar un tabaco cuya hoja es de mayor calidad, por lo que se elevaron los volúmenes de capa exportable con mantener el monitoreo del comportamiento climático de cada zona en estudio.

(SC-P55) EXPERIENCIAS DE CINCO AÑOS DE VIGILANCIA CUARENTENARIA EN LA BASE CENTRAL DE ALMACENES DE PRODUCTOS IMPORTADOS (BCAPI) DE LA CORPORACIÓN CIMEX S.A. (2002-2006)

José J. López Ariz

Cuarentena Exterior del Punto de Entrada del Puerto de Ciudad de La Habana

La corporación Cimex S.A. constituye probablemente el mayor grupo empresarial cubano que acciona en las diferentes esferas del comercio y opera con moneda libremente convertible. En el presente documento se realiza una evaluación de los riesgos de plaga que se confrontaron con estas importaciones, y una síntesis de los resultados del trabajo de vigilancia y control legal fitosanitario realizado a partir de la base central de almacenes de productos importados (BCAPI), princi-

pal instalación de almacenamiento de la corporación. El estudio abarcó un decenio (1997-2006), del cual se exponen solo los resultados del segundo lustro. De acuerdo con el tipo de mercancía y sus orígenes, se afrontaron riesgos de introducción de plagas de almacén cuarentenarias en alimentos, y de plagas forestales en maderas y muebles. En los productos alimenticios secos y materias primas se confrontaron riesgos de introducción de plagas de almacén cuarentenarias como

Prostephanus truncatus (Horn) y *Trogoderma granarium* Everst, y de otras especies invasoras como *Tenebrio molitor* L., *Tenebrio obscurus* L., *Tribolium audax* Hals, *Tribolium madens* Charp, *Tribolium destructor* Uytt. y *Pyrallis farinalis* L. Everst. Se realizaron además numerosas intercepciones de plagas de almacén cosmopolitas, las cuales fueron sometidas a acciones de control químico y legal. En los frutos frescos y hortalizas se interceptaron plagas agrícolas foráneas como la polilla de la manzana (*Cydia pomonella*) y el hongo *Sclerotinia sclerotiorum*, así como otras plagas de almacén cosmopolitas, tales como *Penicillium expansum*, *Botrytis* sp. y *Colletotrichum* sp. que provocaron problemas de calidad y pérdidas por mermas. Con la madera maciza y los muebles de madera aglomerada melaminada, bambú, rattan y junquillo, así como con los envases y embalajes de madera, se confrontaron riesgos de introducción de cerambícidos barrenadores cuarentenarios

de los géneros *Monochamus*, *Anoplophora* y *Tetropium*, varias de cuyas especies están relacionadas en las listas A1 de plagas cuarentenarias. Además, pudiera seguir esta vía la llamada *palomilla gitana* (*Porthetria dispar* L.), una plaga de fuerte impacto económico y ambiental que se ha diseminado por los bosques de Canadá y Estados Unidos. Los embalajes de madera y la madera de estiba constituyeron importaciones de alto riesgo, pues se recibieron regularmente desde todos los orígenes en cantidades que, aunque no se cuantificaron, sin duda fueron significativas. En ellos se realizaron varias intercepciones de plagas forestales y plagas tecnológicas de la madera como los termes subterráneos (*Coptotermes* spp.). Cuando presentaron restos de corteza pudieron hospedar escolítidos descortezadores de los géneros *Dendroctonus*, *Xyleborus* y *Dinoderes*, y el nemátodo de la marchitez del pino *Bursaphelenchus xylophilus*, que es transmitido por *Monochamus* spp.

(SC-P56) VIGILANCIA FITOSANITARIA DE SEMILLAS DE MALEZAS EN SEMILLAS BOTÁNICAS DE INTERÉS AGRÍCOLA EN LAS TUNAS

Zenia A. Torres Santos e Iliana Martínez Guerra

Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal. Genaro Rojas 86 e/ M. Diéguez y A. Barrera, Las Tunas, Cuba, lapsavlt@enet.cu

Con el propósito de conocer la incidencia de semillas de malezas en semillas botánicas de interés agrícola de la provincia de Las Tunas en los últimos siete años, se realizó un trabajo de búsqueda en los libros de recepción de muestras de la sección de Herbología del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, donde se encuentran relacionadas las intercepciones de semillas de malezas. Se realizaron 24 intercepciones de semillas de

malezas en semillas de hortalizas y granos, en 16 cuadrantes cartográficos, procedentes de todos los municipios de la provincia y punto de entrada Carúpano. La mayor cantidad de intercepciones se realizó en semillas de frijol (*Phaseolus vulgaris*, Lin.) procedentes de fincas de semillas y en arroz (*Oriza sativa* L.) con cáscara, originario de Estados Unidos. La semilla de malezas con más incidencia fue *Euphorbia heterophylla* L.

(SC-P57) EXPERIENCIAS EN LA AUTOMATIZACIÓN E INTEGRACIÓN DE LOS PRONÓSTICOS AGROMETEOROLÓGICOS Y VIGILANCIA FITOSANITARIA

Ismabel María Domínguez Hurtado, Aldo Saturnino Moya Álvarez y Alejandro Estrada Moreno

Centro Meteorológico Provincial. Villa Clara, ismabel.dominguez@vcl.insmet.cu

Las consecuencias de la variabilidad y el cambio climático alcanzan la actividad fitosanitaria, con efectos visibles en el comportamiento de plagas y enfermedades. Los servicios de vigilancia agrometeorológica constituyen, en este caso, una herramienta para la adaptación ante estos sucesos. El presente trabajo pro-

pone como objetivo general describir un nuevo método de pronóstico agrometeorológico, enfocado a prevenir las condiciones favorables o no para el desarrollo de plagas y enfermedades mediante el uso de las salidas de modelos numéricos. La propuesta emplea, para el diagnóstico de las condiciones, los datos provenientes

de las estaciones meteorológicas del país en tiempo real, mientras que para el pronóstico, la información se adquiere de la base de datos del Global Forecast System (GFS) localizada en internet, de la cual toma los valores pronosticados de las variables requeridas para el proce-

samiento. La plaga bajo estudio fue *Diaphania hyalinita* (L.), mientras que en las enfermedades se analizaron los tizones temprano y tardío en papa y tomate. Se muestran las salidas gráficas mapificadas para todo el país de cada uno de los organismos estudiados en escala nacional.

SESIÓN/SESSION: HERRAMIENTAS DEL CONOCIMIENTO PARA LA SANIDAD VEGETAL/KNOWLEDGE TOOLS FOR PLANT PROTECTION

(SC-PP1) PERFECCIONAMIENTO DE LA GESTIÓN INSTITUCIONAL EN EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE SANIDAD VEGETAL

Berta Lina Muiño García, Adriana Ballester Hernández, Eleazar Botta Ferret, Luis Vázquez Moreno, Odalys Rodríguez Travieso, Giselle Estrada Vilardell, Emilio Fernández González, Mayra Ramos y Julia Almádoz Parrado

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

Frente a los desafíos del entorno cambiante en el sector agrario, el Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (Inisav) inició un proceso de cambio institucional. Su principal objetivo fue la institucionalización del sistema integrado de planificación, seguimiento y evaluación a partir de la adopción de un nuevo modelo de I + D centrado en el contexto. La metodología del trabajo se basó en la construcción y apropiación colectiva del conocimiento, organizado en forma de talleres, que abarcaron hasta el nivel organizacional operativo. Para esto se constituyó un equipo *ad hoc* multidisciplinario, que actuó como fa-

cilitador del proceso. Entre los resultados se desatacan el desarrollo de las capacidades en gestión estratégica en las dimensiones de *futuro, entorno, estrategia, participación y gestión*. Se elaboraron y validaron los documentos rectores. Se inició la reorganización de los procesos de investigación, gestión de talentos humanos, de información, de calidad, bioseguridad y medioambiente, con la finalidad de su integración. Se continúa la construcción de capacidades institucionales en pos de un mayor éxito en la gestión de proyectos. Igualmente se valora un fortalecimiento de la capacidad de trabajo en equipos.

(SC-PP2) APLICACIÓN DEL ENFOQUE DE SISTEMAS EN LA GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD Y LA INOCUIDAD EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE FRUTAS, HORTALIZAS Y GRANOS

Félix M. Cañet Prades y Michely Vega León

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

El enfoque de sistemas es un novedoso procedimiento de procesamiento holístico de la información y la toma de decisiones para definición de las variables que han de considerarse con el objetivo de mantener bajo control un sistema productivo desde una perspectiva integradora. Por otra parte, los sistemas de gestión de la inocuidad, en correspondencia ISO 22000, incluyen

todas las operaciones de la producción de alimentos desde la producción primaria hasta el consumidor. En este trabajo se presenta una aplicación del enfoque de sistema en la gestión de la calidad y la inocuidad en la producción primaria de frutas, hortalizas y granos en dos concepciones: la *cualitativa*, basada en el establecimiento de las medidas correctivas resultantes de un

proceso de auditoría con normas internacionales (Globalgap, Primuslab, etc.), y la *cuantitativa*, basada en el procesamiento estadístico con el empleo de la estadística multivariada de la información acumulada en las plantas de secado y acondicionamiento de granos. Como resultado de la aplicación del enfoque de sistema

se pudieron definir las estrategias de intervención en números mínimos de puntos críticos de control y los criterios de cumplimiento que permitieron la comercialización de frutas, hortalizas y granos inocuos y con el cumplimiento de los otros indicadores de calidad demandados por los diferentes nichos de mercado.

(SC-PP3) PLAGAS DE RAÍCES, RIZOMAS Y TUBÉRCULOS EN UNA MULTIMEDIA

Carmen Pons Pérez, Raisa García, Osmany Molina, Maryluz Folgueras, María del C. Castellón, Julián González, José E. González, Lilián Morales, Erisdel Márquez, Javier Migoyo y Jesús García

Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales. Apartado 6, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba, CP 53000, carmenc@inivit.co.cu

De las raíces, rizomas y tubérculos, la yuca, el boniato, la malanga y el ñame constituyen cultivos de interés económico que conforman la canasta básica de la población cubana. A medida que se han extendido estos cultivos han aumentado también los riesgos de la afectación por plagas; y para ello se han desarrollado amplios programas de mejoramiento, en los que se establecen las principales estrategias de lucha contra las plagas que más los afectan, así como las tecnologías para su manejo integrado, por lo que se ofrece un nuevo producto informativo e instructivo basado en técnicas multimedia que integra amplia información actualizada a partir de resultados científicos cosechados en el instituto acerca del manejo de plagas en raíces, rizomas y tubérculos tropicales. Está implementado

sobre una plataforma Windows en lenguaje HTML. Para el desarrollo de la multimedia se contó con un equipo multidisciplinario, donde los investigadores especializados en cada cultivo aportaron sus conocimientos, experiencias, oportunas sugerencias acerca de la literatura científico-técnica, así como datos iconográficos que enriquecen la información textual. Como resultado se obtuvo un catálogo ilustrado, el cual dispone de amplia información con valor añadido, contiene imágenes, videos y animaciones que le confieren un atractivo aspecto. Resulta un excelente medio informativo y didáctico que constituye una amena y novedosa forma de divulgación, promoción y diseminación de lo alcanzado por la investigación científica. Posibilita además el intercambio de información especializada con instituciones afines.

(SC-PP4) UTILIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE CLÚSTER CON VARIABLES MIXTAS EN ESTUDIO TAXONÓMICO DE MOSCAS DE FRUTAS DEL GÉNERO *ANASTREPHA* CHINER, 1868 (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

Dunia Chávez Esponda,¹ Ileana Miranda Cabrera,² Juan Alemán Martínez,² Jennifer Ravelo Rodríguez² y Leticia Duarte²

¹ *Universidad Agraria de La Habana. Carretera a Tapaste y Autopista Nacional Km 23½, San José de las Lajas, La Habana*

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

El análisis de clúster es un método de clasificación que se utiliza para establecer grupos de individuos. Está asociado a la taxonomía numérica de especies, aunque puede tener otros usos. A partir de un índice de similitud o distancia se determina la proximidad entre los individuos para agruparlos de acuerdo con un conjunto de características medibles. De la correcta elección

de este índice dependen, en gran medida, los resultados finales. El índice se selecciona de acuerdo con las variables o caracteres medidos. Cuando hay presencia de variables mixtas (cuantitativas, cualitativas y binarias) se propone usar el coeficiente de Coger; sin embargo, en el campo de la sanidad vegetal nunca se ha utilizado. En este trabajo se empleó el análisis de clúster por el

cálculo de la matriz de distancia entre individuos a partir del coeficiente de similitud de Gower, para estudiar la taxonomía de especies de moscas de frutas del género *Anastrepha* Chiner, 1868 (Diptera: Tephri-

tidae). Esto permitió diferenciar las especies *A. obliqua* y *A. fraterculus* que poseen características taxonómicas muy similares, además de mostrar la similitud de las moscas cubanas con las de la región de Chiapas, México.

(SC-PP5) AGRICULTORES INNOVADORES EN LUCHA BIOLÓGICA: SURGIMIENTO, RESULTADOS Y PERSPECTIVAS EN LA PROVINCIA DE LA HABANA

Regla de la Caridad González Martínez

Dirección Provincial de Sanidad Vegetal La Habana. Ave. 27 no. 22201, reparto La Coronela, La Lisa, Ciudad de La Habana

El programa nacional para la adopción de la lucha biológica por el agricultor se sustenta en un fuerte componente de capacitación y en el trabajo de los agricultores innovadores en lucha biológica (AILB) como líderes en cada territorio; como parte de ese programa y dentro de las actividades desarrolladas en el II Curso Taller Nacional para la formación de facilitadores en lucha biológica en el 2004. Se presenta una metodología para la selección, categorización y motivación de los AILB, que son aquellos que mayor interés muestran por las alternativas agroecológicas, utilizan los bioplaguicidas, gustan de experimentar en sus culti-

vos, aportan constantemente sus experiencias, son capaces de decidir cuál es la mejor táctica de lucha bajo sus condiciones, tienen habilidades para comunicarse con el resto de los agricultores y han demostrado liderazgo técnico en la zona. El proceso selectivo de los AILB se inició con su identificación, caracterización como innovadores y motivaciones en cada municipio, y se definieron además las etapas a través de las cuales se consolida su imagen, pensamiento y poder de decisión. Se detallan los resultados de este trabajo en La Habana, así como las acciones perspectivas que motiven más a los agricultores para sumarse al movimiento.

(SC-PP6) SEFIT: UN SERVICIO FITOSANITARIO EFICIENTE PARA EL PRODUCTOR DE CAÑA DE AZÚCAR

Mérida Rodríguez, Eida Rodríguez, Ricardo Acevedo, Isabel Alfonso, Zoila Loddo y Jesús Mato

Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Carretera CAI Martínez Prieto Km 2½, Boyeros, Ciudad de La Habana, CP 19390, merida@inica.minaz.cu

En Cuba el Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar se ha trazado como objetivo principal incidir en el incremento productivo cañero, con salidas tecnológicas de utilidad práctica y económica para el productor como cierre del ciclo de las investigaciones. Como parte de este propósito se instrumentó el servicio fitosanitario de la caña de azúcar (Sefit) que garantiza la organización de la actividad fitosanitaria, actualiza la incidencia de las plagas y acciona sobre su control en plantaciones cañeras y áreas de semilla. El trabajo fue convenido con más del 70% de los productores cañeros, y consistió en crear y capacitar la infraestructura de recursos humanos y materiales en función de distinguir y controlar la sanidad del cultivo mediante muestreos y recomendaciones rápidas para el manejo integrado de las plagas de forma parti-

cipativa. La toma de decisiones se ejecuta a partir de los índices poblaciones determinados y apoyados en un sistema automatizado de gestión de datos y en salidas georreferenciadas (SIG), de acuerdo con la factibilidad económica de las recomendaciones. La experiencia alcanzada permitió reducir la incidencia de los organismos nocivos, optimizar la demanda de medios biológicos y medidas de control por unidad productora, así como los planes de producción de los centros de reproducción de entomófagos y entomopatógenos, accionar en el mejoramiento fitosanitario de la semilla en sus diferentes categorías y prevenir, por su alerta oportuna, la diseminación de enfermedades recurrentes tan peligrosas como la escaldadura foliar, todo lo cual contribuyó a la disminución de las pérdidas económicas a partir de la implementación del sistema.

(SC-PP7) TECNOLOGÍA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD Y LA INOCUIDAD PARA LA EXPORTACIÓN DE MANGO A EUROPA Y CANADÁ (TACIE-MANGO)

Félix M. Cañet, Gustavo Pulido, Mirian C. Gordillo, Michely Vega, Eduardo Rodríguez y Rosalía González

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

La inocuidad, como requisito no negociable de la calidad de los alimentos, adquiere en la actualidad una importancia decisiva en el comercio mundial de estos productos al formar parte de los acuerdos sobre medidas sanitarias y fitosanitarias (MSF) de la Organización Mundial del Comercio (OMC), y estar incluida entre los requerimientos de obligatoria certificación exigidos por los países importadores y asociaciones internacionales de comercializadores como Globalgap (antes Eurepgap). En este trabajo se presentan los resultados del desarrollo e introducción en la práctica productiva de una tecnología de aseguramiento de la calidad y la inocuidad para la exportación de mango a Europa y

Canadá (Tacie-Mango), que se basó en la aplicación de buenas prácticas agrícolas, análisis de riesgos para la calidad, la inocuidad y las medidas sanitarias y fitosanitarias (NIMF-15, el HACCP), y elementos de las normas de la familia ISO 22000, combinada con el establecimiento de procedimientos para la prevención del daño por quemadura de látex y aplicación de tratamientos hidrotérmicos contra las moscas fruteras (complejo *Anastrepha obliqua-A. suspensa*). Para el éxito de las tecnologías se capacitaron a los actores de la cadena productiva y se implantó un sistema de comunicación en tiempo real de la finca a la mesa en función de la calidad, las reclamaciones y trazabilidad.

(SC-PP8) MODELO DE GESTIÓN DE LA BIOSEGURIDAD EN EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE SANIDAD VEGETAL

Giselle Estrada Vilardell, Eleazar Botta Ferret, Rosario Cortés Vico y Berta Lina Muiño García

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

El Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (Inisav) es el soporte científico metodológico del sistema estatal de protección de plantas, razón por la cual desarrolla diferentes actividades de I + D + I como respuesta a las demandas del sector productivo. Esto conlleva a que la gestión institucional asegure la realización adecuada de todos aquellos procesos estratégicos para garantizar la calidad de los resultados científicos con el menor impacto ambiental posible y la prevención y control del riesgo biológico. Se presenta el modelo de gestión de la bioseguridad en el Inisav, que

consta de la creación de una comisión y el nombramiento de un funcionario de bioseguridad, establecimiento de política y funciones, programa de capacitación, identificación de los riesgos en las áreas de trabajo, completamiento de la legislación vigente, confección del reglamento interno e identificación de los niveles de riesgos. Como parte de la mejora continua se ha dado resolución a las no conformidades detectadas en las auditorías internas y externas, se elaboró el plan de acciones de seguridad biológica y se continúa el trabajo en el perfeccionamiento del modelo de gestión.

(SC-PP9) ESTABLECIMIENTO DE TECNOLOGÍAS A LA MEDIDA DE COSECHA Y SECADO DE LA SOYA COMO PRIMER PASO PARA ASEGURAR LA CALIDAD Y LA INOCUIDAD DEL GRANO

Michely Vega León y Félix M. Cañet Prades

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

La soya es un grano de gran importancia para la alimentación humana y animal. En este trabajo se pre-

sentan las bases para el establecimiento de tecnologías a la medida para la producción, cosecha y beneficio del

grano de soya, a partir de la clasificación en factores agronómicos, tecnológicos de cosecha y secado, y el desempeño de los productores de los diferentes factores restrictivos e impulsores que influyen en la calidad del grano. Con la aplicación del análisis de componentes principales se encontró que los indicadores que más contribuyeron a la variabilidad de la calidad de los granos de soya fueron los porcentajes de daños mecánicos, granos partidos, pureza física y la masa de 1000 semillas. Se encontró además que las curvas de equilibrio de las variedades Conquista e

IGH-24 se ajustaron a la ecuación de Henderson Modificada, y que el almacenamiento de estos granos a temperaturas de 24 a 30°C y humedades relativas superiores al 85% no fue seguro, ya que los valores de humedad de equilibrio fueron superiores al 14,9% base seca, lo que incrementó la tasa de deterioro. A partir de esta información se diseñó un sistema de gestión del conocimiento que permitió a los actores de la cadena productiva desarrollar tecnologías a la medida para garantizar la calidad y la inocuidad de los granos cosechados.

(SC-PP10) COMPORTAMIENTO DE SEMILLAS DE MAÍZ Y AJONJOLÍ ALMACENADAS EN DIFERENTES CONDICIONES

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

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

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar las condiciones adecuadas para la conservación, a temperaturas de $5 \pm 2^\circ\text{C}$, de las semillas de cinco variedades representativas de una especie de grano (maíz) y una oleaginosa (ajonjolí), así como la detección de patógenos que afectan durante el almacenamiento. Se estudiaron las condiciones mejores para la conservación de semillas de estas especies al manejar de dos a tres variedades por cada una, almacenadas en sobres de aluminio y pomos de cristal, y con dos contenidos diferentes de humedad de la semilla. Cada cuatro meses, durante un período de 24 meses, se extrajeron de la cámara las muestras de cada variante y se realizaron las pruebas de germinación. Para la detección de patógenos las semillas de las distintas variantes conservadas se colocaron sobre papel absorbente humedecido, en placas Petri de cristal e incubadas a la temperatura de 28°C en oscuridad constante. Las evaluaciones se realizaron a los siete días mediante observación de cada semilla y

plántula, bajo microscopio estéreo 60 X y se contaron los signos y síntomas de cada microorganismo presente. Los estudios corroboran que existe un comportamiento diferencial de las variedades dentro de la especie, en la conservación en cámaras frías. En el maíz los mejores niveles de germinación se mantuvieron al conservar la semilla en los pomos de cristal y con el contenido de humedad más bajo. El ajonjolí fue de las especies estudiadas la de mejor comportamiento general. Los contenidos inferiores de humedad de la semilla resultaron favorables para el mantenimiento de los niveles de germinación, y evidenciaron, además, que al utilizar envases de cristal con esas humedades, aun a los 24 meses de conservada la semilla, se mantienen altos niveles de germinación. Los patógenos detectados como potencialmente peligrosos fueron *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger* y *Rhizopus stolonifer* en el maíz, y *Alternaria sesamicola* y *Macrophomina phaseolina* en el ajonjolí.