

LIBRO DE RESÚMENES



40^o Aniversario

22 al 26 de noviembre, 2010

XVII CONGRESO CIENTÍFICO

22 al 26 de noviembre, 2010

Comité Organizador

Presidente de honor

Dr.C. José Roberto Martín Triana

Presidenta

Dra.C. María del Carmen Pérez Hernández

Vicepresidente

Dr.C. Ramón A. Rivera Espinosa

Miembros

Dr.C. Walfredo A. Torres de la Noval

Dr.C. Rodolfo I. Castro Menduiña

Ms.C. María Elena Domini Cuadra

Lic. Mario Rentería Puente

Secretario Ejecutivo

Dr.C. Nicolás L. Medina Basso

Vice Secretaria Ejecutiva

Dra.C. Idioleidy Álvarez Bello

Comité Científico

Presidente

Dr.C. Ramón A. Rivera Espinosa

Miembros

Dr.C. Juan Adriano Cabrera Rodríguez

Dr. Alberto Caballero Núñez

Dr.C. Ángel Leyva Galán

Dra.C. Blanca M. de la Noval Pons

Dr.C. Carlos Moya López

Ms.C. Dania Vargas Blandino

Dr.C. Eduardo I. Jerez Monpies

Dra.C. Inés María Reynaldo Escobar

Dr.C. Juan G. Castillo Hernández

Dra.C. María de los Ángeles Pino Suárez

Dra.C. María Margarita Hernández Espinosa

Dr.C. Pedro Rodríguez Hernández

Dr.C. René Florido Bacallao

Dr.C. Hilarión Rodobaldo Ortiz Pérez

Comité Editorial

Corrección y edición

Lic. María Mariana Pérez Jorge

Composición y realización

Yamila Isabel Díaz Bravo

Presentación

El Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) del Ministerio de Educación Superior de Cuba, en el marco de la conmemoración de su 40mo Aniversario, celebra su XVII Congreso Científico, una vez más con carácter internacional, teniendo como objetivo el continuar promoviendo el más amplio intercambio de conocimientos y experiencias entre investigadores, profesores y productores vinculados a las Ciencias Agrícolas de diferentes instituciones nacionales y extranjeras, mediante el debate de ponencias que abordan los resultados más relevantes y los problemas más acuciantes que enfrentan la agricultura cubana y mundial.

En esta nueva edición participarán más de 600 delegados de Cuba y otros países como Alemania, Argentina, Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, Ecuador, España, Estados Unidos, Francia, Guyana, México, Nicaragua, Panamá, Portugal, Venezuela y Viet Nam, los que expondrán sus resultados en los seis Simposios y ocho Talleres que se han organizado, en los cuales se presentarán dos conferencias magistrales, 41 conferencias en sesiones de trabajo, 231 exposiciones orales y otras 342 ponencias como carteles, además, se realizarán seis giras técnicas por áreas de producción de las provincias La Habana, Ciudad de La Habana y Matanzas, y se efectuarán nueve reuniones satélites relacionadas en lo fundamental con la creación y el funcionamiento de Redes Temáticas en diferentes especialidades.

El Comité Organizador les da la más cálida bienvenida a todos los delegados e invitados y, con este libro, pone a su disposición los resúmenes de las conferencias y ponencias que serán presentadas.

Dr.C. Nicolás L. Medina Basso
Secretario Ejecutivo
Comité Organizador

NOTA:

Los autores de los resúmenes son los máximos responsables de los errores hallados, pues en la edición no se tuvo en cuenta la corrección de estilo

ÍNDICE

♦ Cursos Pre-Congreso	
♦ Conferencias Magistrales	
♦ IX Simposio de Agricultura Ecológica y sostenible	5
♦ VI Simposio de Caracterización y Manejo de Microorganismos Rizosféricos	43
♦ V Simposio de Mejoramiento y Conservación de Recursos Fitogenéticos.....	68
♦ II Simposio de Edafología y Nutrición de las Plantas	89
♦ II Simposio de Desarrollo Endógeno, Innovación Local y Extensionismo Agrario	112
♦ II Simposio de Ecofisiología Vegetal	135
♦ VIII Taller de Flores y Plantas Ornamentales	148
♦ VII Taller de Biotecnología Vegetal	153
♦ VII Taller de Informatización e Información Científico-Técnica en las Ciencias Agrícolas	166
♦ VI Taller de Productos Bioactivos	175
♦ V Taller de Estadística Aplicada a las Ciencias Agrícolas	186
♦ III Taller de Cambios Globales, Hombres y Actividad Agrícola	189
♦ Giras Técnicas	

IX SIMPOSIO DE AGRICULTURA ECOLÓGICA Y SOSTENIBLE

AES-C.01

MANEJO AGRONÓMICO DEL MANGO (*Mangifera indica* L.) EN CHIAPAS, MÉXICO, AVANCES HACIA LA SOSTENIBILIDAD

José Noé Lerma Molina, Vicente Lee Rodríguez, Marisela Salgado Mora, Ernesto Toledo Toledo y Juan Manuel Garza Hernández

Cuerpo Académico de Agricultura Tropical Ecológica. Universidad Autónoma de Chiapas, México

RESUMEN. En México se cultiva una superficie aproximada de 160 mil hectáreas con una producción de 1.5 millones de toneladas. En Chiapas hasta julio de 2009 se tiene reportada una superficie sembrada de 26,300 hectáreas como monocultivo, estando en producción el 80 %, con un rendimiento promedio de 7.0 t.ha⁻¹, destacando el Soconusco con una mayor superficie establecida, principalmente del cultivar Ataulfo. En esta región reviste el cultivo de mango importancia económica, social y ecológica, que permite una derrama económica por la venta de fruta muy significativa, ya que la fruta de mejor calidad se exporta principalmente a EE.UU, Canadá, Alemania y Japón, entre otros países. Sin embargo, a pesar de que el Soconusco presenta condiciones edafoclimáticas ideales para lograr un buen desarrollo de la planta y obtener altas producciones, esta no se llega a dar, porque se maneja el cultivo de acuerdo a los conocimientos tradicionalistas de los productores rurales, lo que permite obtener bajas producciones y mala calidad de la fruta, por no aplicar una tecnología apropiada al cultivo, generada por los diferentes centros locales de investigación, por lo cual se sacrifica al productor al comercializar el producto a un precio muy bajo. Actualmente, en esta región el cultivo de mango se le está cambiando la forma de cultivarlo al asociarlo con cultivos anuales como maíz, sorgo, ajonjolí, hortalizas, borregos pelibuey, leguminosas y otros frutales de porte bajo como el rambután, manejando densidades de población y podas constantes, lo que ha mejorado sustancialmente el sistema de producción y el ingreso económico al productor. La implementación de estas técnicas implica cambios en los métodos tradicionales por los beneficios intrínsecos que conlleva en el uso y manejo del suelo, conservación de su fertilidad, reducción de la erosión hídrica, la selección del asocio, la concepción del manejo de dos o más sistemas de producción en un agroecosistema, además del uso constante de los residuos de las cosechas en el abonado de la planta objetivo y la experiencia sobre la sostenibilidad del cultivo de mango, al integrar el manejo de los diversos sistemas, con lo cual ha ayudado a mantener una producción sostenida, diversificando los sistemas de explotación en un mismo sitio, al conservar un equilibrio natural, con la tendencia a incrementar los policultivos por los productores, encaminados todos ellos hacia la sostenibilidad, mejorando su ingreso y nivel de vida.

AES-C.02

SITUACION Y RETOS DEL CULTIVO PROTEGIDO DE HORTALIZAS EN CUBA

Elizabeth Peña

Grupo Técnico Asesor de Cultivo Protegido. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba

direccion@liliana.co.cu

RESUMEN. A mediados de la década del 90 se inicia el auge de la tecnología de cultivo protegido de hortalizas en Cuba, destinada a garantizar producciones de hortalizas frescas de alta calidad durante todo el año, con énfasis en la producción de tomate, pimiento, pepino, melón y sandía. Esta tecnología ha transitado por dos etapas importantes, la primera en el 1998, donde se establece la tipología 1 con efecto "invernadero" y la tipología 2 con efecto "sombrija"; y la segunda en el 2006, con el establecimiento de nuevas unidades de una cuatro hectáreas en 11 provincias del país, con una superficie total de 40 ha. En esta inversión prevalece un modelo de instalación de 12 x 45 m, con doble malla lateral (antibemisia y sombreadora), que permite mejorar su manejo climático en verano y otro de 20 x 40 m con pantalla térmica interior. En los últimos 15 años se han introducido cambios en la tecnología, basados principalmente en la introducción de nuevos híbridos foráneos y nacionales más productivos y resistentes de tomate, pimiento y melón; cambios en el esquema de plantación y reajuste de la nutrición y el riego. Los principales retos de la tecnología se centran en la mejora del manejo climático de las instalaciones; el incremento de los rendimientos del tomate en primavera-verano; la optimización del balance nutricional de los cultivos; la creación de híbridos cubanos de tomate, pimiento y melón; el perfeccionamiento de la producción protegida de plántulas; la búsqueda de alternativas para el control integrado de nematodos de agallas; el aumento de la superficie del cultivo sin suelo; la estimulación salarial según los resultados cualitativos y cuantitativos de la producción y la capacitación al productor.

AES-C.03

TENDENCIAS EN LA PRODUCCIÓN DE AGROCOMBUSTIBLES, SUS ACIERTOS Y DESACIERTOS Y SU REPERCUSIÓN EN LOS PAÍSES TROPICALES

Hermann Alfred Jürgen Pohlen

Consultor Independiente, Alemania

JPohlen@t-online.de

RESUMEN. La conferencia trata sobre las definiciones para los términos agrocombustibles y biocombustibles y, en general, se puede generar de cultivos que poseen altos contenidos de energías acumuladas (azúcares, almidón, aceites, celulosa) que pueden ser convertidas en etanol, como caña de azúcar, maíz, la papa, la remolacha de azúcar.

car o celulosa de los árboles; y cultivos oleaginosos para la producción de biodiesel como es la palma africana, la soya, la colza, el girasol, *Jatropha curcas*, entre otros. La matriz energética mundial es profundamente dependiente de los combustibles fósiles. Casi un 90 % de las fuentes energéticas mundiales provienen hoy del petróleo, del gas y del carbón. Producir biocombustibles es necesidad real para suplir una parte de las energías renovables (energía solar, energía eólica, energía hidráulica, energía geotérmica, energía mareomotriz, energía undimotriz, biogases). En este sentido, es muy importante saber que aproximadamente 2.5 mil millones de la población humana abata sus necesidades energéticas únicamente de energías biológicas como leña, carbón vegetal y estiércoles secos. En su gran escala, estos viven en países de África y Asia. En la mayoría de los países latinoamericanos, esta dependencia anda menos marcada. Aquí el 42 % de la producción de energía proviene del petróleo, un 24 % del gas fósil, un 5 % del carbón y alrededor del 25 % surge de fuentes consideradas como renovables (básicamente generación hidroeléctrica y etanol de la caña de azúcar). Las tendencias en la producción de agrocombustibles, sus aciertos y desaciertos y su repercusión en los países tropicales todavía no son claras, ni se pueden marcar estrategias transparentes para diferentes cultivos de interés, regiones preferibles para su establecimiento y actores confiables, y creativos en su producción sostenible. Las cifras sobre áreas de cultivos, rendimientos agrícolas y producción de agrocombustibles oscilan impresionables y el futuro se pinta en dependencia con el muy volátil precio del crudo en el mercado mundial. Sobre este tema estará versando la conferencia.

AES-C.04

IMPLEMENTACIÓN DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN ALMACENES, SILOS, INSTALACIONES INDUSTRIALES Y TRANSPORTACIÓN DE ALIMENTOS COMO ALTERNATIVA AL BROMURO DE METILO EN CUBA

Eduardo Pérez Montesbravo¹, Luis Miralles Moreno², Gladys Hernández Hernández³, Aurelio Navarro Llantés², Lérída Almaguel Rojas¹, Felicia Piedra Díaz¹, Reynaldo Delgado⁴, Miriam Fritz Robledo⁵ y José Enrique Domínguez Umpiérrez⁶

¹Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Ministerio de la Agricultura. Calle 110 esquina 5ta B, número 514. Gaveta 634, 11300, Playa, Ciudad de La Habana, Cuba

²CNSV-MINAG

³GELMA-MINAG

⁴DPSV, Cienfuegos-MINAG

⁵CIDCI-MINCIN

⁶LAPROSAV, Matanzas-MINAG

eperez@inisav.cu

RESUMEN. En los últimos años, se ha multiplicado la cantidad de productos alimenticios almacenados, dados por un incremento de las importaciones y la producción nacional, sobre todo en los granos y cereales; paralelos a esto, el problema de las plagas ha demandado más atención de las autoridades competentes. La necesidad de reducir las pérdidas ocasionadas por plagas, sin uso de bromuro de metilo, condujo a la implementación de un programa

MIP. El diagnóstico fue una herramienta fundamental así como el enfoque participativo en la conformación del documento rector del MIP. Se desarrolló un programa de capacitación, se realizaron cinco cursos y 14 talleres nacionales y asistencia técnica, y asesoría especializada en todo el país. Se estableció que la higiene es el componente más importante del MIP; se optimizó el uso de fosfamina; se introdujeron insecticidas para el control de plagas en granos almacenados en silos por largos períodos de tiempo, liberaciones masivas de *Trichogramma spp* para el control de lepidópteros y el uso del sistema de trampas de captura de insectos como método de monitoreo. La implementación del MIP condujo a la reducción de las pérdidas por plagamientos y el consumo de fumigantes en más del 50 %. La eliminación total del consumo de bromuro de metilo en el 2008. Las pérdidas de alimentos en cinco años se han reducido en aproximadamente 5.5 millones de CUC. Los gastos de fumigación en el 49 % del consumo en CUC con ahorros de 398 504 CUC en el periodo de 2006 a 2009. Los tratamientos con insecticidas en silos metálicos representan el 0.3 % del valor del producto protegido.

AES-C.05

EL MANEJO ECOLÓGICO DE PLAGAS EN CUBA. RESULTADOS CIENTÍFICOS DEL CENSA

Benedicto Martínez

CENSA-Cuba

AES-C.06

NORMAS DEL MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES Y DEL EMPLEO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS EN LOS PAÍSES DE LA COMUNIDAD EUROPEA

Wolfgang H. Heidel

Oficina de Ingenieros y Expertos Heidel

RESUMEN. Los países de la Comunidad Europea han establecido un sistema de distintas normas para el manejo integrado de plagas y enfermedades y del empleo de productos fitosanitarios: 1. Las medidas de protección contra la introducción en la Comunidad Europea de organismos nocivos para los vegetales o productos vegetales y contra su propagación en el interior de la Comunidad; 2. Reglamento relativo a los límites máximos de residuos de plaguicidas en alimentos y piensos de origen vegetal y animal; 3. Reglamento relativo a la comercialización de productos fitosanitarios; 4. Directiva por la que se establece el marco de actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas. La Unión Europea ha creado un régimen de protección y lucha contra la propagación de los organismos nocivos para los vegetales y productos vegetales, que supedita la circulación de los vegetales y sus productos a determinadas obligaciones, ya sea a escala intracomunitaria (pasaporte, registro de determinados productos y realización de inspecciones) o para su importación desde terceros países (certificado fitosanitario para la conformidad sanitaria de los vegetales). Asimismo, este sistema organiza medidas de control y prevé la creación de zonas de protección especial. El Reglamento

fija las cantidades máximas autorizadas de residuos de plaguicidas, que pueden encontrarse en los productos de origen animal o vegetal destinados al consumo humano o animal. Dichos límites máximos de residuos (LMR) comprenden, por una parte, LMR específicos para ciertos alimentos destinados a las personas o los animales y, por otra, un límite general aplicable cuando no se haya fijado ningún LMR. Se pretende garantizar que los residuos de plaguicidas presentes en los alimentos no constituyan un riesgo inaceptable para la salud de los consumidores y los animales. La Directiva 91/414/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1991, relativa a la comercialización de productos fitosanitarios. Esta Directiva establece normas uniformes en materia de evaluación, autorización, comercialización y control dentro de la Unión Europea (UE) de productos fitosanitarios y de las sustancias activas que contienen. Únicamente están autorizados los productos fitosanitarios cuyas sustancias activas figuren en la lista del anexo I de la Directiva y que, si se utilizan en condiciones normales, no presentan riesgos para la salud humana o animal ni para el medio ambiente. El procedimiento de evaluación y autorización de los productos fitosanitarios debe respetar los principios uniformes desarrollados en el anexo VI de la Directiva. Estos comprenden unos principios generales: evaluar la información a la luz de los conocimientos, tener en cuenta las condiciones especiales de las zonas de utilización del producto, etc.; unos principios específicos relativos, en particular, a la eficacia, a la ausencia de efectos inaceptables sobre los vegetales, al impacto sobre la salud humana y animal, así como sobre las especies no contempladas, a la difusión en el medio ambiente y a la incidencia sobre este, etc. El Reglamento de la comercialización de productos fitosanitarios confirma la gran importancia que la Comisión Europea concede a la protección sanitaria y medioambiental, en el contexto de la comercialización armonizada de productos fitosanitarios. Además, pretende contribuir a la mejora de la producción agrícola. El ámbito de aplicación del presente Reglamento abarca los productos fitosanitarios y sus sustancias activas. Términos clave del acto: Productos fitosanitarios: los productos que contengan o estén compuestos de sustancias activas, fitoprotectoras o sinergistas, y que estén destinados a uno de los usos siguientes: proteger vegetales o productos vegetales frente a cualquier tipo de organismo nocivo o para prevenir la acción de estos, excepto cuando dichos productos se utilicen principalmente por motivos de higiene y no para la protección de vegetales o productos vegetales; influir en los procesos vitales de los vegetales como, por ejemplo, las sustancias que afectan a su crecimiento, pero de forma distinta de los nutrientes; mejorar la conservación de los productos vegetales, siempre y cuando las sustancias o productos de que se trata no estén sujetos a disposiciones comunitarias especiales sobre conservantes; destruir vegetales o partes de vegetales indeseables, excepto las algas; controlar o evitar el crecimiento indeseable de vegetales, excepto las algas. Sustancias activas: las sustancias, incluidos los microorganismos, que ejercen una acción. Los plaguicidas se utilizan en la agricultura para regular el crecimiento de los vegetales en las superficies no agrícolas o con otros fines (por ejemplo, los productos biocidas utilizados para la conservación de la madera, la desinfección o ciertos

usos domésticos). También se utilizan para matar o combatir organismos nocivos. Esas normas hay que atender en todos los manejos de la agricultura actual; en la agricultura orgánica igual que en la agricultura convencional.

AES-O.01

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO COMO HERRAMIENTA EN LAS TOMAS DE DECISIONES EN EL MINAZ EN SANTIAGO DE CUBA

Alegna Rodríguez Fajardo¹, Omara Rojas Martínez¹, Carlos Vázquez Acuña¹, Pablo Pablos Reyes², Mirneyis Cabrera Medina² y Luis Álvarez Guerra²

¹Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA Oriente Sur), Cuba

RESUMEN. La provincia Santiago de Cuba tiene aproximadamente una superficie dedicada al cultivo de la caña de azúcar 41555.56 ha (Balance de tierra del MINAZ En Santiago de Cuba), con cinco empresas azucareras, en las cuales se llevó a cabo la investigación sobre la implementación del Sistema de Información Geográfica (SIG) a través del Mapinfo 7.5 por primera vez, con el objetivo de desarrollar e implementar un sistema geoespacial que a través de informaciones temáticas sobre catastro, suelo, cultivos, geomorfología, relieve, hidrología, economía, vegetación e infraestructura, sirva de soporte a la toma de decisiones a los directivos de las unidades productoras, las empresas azucareras y el Grupo Empresarial Agroazucarero (GEA) en la provincia Santiago de Cuba. Se utilizan como instrumentos básicos la cartografía analógica existente para esa zona: mapa de suelos, mapa de uso actual, mapa topográfico 1:25000; las bases de datos de los servicios implementados en la Empresa. Para la digitalización se utilizó AUTOCAD MAP 2000. Para la preparación del personal que trabajó en esta investigación, se realizaron cursos, seminarios, entrenamientos y talleres. Se obtuvo como resultado un conjunto de mapas temáticos con sus tablas asociadas, dentro de los que se encuentran los de las estructuras de la provincia y las empresas azucarera, los de variedades, frente de corte, plagas y enfermedades, programación de cosecha, avance de la zafra, cobertura de los centros de recepción y mapas de la situación económica de las empresas y unidades, mapas de presupuesto por bloque; con el sistema de información geográfico se puede obtener una fotografía instantánea y actualizar con su correspondiente análisis estadístico, lo que les permite a los directivos de la provincia tomar decisiones, por lo cual recomendamos extenderlo al resto de las empresas azucareras del Ministerio de Azúcar (MINAZ).

AES-O.02

INFLUENCIA DEL NÚMERO DE CORTE DE PLANTINES DE BONIATO PROCEDENTES DE UNA NUEVA TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA AGÁMICA EN EL RENDIMIENTO DE RAÍCES TUBEROSAS

Roberto Díaz Hernández, Alfredo Morales Tejon, Yuniel Rodríguez García, Manuel Lima Díaz, José A. Herrera Rodríguez, Dania Rodríguez del Sol y Handy Mollineda Castro

Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba

RESUMEN. El trabajo se realizó en el Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales durante el periodo de septiembre del 2008 a abril 2009, con el objetivo de determinar el número de cortes durante el período en cámaras (vivero) y la influencia del número de cortes en el rendimiento. El experimento consistió en el montaje de cámaras de aproximadamente 1 m de ancho y 15 m de largo; se utilizaron raíces tuberosas del clon comercial INIVIT B2-2005. Se comprobó que durante la fase del vivero, este proporcionó un total de nueve cortes tanto en la época fría como en primavera con un total de 764 y 1390 plantines respectivamente. Después de cortados los plantines fueron llevados al campo, donde se realizó un estudio para determinar la influencia en el rendimiento de cada corte realizado al vivero. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas. Los resultados mostraron que en pequeñas áreas de viveros, se puede obtener un número significativo de plantines de muy buena calidad productiva, además de que los esquejes procedentes de diferentes cortes presentan igual comportamiento en cuanto al rendimiento de raíces tuberosas.

AES-O.03

PRINCIPALES RESULTADOS Y RETOS DE LA PRODUCCIÓN DE TABACO ECOLÓGICO EN LAS ÁREAS EXPERIMENTALES DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DEL TABACO

Ailyn Villalón Hoffman, Victoria Vila Pérez y Marisela Cuan Rodríguez

Instituto de Investigaciones del Tabaco

RESUMEN. La obtención de productos cada vez más sanos, constituye en la actualidad una de las principales demandas de los consumidores del preciado habano en el mercado internacional. Por esta razón, con el objetivo de conocer si es factible o no la producción de un tabaco ecológico sin detrimento de la calidad organoléptica, cumpliendo con las regulaciones vigentes y que a la vez sea competitivo; se realizan diversas investigaciones en áreas experimentales del Instituto de Investigaciones del Tabaco, para establecer la tecnología de producción de este nuevo tipo de producto. Los diseños experimentales se establecieron sobre la base del manejo de la fertilización (dosis reducidas de fertilizantes) y la no aplicación de productos fitosanitarios. Se incluyó además, la incorporación de abonos verdes para el mejoramiento del suelo y la aplicación de *Bacillus thuringiensis* y *Verticillium lecanii* como productos biológicos. Los resultados mostraron que se

logró un ligero incremento del contenido de materia orgánica en el suelo después de incorporados y descompuestos los abonos verdes destacándose la crotalaria. Con relación a la cosecha por nivel foliar, en las sucesivas etapas evaluativas, se observaron comportamientos similares a los obtenidos en las producciones convencionales. Sin embargo, el rendimiento en clases se considera muy bajo y el comportamiento manifestado entre los tratamientos ha sido heterogéneo. Para revertirlo, durante las campañas 2008-2009 y 2009-2010, se aplicó un fertilizante foliar debido a las ventajas de este tipo de producto cuya eficiencia es superior al efecto de los fertilizantes minerales por ser la asimilación más directa. Los resultados mostraron que en comparación con las campañas anteriores, a pesar de existir afectaciones por la incidencia del moho azul y la pata prieta, se logró un aumento de las producciones totales en el área experimental y por variante. Asimismo, se evidenció este comportamiento en el porcentaje de clases destinadas a la exportación, al consumo nacional y de los kilogramos totales de las de tripa y capote. Esto nos permite inferir que la influencia del fertilizante foliar aplicado, no sólo se centró en la respuesta de las plantas desde el punto de vista nutricional sino que también desde el punto de vista fitosanitario, ejerció un efecto positivo. Si bien estos resultados aun no son definitivos, se consideran promisorios y constituyen la base para establecer una tecnología de producción de tabaco ecológico con grandes oportunidades de mercado.

AES-O.04

ESTUDIO AGROPRODUCTIVO DE LA MANDARINA MARIBEL SOBRE PATRONES TRIFOLIADOS INTRODUCIDOS

Giselle Sosa Sánchez¹, Katia Rodríguez Rodríguez¹, Alejandro Sardiñas Faget¹, Ildemaro Martínez Becerra, Genny Rodríguez Expósito¹ y Dagoberto Prieto Gómez²

¹Unidad Científico Tecnológica de Base "Félix Duque Guelmes", Calle 24 entre 17 y 17A, # 1702, Torriente, Jagüey Grande, Matanzas
²Empresa de Cítricos Victoria de Girón

RESUMEN. El trabajo se desarrolló entre el 2002 y 2009 en el área experimental de la UCTB de Jagüey Grande, Matanzas, con el objetivo de evaluar el comportamiento agroproductivo y ante enfermedades de la mandarina 'Maribel' injertada sobre nuevos patrones trifoliados introducidos de Brasil (Cravo x Carrizo, Cleopatra x Swingle 1524, Clementina x Trifoliata, Cleopatra x Swingle 1518, Rangpur x Trifoliata 60 110) y el Citrumelo 'Swingle' como testigo. Se utilizó un diseño de bloques al azar a una distancia de 6 m x 6 m. Se analizaron variables relacionadas con la morfología, producción de los árboles (4to. y 5to. años) y la calidad de la frutas en la primera quincena de septiembre (IPBGR, 1999 y Norma Cubana 77-11). Los datos obtenidos fueron procesados por el programa estadístico STATISTIC 6.0, con una significación de $p=0.05$. Se evaluó el comportamiento ante *Phytophthora* y *Blight*, según Hutchison y Grim, (1973) y Bernard y Morales (1981). Se apreció que citrumelo 'Swingle' proporcionó los árboles de mayor altura (1,16 m). Los patrones que indujeron menor acidez a los frutos (0,67) se corresponden con los de mayor índice de madurez (14,39) (Cleopatra x Swingle 1524 y Clementina x Trifoliata de Brasil). A los seis años el patrón 'Cravo' x 'Carrizo' proporcionó los mayores conteni-

dos de SST (9,35). La mayor producción acumulada durante dos años se obtuvo sobre Citrumelo 'Swingle' (20,12 kg/planta). Con respecto a la evaluación ante *Phytophthora sp.* hasta los cinco años, la copa mostró menos afectaciones que el patrón. No se encontraron afectaciones por *Blight*.

AES-O.05

CRECIMIENTO Y RENDIMIENTOS DE *COFFEA CANEPHORA* MANEJADOS CON DIFERENTES NÚMEROS DE VÁSTAGOS EN EL MACIZO MONTAÑOSO NIPE-SAGUA-BARACOA

Rogelio Ramos Hernández y Rolando Viñals Núñez

Estación de Investigaciones de Café y Cacao de Holguín (Cuba)

RESUMEN. Con el objetivo de conocer el efecto que, sobre algunas variables morfológicas y el rendimiento por área, provoca el número de vástagos en plantaciones establecidas de *Coffea canephora*, Pierre ex froehner, se desarrolló un experimento en áreas de la Alcarraza, municipio Sagua de Tánamo, provincia de Holguín, en una plantación de ocho años de edad, plantada a 3,5x3.5 m sobre un suelo pardo ócrico (Hernández *et al.*, 1994). Se realizó la poda total a los cafetos y la selección de vástagos, quedando conformados cuatro tratamientos, desde cuatro hasta siete vástagos por tronco. No se encontraron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos para la variable morfológica diámetro de la copa, evaluada esta hasta los 24 meses de ejecutada la poda de los cafetos; las variables altura de los cafetos y el diámetro del tallo se mostraron inversamente proporcionales entre sí; la altura se incrementó con el mayor número de vástagos, a la vez que se redujo el diámetro del tallo. Los rendimientos se mostraron altos en todos los tratamientos y aunque no se encontraron diferencias significativas entre estos, existe una tendencia a aumentar con el número de vástagos, a la vez que se obtiene el mayor afecto económico.

AES-O.06

EFFECTO DE LA EDAD DE LAS POSTURAS, DISTANCIA DE PLANTACIÓN Y DENSIDAD DE SIEMBRA SOBRE LOS GRANOS LLENOS POR PANICULA, PESO DE 1000 GRANOS Y RENDIMIENTO AGRICOLA EN EL CULTIVO DEL ARROZ

Yoannis Martín Enríque¹, Francisco Soto Carreño², Yoel Eduardo Rodríguez Bobadilla¹ y Rogelio Morejón Rivera¹

¹Estación Experimental del Arroz, Los Palacios, INCA, Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, INCA, gaveta postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba, CP 32 700

yoannis@inca.edu.cu, soto@inca.edu.cu

RESUMEN. La investigación se desarrolló en la Estación Experimental del Arroz "Los Palacios" Pinar del Río, donde fue plantada la variedad de arroz INCA LP-5 durante los años 2005, 2006 y 2007, sobre un suelo Hidromórfico Gley Nodular Ferruginoso, con el objetivo de determinar el efecto de tres edades de la postura, dos distancias de plantación y dos posturas por sitio, sobre los granos llenos por

panícula, el peso de 1000 granos y el rendimiento agrícola. Se utilizó un diseño experimental de Bloques al Azar con arreglo trifactorial, donde se probaron 12 tratamientos con tres réplicas cada uno, en parcelas de 2 m x 3 m. Se evaluaron los granos llenos por panícula, el peso de 1000 granos y rendimiento agrícola al final de la cosecha. Los resultados del trabajo indican que las variables estudiadas influyeron en los componentes del rendimiento del cultivo del arroz. De manera general, se puede decir que cuando se utiliza cualquiera de las combinaciones de SICA, se incrementan los componentes y el rendimiento respecto al testigo.

AES-O.07

PRÁCTICA DE DIFERENTES ALTURAS DE CORTE AL CULTIVO DE REBROTE Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO DEL ARROZ (*Oryza sativa* L.)

Ricardo Polón Pérez y Rodolfo Castro Álvarez

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

rpolon@inca.edu.cu, rcastro@inca.edu.cu

RESUMEN. El trabajo se desarrolló en la CCS-Los Palacios, en un suelo Hidromórfico Gley Nodular Petroférrico, en el periodo comprendido entre el 2000 y 2005, para conocer el efecto del rebrote o soca sobre el rendimiento agrícola con el uso de una variedad de arroz de ciclo corto. Los resultados arrojaron que en la medida que los cortes en el rebrote o retoño fueron más bajos comparados con el testigo, se alcanzó un rendimiento superior respecto al cultivo principal (primera cosecha), similar comportamiento presentó el índice de área foliar (IAF) y el número de tallos fértiles. Se redujo el ciclo de retoño respecto al cultivo de la primera cosecha en un rango de tiempo entre 35 y 45 días; no fue necesario hacer aplicaciones de herbicidas con un menor consumo de agua.

AES-O.08

PRINCIPALES REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS DE *Theobroma cacao*, Lin, PARA LOS ESTUDIOS DE LA ZONIFICACIÓN AGROECOLÓGICA EN CUBA

Gicli M. Suárez Venero¹, Zaimara Vázquez Lavaut², Rey F. Guarat³, Francisco Soto Carreño⁴, Antonio Vantour Cause⁵, Eduardo Garea Llanos⁶ y Eblis Sánchez⁷

¹Centro de Desarrollo de la Montaña. Guantánamo (CDM), Cuba

²Laboratorio Provincial Sanidad Vegetal, Guantánamo (LAPROSAV), Cuba

³Unidad Presupuestada Servicios Ambientales (UPSA), CITMA, Gtmo, Cuba

⁴Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), La Habana, Cuba

⁵Centro de Gerencia de Programas y Proyectos Priorizados (GEPROP), CITMA, Cuba

⁶Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada (CENATAV), Cuba

⁷Estación de Investigaciones de Cacao de Baracoa (EICB), Cuba
gicli@inca.edu.cu

RESUMEN. Los momentos de cambios climáticos actuales en el mundo requieren de una agricultura con mayor precisión. En este contexto para el establecimiento de todo cultivo, es necesaria la compatibilidad entre las características

edafoclimáticas de la región que se trate y las exigencias agroecológicas del cultivo. Este tema lo desarrollan los estudios de la zonificación agroecológica, estudios que se ejecutan para el cultivo del cacao en los macizos montañosos de Cuba. Por ello el presente trabajo tuvo como objetivo lograr la determinación de los principales requerimientos agroecológicos para el desarrollo del cacao en función de los estudios de la zonificación agroecológica. La investigación se realizó en el Centro de Desarrollo de la Montaña, provincia de Guantánamo, además de las actividades que se condujeron en diferentes sitios que corresponden a los ecosistemas cacaoteros existentes en los dos macizos montañosos del oriente del país. Desde el punto de vista metodológico, se utilizó el método bibliográfico, se determinó el período de crecimiento del cultivo en una zona patrón, se evaluaron los criterios de expertos y se ejecutó un sistema de levantamiento y diagnóstico del comportamiento del cacao en diferentes ecosistemas donde se desarrolla el cultivo. Los resultados permitieron por primera vez en Cuba homogeneizar la información recopilada y evaluada en los diferentes sitios, llegando a definirse los requerimientos del cultivo para ejecutar posteriormente la zonificación agroecológica para el establecimiento del cacao.

AES-O.09

HACIA LA REDUCCIÓN DE IMPACTO AMBIENTALES EN CONDICIONES DE CULTIVO PROTEGIDO: FERTILIZANTES DE LIBERACIÓN LENTA

Noel J. Arozarena Daza¹, Alfredo Lino Brito¹, Aida González Martínez¹, Yoania Ríos Rocafull¹, Mayra González Hurtado², Hipólito Ramos Cordero¹, Jesús Fernández Alonso¹, Grisél Croche Alfonso¹ y Bismark Creagh González¹

¹Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba

²Centro de Ingeniería e Investigaciones Químicas (CIQ), Cuba

RESUMEN. La horticultura intensiva en condiciones de cultivo protegido ha alcanzado protagonismo en el contexto agrario nacional y constituye, como sistema, una de las fortalezas del MINAG en la gestión de moneda convertible y rubros exportables. No obstante, el uso elevado y permanente de agroquímicos que la caracteriza, la falta de prácticas conservacionistas o agroecológicas como parte del desempeño tecnológico, el carácter estacionario de las instalaciones y su inserción en áreas urbanas han dado lugar a cambios negativos en la calidad agrícola del recurso suelo, identificables a partir de cambios en sus propiedades químicas, físico-químicas y biológicas. Así, la estrategia ministerial trazada para la agrotecnología hasta el 2015 convoca al diseño de un sistema de gestión ambiental con inclusión de las prácticas nutrimentales, en tanto se reconoce a la misma instancia que la sustentabilidad de la correspondiente cadena agroproductiva también se compromete con un manejo apropiado del suelo y de la nutrición vegetal. En consecuencia, se validó el empleo de fertilizantes de liberación lenta, para la producción de *Solanum lycopersicum* L y *Cucumis sativus* L, como alternativa al fertirriego y como procedimiento que permite reducir los respectivos aportes de nutrimentos y, con ello, el

impacto ambiental derivado de la fertirrigación, a la par que mejora la explotación del sistema de riego en las instalaciones. Los rendimientos agrícolas obtenidos justifican la continuidad de las acciones de innovación tecnológica desarrolladas.

AES-O.10

RANGO CRÍTICO DE NITRÓGENO Y POTASIO EN HOJAS INDICADORAS PARA DOS ÉPOCAS DE PLANTACIÓN EN EL CULTIVO PROTEGIDO DEL TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) HÍBRIDO HA 3019

María Isabel Hernández Díaz¹, Noel J. Arozarena Daza² y Marisa Chailloux Laffita¹

AES-O.11

EXPERIENCIAS DEL USO DEL BIONEMATICIDA KLAMIC EN EL MANEJO DE NEMATODOS FORMADORES DE AGALLAS EN CULTIVOS PROTEGIDOS

Leopoldo Hidalgo-Díaz¹, Miguel A. Hernández¹, Jersys Arévalo Ortega¹, Nerdys Acosta¹, Nivian Montes de Oca¹, Esteban Gonzales Fuentes¹, Lucila Gómez Gil¹, Roberto Enrique Regalado¹, Mayra Rodríguez¹, Ana Puertas², Wilson Cerio Catasus², Toan Tran Thin², Yordany Delgado Espinosa³ y José Pérez⁴

¹Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), La Habana

²Universidad de Granma (UDG), Granma

³Empresa de Cítricos Victoria de Girón, Matanzas

⁴Estación Experimental de Cítricos de Jagüey Grande, Matanzas
lhidalgo@censa.edu.cu

RESUMEN. En los últimos 10 años el CENSA ha desarrollado el bionemático biológico *KlamiC*, a base de una cepa seleccionada del hongo *Pochonia chlamydosporia* var. *catenulata*. El producto es obtenido, a escala piloto, mediante una tecnología de fermentación en estado sólido en bolsas, en la Unidad de Desarrollo de Hongos Biocontroles del CENSA, siguiendo una guía de buenas prácticas de fabricación acorde a las normas ISO 9001. *KlamiC* cuenta con permiso de seguridad biológica que ampara su liberación en áreas agrícolas del país como bionemático (HB05-P (45)08 y recientemente obtuvo el Registro Comercial en Cuba y España. A partir de 2008 se ejecuta un proyecto del PNCT-Biotecnología Agropecuaria, con el objetivo de evaluar en condiciones de producción la efectividad técnica del *KlamiC* dentro de una estrategia de manejo biológico de nematodos, combinando su uso con otras tácticas como biofumigación, uso de plantas trampa y la aplicación de HeberNem. En el período se ha producido cerca de 1 Tn de *KlamiC*, el cual se ha aplicado en diferentes escenarios productivos: módulos de cultivos protegidos de Veguita, Bayamo, El Sitio, Manzanillo, Las Antenas en Wajay, GEA-Minint, Jagüey y UBPC Alamar. Los resultados demostraron que la aplicación combinada de *KlamiC* con otras tácticas de manejo logra reducir los niveles de infestación de la plaga y obtener similares rendimientos, comparado con los tratamientos de Agrocelone, pero con un menor costo económico y mayor beneficio ambiental, a partir del segundo ciclo de cultivo.

AES-O.12

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE CANTUS (BOSCALID) PARA EL CONTROL DE *Botrytis CINEREA* EN TOMATE EN INVERNADERO

Ramón Rodríguez-Ruvalcaba, Aurelio Pérez-González, Pedro Posos-Ponce, Enrique Pimienta-Barrios, Benito Monroy-Reyes, José Cesar Mendoza-Cornejo y Carlos Manuel Duran-Martínez

CUCBA-UdG. km. 15.5 carretera a Nogales, Zapopan, Jalisco, México

ramonrr@cucba.udg.mx

RESUMEN. Las enfermedades causadas por *Botrytis cinerea* agente causal de la podredumbre gris son las más comunes en los invernaderos. Estas enfermedades aparecen principalmente en forma de tizones de inflorescencias y pudriciones del fruto, pero también como chanchos o pudriciones del tallo, ahogamiento de las plántulas y manchas foliares. En condiciones húmedas el hongo produce una capa fructífera conspicua de moho gris sobre los tejidos afectados. En este momento, es uno de los problemas más graves de los cultivos protegidos. En el 2007 en Zamora, Michoacán, México, se realizó un estudio en el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum*) en 10 racimos florales al azar por unidad experimental. Se utilizó un diseño de bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones en cultivo con 45 días de trasplantado y en etapa de floración. Se muestrearon tres surcos con una separación de 1.7 m entre surcos y 6 m de largo. Se realizaron cuatro aplicaciones con intervalos de 7 días y se hicieron cinco muestreos; uno previo y cuatro más de post-aplicación con intervalo de siete días. Tratamientos: T1, Testigo sin aplicar; T2, Cantus (1000 g i.a./ha); T3, Cantus 1200 g/ha; T4, Switch 625 g; T5, Elevat 1000 g; T6, Scala 600 g. Los mejores tratamientos fueron las dosis de 1000 g y 1200 g/ha del producto Cantus. Se controló 87 % a *Botrytis cinerea*, ya que a través de tres aplicaciones y en diversos muestreos se observaron porcentajes de control iguales o superiores al tratamiento regional a base de Elevat, Switch y Scala. Ninguno de los Tratamientos causó fitotoxicidad al cultivo.

AES-O.13

COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE TOMATE A NUEVOS AJUSTES TECNOLÓGICOS EN CULTIVO PROTEGIDO

Adrián Hernández Chávez, Julio Cesar Hernández, René Ramos y Alberto Igarza

Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova"

adrian@liliana.co.cu

RESUMEN. A fin de determinar el comportamiento de cuatro híbridos de tomate, plantados bajo condiciones protegidas, se realizó un experimento en un ciclo de 180 días en el Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, sobre un suelo Ferralítico Rojo compactado en una casa tropical abierta de 12x45 m con un área de 540 m²; los híbridos utilizados fueron Infinity (2), Charleston (3), Aegean (4) y LTM-12 (7); el diseño fue de bloques al azar con siete réplicas. La fertirrigación se realizó según programa de consumo diario de las plantas con aumento de la conductividad eléctrica desde el inicio de la plantación; en

el manejo agronómico fueron conducidas las plantas hasta el alambre y luego caída libre hasta completar un total de 16-18 racimos por planta para luego ser decapitadas; se realizaron evaluaciones del número de frutos por planta, rendimiento y su comportamiento por categorías comerciales. Los mejores resultados de rendimiento se observan en los híbridos 2 y 4 con 188.6 y 195.5 t/ha respectivamente y, desde el punto de vista de comercialización, tiene un mejor comportamiento el híbrido 4, con un mayor por ciento entre los frutos extras (44 %) y de primera categoría (35 %).

AES-O.014

MANEJO AGROECOLÓGICO DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN HUIXTLA, CHIAPAS, MÉXICO. IMPACTO SOBRE LOS MACROORGANISMOS DEL SUELO

Ernesto Toledo Toledo¹, Ricardo Magallanes Cedeño², H. Alfred Jürgen Pohlen³, Ángel Leyva Galán⁴, Francisco Marroquin Agreda² y José Noe Lerma Molina²

¹Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Entronque Carretera Costera y Estación Huehuetán; Apdo. Postal 34; Huehuetan, Chiapas; Facultad de Ciencias Agrícolas, Campus IV

²Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Entronque Carretera Costera y Estación Huehuetán; Apdo. Postal 34; Huehuetan, Chiapas; Facultad de Ciencias Agrícolas, Campus IV

³Consultor Internacional, Nordpromenade 11 D 06246 Goethestadt Bad Lauchstädt OT Schafstädt Alemania

⁴Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), San José de las Lajas; Gaveta Postal No. 1; CP 32700, La Habana, Cuba

etoledo2720@yahoo.com.mx,

ricardomagallanesceden@gmail.com, jpohlen@t-online.de,

fjmarroquin@hotmail.com, josenoelm@prodigy.net.mx,

aleyva@inca.edu.cu

RESUMEN. La caña de azúcar es un cultivo económicamente importante, pero también de los más convencionales en el abuso de agroquímicos. Para dar a la agricultura azucarera mexicana otra visión, fue realizado en Huixtla, Chiapas, de enero a junio del 2009, un experimento en caña de azúcar variedad CP-72086, con el objetivo de determinar si existían diferencias de abundancia y diversidad de los macroorganismos del suelo, entre el manejo de cosecha en verde y el de la cosecha con quema. Mensualmente se realizaron 16 muestreos en cada sistema, haciendo un total de 32, que se dividieron en cobertura y sin cobertura vegetal; el área muestreada fue de 1 m² con profundidad de 30 cm, los macroorganismos se identificaron a nivel de familia. En cada muestreo se midió la temperatura y humedad. Los resultados indicaron que existieron diferencias significativas entre los manejos en verde con cobertura y el de quema con cobertura en: abundancia, riqueza de especies, índice de equidad e índice de abundancia. Existieron diferencias significativas entre los manejos en verde sin cobertura y el de quema sin cobertura en abundancia, diversidad, riqueza de especies e índice de dominancia. En el manejo con quema la humedad y temperatura no son determinantes en la variación de la abundancia y diversidad. En el sistema verde con cobertura, a mayor humedad menor abundancia y mayor diversidad. En el manejo verde sin cobertura aumenta la humedad y la diversidad. En el manejo verde sin cobertura, la temperatura influye en la variación de la abundancia como la diversidad, a mayor temperatura mayor abundancia y diversidad.

AES-O.15

ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO AGRARIO DE AGROECOSISTEMAS, EN COMUNIDADES RURALES

Abady Lores Pérez¹, Angel Leyva Galán²
y Ernesto Toledo Toledo³

¹Centro Universitario de Guantánamo (CUG)

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

³Universidad Agraria Chiapas (UNACH)

AES-O.16

APLICACIÓN DE NUEVOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD COMO HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD DE LOS AGROECOSISTEMAS DE SAN JOSÉ DE LAS LAJAS

Ángel Leyva Galán¹ y Abady Lores Pérez²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, INCA, Cuba

²Centro Univesitario de Giuantánamo, CUG

luleyva23@yahoo.es, alores@inca.edu.cu

RESUMEN. La sostenibilidad de un agroecosistema se evalúa por su capacidad de producir alimentos en cantidad y calidad suficiente, para alimentar equilibradamente los seres humanos, los animales y el recurso natural suelo; además, el agroecosistema debe poseer cultivos que tienen otras funciones dentro del agroecosistema, dentro de las cuales la elevación de la espiritualidad humana constituye un elemento de vital importancia; por ello, la biodiversidad (diversidad manejada y acompañante) se convierte en uno de los indicadores clave para conocer el nivel de acercamiento a la sostenibilidad dentro de su papel funcional básico. Sobre las bases de este principio, durante los últimos cinco años se llevó a cabo una investigación, donde se evaluaron diferentes agroecosistemas en los términos indicados, que permitieron elaborar un Índice de Diversidad del Agroecosistema (IDA) que se sustenta en cuatro sub índices, que consideran la alimentación humana, (IFER) la animal (IFE), la del recurso natural suelo (IAVA) y la diversidad complementaria acompañante (ICOM), para demostrar desde el punto de vista de la diversidad, el grado de acercamiento del agroecosistema a la sostenibilidad. Dos nuevos conceptos se asumen en la propuesta: (i) la producción de alimentos es considerada integralmente (formadores, energéticos y reguladores) y (ii) se asume que cada subíndice posee el mismo nivel de jerarquía dentro del agroecosistema, aun cuando se asume a escala nacional que la alimentación humana es lo más importante. En este trabajo se informa sobre las variaciones ocurridas en los últimos tres años en relación al IDA en 25 agroecosistemas del territorio San José de Las Lajas.

AES-O.17

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD PARA EL MANEJO DE LAS PLAGAS EN SANIDAD VEGETAL (INISAV), MINISTERIO DE LA AGRICULTURA, CUBA

Luis L. Vázquez y Y. Matienzo

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV)

RESUMEN. La biodiversidad o diversidad biológica incluye tres planos de complejidad que son los genes, las especies y los ecosistemas o hábitats; es decir, la diversidad está representada en los diferentes niveles respecto a su cuantificación absoluta o relativa; en particular, la diversidad de organismos en los sistemas agrícolas depende de disímiles factores. Así cuando se analizan los componentes de la biodiversidad en los diferentes sistemas agrícolas, existen plantas que contribuyen a la biodiversidad y se presenta como flora auxiliar; de igual forma, cuando se aplican bioproductos de microorganismos entomopatógenos, se introduce biota al sistema (biodiversidad funcional introducida), todas de gran importancia para los procesos de interacción dentro del agroecosistema. En la ponencia se brinda la información del procedimiento para la caracterización rápida de la biodiversidad de la finca, estableciéndose una escala según la complejidad del agroecosistema.

AES-O.18

SINÓPSIS SOBRE LA HISTORIA DE LA FUNDACIÓN DE LOS ESTUDIOS AGRONÓMICOS EN CUBA Y EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

René Novo Sordo

Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana

RESUMEN. Los antecedentes históricos sobre la fundación de los estudios agronómicos en Cuba se remontan al 17 de octubre de 1755, cuando es fundado el Real Jardín Botánico de Madrid, la fundación del Real Jardín Botánico de La Habana el 30 de mayo de 1817, la Cátedra de Botánica Agrícola establecida en este último, a partir del 10 de octubre de 1824 a cargo del economista y naturalista español Don Ramón de la Sagra y Périz, el cual en 1829 propone a la Intendencia de la Isla el establecimiento en La Habana de una institución agrónoma y dentro de ella una escuela de agricultura o hacienda modelo, lo cual es aprobado y se inicia el proyecto, pero por razones económicas es clausurado en 1835. Después de algunas décadas y al margen de los planes educacionales de la colonia, es fundada por el Círculo de Hacendados de la Isla de Cuba, una Escuela de Agricultura con carácter privado, el 13 de febrero de 1881, la cual llegó a graduar algunos ingenieros y peritos agrónomos hasta 1891, no sin antes presentarse serias contradicciones entre esta Escuela de Agricultura y el Instituto Agronómico Alfonso XII de Madrid, el que se opuso al reconocimiento de los títulos expedidos. Una vez concluida la guerra Hispano-Cubano-Americana, donde España cede a los Estados Unidos la soberanía de Cuba, Puerto Rico, Filipinas y Guam, y en plena intervención norteamericana en Cuba, hecho que se inició el 1 de

enero de 1899, el gobierno interventor dicta la Orden Militar 266 de 1900, donde se establece fundar en la Universidad de La Habana la primera Escuela de Ingeniería Agronómica y Azucarera, asignándosele como sede las instalaciones situadas en el lugar conocido como Quinta de los Molinos, que en el pasado fue la Quinta de Recreo de los Capitanes Generales de la Isla de Cuba. En 1947, se funda en Santiago de Cuba la segunda universidad estatal, pero en esta no se contempló la inclusión de los estudios agronómicos. No fue hasta 1952 que se funda en la región central del país (Santa Clara), la tercera universidad estatal, donde sí se contemplaron los estudios agronómicos en una Facultad de Ciencias Agrícolas, donde la mayoría de los profesores procedían de graduaciones sucesivas de la Escuela de Agronomía de La Habana. Con el triunfo de la Revolución Cubana el 1 de enero de 1959 y después de la Reforma Universitaria de 1962, se inicia el proceso de la universalización de los estudios universitarios a todo lo largo y ancho de la república, entre ellos los estudios agronómicos. En la actualidad existen numerosos centros universitarios que han graduado más de 30 000 especialistas en Ciencias Agrícolas. Narrar cómo se llevó a cabo el proceso de la universalización de los estudios agrícolas en Cuba, después del triunfo de la revolución sería otra extensa e interesante historia.

AES-O.19

La formación agroecológica base para la transformación de los sistemas de producción convencionales en el trópico
Dennis Salazar

AES-O.20

INSERCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES POLITÉCNICAS TERRITORIALES VENEZOLANAS AL DESARROLLO ENDÓGENO SOSTENIBLE DE LAS REGIONES Y AL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA AGROALIMENTARIA

Albano Antonio Zambrano Quevedo y Ana Cecilia Santiago
Universidad Politécnica Territorial de Barlovento "Argelia Laya"
(UPTBAL), Venezuela
albanozam@hotmail.com

RESUMEN. El proceso de transformación de la educación universitaria que vive actualmente la República Bolivariana de Venezuela, a través de la misión Alma Mater, tiene en la creación de las Universidades Politécnicas Territoriales (UPT), los Programas Nacionales de Formación (PNF) y el Proyecto Formativo (PF) como enfoque pedagógico, la expresión concreta de los cambios que en materia de preparación profesional, generación de conocimiento científico, innovación tecnológica y vinculación sociocomunitaria, que vienen introduciéndose en el currículo y organización institucional. El PNF de Ingeniería en Agroalimentación constituye un caso preciso del perfeccionamiento de los procesos de aprendizaje y capacitación en la innovación local, abordado por las UPT en su inserción al desarrollo endógeno regional, pues en la ejecución del PF estudiantes y profesores dan respuesta a problemas de las comunidades agrícolas, se aprovechan las potencialidades locales y se garantiza la sostenibilidad del proyecto de produc-

ción-procesamiento-consumo. La presente investigación tiene como objetivo analizar la inserción de las UPT al desarrollo endógeno sostenible de las regiones, tomándose como referencia la práctica del PNF en Agroalimentación y, como caso de estudio, la subregión Barlovento del Estado Miranda. Para obtener la información se emplearon métodos participativos y el método biográfico para su sistematización, así como herramientas cuantitativas en el procesamiento y análisis de los datos. Como resultados preliminares se tiene una primera caracterización de los problemas estructurales vinculados al abastecimiento agroalimentario, así como una aproximación de las potencialidades locales para fortalecer el desarrollo endógeno barloventino y contribuir a la soberanía alimentaria.

AES-O.21

BACTERIAS ESPORULADAS CON USO POTENCIAL PARA EL BIOCONTROL DE *Rhizoctonia solani*

Luis Casadesús¹, Acenet Sosa², Marlenys González² y Victoria Pazos¹

¹Facultad de Biología. Universidad de La Habana, Cuba

²Instituto Nacional de Sanidad Vegetal (INSAV), Cuba

RESUMEN. Las bacterias esporuladas de los géneros *Bacillus*, *Paenibacillus* y *Brevibacillus* se utilizan ampliamente en el biocontrol de hongos fitopatógenos. La actividad antagonista de cuatro cepas de bacterias esporuladas, obtenidas de suelos cultivados con tabaco y papa, fue evaluada frente a *Rhizoctonia solani*, patógeno de estos cultivos. Se observaron variaciones en el antagonismo frente a las cepas investigadas utilizando el método dual. Se discuten los resultados.

AES-O.22

AISLAMIENTOS DE BACTERIAS DE SUELO CON EFECTO ANTAGONISTA *In Vitro* FRENTE A HONGOS FITOPATÓGENOS DEL CULTIVO DEL TABACO

Yussuan K. Silva¹, Yuliet Franco², Daymaris Romero², Marleny González², Yamilka Pérez² y Anabel Díaz¹

¹Instituto de Investigaciones del Tabaco. Cuba

²Instituto Nacional de Sanidad Vegetal

yussuan@iitabaco.co.cu

RESUMEN. El sistema tabaco utiliza 16 fungicidas para el control de patógenos, lo cual implica un impacto en la biodiversidad de los suelos. El uso de microorganismos antagonistas contra fitopatógenos de suelos en formulaciones o bio-productos constituye una de las estrategias agro-ecológicas para el control de enfermedades de plantas, disminuyendo en gran medida el uso de agro-químicos. Por esta razón, el objetivo de este trabajo es aislar bacterias del suelo, para determinar *in vitro* el efecto antagonista frente a hongos fitopatógenos que afectan al tabaco. Fueron procesadas 14 muestras (cuatro de suelo y 10 de rizosfera) de diferentes localidades y mediante el método de las diluciones seriadas en medio selectivo se obtuvieron aislados del género *Bacillus* y siete de *Pseudomonas* del grupo fluorescente. Utilizando el

método del enfrentamiento dual en medio de cultivo sintético, se evaluó la capacidad antagonista de 21 aislados de *Bacillus* y cuatro de *Pseudomonas* frente a cinco especies de hongos fitopatógenos de tabaco: *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii*, *Cerathoriza* sp, *Fusarium* sp y *Phytophthora nicotianae*. Frente a *Sclerotium*, 11 aislados produjeron inhibición del crecimiento entre 44 y 66 %. Para *Rhizoctonia*, 12 aislados inhibieron su crecimiento entre 43 y 75 %. En el caso de *Cerathoriza* 9 *Bacillus* fueron capaces de inhibir entre 26 y 48,8 %. El crecimiento de *Fusarium* fue inhibido entre 18,4 y 69 % por nueve *Bacillus* y solo cinco presentaron efecto inhibitorio sobre el crecimiento de *Phytophthora* con valores entre 66 y 77, 7 %. El aislado By11-6 fue capaz de inhibir el crecimiento de todos los fitopatógenos.

AES-O.23

CONTROL MICROBIOLÓGICO DEL PRODUCTO BIONEMATICIDA HENERMEM. GARANTÍA DE SU EFECTIVIDAD E INOCUIDAD

Marieta Marín Bruzos, Ileana Sánchez Ortiz, Oscar Compte Alberto, Jesús Mena Campos, Alain Moreira
Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de Camaguey. Cuba
marieta.marin@cigb.edu.cu

RESUMEN. El establecimiento del control microbiológico en la industria biotecnológica constituye una herramienta fundamental para garantizar la calidad de cualquier producto. Está relacionado con todas las etapas del proceso y en especial con el producto final. Hebernem es un producto biológico, desarrollado en el CIGB Camaguey, que tiene como principio activo la bacteria Gram positiva *Tsukamurella paurometabola* C 924. Este ha mostrado gran actividad en experimentos de campo frente a los fitonematodos *Meloidogyne incognita* y *Radopholus similis*, que causan grandes pérdidas en la agricultura de los países de las áreas tropicales. Para el establecimiento del proceso productivo de Hebernem fue necesario implementar una serie de técnicas para el control de la calidad. En este trabajo se realiza la propuesta de las técnicas a emplear para la determinación de la viabilidad, el porcentaje de contaminación y la determinación de la presencia de patógenos contaminantes y se exponen los principales resultados obtenidos con su implementación. La implementación de estas metodologías ha permitido obtener un producto seguro (libre de patógenos humanos) y con una concentración de células adecuada para su actividad biológica.

AES-O.24

EFECTIVIDAD DE *Heterorhabditis indica* EN EL CONTROL BIOLÓGICO DEL TETUÁN DEL BONIATO (*Cylas formicarius* var. *elegantulus* Fab.) EN SANCTI SPÍRITUS

Jorge Félix Melendrez, Manuel Rodríguez González, Rubén Vieras Marín, Dilier Olivera y Alexander Calero Hurtado
Universidad de Sancti Spiritus de "Jose Martí Pérez"

RESUMEN. Durante cuatro años consecutivos, se llevaron a cabo experimentos en el cultivo del boniato (*Ipomoea batata* L.) en tres municipios de la provincia Sancti Spiritus,

con la finalidad de valorar la efectividad del nematodo entomopatógeno *Heterorhabditis indica* cepa P2M sobre el desarrollo de poblaciones de *Cylas formicarius* var. *elegantulus* Fab. Estos estudios se realizaron en condiciones de campo, se utilizó el clon comercial CENSA 78-354, el más extendido y susceptible en el territorio, plantado sobre un suelo pardo con carbonato, con un diseño bloques al azar. Los resultados de la investigación revelaron que el grado de daño fue superficial en las parcelas tratadas con el nematodo, el mayor porcentaje de la muestra se encuentra en los tres primeros grados de la escala, en el testigo es mayor y más profunda la afectación. En el experimento tres en el que también se utilizó *Beauveria bassiana* cepa LBB-1, los daños fueron menores que la parcela testigo, pero sí superiores a las parcelas tratadas con el nematodo. El efecto del tratamiento en las parcelas donde se aplicó el nematodo, el porcentaje de tubérculos afectados no sobrepasa el 27,6 de la muestra evaluada y en el testigo sobrepasaron el 60 % de los tubérculos afectados. Donde se aplicó *Heterorhabditis indica* se alcanzaron los mayores rendimientos, catalogados entre excelentes y buenos, existiendo diferencias significativas con el testigo. En el experimento tres, donde además se utilizó *Beauveria bassiana*, no existieron diferencias significativas respecto a la producción, sí en la calidad de los tubérculos. Económicamente se lograron ganancias en todos los experimentos, alcanzando los mayores resultados donde se aplicó el nematodo, sin alteraciones de precios en ninguna de las campañas evaluadas.

AES-O.25

MARCHITEZ POR FUSARIUM O MAL DE PANAMÁ: UNA ENFERMEDAD RE-EMERGENTE DE LAS MUSÁCEAS QUE AMENAZA LA SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA

Luis Pérez Vicente

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. Biodiversity International RELAC
lperezvicente@sanidadvegetal.cu

RESUMEN. El mal de Panamá causado por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc) es una marchitez letal de las musáceas. Se han propuesto tres "razas" y determinado 21 grupos de compatibilidad vegetativa (VCGs) de Foc. La raza 1 fue la causante de una epidemia en América, que destruyó más de 50 mil ha de Gros Michel, con un impacto de 2,300 millones de USD para la industria de exportación. A partir de la introducción de los clones Cavendish (AAA) y plátanos (AAB), la enfermedad prácticamente desapareció. A partir de 1990 ha aparecido la raza tropical 4 (RT 4) de Foc (VCG 01213) en el sudeste asiático y Australia, la cual ha diezmando el cultivo de Cavendish en diferentes países de esa región y causado pérdidas millonarias. En Cuba hay antecedentes de la enfermedad desde finales del siglo XIX; se encuentran presentes las razas 1 y 2 (VCG 01210, 0124, 0124/0125, 0128), causantes de fuertes afectaciones a la industria de exportación bananera y de la desaparición en cultivo comercial del clon Manzano (AAB). Con la sustitución de los clones Cavendish y plátanos (AAB) por clones ABB resistentes a Sigatoka negra durante los 90, la enfermedad ha resurgido. Los factores de la epidemia de raza 1 del pasado siglo se mantienen

vigentes aún en la actualidad. Se discuten los factores de riesgo de entrada de la RT 4 y un programa para su prevención, así como un programa de manejo de las razas 1 y 2 presentes en Cuba.

AES-O.26

CONTROL BIOLÓGICO DE *Phytophthora palmivora* EN PLANTACIONES DE CACAO PARA LOGRAR PRODUCCIONES ORGÁNICAS Y SOSTENIBLES EMPLEANDO CEPAS DE *Trichoderma* sp.

Gelasio Alfredo Matos Alonso, Yannolis Matos Cueto y Pablo Clapé Borges

Estación de Investigaciones de Cacao de Baracoa (EICB), Cuba
ematos@toa.gtm.sld.cu

RESUMEN. El trabajo se desarrolló por la Estación de Investigaciones de Cacao Baracoa, Guantánamo, en la CCS "Cecilio Gómez", desde enero 2006 a junio 2009, con el objetivo de emplear cepas de *Trichoderma* sp en plantaciones de cacao, para el biocontrol de *Phytophthora palmivora* y lograr producciones orgánicas y sostenibles. Se estudiaron cuatro tratamientos: T1: *Trichoderma* A-34, T2: *Trichoderma* G-6, T3: Oxidocloruro de cobre 50 % PH. T4: Testigo sin aplicación. T1 y T2 se aplicaron cuatro veces con una frecuencia semanal, seguido de dos cada 25 días en horas de la tarde y días no lluviosos, el T3 se aplicó cuatro veces, cada 15 días seguido de dos aplicaciones cada 25 días. Se empleó un diseño completamente aleatorizado. Para calcular las pérdidas de cosecha, se empleó la fórmula del Servicio de Fitopatología del CIRAD de Montpellier, Francia. Los resultados muestran que las menores pérdidas de cosecha se produjeron en el tratamiento T2 con 2 %; seguido T1 con 4 % y T3 con 6 %. Las mayores pérdidas se obtuvieron en el testigo con el 12 %, lo cual concuerda con lo reportado por Matos y Blaha (1989). Tomando como referencia la producción cacaotera de Baracoa en el 2008 (20081 qq), el 12 % de pérdidas (T4) representan 2738 qq cacao comercial en relación con 55.88 qq en T2 (2 %), las pérdidas en MN para los productores sería de 12293.50 pesos (T2) en relación con 547600.00 pesos (T4) y para la empresa comercializadora 11610.00 dólares (T2) respecto a 567000.00 dólares (T4).

AES-O.27

BIOECOLOGÍA DE *Raoiella indica* EN GUANTÁNAMO: BIOLOGÍA, COMPORTAMIENTO POBLACIONAL Y ALTERNATIVAS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO

Geiser Flores Galano¹, Adrian Montoya¹, Yanebis Pérez² y Héctor Rodríguez²

¹Facultad Agroforestal de Montaña, Centro Universitario de Guantánamo. El Salvador, Guantánamo, Cuba. Correo electrónico

²Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). San José de las Lajas, La Habana, Cuba

geiser@fam.cug.co.cu, morell_66@censa.edu.cu

RESUMEN. El ácaro rojo de las palmeras, *Raoiella indica*, se detectó en Martinica en el 2004. A partir de ese momento ha tenido una rápida distribución por el Caribe, siendo considerada un grave peligro para el cocotero, el plátano y

las palmas ornamentales. Su presencia se detectó por primera vez en el país en las provincias Guantánamo y Santiago de Cuba. Ante esta problemática, especialistas del CENSA y la FAM aunaron sus esfuerzos, para realizar un grupo de estudios encaminados a determinar su potencial como plaga y buscar alternativas adecuadas para la mitigación de su impacto. Se determinó la duración del ciclo de desarrollo y la reproducción sobre *Areca catechu*, se evaluó su comportamiento poblacional sobre *Cocos nucifera* L. y se determinó la conducta alimentaria del depredador *Amblyseius largoensis* sobre *R. indica*. La duración media del desarrollo fue de 31 días, siendo la fase de huevo la más larga y la de protoninfa la menor. El período de preoviposición promedió cuatro días, el de oviposición 11 días, con una longevidad de las hembras de 30 días. Sobre cocotero, las poblaciones de *R. indica* se localizaron preferentemente en el envés de las hojas y las afectaciones mayores se observaron en la parte media de los folíolos. Se observó una proporción similar entre las diferentes fases del fitófago. La población de *R. indica* osciló entre 181 ácaros.folíolo-1 en octubre y 432,4 ácaros.folíolo-1 en marzo. Una hembra de *A. largoensis* puede consumir como promedio 1,30 ácaros en 30 min., el porcentaje de ataque exitoso fue de un 39,39 % y la duración media de la alimentación de 74,65 segundos. Se alimentó de las fases de huevo, larva, ninfa y la hembra, dedicando la mayor parte del tiempo a la búsqueda de la presa. Estos son los primeros resultados sobre los parámetros biológicos de *R. indica* en el país, los cuales demuestran su potencial como plaga, así como de la fauna benéfica asociada, demostrándose que *A. largoensis* puede constituirse en una alternativa biológica para la mitigación del impacto de esta plaga exótica invasora.

AES-O.28

EVALUACIÓN DE LAS POTENCIALIDADES PARASÍTICAS DE *Tetrastichus howardi* (Olliff) Y EFECTIVIDAD COMBINADA CON *Heterhorabditis bacteriophora* CONTRA *Plutella xylostella* Lin. EN COL

Yolmary Casanova García, Marietta Díaz Guerra, Fernando Naranjo M. de Oca, Jorge F. Álvarez González, Geovany Barroso Rodríguez, Froilán Albuernes Escobar, Carmen González García y Yoanis Leyva Vinaiza

Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar.

EPICA "Antonio Mesa Hernández". Carretera Central. Km 156, Jovellanos, Matanzas, Cuba

pplantas@epica.atenas.inf.cu

RESUMEN. La col *Brassica oleraceae* se viene usando desde hace más de 2000 años como alimento y medicamento. *Plutella xylostella* Lin. (Lepidoptera: Plutellidae) se ha convertido en los últimos años en una de las plagas que más afecta a este cultivo, lo que ha provocado la utilización de un apreciable grupo de insecticidas ante los cuales la polilla ha desarrollado poblaciones resistentes, haciéndose necesaria la utilización de medios biológicos efectivos para su control. El trabajo tiene como objetivo demostrar las potencialidades parasíticas de *Tetrastichus howardi* y su efectividad combinada con *Heterhorabditis bacteriophora* en el control de *Plutella*. Los resultados mostraron que *Tetrastichus* es capaz de parasitar con eficiencia

las crisálidas de *Plutella*, el parasitismo reportado en condiciones de laboratorio fue de un 77,5 % y en condiciones de campo de 73,91 %. En las áreas donde se aplicaron ambos biorreguladores se alcanzó un parasitismo de 95,79 %. Los daños causados por *Plutella* expresados como el porcentaje de hojas dañadas fueron de 50,94 % en la parcela testigo, de 28,34 % en la tratada con *T. howardi* y de 10,79, en la que se realizaron las aplicaciones del parasitoide y el nematodo entomopatógeno respectivamente. Estos resultados muestran que la aplicación combinada de *Tetrastichus* y *H. bacteriophora* tiene una acción satisfactoria que se expresa en la reducción de las afectaciones causadas por la plaga y por tanto en el aumento del rendimiento.

AES-O.29 DETERMINACIÓN DEL PERÍODO CRÍTICO DE COMPETENCIA DE LAS ARVENSES CON EL CULTIVO DEL FRÍJOL (*Phaseolus vulgaris*, L.)

Yaisys Blanco Valdés¹, Ángel Leyva Galán²
y Amauris Guerrero²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, INCA, Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, INCA, Cuba
yblanco@inca.edu.cu, luleyva23@yahoo.es

RESUMEN. El manejo sostenible de arvenses dentro de la diversidad acompañante (arvenses) de un cultivo económico de ciclo corto como el frijol (*Phaseolus vulgaris*, L.) en el trópico, resulta extremadamente complejo, por la alta diversidad y cantidad de arvenses acompañantes, razones por las cuales con el florecimiento de los métodos químicos en la década del 70, el uso de herbicidas preemergentes se implementó casi universalmente; sin embargo, este método ha provocado el establecimiento de especies altamente agresivas, de difícil manejo y que finalmente hay que acudir a los métodos convencionales, para lograr bajar las poblaciones de arvenses resistentes a los herbicidas. Por otra parte, se ha demostrado el daño ecológico que provocan los cultivos limpios de arvenses, al eliminarse el refugio de insectos, dado que bajo esas condiciones se rompe el equilibrio en el agroecosistema, lo que facilita la reproducción de los insectos afines al cultivo, convirtiéndose en organismos plaga. La determinación del período crítico de competencia entre las arvenses y el cultivo económico es la única vía eficiente para establecer métodos de manejo de arvense, solo durante el tiempo que el cultivo lo requiera y, de esta forma, facilitar la convivencia inter-específica arvenses-cultivo económico. Para lograr ese objetivo, se llevó a cabo una investigación durante dos campañas, donde se evaluó mediante un diseño de bloques al azar, con tratamientos de 8, 16, 24, 32, 40, 48 y 54 días con y sin arvenses, y dos testigos con y sin manejo durante todo el ciclo del frijol. Las arvenses dominantes en el sistema fueron *Cyperus rotundus* y *Sorghum halepense* atribuible a los métodos químicos de manejo precedentes. De acuerdo con los análisis estadísticos realizados, el período crítico de competencia de las arvenses con el cultivo del frijol se encontró en el que transcurre desde 24 a 40 días después de germinado el cultivo, durante el cual al cultivo no le pueden faltar las labores de manejo de las arvenses, preferible-

mente en forma mecánica, para garantizar altos rendimientos y equilibrio ecológico en el sistema productivo. Labores antes y después de este período solo contribuyen a elevar los gastos energéticos y desequilibrar el agroecosistema.

AES-O.30 EMPLEO DE LA CAL HIDRATADA PARA EL CONTROL DEL MILDIO VELLOSO (*Pseudoperonospora cubensis* Berk y Curt.) ROSTOW DEL PEPINO (*Cucumis sativus* L.)

Alexander Bernal Cabrera¹, Juan Antonio Bacallao Linares²
y Juan Daniel Díaz Martínez²

¹Universidad Central de Las Villas. Centro de Investigaciones Agropecuarias, Cuba

²Estacion Territorial de Protección de Plantas.
alexanderbc@uclv.edu.cu

RESUMEN. El mildio vellosa causado por el hongo fitopatógeno *Pseudoperonospora cubensis* es una de las enfermedades foliares más importantes que afectan las cucurbitáceas en áreas tropicales y subtropicales. Con el objetivo de evaluar el empleo de la cal hidratada, como medida alternativa para el control del mildio vellosa en el cultivo del pepino, se desarrolló un experimento en la Cooperativa de Producciones Agropecuarias "21 de Septiembre" ubicada en el municipio de Corralillo, Provincia Villa Clara, en el período comprendido de marzo-mayo de 2010, sobre un suelo Pardo mullido medianamente lavado. El cultivar utilizado fue H x S. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres tratamientos (control absoluto, aplicación de cal y control estándar) y tres repeticiones. Las aplicaciones se iniciaron a partir de los 10 días de germinada la semilla, continuando con una frecuencia semanal. Las evaluaciones consistieron en determinar la intensidad de la infección y distribución del mildio vellosa en cada uno de los tratamientos, así como su efecto sobre los componentes del rendimiento. Los resultados demostraron que tanto el control estándar como la aplicación de la cal hidratada con una frecuencia semanal a dosis de 4 kg/ha, puede disminuir la intensidad y distribución del agente causal *P. cubensis* con respecto al control absoluto. Además, no se encontraron diferencias entre los indicadores del rendimiento en el control estándar y la cal hidratada. Finalmente, se demostró la factibilidad económica del empleo de la cal hidratada como alternativa para el control del mildio vellosa del pepino.

AES-P.01 ADAPTATION OF CONSERVATION AGRICULTURE PRACTICES: A HOLISTIC RESEARCH APPROACH IMPLEMENTED IN LAOS

Florent Tivet, Hoà Tran Quoc and Lucien Ségué
CIRAD. Fracia

RESUMEN. Farming systems throughout the Lao PDR have changed drastically over the last 15 years due to a range of factors. In areas where market forces are prevalent, shifting cultivation systems have given way to more high-input agricultural systems. In southern Xayabury in the Mekong

corridor, where there is access to the Thai market, the dual process of agricultural intensification (with the current plough-based maize mono-cropping systems) and expansion has had rather negative ecological impacts, including increased soil erosion (leading to destruction of roads and siltation of lowland paddy fields) and gradual soil exhaustion. Along with significant consequences for soil erosion and soil fertility, the transition has also brought about an increased use of pesticides which leads to chemical pollution. The objective of the poster is to give an overview of the holistic research approach implemented by NAFRI (National Agriculture and Forestry Research Institute of Lao PDR) and CIRAD since 2003 and of the iterative process of generating direct seeding mulch-based cropping (DMC) systems with smallholders. This approach, based on knowledge of local farming systems and environmental conditions, is composed of five components: i) initial assessment, ii) setting up medium-term experimental units where conventional systems are continuously compared with DMC systems, iii) adaptation by smallholders groups of DMC systems, iv) permanent training for farmers, extension agents and information provision to policy makers, v) follow-up and analysis of the conditions of extension and adoption by farmers.

AES-P.02

ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) PARA LA CERTIFICACIÓN DE FRUTAS Y HORTALIZAS CON UN ENFOQUE DE SISTEMAS

Félix M. Cañet Prades, Gustavo Pulido Román, Miriam Gordillo Orduño y Michely Vega León

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt", INIFAT, Ciudad de La Habana, Cuba
fmc Janet@inifat.co.cu

RESUMEN. La satisfacción sostenible de las expectativas que en materia de inocuidad y calidad alimentaria esperan los consumidores de frutas y hortalizas frescas, constituye un reto para la agricultura mundial. En este trabajo se expone, con un enfoque sistémico, una estrategia de implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), para lograr la sostenibilidad ambiental, social, económica de la producción y de los procesos posteriores que se desarrollan en la explotación agrícola, con el fin de obtener alimentos y productos agrícolas no alimenticios inocuos, sanos y con calidad. En la estrategia se considera la dimensión ambiental, como la base de toda actividad humana y se enfatiza en las potencialidades de estas prácticas en la generación de servicios ecológicos, resultante del manejo sostenible de los recursos naturales, los desechos, así como del uso racional de la energía a nivel de finca, mientras que la dimensión social se analiza a partir del aseguramiento de las condiciones de salud, protección e higiene del trabajo de los hombres y mujeres que participan en los procesos productivos. En relación con la dimensión económico-productiva, la certificación y el acceso de estos productos a los exigentes mercados nacionales e internacionales, se realiza un análisis de riesgos para la calidad y la inocuidad, de las actividades de pre y poscosecha de frutas y hortalizas frescas, que se complementa con una guía de implementación.

AES-P.03

EXPERIENCIAS DE MANEJO AGROECOLÓGICO EN SISTEMAS AGRARIOS HABANEROS

Esteban González¹, Mayra Rodríguez¹, Moraima Suris¹, Ángel Leyva², Benedicto Martínez¹, Leopoldo Hidalgo¹, Miguel A. Hernández¹, María A. Martínez¹, Yamila Martínez¹, Lucila Gómez¹, Héctor Rodríguez¹, Roberto Enrique¹, Ramón Montano³, Miguel Salcines⁴, Franchi Alfaro⁴, Rolando Muñoz⁴, Rogelio Iglesias⁴, Ruperto Díaz⁴, Joel Hernández⁴, Floralba Rosado⁵, Saimel Fonte⁶, Justo Orihuela⁶ y Rosa Orellana⁷

¹Centro Nacional Sanidad Agropecuaria (CENSA), Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. (INCA), Cuba

³Instituto Cubano de Investigaciones de Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA), Cuba

⁴Productores Agricultura de las provincias habaneras, Cuba

⁵Poder Popular San José de las Lajas. Cuba

⁶Universidad Agraria de La Habana, (CEDAR), Cuba

⁷Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba

RESUMEN. La política de Cuba respecto al desarrollo de la agricultura es obtener una producción sostenible basada en el manejo agroecológico de los sistemas agrarios. En la actualidad existe un mayor reclamo a la integración de disciplinas tecnológicas y organización agraria, para lograr mayor desarrollo de los agroecosistemas con concepciones de la agroecología moderna. El principal objetivo del trabajo del CENSA ha estado encaminado a integrar y compatibilizar sus insumos y tecnológicas agroecológicos con las de otras instituciones, incluyendo la capacitación para contribuir a desarrollar una estrategia de manejo integral de fincas agrarias, basado en el enfoque agroecológico. Las principales metodologías empleadas han sido: diagnóstico fitosanitario y agroecológico, introducción de manejo de insumos agroecológicos, instrucción teórico-práctica en las unidades productivas mediante la realización de talleres, demostración productor a productor y asistencia técnica *in situ*. Experimentos de investigadores y estudiantes dentro de las fincas y la valiosa innovación de los finqueros. Los principales resultados han sido la determinación de los factores limitantes de los sistemas, el diagnóstico de plagas clave y la implementación de tecnologías en el manejo de cultivos abiertos y protegidos con la sustitución de productos sintéticos por insumos agroecológicos. Prácticas agronómicas como: biofumigación, policultivos, cultivos de cobertura y el aumento de la biodiversidad de los sistemas han demostrado efectividad en la mejora de la productividad y calidad de las cosechas y del suelo, así como el manejo de medios de aplicación fitosanitario mejorando su eficiencia, con ejemplos de manejos desarrollados en la Agricultura Urbana y Suburbana y otros sistemas de producción.

AES-P.04

APLICACIÓN DE NUEVOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD (IDA) EN TRES AGROECOSISTEMAS EN EL MUNICIPIO SAN JOSÉ DE LAS LAJAS

Edulía Leyva Medina y Ángel Leyva Galán

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

edulia@inca.edu.cu, aleyva@inca.edu.cu

RESUMEN. Entre los años 2006 y 2010 se llevó a cabo una investigación para la introducción a la práctica productiva de nuevos índices generales de diversidad para los agroecosistemas (IDA), dirigidos a la obtención de una herramienta de trabajo, que posibilitara visualizar el acercamiento que tienen los agroecosistemas a la sostenibilidad a partir de la biodiversidad existente (diversidad funcional y diversidad asociada). El objetivo del trabajo fue determinar el IDA en tres agroecosistemas del municipio San José de Las Lajas. La metodología de investigación se elaboró sobre la base del cuestionario pre-elaborado, propuesto por Leyva *et al.* (2003), donde se contemplaron los principales indicadores de sostenibilidad de los agroecosistemas, su estado actual y perspectivas, resaltando los aspectos sociales: alimentación, salud, educación, vivienda, electricidad, disponibilidad de agua, vías de comunicación y comercialización. Entre los aspectos económicos de mayor peso se consideraron: autosostenimiento, comercialización, recursos energéticos, apoyo gubernamental y rentabilidad económica, mientras que los aspectos ecológicos de mayor relevancia se enfocaron al estado de los principales recursos naturales (clima, agua y suelo). Por los resultados se ha demostrado que el IDA, obtenido a través de los índices que refieren el estado de la diversidad que alimentan los seres humanos, los animales, el suelo y la diversidad complementaria (FER, IFE, IAVA e ICOM), es una herramienta eficiente y necesaria, para determinar el grado de acercamiento a la sostenibilidad de los agroecosistemas, todo lo cual se demuestra en las variaciones ocurridas en los tres agroecosistemas evaluados.

ASE-P.05

PRINCIPIOS METODOLÓGICOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGRÍCOLAS

Javier Arcia Porrúa, Antonio Menéndez, Mario Santana, Rafael Villegas, Elier Pérez, Eugenio García e Isaías Machado²

¹Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Cuba

javier@inica.minaz.cu

RESUMEN. En el contexto de la Alternativa Bolivariana para las Américas (ALBA), se ha previsto el desarrollo del programa sucroalcoholero a partir de caña de azúcar, que contempla la asimilación de tecnologías fitotécnicas para este cultivo. Se presenta el modelo conceptual, que sirvió de base para el desarrollo del 11 sistemas de producción basados en la caña de azúcar, con los consiguientes elemento de ubicación de planta industrial, estudio de calidad de las tierras, bases para evaluar el impacto socio-económico, etc., por lo que tanto las soluciones

agroedafológicas como los servicios integrales lo toman en cuenta. El sistema propuesto, basado en principios de sustentabilidad, se caracteriza por su integralidad, agilidad y dinamismo sin descartar la base participativa. El trabajo presenta como novedad científica la contribución metodológica, que permite desarrollar sistemas agrícolas de manera armónica, en amplias áreas de forma expedita, en cuanto a su significación práctica. Se identifican alrededor de 26 000 ha para destinarlas a un programa de desarrollo agrícola, caracterizados por la explotación de caña de azúcar en la República Bolivariana de Venezuela. Se emiten las recomendaciones preliminares para el manejo sustentable de los suelos dedicados a la explotación de este cultivo y el criterio metodológico presentado es factible de ser aplicado a diferentes condiciones edafoclimáticas y sociales. En la actualidad se aplica el desarrollo de sistemas agrícolas para la caña de azúcar en países del ALBA, República de Panamá, pudiendo ser aplicado en Cuba y como aporte económico la entrada, hasta la fecha, por el desarrollo del proyecto Sistema Geo-espacial para la toma de decisiones por valor de 7.3 millones de dólares.

AES-P.06

LOS HUMEDALES, LAS AVES SILVESTRES Y SU RELACIÓN CON LOS ARROZALES

Rodolfo Castro Álvarez¹, Gloria Álvarez Morales², Martín Acosta Cruz³, Lourdes Mujica Valdés³, Ricardo Polón Pérez¹ y Juan José Hernández Macías⁴

¹Estación Experimental del Arroz, Los Palacios

²Delegación Territorial del CITMA

³Facultad de Biología, Universidad de La Habana

⁴CAI Arroceros Los Palacios

RESUMEN. En la Estación Experimental del Arroz "Los Palacios y en áreas de los ecosistemas arroceros pinareños", en los años 2004 y 2005, se desarrolló el trabajo, con el objetivo de evaluar el efecto que ocasionaba el conocimiento de la acción controladora de la fauna silvestre de la familia anatidae en malezas, arroz rojo y mezclas varietales de áreas arroceras, en manos de las personas que tienen incidencia en áreas arroceras y el impacto en la protección de la especie. Se emplearon como parcelas con un área de 0.81 ha cada una, sometidas por un período largo a inundación. En el experimento se estimuló el arribo de aves, en dos de las terrazas se redujo la lámina de agua a una profundidad de 5 cm promedio y las dos restantes a una profundidad de 20 cm durante 15 días. Las evaluaciones realizadas mostraron que el primer tratamiento albergó la mayor cantidad de aves, en su mayoría de las especies *Anas discors* y *Dendrocygna bicolor*, los que consumieron unas seis especies de semillas de malas hierbas y arroces (arroz rojo y granos remanentes de variedades comerciales), también en este tratamiento en que se mantuvo la lámina de agua de unos 5 cm se redujeron las cantidades de plantas de las especies *Oryza sativa* L., *Echinochloa crusgalli*, *Echinochloa colonum*, *Leptochloa fascicularis*, *Aeschynomene americana* L. y *Cyperus esculentus*. La información fue transmitida a las personas con mayor incidencia al área donde habitan y nidan estas aves, realizándose posteriormente evaluaciones para conocer el cambio ocasionado y como resultado se conoció la presencia de acciones amigables dirigidas a la familia anatidae, posteriormente se trabajó en áreas de los ecosistemas arroceros pinareños.

AES-P.07

DETERMINACIÓN DE INDICES DE BIODIVERSIDAD EN ECOSISTEMAS DE PASTIZALES NATURALES

Lilibeth Rodríguez Izquierdo, Sonia Jardines González y Rolando Hernández Prieto

Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Cuba
lilibeth.rodriguez@umcc.cu

RESUMEN. Se evaluó el comportamiento del pastizal natural en áreas sometidas a explotación para la producción lechera en la Empresa Pecuaria Genética Matanzas. La frecuencia de aparición de leguminosas naturales se investigó en dos suelos: Ferralítico Rojo y Pardo con Carbonatos, con manejos diferentes (pastado, no pastado y corte). Se determinó en la Lechería Monticelo la influencia de aplicaciones de fertilizantes (materia orgánica y urea en diferentes dosis) en la diversidad florística del pastizal, en los periodos de lluvia y seca, calculando algunos índices ecológicos de biodiversidad, utilizando un diseño experimental en bloques al azar con cinco tratamientos y seis réplicas. Se pudo constatar que el tipo de suelo no influyó en la diversidad de especies, ni en la frecuencia de aparición de las leguminosas naturales; sí lo hace la época del año, obteniéndose los mejores resultados en época lluviosa. En áreas no pastadas hay mayor presencia de leguminosas naturales, sobre todo las de crecimiento voluble y la mayor diversidad de plantas se encuentra en áreas donde no accede el ganado. Se observa una riqueza de 55 especies, siendo la mayoría de las plantas de las familias fabáceae y poáceae. Para el tratamiento materia orgánica 60 t/ha/año se presenta una mejor estructura expresada en el histograma o curva de abundancia de especies, con un comportamiento típico normal de un ecosistema natural con especies raras, algunas con abundancia intermedia y pocas especies muy abundantes. El tratamiento fertilizante nitrogenado presenta los peores índices ecológicos de diversidad, mostrando los valores más bajos de H' y J'.

AES-P.08

DIAGNÓSTICO AGROECOLÓGICO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE UN AGROECOSISTEMA CAÑERO: ESTUDIO DE CASO CPA "AMISTAD CUBANO NICARAGÜENSE"

Nivaldo López Alvarez y Fernando Milanes Alarcón

Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez" (UNAH), Cuba

RESUMEN. El trabajo muestra la problemática de las limitantes que intervienen de forma negativa en la producción cañera. El objetivo general es "Diagnosticar los principales problemas que inciden en los bajos rendimientos agrícolas, para que los resultados sirvan como elementos básicos en la planificación del manejo sostenible del agroecosistema cañero de la CPA "Amistad Cubano Nicaragüense", desarrollándose en la CPA perteneciente a la Empresa Azucarera "Héctor Molina Riaño". En cuanto a la caracterización climática, se analizó la serie de los últimos 20 años de los datos pertenecientes a los pluviómetros

Hab-110 y para las temperaturas una serie similar tomada de la estación meteorológica de Güines. La caracterización de suelos partió de los resultados de la evaluación de la aptitud física de las tierras (Robaina *et al.* 2005), conociendo sus características fundamentales. Considerando los datos del SERVAS, SERFE y SERFIT, se hizo un análisis de la situación actual de la CPA, en relación con su composición de variedades y estructura de cepas, encontrándose como resultados fundamentales que la composición de variedades y estructura de cepas, la atención al hombre y las atenciones culturales son inadecuadas; además, se realizó una proyección de cepas por año, logrando organizar los recursos y se evaluó su efecto económico, recomendándose tomar medidas para lograr una buena composición de variedades y estructura de cepas. Partiendo de los resultados se proponen medidas con principios agroecológicos, que sin invertir grandes sumas de recursos ayudarán al mejoramiento de los rendimientos agrícolas.

AES-P.09

COMPARACIÓN DE LA COMERCIALIZACIÓN Y TÉCNICAS CAFETALERAS UTILIZADAS DURANTE EL BOOM DE FINALES DEL SIGLO XVIII Y PRIMERA MITAD DEL XIX Y LOS ÚLTIMOS VEINTE AÑOS

Abel Valle Ochoa¹, Fernando Ortega Sastriques² y Teresa Fraser Gálvez¹

¹Instituto de Suelos del MINAGRI, Cuba

²Universidad Agraria de La Habana, Cuba

bcalero@minag.cu, ortega@enet.cu

RESUMEN. A finales del siglo XVIII y principios del XIX diversos acontecimientos condicionaron una serie de cambios en las mentalidades de los gobernantes de la metrópoli española, propiciándose así un conjunto de reformas que, junto a la situación existente en el plano internacional; entendiéndose la revolución haitiana, las guerras europeas y el desarrollo del mercado de los EE.UU. auspiciaron el incremento de una agricultura comercial, favoreciéndose los intereses de la oligarquía criolla en Cuba. Dicha oligarquía, concentrada principalmente en la región occidental, interesada en incrementar sus caudales monetarios, realizó una extraordinaria pujanza, centrada fundamentalmente en obtener la mayor cantidad de tierras fértiles disponibles en la región habanera, buscando que las ganancias obtenidas fueran enviadas a los mercados internacionales lo más rápido posible. De los productos que se beneficiaron con el arranque comercial agrario de dicha época el azúcar y el café, compartieron la supremacía absoluta en cuanto a las exportaciones de la isla. En el trabajo se expondrá el comportamiento del mercado cafetalero a nivel internacional durante la etapa comprendida anteriormente, así como algunas de las técnicas agrícolas utilizadas en su producción, hechos que afectaron en gran medida a los suelos de la región occidental, en donde se concentraba la mayor cantidad de plantaciones y las más prósperas de estos siglos. También se hará una pequeña comparación entre la época de finales del siglo XVIII y principios del XIX y los últimos 20 años, respecto al comportamiento comercial cafetalero cubano a nivel internacional y de las técnicas utilizadas por los productores.

AES-P.10

ALTERNATIVAS AGROECOLÓGICAS EN LA PRODUCCIÓN DE POSTURAS DE CINCO ESPECIES FORESTALES EN EL MUNICIPIO DE AGUADA DE PASAJEROS

Marlene Ramírez González¹, José R. Mesa Reinaldo², José L. Díaz Cabo² y Rafaela Soto Ortiz²

¹Delegación municipal MINAG Aguada de Pasajeros, Cuba

²Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos, Cuba
jrmesa@ucf.edu.cu

RESUMEN. Se evaluó el efecto de diferentes alternativas agroecológicas en la producción de posturas en cinco especies forestales (Cedro, Soplillo, Yarúa, Caoba Antillana y Albizzia), en un experimento con condiciones semi-controladas (vivero en bolsas), en la UBPC "Victoria", Empresa Azucarera "Antonio Sánchez", municipio Aguada de Pasajeros en el período del 5 de marzo del 2007 al 31 de agosto del 2009. Como material de siembra se utilizó semilla certificada y como alternativas se emplearon la cepa *Glomus fasciculatum* de micorriza vesículo arbusculares, la formulación líquida del hongo *Trichoderma harzianum* Rifai, cepa 34, así como los residuales de la producción de torula de dicha empresa. Las bolsas se llenaron con una mezcla de suelo del lugar y materia orgánica descompuesta. Los tratamientos fueron: testigo, *Glomus fasciculatum*, solución de *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma harzianum* + *Glomus fasciculatum*, *Trichoderma harzianum* + agua residual, *Glomus fasciculatum* + agua residual, agua residual y fertilización química. Se evaluaron un grupo de variables morfológicas y fisiológicas, aplicándose análisis de varianza simple, con prueba de Tukey para $p < 0,05$. Al concluir las investigaciones, se apreció que la aplicación al sustrato de una solución del residual de la producción de torula favorece el crecimiento y desarrollo de las posturas de Cedro, Soplillo, Yarúa, Caoba Antillana y Albizzia. Los mejores resultados se obtienen para el Soplillo, la Yarúa, la Caoba Antillana y la Albizzia, cuando se aplica al sustrato el biopreparado de *Trichoderma* y para el cedro con las aplicaciones de micorrizas arbusculares, ambos combinados con el residual.

AES-P.11

DENSIDAD Y BIOMASA DE LOMBRICES DE TIERRA (ANNELIDA, OLIGOCHAETA) EN EL SISTEMA AGROFORESTAL CEDRO-LIMÓN-CHAYA

Jesús Mao Aguilar-Luna¹, María de los Ángeles Pino-Suárez², Esperanza Huerta-Lwanga³, Salvador Hernández-Daumás³ y Pedro Macario-Mendoza¹

¹El Colegio de la Frontera Sur - Unidad Chetumal, México

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

³El Colegio de la Frontera Sur - Unidad Villahermosa, México

RESUMEN. Los macroinvertebrados del suelo (lombrices, termitas y hormigas, principalmente), determinan su fertilidad y la respuesta de crecimiento de las plantas, por lo que son indicadores de calidad. La lombriz es el grupo más importante por las funciones que desempeña y porque constituye del 60 al 90 % de la biomasa total. El objetivo de este trabajo fue comparar la densidad y biomasa de lombrices, así como los cambios físico-químicos ocu-

rridos en un suelo vertisol pélico, al variar la densidad de plantación (DP) de cedros, limones y chayas. Se trabajó en un sistema agroforestal de 20 meses; cedros y limones establecidos en un círculo 'Nelder' de 3154 m² que consistió en 20 círculos concéntricos alternados a 1.50 m de distancia y 10 plantas por círculo; la chaya se estableció en marco rectangular a 1.50 x 3.00 m, superpuesta al círculo 'Nelder'. Se definieron ocho DP de 2602 a 3772 pl.ha⁻¹. Tanto al inicio como al final del experimento, se realizaron muestreos al suelo de acuerdo al método TSBF (dos monolitos de 25x25x30 cm, por tratamiento). Las mayores densidades (26 ind.m⁻²) y biomásas (72 g.m⁻²) fueron obtenidas en DP altas de 3046 a 3772 pl.ha⁻¹; estos valores fueron disminuyendo en relación directa con la DP (10 ind.m⁻² y 24 g.m⁻², respectivamente). De los parámetros físico-químicos del suelo, no hubo cambios para la DP, pH, capacidad de intercambio catiónico y potasio; el fósforo disminuyó un 2 %, el nitrógeno se incrementó un 10 % al igual que la materia orgánica en un 14 %, en todas las DP.

AES-P.12

ASOCIACIÓN DE CULTIVOS ANUALES CON RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum* L.) EN VILLA COMALTITLAN CHIAPAS, MÉXICO

Humberto Osorio Espinoza¹, Ángel Leyva Galán², Ernesto Toledo Toledo¹ y Juan Adriano Cabrera Rodríguez²

¹Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Entronque Carretera Costera y Estación Huehuetán; Apdo. Postal 34; Huehuetan, Chiapas; Facultad de Ciencias Agrícolas, Campus IV

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), San José de las Lajas; Gaveta Postal No. 1; CP 32700, La Habana, Cuba

h_osorio_e@yahoo.com, aleyva@inca.edu.cu, etoledo2720@yahoo.com.mx; etoledo27@hotmail.com, nani@inca.edu.cu

RESUMEN. Uno de los aspectos para asegurar la agricultura ecológica es a partir de la diversidad ordenada dentro de los cultivos, haciendo un uso más eficiente del suelo, agua y espacio, para lo cual se realizó una evaluación de cultivos asociados en rambután, desde el período de establecimiento en campo, noviembre del 2008 hasta la actualidad en Villa Comaltitlan Chiapas. Se establecieron asociaciones tales como: rambután-ajonjolí, rambután-maíz, rambután-frijol-calabaza-maíz, rambután-maíz-frijol, rambután-maíz-calabaza. Se evaluó la eficiencia de los cultivos intercalados y en monocultivo mediante el índice equivalente del uso de la tierra (IET). Los sistemas de policultivos presentaron una mayor eficiencia en rendimiento en comparación a los monocultivos, en donde se obtuvo un mejor uso de la tierra, pues se aprovecharon todos los espacios del suelo al establecerlos en el mismo tiempo, obteniendo una mayor estabilidad ecológica, económica, social, energética y el incremento en la productividad del trabajo. En este sentido, el rambután asociado con otros cultivos permite obtener buenas y variadas cosechas en un mismo período, lo que posibilita mejorar sustancialmente la seguridad alimentaria de las familias campesinas del Soconusco Chiapas, México, y obtener diferentes productos agrícolas generadores de ingresos adicionales. Por otra parte, los sistemas de policultivos rambutan-maíz-calabaza y rambutan-maíz-frijol indican que económicamente son más factibles y rentables, debido a que generan más beneficios económicos.

AES-P.13

ESTUDIO DE LAS INTERFERENCIAS DEL (*Helianthus annuus*, Lin) EN ASOCIACIÓN CON (*Solanum lycopersicum*, Lin)

Yaniuska González Perigó¹, Angel Leyva Galán², Oriela Pino Pérez³ y Roaldy Medina Cobas⁴

¹Universidad de Guantánamo, Facultad Agroforestal de Montaña. Cuba

²Instituto Nacional Ciencias Agrícolas (INCA). Cuba

³Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Cuba

⁴Ministerio de la agricultura Baracoa (MINAGRI). Cuba

yaniuska@fam.cug.co.cu

RESUMEN. La investigación se realizó en una finca en usufructo de la CCS-F Luis A. Carbó, en la localidad de Limonar de Monte Rous, municipio de El Salvador, provincia de Guantánamo, ubicada a una altura de 405 m snm, durante el período comprendido entre septiembre/2008 y marzo/2009. Se adoptaron cuatro tratamientos dispuestos en bloques con franjas de 120 m² (8m x 15m); con el objetivo de determinar las posibles interferencias del girasol (*Helianthus annuus*, Lin) en asociación con tomate (*Solanum lycopersicum* L) durante dos momentos de asocio. Se evaluó el crecimiento y desarrollo del cultivo asociado al girasol (tomate variedad vita), determinando el Índice Equivalente del uso del Suelo (IET), según propuesta de Leyva y Pohlman (2005), obteniendo las posibles interferencias de origen químico (efecto alelopático) entre los cultivos asociados que puedan afectar el desarrollo y la producción de uno de ellos, además del momento adecuado en que se pueden asociar, sin que se afecten las producciones de ambos cultivos presentes en la asociación y el establecimiento de un sistema de producción con el cultivo del girasol más eficiente, resultando ser el mejor momento la asociación de tomate+girasol sembrado a los 10 días después del transplante. Las evaluaciones fueron procesadas estadísticamente para determinar los intervalos de confianza, mediante el paquete estadístico STATGRAPHICS Plus 5.0 y para las diferencias entre las medias de los tratamientos, se llevó a cabo la comparación por el método de Tukey.

AES-P.14

ESTUDIO DE LAS PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS EN PRODUCTORES: INCENTIVANDO UNA CULTURA AGROECOLÓGICA SOSTENIBLE

Yuneidys González Espinosa¹, Yeter Caraballo Pérez¹, Jorge Iraola Jérez¹, Eulogio Muñoz Borges¹ y Roberqui Martín Martín²

¹Instituto de Ciencia Animal. Carretera Central Km. 47 1/2, Apartado Postal no 24, San José de las Lajas, La Habana, Cuba.

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana. Cuba

yespinosa@ica.co.cu

RESUMEN. En la búsqueda de alternativas que contribuyan a la seguridad de una cultura agroecológica sostenible, trabajamos hoy los seres humanos, preocupados por alcanzar mayores resultados en cuanto seguridad alimentaria, protección del medio ambiente y los recursos naturales para enfrentar la crisis global que afecta hoy a la humanidad. Históricamente los campesinos cubanos han

tratado de mantener en sus fincas las producciones agrícolas y pecuarias, económicamente productivas. Este trabajo se desarrolló en la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) "Paco Cabrera" ubicada en el Consejo Popular de Zaragoza, municipio San José de las Lajas, provincia La Habana, con el objetivo de conocer la percepción que poseen los productores acerca de las prácticas agroecológicas, para contribuir a una mayor interacción entre el sector campesino y las instituciones, y con ello elevar sus conocimientos, al apoyarse en la asistencia técnica, cursos, asesorías y otros. Para la recopilación de la información nos apoyamos en la metodología de diagnóstico participativo, que permitió conocer cuáles son las potencialidades, experiencias, expectativas, necesidades y deseos de los productores, donde se tuvieron en cuenta los aspectos socioculturales, económicos y medioambientales; además, se emplearon técnicas de encuestas, entrevistas, diálogos informales a 52 productores. Se obtuvo como principal resultado que los productores tienen en cuenta la transformación de sus fincas con principios agroecológicos, aunque todavía constituye un factor limitante el arraigo del modelo convencional, así como existe desconocimiento relacionado con la cultura agroecológica. Por todo ello, se aprecia la necesidad de crear un sistema de capacitación participativa acerca de este tema, para promover e incentivar cambios positivos en los productores con un enfoque agroecológico.

AES-P.15

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS MEDIDAS INSTRUMENTADAS PARA LA REMEDIACIÓN DE UN AGROECOSISTEMA AFECTADO POR LA EMPRESA CERÁMICA BLANCA "ADALBERTO VIDAL"

Ambar R. Guzmán Morales, Sael Sánchez Elías, Orestes Cruz La Paz, Ramiro Valdés Cramenate, Fernando Guridi Izquierdo, Nelsón Martín Alonso, María Aurora Mesa, María Irene Balbín y Eliudimir Peña Ramírez

Grupo Científico FITOPLANT, Facultad de Agronomía, UNAH, Cuba
ambar@isich.edu.cu

RESUMEN. La humanidad es la única especie capaz de ejercer su dominio sobre el medio y, a su vez, idear soluciones a los problemas que ella misma genera. La falta de implementación de buenas prácticas en los procesos industriales, ha desembocado en la contaminación de suelos y agua con metales pesados como cadmio, cobre, plomo y cinc, entre otros; situación que ha superado los mecanismos de reciclaje de los ecosistemas receptores, permitiendo su paso a la cadena trófica, siendo una de las industrias relacionadas con el empleo de estas sustancias, la industria de cerámica. En los últimos tiempos se ha tomado conciencia de la necesidad de evaluar y resolver los problemas de contaminación que se vienen presentando, sobre todo en el recurso suelo, y todos estos problemas pudieran resolverse si se emprende un buen programa de educación ambiental, que adquiere especial importancia en los entornos agrarios y rurales. Entre los casos a analizar se encuentra la Empresa de Cerámica Blanca "Adalberto Vidal", la cual ininterrumpidamente por más de 47 años ha vertido grandes volúmenes de aguas

y lodos residuales, que provocan en muchas ocasiones daños irreparables en los ecosistemas. Teniendo en cuenta esta situación, desde el 2005 el grupo científico FITOPLANT de la Facultad de Agronomía de la UNAH viene desarrollando investigaciones, con el fin de establecer metodologías que ayuden a mitigar esta situación y, para ello, ha tenido en cuenta como aspecto fundamental el factor social y ha implementado un sistema de capacitación a través de talleres donde están involucrados la empresa con sus directivos y trabajadores, los organismos municipales y los pobladores, logrando avances en este sentido, que han contribuido en gran medida a disminuir los riesgos que pudiera ocasionar la fuga de estos componentes tóxicos al medio.

AES-P.16

FACTIBILIDAD DE LA ASOCIACIÓN PINO-CAFÉ COMO SISTEMA PRODUCTIVO

E. Vázquez, G. Molina; W. Díaz y R. Camejo

Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao

RESUMEN. El estudio se desarrolló en el Macizo Montañoso Nipe-Sagua-Baracoa durante el período comprendido entre los años 2003 al 2007; se escogió la Unidad Empresarial de Base (UEB) "Pinares-Café" perteneciente a la Empresa Forestal Integral (EFI-Mayarí), en el municipio de igual nombre de la provincia de Holguín, donde se identificaron y caracterizaron tres áreas con plantaciones de *Coffea arabica* en producción. Se evaluó el comportamiento de la asociación pino-café como sistema productivo; para ello se hizo un diagnóstico de las plantaciones seleccionadas, considerando las características del sitio y las plantaciones, el comportamiento pluviométrico, las características del suelo y se evaluó el comportamiento agro-productivo de los cultivos asociados objetos de estudio. La asociación café pino demostró aportar rendimientos del café superiores a 1 t. ha⁻¹, con volúmenes de madera entre 200 y 300 m³/ha, considerados adecuados para la edad de los pinos. El costo por peso fue inferior a la unidad y hubo rentabilidad en la producción, lo que evidencia la factibilidad técnico-económica de este tipo de sistema asociado café-pino para los productores.

AES-P.17

ADOPCIÓN DE LAS TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS POR PRODUCTORES URBANOS A NIVEL DE PARCELAS

Isel Pérez Cabezas, Arlene Rodríguez Manzano, Adolfo Rodríguez Nodals Susana Pico González, Rosalía González, Evelyn Gueishman Luís, Xiomara García Mederos, Rosa Domínguez Cabrera, Lian Utrera Alvarez, Ailé Vicente Álvarez, Maydelin Dorado Bermúdez y Zoila Palacios

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba
iperez@inifat.co.cu

RESUMEN. Dentro de las modalidades productivas del Programa de Agricultura Urbana se encuentran las parcelas, que es el escenario productivo más amplio y heterogéneo, con una amplia participación social e innovación. El obje-

tivo de este trabajo es evaluar en qué medida se han adoptado las técnicas agroecológicas en una muestra representativa de parcelas en Cuba. El estudio se realizó en 91 municipios de las 14 provincias del país. Se realizó una encuesta, teniendo en cuenta las variables siguientes: tecnologías agrícolas alternativas que aplican, precios, lugares donde adquieren dichos productos, las semillas que más se utilizan por los productores, entre otros. El diagnóstico se realizó a través del GNAU, en colaboración con los representantes de la Agricultura Urbana de los consejos populares. La encuesta se le aplicó a cada parcelero. Los datos se procesaron a través de una distribución de frecuencia con el Programa Ofimático Microsoft Office Excel. Se comprobó el nivel de conocimiento y aplicación de todas las tecnologías agroecológicas desarrolladas para las distintas modalidades de la agricultura urbana. La compra de estos productos mayormente es a través de la Tienda-Consultorio del Agricultor, en otras entidades o lo producen también. Se analizaron los factores de mayor repercusión, dentro de estos están: la disponibilidad, el grado de conocimiento sobre las tecnologías, entre otras. Existe un porcentaje elevado que utiliza estas tecnologías, lo cual constituye un avance significativo hacia la producción sostenible de alimentos, en aras de garantizar la seguridad alimentaria de la población.

AES-P.18

TECNOLOGÍA DE LABRANZA Y FERTILIZACIÓN ORGANO-MINERAL EN LA PRODUCCIÓN DE UNA SECUENCIA DE CULTIVOS

Teresa Fraser¹, Antonio Vantour² y Luz del Alba Musteliet¹

¹Instituto de Suelos, MINAGRI, Cuba

²Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación, CITMA, Cuba
biosuel@minag.cu

RESUMEN. El uso de la labranza mínima y la fertilización órgano-mineral pueden constituir la base de una tecnología conservacionista para el manejo de la fertilidad de los suelos Ferralíticos Rojos compactados y la producción sostenible de una secuencia tomate-maíz-yuca. En tal sentido, se instaló un experimento de campo en la Estación Experimental de Nutrición Vegetal "La Renee", ubicada en el municipio Quivicán, perteneciente a la provincia de La Habana, cuyas áreas edáficas son representativas de los agroecosistemas de cultivos varios del sur de este territorio. Los tratamientos estudiados fueron dos tecnologías de labranza: labranza convencional o tradicional (LT) y labranza mínima (LM), en combinación con las variantes de fertilización siguientes: control absoluto, NPK, 6 t.ha⁻¹ de humus de lombriz, 25 % NPK+6 t.ha⁻¹ de humus de lombriz, 50 % NPK+6 t.ha⁻¹ de humus de lombriz y 75 % NPK+6 t.ha⁻¹ de humus de lombriz, empleándose un diseño de parcelas subdivididas con cuatro replicas. En las parcelas grandes se ubicaron los tratamientos de las tecnologías de labranza y en las parcelas pequeñas las variantes de fertilización. Los resultados demostraron que la labranza mínima combinada con 50 y 75 % NPK+6 t.ha⁻¹ de humus de lombriz produjeron rendimientos significativos de los cultivos estudiados: tomate 30-40 t.ha⁻¹; maíz 2-3 t.ha⁻¹ y yuca 30-38 t.ha⁻¹; además, la calidad del tomate se favoreció en el contenido de vitamina C. Estas variables tuvieron un efecto positivo en las propiedades físicas, químicas y

biológicas del suelo, en particular, los contenidos de materia orgánica y las formas disponibles de nitrógeno, fósforo y potasio.

AES-P.19 **EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE GANADO OVINO EN SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES**

Jorge Luis Reyes Pozo¹, Segundo Cúvelo Gómez²
y Efraín Calzadilla Saldivar³

¹Estación Experimental Forestal Tabaco San Juan y Martínez (EET), Cuba

²Estación Experimental de Forestal de Viñales, Viñales Pinar del Río (EEFV), Cuba

³Instituto de Investigaciones Forestales, Ciudad de la Habana (IIF), Cuba

RESUMEN. Este trabajo está basado en el estudio del comportamiento del ganado ovino, manejado bajo plantaciones de pinares en áreas de la Estación Experimental Forestal de Viñales, Pinar del Río, entre los años 2006 y 2009. El objetivo fue determinar si bajo estas condiciones es posible el manejo de forma adecuada y sustentable del ganado ovino de carne que se cría en nuestro país. Para su realización se tomó un pie de cría consistente en diez reproductoras y dos reproductores, donde las principales mediciones que se le realizaron estuvieron relacionadas con el incremento en peso diario así como la valoración del tipo de pasto del cual se alimentaban; se utilizó el método de semi- trashumante o silvopastoreo clásico con estabulación nocturna.

AES-P.20 **APLICACIÓN DE TÉCNICAS AGROAMBIENTALES EN AGROECOSISTEMA CAFETALERO DE LA UNIDAD BÁSICA DE PRODUCCIÓN COOPERATIVA LA CAOBA, SAN LUÍS, SANTIAGO DE CUBA**

Leydanis Mercedes Ojeda Nicolarde,
Vicente Rodríguez Oquendo y Felipe Martínez Suárez

RESUMEN. El estudio se realizó en la UBPC La Caoba de la Empresa Cafetalera de San Luís, Santiago de Cuba en el periodo 2007-2009. Se desarrolló en dos etapas: la primera, según la metodología establecida para la prospección tecnológica de cadena productiva agraria en Cuba, se realizó una encuesta al 20 % del sistema productivo consultándose a directivos, técnicos a todos los niveles del sistema, se da una panorámica de la importancia de la misma en el agro-negocio. En la segunda etapa se valoró la ejecución del análisis de componentes principales de variabilidad total, caracterización por rendimiento industrial y clasificación del tamaño del grano, la representación de los rendimientos de café cereza y oro respectivamente. Las variantes experimentales fueron tres modalidades de regulación de sombra, tres ciclos de poda y dos frecuencias de aplicación de la poda con un diseño de bloques al azar. El ciclo de poda de dos años con la influencia de poda anual para las tres modalidades de regulación de sombra manifestó el mejor comportamiento. Técnicas agroambientales que permitieron determinar la tecnología a aplicar y la factibilidad de la propuesta para el desarrollo del café en los próximos 10 años.

AES-P.21 **INFLUENCIA DE TRES FECHAS DE SIEMBRA SOBRE EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE ESPECIES DE CEREALES CULTIVADAS EN CONDICIONES TROPICALES. PARTE II. CULTIVO DEL SORGO (*Sorghum bicolor* L. Moench var. Isiap Dorado)**

Francisco Soto y Naivy Hernández

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

soto@inca.edu.cu

RESUMEN. Con el objetivo de evaluar el comportamiento del crecimiento y su relación con el rendimiento del cultivo del sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench var. ISIAP Dorado), se desarrolló el presente trabajo en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas; se estudiaron tres fechas de siembra: nov/2008, jun/2009 y jul/2009, utilizándose una densidad de 270000 plantas.ha⁻¹. Se realizaron muestreos destructivos cada 15 días de emergidas las plantas hasta los 120 días, determinándoseles la masa seca total de la parte aérea, el Índice de Área Foliar (IAF) y la Duración del Área Foliar (DAF), ajustándose los datos a una función exponencial polinómica de segundo grado: "x" fue los días después de la emergencia y "y" la variable en cuestión. También se determinó el rendimiento en grano seco; a partir de las ecuaciones de regresión se calcularon la Tasa Absoluta de Crecimiento (TAC) de la biomasa seca y los valores máximos de las variables, así como se calculó la relación entre la masa seca total y el rendimiento (índice de cosecha). Se demuestra la relación entre la temperatura media del aire y la duración de las fases desde la emergencia hasta la floración, y entre esta última y la madurez fisiológica, así como la influencia de la duración de la acumulación de la masa seca y de DAF sobre el rendimiento; encontrándose que a mayor acumulación de biomasa se alcanzó un mayor rendimiento.

AES-P.22 **RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE ARROZ EN LA ELABORACIÓN DE DIFERENTES ALIMENTOS PARA LA ALIMENTACIÓN SANA EN CUBA**

Raquel Pérez¹, Rubén Alfonso¹, Maida Ramos³,
Carmen Porrata², Violeta Puldón¹, Alfredo Abuin⁴,
Maira Alfonso⁵, Izanis Collazo¹ y Ernesto Betancourt¹

¹Instituto de Investigaciones del Arroz

²Instituto Finlay

³Lácteos Habana UEB Balkan

⁴Facultad de Ciencias Médicas Matanzas

⁵Hospital Zonal Cárdenas Matanzas

ruben@iiarroz.cu, raquel@iiarroz.cu, cporrata@finlay.edu.cu

RESUMEN. Durante los meses de junio del 2006 a diciembre del 2008, se trabajó en la definición de las mejores variedades, para su empleo en la elaboración de leche o bebida, elaboración de pan, galletas, gaceñiga, como extensor en queso fundido, con destino a la alimentación sana y la extensión del proyecto de salud a partir de la dieta macrobiótica pianesiana, en la que el Instituto de Investigaciones del Arroz colabora desde el 2001. Para los estudios de la leche o bebida de arroz fueron empleadas

las variedades cubanas J104, IACuba 22, IACuba 29, IACuba 30, LP5, Bolito Bahía Honda, Reforma y como patrones las Italianas Rosa Marchetti y Maratelli. Se determinó el pH en leche en arroz integral y blanco, sólidos totales expresados en porcentaje y densidad de la leche, elaboración de pan y galleta, con diferentes proporciones de harina de arroz y trigo. Para elaborar la leche a nivel de laboratorio, se tomaron 135 g de arroz integral crudo, se le añadieron 1800 mL de agua; posteriormente se depositaron en una olla eléctrica durante 60 minutos, se filtró el contenido por un colador fino y el producto fue considerado como leche o bebida de arroz. El escalado se realizó en el Balkán de la Empresa Lácteos Habana, empleando como materia prima el grano completo y la harina del arroz integral, cocción por espacio de 60 minutos. Se apreciaron diferencias de pH entre variedades, las más estables fueron Reforma, IACuba 22 e IACuba 30, mientras que los patrones Rosa Marchetti y Maratelli presentaron un pH inferior. Los más altos valores de sólidos totales empleando el arroz entero fueron alcanzados con las variedades Reforma, IACuba 30 e INCA-LP5, oscilando de 6,05 a 5,81 % y el más bajo el patrón Maratelli, 3,93 %. La densidad fue ligeramente inferior solo en la variedad Reforma. Las variedades Reforma, IACuba 22 e IACuba 30 presentaron mejor sabor y viscosidad, así como un aspecto más blanquecino. En el escalado empleando la harina, los sólidos totales aumentaron a 8,21 % con la variedad Reforma y 8,34 para la IACuba 30, simplificando el proceso al no tener que filtrar el producto para su consumo y reducción del tiempo de cocción. Se alcanzaron excelentes resultados en la elaboración de pan y galletas con 50 y 100 % de harina de arroz, al igual que gaceña y mezclado hasta en 20 % en la elaboración de queso fundido, empleando para estas pruebas la variedad IACuba 30, que resultó poseer mayor contenido de Fe y Zn, por lo que debe ser la variedad a emplear en estas producciones.

AES-P.23

SISTEMA DE EXPERTOS PARA LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LAS LABORES AGRÍCOLAS DE CAÑA DE AZÚCAR

Gilda Jiménez López, Jesús Matos, Luis Hernández, Pedro León, Isaías Machado, Emel Ávila y Carlos Vásquez
Instituto de investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Cuba

RESUMEN. El ser humano ha requerido desde tiempos inmemoriales de medios que le permitan realizar cálculos con los más disímiles propósitos y para el procesamiento de la información. La sofisticación de estos medios se ha incrementado desde esos propios momentos, en tanto ha ido creciendo el volumen de información a procesar y su complejidad, de acuerdo con sus necesidades siempre crecientes y, como es lógico, ha estado estrechamente relacionada y subordinada al progreso de la tecnología, protagonistas de la era de la información. A partir de 1996, se gestan los servicios científico-técnicos que cierran el ciclo de investigación en el INICA, representados por procesos metodológicos y softwares aislados, que apoyaban la planificación y el control de las actividades de algunas labores agrícolas que demandaban apoyo financiero. La necesidad de integrar la base informativa de estos servicios, así como de actualizar su plataforma para facilitar la

interacción con el usuario y propiciar la toma de decisiones, constituyó el objetivo del presente trabajo. En este se logra un sistema automatizado con un enfoque novedoso, que permite el manejo de la información agronómica de la caña de azúcar, desde la unidad mínima de manejo y apoyado con salidas geoespaciales (SIG) para la gestión y asistencia técnica al productor cañero.

AES-P.24

INFLUENCIA DEL USO DE FORRAJE DE *Neonotonia wightii*, *Tithonia diversifolia* Y *Boehmeria nivea* EN LOS INDICADORES PRODUCTIVOS DE CONEJOS DE CEBAS

Iván Lenin Montejo, Onel López, Luis Lamela y Daumara Carrasco

Estación Experimental "Indio Hatuey", Cuba
ivan.lenin@indio.atenas.inf.cu

RESUMEN. Con el objetivo de determinar el efecto de la alimentación con forraje de glicine (*Neonotonia wightii*), titonia (*Tithonia diversifolia*) y ramié (*Boehmeria nivea*), en los indicadores productivos de conejos de ceba, se realizó un experimento por 38 días en el módulo de animales menores de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", sin el empleo de concentrados. Se utilizaron 12 animales mestizos sanos de 60 días de edad y 0,96 ($\pm 0,13$) kg de peso en un diseño completamente aleatorizado con cuatro tratamientos y tres animales por cada uno. Los tratamientos fueron: T1 (100% glicine); T2 (50% glicine + 50% ramié); T3 (50% glicine + 50% titonia) y T4 (50% glicine + 25% ramié + 25% titonia) y el alimento se ofertó en los horarios de la mañana (9:00-10:00 am) y la tarde (3:00-4:00 pm). Los animales se pesaron semanalmente con una balanza digital de 10 kg (error 10 g) y se calculó la ganancia media diaria (GMD g/día). Los mejores resultados ocurrieron en el T1 (10,4 g/día) y T4 (11,7 g/día), los que se obtuvieron cuando la dieta estuvo compuesta solo por forraje de glicine y/o cuando se complementaron los tres forrajes juntos. Se recomienda profundizar en estos estudios evaluando otros indicadores productivos de los animales.

AES-P.25

MANEJO SOSTENIBLE DE VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR EN CUBA

Irenaldo Delgado¹, Héctor Jorge², Héctor García², Norge Bernal², Félix R. Díaz¹, Ibis Jorge², Aydiloide Bernal¹, Odalys Rivera¹, Pablo Machado¹, Francisco Barroso¹, J. R. Gómez¹, Osmany Aday¹, Susana Reyes¹, Dunia Jaramillo¹, Javier Barroso¹, Luis F. Machado¹, José L. Pérez¹ y Ana Rosa Hernández¹

¹Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA VC-Cfgs-SS)

²Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA)

RESUMEN. La frecuencia con que se han venido presentando en los últimos años períodos secos o lluviosos atípicos, ha conllevado al establecimiento de una nueva concepción para la evaluación y el manejo de las variedades de caña de azúcar, con vistas a enmarcar correctamente la etapa de cosecha y su posible alargamiento en

determinados sitios. Bajo esas nuevas premisas, fueron diseñados y establecidos 48 experimentos en bloques completamente al azar, en cuatro regiones contrastantes del país. Se estudió el comportamiento de tres variedades de caña de azúcar representativas de tres períodos de madurez diferentes (temprano, medio y tardío), cosechadas durante todo el año, con edades entre 9 y 24 meses, en las variables t caña/ha, % pol en caña y t pol/ha. Se obtuvo como resultado que se corroboró el criterio de madurez de los genotipos estudiados, las provincias de Camagüey y Matanzas alcanzaron los valores más elevados en el porcentaje de pol en caña a inicios de zafra, mientras que la localidad de Holguín los logra en el período de abril-julio. Los resultados del Análisis Factorial ofreció que los mejores resultados de los cultivares se alcanzaron en la localidad de Camagüey, seguido por Holguín con edades entre 13-16, 17-20 y 21-24 meses, fundamentalmente en los períodos febrero-marzo, abril-mayo, junio-agosto y septiembre-octubre; el efecto ambiental fue el que mayor contribución tuvo a la variación fenotípica total.

AES-P.26

AVANCES DEL DESARROLLO FRUTÍCOLA EN LA AGRICULTURA SUBURBANA

Antoliano Ramírez

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

anto@inca.edu.cu

RESUMEN. Al desarrollo alcanzado en la última década por el sistema de la agricultura urbana, se le ha incorporado el programa de la agricultura suburbana, donde se ha impulsado en forma particular la producción de posturas de frutales tropicales, a través de una red de viveros tecnificados a todo lo largo del país, lo cual ha permitido que se incremente el fomento de plantaciones de diferentes especies de frutas, buscando una mayor diversidad de su producción, para un mejor balance de la dieta alimentaria de la población. En el presente artículo se muestran los resultados del desarrollo de un área para la producción de frutales en forma intensiva, para alcanzar producciones comerciales desde los seis meses a partir de su establecimiento, contribuyendo de esta forma a la sostenibilidad económica del proceso. El presente trabajo se desarrolló en una pequeña finca (3 ha⁻¹) del municipio San José de las Lajas, provincia La Habana. Las variantes empleadas comprendieron la siembra de hileras alternas de mango (variedad Súper Haiden) y aguacate (ocho variedades) espaciados a 8 m entre hileras y 6 m entre plantas como cultivos principales. Como cultivos alternativos se sembraron dos plantas de guayaba (var. Enana Roja Cubana) en el espacio entre plantas de los cultivos principales separadas a 2.25 m de estas últimas. En el espacio entre hileras se sembraron dos hileras de piña (var. Española Roja) y una de papaya (var. Maradol) en forma alterna. Los resultados alcanzados mostraron rendimientos acumulados de 41 t.ha⁻¹ para el caso de la guayaba en los primeros 18 meses de la plantación. El cultivo de la papaya mostró en el mismo periodo rendimientos equivalentes a 90 t.ha⁻¹.

AES-P.27

PÉRDIDAS DURANTE LA COSECHA MECANIZADA DE ARROZ TENIENDO EN CUENTA LOS AÑOS DE EXPLOTACIÓN DE LAS COSECHADORAS

Yoel Eduardo Rodríguez Bobadilla¹,

Arturo Martínez Rodríguez² y Alexander Miranda Caballero¹

¹Estación Experimental del Arroz, Los Palacios, Cuba

²Centro de Mecanización Agropecuaria CEMA

RESUMEN. El trabajo se desarrolló en la granja arrocería (UEBA) Cubanacán, perteneciente al complejo agroindustrial arrocería (CAI) Los Palacios, ubicada en el municipio de igual nombre y perteneciente a la provincia de Pinar del Río. El estudio llevado a cabo en la campaña de frío del 2009, con la variedad INCA LP 5, consistió en comparar las pérdidas durante la cosecha mecanizada del arroz, en dos cosechadoras con diferencia en los años de explotación: la primera, NEWHOLLAND TC-57 en su primer año de explotación y la segunda, NEWHOLLAND L-521 con más de 10 años. Los resultados demostraron que la cosechadora que tiene 10 o más años de explotación está fuera de los parámetros establecidos en cuanto a las pérdidas que debe tener, teniendo una pérdida media total de 230.19 kg/ha, dividiéndose en 166.43 kg/ha producidas por el molinete y 63.76 kg/ha achacables a la unidad de trilla y limpieza, teniendo en cuenta que diferentes bibliografías plantean que las pérdidas totales permisibles no deben exceder de 140 kg/ha. Por tanto, en este caso 90 kg/ha por encima de lo permisible, si tenemos en cuenta el precio de una tonelada de arroz cáscara (285\$ mayo, 2010) y podemos decir que en un área de 1000 ha cultivables las pérdidas durante la cosecha estarían en el orden de los 25650\$.

AES-P.28

RENOVACIÓN DE PLANTACIONES ESTABLECIDAS DE *Theobroma cacao* Lin EN BARACOA. RESULTADOS PRELIMINARES

Fernando F. Selva Hernández, Yannolis Matos Cueto y Onielkis Sanchez Durán

Estación de Investigaciones de Cacao de Baracoa (EICB), Cuba

RESUMEN. En enero de 2004 en una finca de la Estación de Investigaciones de Cacao de Baracoa, con el objetivo de obtener un método de renovación de plantaciones establecidas de cacao, agronómico, económico y sustentable, se comenzó este experimento sobre un suelo tipo Fluvisol (Aluvial). Se ensayaron los métodos de Renovación Total y Renovación por Franjas, para compararlos con la variante que establece las instrucciones técnicas vigente del cultivo del cacao. Se empleó un diseño de Bloques al azar con cuatro replicas. Los resultados se procesaron mediante un Análisis de Varianza de clasificación doble y las medias se compararon según la dócima de Duncan. Al cacao se le midió cada seis meses el diámetro del tallo como variable morfológica que indica la futura producción. Se realizó la valoración de los ingresos y gastos por tratamiento. Los resultados a los dos años y medio muestran que el comportamiento del diámetro del tallo es mayor en los tratamientos de Renovación por Franjas, seguido de la Renovación Total, mientras que desde el punto de vista económico, el testigo de comparación tuvo la mayor ganancia, preliminarmente.

AES-P.29

INFLUENCIA DE TRES FECHAS DE SIEMBRA SOBRE EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE ESPECIES DE CEREALES CULTIVADOS EN CONDICIONES TROPICALES. PARTE I. CULTIVO DEL MAÍZ (*Zea mays* L)

Naivy Hernández Córdova y Francisco Soto Carreño

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

naivy@inca.edu.cu.

RESUMEN. La productividad de un cultivo está determinada por su potencial genético y el impacto del ambiente sobre su capacidad de crecimiento y partición de materia seca hacia destinos reproductivos; por otro lado, cambios en la fecha de siembra del cultivo de maíz modifican la respuesta del rendimiento en grano, por lo que el objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de tres fechas de siembra sobre el comportamiento del crecimiento y su relación con el rendimiento en el cultivo del maíz. El estudio se desarrolló en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas durante las fechas correspondientes a los períodos de noviembre/2008–marzo/2009, junio–septiembre/2009 y julio–noviembre/2009, utilizándose una densidad de siembra de 50000 plantas/ha. Se evaluaron semanalmente las fases fenológicas y se realizaron muestreos destructivos después de 15 días de la emisión de las plantas hasta la cosecha, determinándose la masa seca total, el Índice de Área Foliar (IAF), la duración del área foliar (DAF) y el rendimiento en grano seco. Los datos se ajustaron a una función exponencial polinómica de segundo grado, se calculó la tasa absoluta de crecimiento de la masa seca total (TAC), así como el índice de cosecha. Los resultados demuestran que el tiempo que demora una planta de maíz para alcanzar la fase de floración (fin de la fase vegetativa y comienzo de la reproductiva) y luego la madurez fisiológica está relacionada con la temperatura media del aire. Se demuestra que a mayores valores de biomasa seca e IAF se alcanza los mayores rendimientos.

AES-P.30

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE LA COSECHA MECANIZADA DE LA VARIEDAD DE ARROZ INCA LP-5

Alexander Miranda Caballero¹, Ciro E. Iglesias Coroneo², Erwin Herrera González³, Nathali Abraham Ferro⁴, Yoel Ribert Molleda⁵, Felipe Santos Gonzáles⁵, Santiago Castells Hernández⁵, Norangeles Ipsán Pedrera⁵ y Sarilena Ramos Díaz⁶

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Centro de Mecanización Agropecuaria

³Centro Universitario Guantánamo

⁴Instituto de Investigaciones del Arroz

⁵Complejo Agroindustrial Arrocero "Los Palacios"

⁶Instituto de Investigaciones de Mecanización Agropecuaria
alex@inca.edu.cu

RESUMEN. El presente trabajo tiene como objetivo analizar la calidad de la cosecha mecanizada de la semilla de la variedad de arroz INCA LP-5, realizada por las cosechadoras de arroz New Holland L521, en las condiciones de trabajo del Complejo Agroindustrial Arrocero "Los Palacios". Fueron evaluados los parámetros tecnológicos

de la cosechadora en función de la calidad del producto cosechado, tales como: grano entero, pelado y/o quebrado, contenido de impurezas y pérdidas totales. Los resultados obtenidos para los parámetros estudiados indican que para las cosechadoras New Holland L 521 el comportamiento del grano pelado y/o quebrado en los cinco rendimientos agrícolas diferentes observados tomó valores de 5.2-6.4 % y el contenido de impurezas estuvo entre 8.3-9.6 %, encontrándose ambos parámetros por encima de los límites establecidos, influyendo principalmente en este aspecto la mala regulación de los órganos de trilla, la velocidad trabajo y la mala capacitación de los operadores. La aplicación de estos resultados le permitieron al CAI Arrocero Los Palacios disminuir las pérdidas durante la cosecha de 206 hasta 85 kg/ha.

AES-P.31

DEGRADABILIDAD RUMINAL *In Situ* DE PENNISETUM PURPUREUM VC. CUBA CT-115 CON DIFERENTES EDADES DE REBROTE EN BUFALOS DE RIO (*Bubalus bubalis*)

Malbelys Domínguez, Daiky Valenciaga, Bertha Chongo, O. La O. y J. Cairo

Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de las Lajas, La Habana

RESUMEN. Con el objetivo de determinar la degradabilidad ruminal *in situ* de la MS, FDN y FDA de *Pennisetum purpureum* vc. CUBA CT-115 con 28, 56, 84, 112 y 140 días de rebrote en el búfalo de río (*Bubalus bubalis*), se utilizaron tres búfalos de la raza Bufalipso de 650 ± 10 kg de peso vivo, provistos de cánula ruminal, según diseño de parcelas divididas. Se verificó la mayor degradación de todos los indicadores para el clon con 28 días y disminuyó ($P < 0.05$) con la edad de rebrote del material evaluado. La fracción rápidamente soluble fue superior en el clon a los 28 días de edad y disminuyó en la medida que avanzó la edad hasta los 140 días. La Degradabilidad Efectiva ruminal fue superior en el clon con 28 días de edad (58.86, 56.25 y 46.25 %) para MS, FDN y FDA, respectivamente y los menores valores se observaron a los 140 días. Los resultados del trabajo constituyen una valiosa herramienta, para establecer adecuadas estrategias de manejo de este material vegetal, como fuente de biomasa para la especie bubalina.

AES-P.32

INSTRUCCIONES TÉCNICAS PARA EL CULTIVO DE GIRASOL (*Helianthus annuus*, L.) PARA GRANOS

Yanisbell Sánchez Rodríguez, Zoila Fundora, Lino Soto, Guillermo Brito, Juan A. Soto, Gloria Acuña y Mayrim Cabezas

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humoldt"

yanisbel @inifat.co.cu

RESUMEN. La producción de girasol para granos que permita la obtención de aceite vegetal y subproductos para la alimentación animal, cobra importancia cada día, debido fundamentalmente a los precios de estos productos en el

mercado mundial. En Cuba no ha sido explotado a gran escala con estos fines, ya que se emplea como planta ornamental y asociado a cultos religiosos. En la actualidad, la necesidad de disponer de fuentes de obtención de aceite vegetal, que contribuyan a la reducción de importaciones, ha sido un incentivo para la producción del cultivo; el cual además de ser una fuente importante en este renglón, posibilita la obtención de subproductos de calidad para la alimentación animal. Se presenta un documento con las instrucciones técnicas del cultivo de girasol para granos, que incluye la importancia económica y los usos de esta especie, con información actualizada. Por otra parte, ofrece una detallada información sobre las características botánicas y la ecofisiología, con esquemas que ilustran las fases fenológicas del cultivo, la biología floral y las exigencias climáticas del cultivo para su siembra en las condiciones de Cuba. Finalmente, relaciona los principales aspectos para la siembra, el manejo, la cosecha y el beneficio de esta especie, que garanticen obtener buenos rendimientos y las características de las variedades comerciales de girasol para granos, así como el proceso para obtener aceite de manera sencilla y asequible a los productores.

AES-P.33

EXPERIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE FORRAJES DE UN SISTEMA INTENSIVO CON RIEGO PARA LA CEBVA BOVINA EN LA PROVINCIA DE CAMAGÜEY

Diego Muñoz Cabrera¹, Pedro Guerrero Posada², Camilo Bonet Pérez², Miriel Ajete Gil², Enrique Kaira³, Seberino Guarnaba⁴, Modesto Ponce¹, Madelín Cruz¹, Jorge Pereda¹, Andrés Ribero¹ y Luis Fernández¹

¹Estación Experimental de Pastos y Forrajes, Carretera Central Este Km. 18½, Jimaguayú, Camagüey. Cuba

²Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje

³CCS "Julio Antonio Mella"

⁴CCS "Hugo Camejo"

camilo@eimanet.co.cu

RESUMEN. Como parte del programa de impulso a la producción de King Grass para la cebva intensiva de toros, se han diseñado y distribuido sistemas de riego de 1 ha. Los trabajos se ejecutan en la Estación Experimental de Pastos y Forrajes de Camagüey, municipio Jimaguayú, en las fincas "La Carlota" y "La Beatriz", municipio Camagüey, en un área inicial sembrada de *Pennisetum* Cuba CT-169, con un sistema de riego por aspersión de baja intensidad (estacionario), con el objetivo de determinar el potencial productivo del forraje, evaluar el comportamiento de la cebva de toros, determinando el número de animales que es capaz mantener el sistema, así como el régimen de riego y capacitar a técnicos y productores sobre el manejo y la implementación del sistema. Ha demostrado la factibilidad de su empleo para el objetivo previsto, al permitir garantizar las normas y frecuencias de riego requeridas por este cultivo en sus distintas etapas de desarrollo y en las condiciones edafoclimáticas presentes. Los animales están

estabulados la mayor parte del tiempo y se sacan al pasto natural 4 ó 5 horas diarias, la administración de agua a voluntad y forraje (la materia seca suministrada está entre 3,5- 3,8 % del peso vivo de los animales). El suministro de los alimentos se realiza a partir del balance nutricional y de sus requerimientos. Se realizan estudios bromatológicos a los alimentos dos veces por etapa (etapa lluviosa y poco lluviosa). Se miden los incrementos de peso cada 30 días (a través del índice torácico con el uso de la cinta métrica o por pesaje, la condición corporal, a través de las tablas, las mediciones del consumo se realizan diariamente con una balanza, pesando el alimento ofertado y el resto de los alimentos, igual que el rechazo del forraje dejado. Al área forrajera se le evaluó desde la siembra su desarrollo, vigor, población, crecimiento en altura, rendimiento de forraje (t MV/ha).

AES-P.34

COEFICIENTES DE CULTIVO PARA LA PROGRAMACIÓN DE RIEGO DE LA PIÑA

Camilo Bonet Pérez¹, Irene Acea Lahera¹, Oscar Brown Manrique², Manuel Hernández Victoria³, Carmen Duarte Díaz¹, Elisa Zamora Herrera¹ y Miriel Ajete Gil¹

¹Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje. Ave. Camilo Cienfuegos y Calle 27, Arroyo Naranjo, Ciudad Habana

²Universidad de Ciego de Ávila. Provincia Ciego de Ávila

³Universidad de Camagüey. Provincia Camagüey

RESUMEN. Con vistas a determinar los parámetros adecuados para la programación del riego del cultivo de la piña en Ciego de Ávila, se estudiaron los coeficientes de cultivo en condiciones estándar (Kc) utilizando la metodología propuesta por la FAO (Allen *et al.*, 2006), a partir de la evapotranspiración de referencia obtenida por el especialistas del Instituto de Meteorología (Solano *et al.*, 2003) y la evapotranspiración real obtenida en condiciones experimentales (Bonet *et al.*, 2008). Los objetivos previstos son: determinar los coeficientes de cultivo (Kc) para la programación del riego del cultivo de la piña en Ciego de Ávila en condiciones estándar y obtener la curva de Kc para el cultivo de la piña en las condiciones edafoclimáticas de la provincia de Ciego de Ávila. Los valores de Kc obtenidos para las fases inicial, media y final fueron de 0,50; 0,73 y 0,50 respectivamente; los cuales difieren notablemente de los reflejados por la FAO para ser considerados cuando no se dispone de información concreta del lugar de estudio. La curva de Kc ha sido calculada con información obtenida en las condiciones concretas de suelo y clima de la provincia y en base a los métodos recomendados para los estudios de la evapotranspiración del cultivo y de la evapotranspiración de referencia, por lo cual se recomiendan para su empleo en la programación del riego.

AES-P.35

ESTUDIO DE TRES ALTERNATIVAS EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA COMERCIAL DE HONGOS COMESTIBLES EN EL INIFAT

Nirva González López, Rafael F. Castañeda Ruiz, Mirta Caraballo Fernández, Beatriz Ramos García, Aliana Sosa León, Liuba Plana Pérez, Irma Marrero, Doris García Vázquez y Raisa Garbey Coroneaux

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT)

hongocomestible@inifat.co.cu

RESUMEN. Para el cultivo de hongos comestibles es necesario contar con una semilla de alta calidad. La semilla o "blanco" de los hongos comestibles se refiere, para el caso de *Pleurotus* spp., a la fase micelial utilizada para inocular los substratos. Esta producción de semillas es muy compleja, por lo que se recomienda contar con un laboratorio que certifique su calidad, en el cual a partir de los cultivos puros de hongos conservados se multiplica el micelio en granos de cereal como trigo, millo, sorgo, cebada, centeno, maíz o arroz. De esta forma, se prepara la semilla de siembra o inóculo, también llamada semilla comercial. En nuestro laboratorio, con el objetivo de producir una semilla miceliada de alta calidad, se estudió en condiciones controladas la capacidad de colonización y viabilidad del hongo *Pleurotus columbinus*, en granos de millo, mijo y maíz, obteniéndose mejores resultados con el millo.

AES-P.36

ALTERNATIVAS EN EL MANEJO DE LOS CULTIVOS PROTEGIDOS PARA LA CORRECCIÓN DE CARENCIAS NUTRICIONALES Y EL RIEGO

Alberto Igarza Sánchez¹, Julio C. Hernández¹, René Ramos¹, Blanca Bernal¹, Bárbara Cuello², Gerardo Montero², Rolando Fernández², Ignacio López², Israel Silva², Reynier Leyva², Danny Matos² y Julio Reyes²

¹Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova"

²Fertirrigadores del programa especial de las 42 ha.

lgarza@liliana.co.cu

RESUMEN. Durante dos años se trabajó en el asesoramiento de un programa especial de 42 ha de cultivo protegido ubicadas en 13 provincias del país; durante ese período se pudo constatar la necesidad de acciones adicionales en la tecnología, para lograr rendimientos elevados con la calidad requerida, además de poder llegarle a un mayor número de técnicos que trabajaban dispersos; por ello se realizaron estas soluciones técnicas, que precisan acciones específicas a fin de corregir carencias nutricionales y hacer un uso eficiente del agua y el suelo, de manera que quedaran como un documento simple, a mano y de fácil consulta. Para su elaboración se tuvieron en cuenta todas las experiencias adquiridas por cada una de las instalaciones, así como la información obtenida de las investigaciones científicas y, en especial, del trabajo del grupo técnico asesor. Se pudo comprobar *in situ* que estas acciones aplicadas durante ese período dieron buenos resultados a las producciones obtenidas de tomate, pimiento y pepino, según las exigencias de la comercialización.

AES-P.37

RENDIMIENTO AGRÍCOLA EN PLANTAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicon* L.), PROCEDENTE DE SEMILLAS TRATADAS CON LÁSER DE BAJA POTENCIA

Licet Chávez Suárez, Alexander Álvarez Fonseca, Ramiro Ramírez Fernández, Yanelis Camejo Serrano, Luis Licea Castro, Elia Porras León y Blanca García Rodríguez

Centro de Investigaciones, Servicios y Tecnologías Ambientales de Granma, Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov" Carretera vía Manzanillo Km 16½, Bayamo, Granma

RESUMEN. Se estudió la influencia del tratamiento de semillas con radiación láser de baja potencia en plantas de tomate, para evaluar el efecto del tratamiento con dosis estimulantes sobre el rendimiento y sus componentes en casas de cultivos protegidos del municipio Bayamo. Las semillas se irradiaron en un equipo láser de He-Ne con potencia de 25 mW y tiempo de exposición de 5, 10, 20, 30 y 60 segundos, utilizando semillas no irradiadas como control. Se evaluó el diámetro medio polar (mm), diámetro medio ecuatorial (mm), masa promedio de los frutos (g) y rendimiento por plantas (kg.plan-1). Los resultados mostraron un incremento significativo ($p=0.05$) en los indicadores diámetro medio ecuatorial (7 %), masa promedio de los frutos (13 %) y rendimiento por planta (67 %) respecto al control, lo que corrobora el efecto estimulante de la radiación láser de baja potencia en el rendimiento de las plantas.

AES-P.38

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A *Meloidogyne* spp EN PORTAINJERTOS PARA EL CULTIVO DEL TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)

Farah M. González¹, A. Casanova¹, Mayra Rodríguez², Olimpia Gómez², Lucila Gómez², Mayté Piñón¹, A. Hernández¹, María R. Vázquez³, R. Enrique² y Y. Rabelo¹

¹Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" (IIHLD), Cuba

²Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Cuba

³Empresa Cítricos Ceiba, Ceiba del Agua, Cuba

AES-P.39

EVALUACIÓN DE LA UNIFORMIDAD DEL RIEGO POR GOTEO EN CONDICIONES DE CULTIVOS PROTEGIDOS

Reinaldo Cun González, Omar Puig Estrada, Carlos Morales Gómez, Carmen Duarte

Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje, Cuba

rcun@iird.cu

RESUMEN. En Cuba existen 673 casas de cultivo de diferentes dimensiones, 12 m x 45 m y 20 m x 40 m agrupadas en 24 módulos (42 ha), distribuidos en 13 provincias, las que brindan a la población y al mercado de frontera producciones entre las 200 y 300 t.ha⁻¹ de hortalizas por año. En estas unidades la técnica que se utiliza para la aplica-

ción del agua es el riego localizado por goteo, donde el funcionamiento de estos sistemas con una elevada eficiencia contribuye a la obtención de cosechas con buena calidad y altos rendimientos. El trabajo se desarrolló en el módulo de casas de cultivos "Las Guásimas", ubicada en el municipio Arroyo Naranjo, con el objetivo de determinar la uniformidad del riego a través del cálculo del coeficiente de uniformidad (Cu) del sistema, trabajando con un solo lateral y con dos laterales de gotero sobre el cantero en condiciones de producción. Se evidenció que el Cu para el gasto de los emisores clasifica en la categoría de bueno (>80 %), pero fuera del valor nominal recomendado por el fabricante (2 L.h⁻¹) para ambas situaciones. El coeficiente de variación de los caudales (Cv) se clasificó como muy bueno (0.118), cuando se usó un solo lateral y excelente (0.098) cuando se utilizaron dos laterales por hilera de cultivo. El Cu general de los sistemas alcanzó la categoría de bueno y excelente (>80 y >90 %) en ambas condiciones. Se concluyó que el Cu de los gastos y del sistema en general (incluyendo presiones) fue superior cuando se utilizó un lateral por hilera de cultivo. Este resultado permitió una aplicación más uniforme del agua y un menor número de emisores obstruidos, lo cual contribuyó a una mejor calidad del riego y aplicación del fertilizante en relación con el empleo de dos laterales por cantero.

AES-P.40

EFFECTO ALELOPÁTICO DE RESIDUOS SECOS DE CINCO MALEZAS SOBRE LA EMERGENCIA Y EL DESARROLLO INICIAL DE CEBOLLIN (*Allium cepa*) BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO

M. Cruz, J. F. Ponce Medina, A. M. García, R. Medina, C. Ceceña, Ruis, A. C. y J. U. Murillo

Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California, Carretera a Delta s/n Ejido Nuevo León, B.C.
mrcruz1410@hotmail.com

RESUMEN. Se condujo en invernadero un experimento con el objeto de evaluar el efecto alelopático de residuos secos de cinco malezas incorporadas al suelo en la emergencia y el desarrollo inicial del cultivo de cebollín. Las malezas utilizadas fueron: girasol (*Helianthus annuus*), coquillo (*Cyperus rotundus*), grama (*Cynodon dactylon*), quelite rojo (*Amaranthus palmeri*) y fibra (*Sesbania macrocarpa*), y la variedad de cebollín fue Green Banner con buenas características para las siembras de invierno. Las malezas se dividieron en raíz, parte foliar y planta entera, las cuales fueron los tratamientos más un testigo sin maleza con tres repeticiones. Estadísticamente la germinación no fue afectada significativamente en la mayoría de los tratamientos respecto al testigo; los que mostraron mayor efecto alelopático y presentaron los valores más bajos fueron la raíz de *C. rotundus*, raíz de *A. palmeri*, con valores de 2.00 y 4.33 semillas germinadas o emergidas, respectivamente. Los demás tratamientos, si bien no presentaron diferencias con respecto al testigo, se comportaron con una tendencia a disminuir casi en forma cronológica el número de plántulas emergidas, donde el mayor valor fue para el tratamiento raíz de *C. dactylon* con 16.33 semillas, no encontrando diferencias sobre el testigo que presentó un valor similar, seguido

de *C. dactylon* en su parte foliar y planta entera, con valores de 16.00 y 15.33 en el mismo orden. Al evaluar la altura del cebollín a los 30 dds, el tratamiento *A. palmeri* planta entera mostró la mayor diferencia significativa con respecto al testigo, con un valor de 6.083 cm y *C. dactylon* raíz presentó tendencia a desarrollarse con mayor altura que el resto de los tratamientos, con un valor de 10.39 cm y *S. macrocarpa* raíz el menor valor con 8.91 cm. Al evaluar el peso seco de las plántulas de cebollín a los 30 dds, el tratamiento *C. rotundus* raíz presentó la mayor diferencia significativa con respecto al testigo, con un valor de 0.033 g. Cabe destacar que los tratamientos *C. dactylon* planta entera, *C. dactylon* raíz, *C. dactylon* foliar y *S. macrocarpa* raíz mostraron tendencia a producir mayor peso seco que el testigo sin maleza, con valores de 0.2423, 0.2157, 0.1876 y 0.1848 g en el mismo orden, contra 0.1517 g del testigo sin maleza.

AES-P.41

ASPECTOS RELACIONADOS CON LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PEPINO EN CONDICIONES PROTEGIDAS

Misleidys Varona Fuentes, Ariadne Hernández Chávez, Aleyda Marrero, María Luisa Hernández y Odel Fajardo

Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, Calle 3D # 1E-12 Cuatro Caminos, Bejucal, La Habana Cuba
misleidys@liliana.co.cu

RESUMEN. La producción de semillas es una actividad especializada con valor agregado, cuya finalidad es la de proveer materiales en cantidad y con suficiente calidad. Por tanto, es imprescindible generar tecnologías que permitan superar las dificultades existentes en la producción. Con vistas a algunos de los problemas existentes en la producción de semillas de pepino, constituye objetivo de nuestro trabajo la determinación de parámetros tecnológicos que respaldan los procesos de producción y la obtención de semilla de mejor calidad. Los experimentos se desarrollaron en las áreas de cultivo protegido del Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, en un suelo Ferralítico Rojo compactado durante las campañas agrícolas 2007-2009. Se emplearon para la siembra canteros de 40 m de largo por 120 m de ancho. Para dar cumplimiento a los objetivos planteados, se realizó la comparación de la producción de semilla en tres variedades comerciales de pepino (Japonés, Poinset y SS-5), se ensayaron tres distancias entre plantas (0.30, 0.40 y 0.50 m) y se mantuvo constante la distancia entre hileras; también se realizó un manejo de la carga de frutos en la planta. Las variedades estudiadas muestran un buen comportamiento, pues se obtienen rendimientos superiores a las 50 t/ha para el caso de japonés y SS-5 y porcentajes de germinación mayores del 90 %. El estudio de la distancia de siembra revela el mejor comportamiento de las variables analizadas, cuando se utiliza una distancia de 50 cm entre plantas, mientras que con cargas superiores a cinco frutos en planta, se afectan tanto los parámetros de rendimiento como la calidad de la semilla.

AES-P.42

INFLUENCIA DEL EFECTO PIRAMIDAL EN EL CULTIVO DEL TOMATE

Edgar Acosta Acosta¹, Gerardo Rama Sobrecueva²
y Leydis Hernández Salido²

¹Universidad de Las Tunas

²Centro Universitario Municipal (CUM) de Manatí, Cuba
eacosta@ult.edu.cu

RESUMEN. La investigación se desarrolló en los meses de noviembre 2009-marzo 2010, en la finca particular del productor Manuel Ramos Díaz del municipio Manatí, provincia Las Tunas. En esta se evaluó la interacción del efecto piramidal sobre tres cultivares o líneas: Mariela, 2 y 3 en un diseño bifactorial. Para el procesamiento de los datos se utilizó el Software Infostad 2002 versión 1.0. El suelo utilizado fue pardo mullido con carbonato. Las pirámides se construyeron de madera de júcaro negro de 4 m de base e igual largo de arista. Las evaluaciones se realizaron cada 10 días, determinando la altura de la planta, el diámetro de tallo, la cantidad de frutos por planta, la altura de fruto, el diámetro de fruto y rendimiento. Se observó respuesta al efecto piramidal en los tres cultivares y las evaluaciones realizadas, excepto en la altura de la línea 3. El cultivar Mariela mostró la mejor respuesta en la altura y el diámetro del tallo al efecto piramidal de los cultivares o líneas evaluados. La línea 3 presentó los mejores resultados en el número de frutos por planta, diámetro de estos y rendimiento. En la línea 2 se observó la mejor respuesta en la cantidad de frutos por planta, en la altura de los frutos y el rendimiento.

AES-P.43

EVALUACIÓN DE *Lactuca sativa* L. (var. Chile 1185-3) EN DIFERENTES AGROTECNOLOGÍAS DE LA AGRICULTURA URBANA

Otto M. Andérez Ramos¹ y Medardo Naranjo²

¹Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba

²UBPC Vivero Organopónico Alamar, Cuba

RESUMEN. Con el objetivo de ampliar el surtido de variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en época no óptima de siembra, se realizaron durante dos años consecutivos y en el período mayo/agosto, trasplantes de la variedad CHILE 1185-3, en tres modalidades o tecnologías propias de la agricultura urbana, a saber: huerto intensivo, organoponía tradicional y organoponía semiprotegida, a fin de contrastar los resultados obtenidos y recomendar con suficiente fundamentación técnica, la siembra del genotipo en ellas. Como indicadores de la respuesta vegetal, se consideraron a) los días a cosecha; b) el rendimiento agrícola (kg/m²); c) la incidencia de plagas y d) la expresión de los atributos de la variedad. El procesamiento de la información se hizo a partir de un diseño de parcelas divididas, lo que permitió identificar a las tecnologías o modalidades productivas, como el factor de mayor contribución a la varianza de los resultados. Así, la mejor respuesta se obtuvo a partir de las siembras en huerto intensivo, lo que se corresponde con las condiciones de manejo agronómico reportadas para la variedad por sus

obtenores; la organoponía semiprotegida resultó superior a la organoponía tradicional, si bien quedó evidenciado que en dicha agrotecnología es necesaria la realización de estudios que permitan establecer variantes de manejo agronómico, que coadyuven a la máxima expresión del potencial de rendimiento de la variedad.

AES-P.44

EVALUACIÓN AGROECOLÓGICA RÁPIDA EN UN ORGANOPÓNICO DE LA CPA "26 DE JULIO" DEL MUNICIPIO DE QUIVICÁN

Anislei Peña Medina y Misleidys Varona Fuentes

Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova", Cuba
anisley@liliana.co.cu

RESUMEN. Cuba se enfrenta en la actualidad al reto insoslayable de producir el sustento alimentario que necesita su población. Entre las medidas establecidas se priorizan el desarrollo agrícola local, el fortalecimiento del movimiento cooperativo y la agricultura a pequeña escala. Estas prerrogativas, junto a la política del estado cubano de contribuir con todas sus posibilidades a la preservación del medio ambiente, coadyuvan al desarrollo de la agricultura sostenible sobre bases agroecológicas. Constituyó objetivo de nuestro trabajo la evaluación del grado de biodiversidad en un organopónico perteneciente a la CPA 26 de Julio del municipio de Quivicán. Dentro de los componentes evaluados está la agrobiodiversidad, que contempla 13 indicadores, la biodiversidad funcional, donde se reflejan los reservorios y grupos de enemigos naturales observados y la biodiversidad auxiliar que tuvo en cuenta 10 indicadores, que contribuyen de manera indirecta al resto de la biodiversidad. Los resultados muestran que la agrobiodiversidad se ve afectada, entre otras causas, por un mal manejo de la rotación de cultivos, asociaciones insuficientes, la no utilización de coberturas muertas, no se explota la utilización de abonos orgánicos al 100 %. Desde el punto de vista funcional, se encontró que a pesar de que existen tres sitios donde se manejan biorreguladores de plagas, las especies de coccinélidos son insuficientes, pues hay presencia de un solo grupo llamado los depredadores. Por su parte, la biodiversidad auxiliar se afectó por la no utilización de sombra temporal en los cultivos en los cultivos.

AES-P.45

PROTOTIPOS DE PRODUCCIÓN URBANA PARA LECHUGA ORGÁNICA

José Cruz Rodríguez Ríos¹, Gerardo Rodríguez Ríos²,
Héctor Zermeno González¹, J. Guadalupe Luna Ortega³
y Cesar Guerrero Guerrero³

¹Instituto Tecnológico de Torreón, México

²Universidad Juárez del Estado de Durango-FAZ, México

³Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro U-L, México
tauro333@hotmail.com

RESUMEN. El objetivo de esta investigación fue evaluar diferentes prototipos, para obtener la mejor producción urbana de lechuga orgánica en espacios reducidos. Las hortalizas, en general, tienen una función importante en la

dieta alimenticia, debido a que contienen algunas sustancias nutritivas que no tienen otros cultivos. La lechuga es una hortaliza que ha registrado buena aceptación dentro de la dieta de los consumidores de todo el mundo; de aquí la importancia de poder producirla en forma urbana bajo condiciones sencillas, aceptables y en espacios reducidos. Se estudiaron tres prototipos de producción como tratamientos que fueron: uno, prototipo de terraza simple; dos, prototipo de columna y tres, prototipo de cajonera, siendo este último evaluado como testigo, por ser el que presenta las condiciones de producción similares a la explotación de esta hortaliza. El prototipo de terraza simple fue diseñado en base a la estructura metálica, con seis desniveles que soportan tubos de PVC de 6 pulgadas de diámetro, con capacidad de cuatro plantas; el prototipo de columna se diseñó con estructura metálica, que contiene un módulo de nueve tubos de 6 pulgadas de diámetro en forma vertical con capacidad de cuatro plantas; el prototipo de cajonera se diseñó con tabloncillos de 0.30 m de ancho, con capacidad para nueve plantas. La variedad de lechuga orejona utilizada fue la *Parrish island*, que fue evaluada durante el ciclo otoño 2009 y durante el ciclo primavera del 2010. El mejor rendimiento para el ciclo 2009 y 2010 se obtuvo con el prototipo de producción de terraza simple, con media de 5.123 y 6.199 kg.m⁻² respectivamente, siendo este resultado altamente significativo con respecto a los otros prototipos de producción. El prototipo de producción de cajonera (testigo) fue el que presentó el menor rendimiento para los dos ciclos de producción, con media de 1.555 y 1.632 kg.m⁻² respectivamente.

AES-P.46

EVALUACIÓN DE UNA VARIEDAD DE *Nicotiana tabacum* L. EN "CULTIVO PROTEGIDO" UTILIZANDO ZEOLITA COMO SUSTRATO NATURAL PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA EN HOJAS Y PROTEÍNAS SOLUBLES DE FORMA CONSISTENTE

Otto Mendoza¹, Yandieski Lowery¹, Yordan Issac¹, David Gavilán¹, Yarusenki Lescaille¹, Yenisleidy Avila¹, Yulian Mustelier¹, Reinier Rodríguez¹, Osmaro González¹, Adelma Pérez¹, Guimaray Silva¹, Sandra Aymerich¹, Adrian Conde¹, Yuliet Zaldivar¹, Sigifredo. Padilla¹, Debora Geada¹, Cristina García¹, Lorely Milá², Mayra Wood³, José Brito⁴ y Rodolfo Valdés¹

¹Departamento de Producción de Anticuerpos Monoclonales

²Dirección de Control de Calidad

³Departamento de Control de Procesos

⁴Dirección de Producción. Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Ave 31 e/ 158 y 190, P.O. Box 6162, Havana 10600, Cuba

RESUMEN. El potencial productivo de la variedad de tabaco Habana-92, cultivado en protegido y zeolita natural, fue estudiado para contribuir a la valiosa información sobre la selección de la planta para la producción de proteínas de transgénicas. La comparación de caracteres morfo-agronómicos de esta variedad cultivada en zeolita confirmó similitud en las características cualitativas, pero diferencias en la altura de la planta y el peso de las hojas con lo informado en el cultivo del tabaco en la tierra natural y a campo abierto. Los resultados se obtuvieron a partir de un

diseño de bloques al azar, donde se demostró que 15 plantas/m² era el marco de plantación óptimo para realizar los experimentos. La producción de biomasa más alta y las proteínas totales solubles de la hoja (LTSP) se observó durante la estación de la primavera y se demostraron diferencias significativas entre las estaciones del año (valores $P < 0.05$). Resumiendo, esta variedad de tabaco permite la producción de 100.77 ton de biomasa y 3.91 ton de LTSP por hectárea al año, con independencia del suelo natural, la región y las condiciones climáticas. La evaluación hipotética de dos niveles de expresión permitirían la producción de 3.91 (nivel de expresión, 0.1 %) ó 39.15 kg/ha/año (nivel de expresión, 1 %) en el extracto de la hoja. En conclusión, estos resultados corroboran que esta variedad de tabaco pudiera usarse para la producción consistente y segura de proteínas transgénicas en "cultivo protegido" y zeolita natural como sustrato.

AES-P.47

TRATAMIENTO PREGERMINATIVO CON AGUAS RESIDUALES DE LA PRODUCCIÓN DE TORULA EN SEMILLAS DE CINCO ESPECIES FORESTALES

Jose L. Diaz Cabo¹, Marlene Ramirez González², José R. Mesa Reinaldo¹ y Rafaela Soto Ortiz¹

¹Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos, Cuba

²Servicio estatal Forestal Aguada de Pasajeros

jldcabo@ucf.edu.cu

RESUMEN. Para el estudio del efecto del tratamiento pregerminativo con aguas residuales de la producción de torula en semillas de cinco especies forestales (Cedro, Soplillo, Yarúa, Caoba Antillana y Albizzia), se realizó un experimento con dos tratamientos: testigo (pregerminación recomendada para la especie) y pregerminación con residual. La pregerminación de la semilla en el testigo se realizó con agua hirviendo durante 30 segundos para Soplillo, Yarúa y Albizzia. El Cedro y la Caoba Antillana no requieren de tratamiento. En el segundo tratamiento la pregerminación se realizó con residual sin diluir durante 24 horas en todas las especies. Las bolsas se llenaron con una mezcla de suelo del lugar y materia orgánica descompuesta. Se evaluaron el comportamiento de la germinación y la dinámica de crecimiento de las especies que germinaron, aplicándoseles al porcentaje de germinación análisis estadístico de comparación entre proporciones muestrales para $p < 0.05$. Al concluir las investigaciones, se apreció que el tratamiento pregerminativo con aguas residuales de torula sobre las semillas inhibe la germinación en el Cedro y la Caoba Antillana y favorece en el Soplillo, la Yarúa y la Albizzia. En los resultados de la dinámica de crecimiento en el Soplillo y la Yarúa, se observa que a partir de la quinta semana existe una tendencia al incremento de la altura de las posturas en el tratamiento de semillas pregerminadas con residual, que supera significativamente la respuesta del testigo. El diámetro basal presenta similar comportamiento.

AES-P.48

INFLUENCIA DEL MOMENTO DE RECOLECCIÓN EN EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD DE LA VARIEDAD 'COROJO 2006' CULTIVADA BAJO TELA

Betty Hernández García, Alejandro Izquierdo Medina,
Nelson Rodríguez López y Juan Miguel Hernández Martínez
Estación Experimental del Tabaco. San Juan y Martínez, Pinar del Río

RESUMEN. Durante las campañas tabacaleras 2006/2007, 2007/2008 y 2008/2009 se realizó un experimento, en un suelo Ferralítico cuarcítico amarillo lixiviado de la Estación Experimental del Tabaco de San Juan y Martínez, con el objetivo de determinar la influencia del momento de recolección en el rendimiento y la calidad de la variedad 'Corojo 2006' cultivada bajo tela. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones y siete tratamientos, que consistieron en diferentes momentos de inicio de la recolección; se comenzó a los 47 días posteriores al trasplante el tratamiento 1 hasta el 7, donde se inició la recolección a los 65 días. Los resultados indicaron que la variedad tuvo el mejor comportamiento cuando se inició la recolección a los 62 días del trasplante con 2048.2 kg/ha de rendimiento total y 302 kg/ha en capas para puros de exportación.

AES-P.49

INFLUENCIA DE LA DENSIDAD DE PLANTACIÓN EN ALGUNOS ÍNDICES BIOLÓGICOS Y FÍSICOS DE LA VARIEDAD DE TABACO NEGRO "COROJO 2006" CULTIVADA BAJO TELA

Juan M Hernández Martínez, Yarilis León González
y Betty Hernández García

Estación Experimental del Tabaco. Finca Vivero, San Juan y Martínez,
Pinar del Río, Cuba

RESUMEN. La variedad de tabaco negro "Corojo 2006" es resistente a las principales enfermedades que afectan al cultivo. La obtención de esta y otras variedades de tabaco trae consigo la necesidad de realizar investigaciones científico-tecnológicas, que complementen las de tipo genético, con la finalidad de establecer una tecnología de producción que permita, en las condiciones edafoclimáticas de cada localidad, determinar el mejor comportamiento de la variedad en estudio. La densidad de plantación es un aspecto fitotécnico, que tiene un marcado efecto en la biología, el rendimiento y la calidad de la cosecha, sobre todo en las características de las hojas. El experimento se desarrolló en la Estación Experimental del Tabaco de San Juan y Martínez, en un suelo Ferralítico Amarillento Lixiviado Típico Eútrico, durante las campañas tabacaleras 2005/2007, con el objetivo de determinar la influencia de la densidad de plantación en algunos índices biológicos y físicos de la variedad de tabaco negro "Corojo 2006" cultivada bajo tela. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Se comprobó que las variaciones en la densidad de población influye en los indicadores biológicos y físicos, alcanzándose los mayores valores para el diámetro del tallo, la longitud, la anchura, el área foliar, la masa fresca y seca de la hoja central, el peso de la vena principal y secundaria. La combustibilidad

no se afectó por las variaciones en la distancia de plantación, mientras que la elasticidad aumenta con el incremento de la densidad de plantación.

AES-P.50

PRODUCCIÓN DE BIOMASA DE TABACO TRANSPLANTADO A DIFERENTES MARCOS DE PLANTACIÓN EN CONDICIONES DE CULTIVO CONFINADO UTILIZANDO ZEOLITA COMO SUSTRATO

Yandiesky Lowery, Otto Mendoza, Yordan Isaac,
David Gavilán, Yarusenki Lescaille, Yuliet Zaldivar,
Reinier Rodríguez, Adelma Pérez, Yenisleydi Ávila,
Yulián Mustelier, Tatiana González, Mayra Word,
Sigifredo Padilla y Rodolfo Valdés

Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Ave 31 e/ 158 y 190,
P.O. Box 6162, Havana 10 600, Cuba

RESUMEN. Se llevó a cabo la producción de proteínas totales solubles (LTPS) del tabaco en una casa de "cultivo protegido" y zeolita granulada como sustrato. La variedad Habana-92 de *Nicotiana tabacum* L. fue la planta seleccionada para este tipo de producción; no existe evidencia informada de un proceso productivo según las condiciones propuestas. Evaluamos varios marcos de plantación (5, 10, 15 y 20 plantas/m²) a través de un diseño estadístico "Cuadrado Latino" y no se observaron diferencias significativas para la producción de biomasa y LTPS entre los marcos de plantación con 95 % de confianza, aunque sí existieron diferencias significativas en el desarrollo individual de las plantas en cada marco.

AES-P.51

COMPORTAMIENTO DEL *Mildiu pulverulento* EN EL DESARROLLO VEGETAL DEL PEPINO (*Cucumis sativus* L) VAR. TROPICAL SS-5 EN LAS CASAS DE CULTIVOS SEMIPROTEGIDOS DE MAYABE, EN EL PERÍODO DE FEBRERO-ABRIL DE 2010

Michel Viñal Viñal

RESUMEN. La organoponía semiprotegida constituye una tecnología que se ha ido perfeccionando en Cuba a partir de los estudios realizados por un Grupo Multidisciplinario del INIFAT. Los cultivos de mayor importancia que se siembran haciendo uso de esta tecnología son las hortalizas, donde se encuentra el pepino (*Cucumis sativus* L). Este es susceptible a plagas y enfermedades, dentro de los cuales los hongos son los de mayor importancia, encabezados por los mildius. Las especies *Erysiphe cichoracearum* D.C. y *Podosphaera fuliginea* [Schdtl.] U. Braun & S. Takam son las que provocan esta patología. El presente trabajo se realizó en las casas de cultivo semiprotegidos de Mayabe, provincia Holguín, en el período de enero a mayo de 2010, donde se evaluó el comportamiento del mildiu pulverulento en el desarrollo vegetal del pepino (*Cucumis sativus* L) var. Tropical SS-5. Se determinaron las estructuras del agente causal correspondientes a las especies estudiadas, observándose los conidios, micelios, haustorios, conidios y algunos

cleistotecios. El índice de infestación estuvo en los grados 2 y 3, y los porcentajes de aparición fueron mayores en las etapas de floración y fructificación, con valores de 44.1 y 44.6 % respectivamente. Los componentes del rendimiento se comportaron disminuidos en las plantas afectadas de igual manera, el rendimiento con un valor de 1.1 y 1.9 kg/m² en las plantas controles respectivamente.

AES-P.52

MANEJO DE NEMATODOS FORMADORES DE AGALLAS EN SISTEMAS DE CULTIVOS PROTEGIDOS DEL MÓDULO ECUADOR CON EL USO DEL BIONEMATICIDA KLAMIC®

Miguel Angel Hernández¹, Leopoldo Hidalgo Díaz¹, Jersys Arévalo¹, Nerdys Acosta¹, Yordany Delgado Espinosa², José Pérez³ y Yordanis Corona⁴

¹Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), San José de las Lajas, provincia La Habana

²Empresa de Cítricos Victoria de Girón, municipio de Jagüey Grande, provincia Matanzas

³Estación Experimental de Cítricos Jagüey Grande, provincia Matanzas

⁴Universidad de Guantánamo, Facultad Agroforestal
mahdez@censa.edu.cu,

RESUMEN. *KlamiC®* es un producto desarrollado en el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), a partir de aislamientos de una cepa de *Pochonia chlamydosporia* var. *catenulata* IMI SD 187, el cual ha mostrado ser un potencial agente de control biológico de nematodos formadores de agallas del género *Meloidogyne* spp. en cultivos hortícolas. Con el objetivo de evaluar en condiciones de producción la efectividad técnica del bionemático y su compatibilidad con la aplicación de HeberNem comparados con tratamientos de Agrocelhone, se desarrolló una experiencia en instalaciones de cultivos protegidos del módulo Ecuador, perteneciente a la Empresa de Cítricos Victoria de Girón, municipio de Jagüey Grande, provincia Matanzas. La experiencia comprendió dos ciclos sucesivos de los cultivos de pepino (*Cucumis sativus* L.) y tomate (*Solanum lycopersicum* L.). Los resultados demostraron que la especie de nematodo presente fue *Meloidogyne incognita*; se comprobó la estabilidad y persistencia en los suelos y raíces de las plantas del hongo nematófago y su compatibilidad con las aplicaciones del bionemático HeberNem. El índice de agallamiento tuvo una tendencia a disminuir a partir del segundo ciclo; por tanto, se logra reducir el nivel de infestación de la plaga en los suelos al haber más plantas sanas que cumplieron todo su ciclo vegetativo y reproductivo. Los rendimientos se incrementaron paulatinamente con resultados similares comparados con los tratamientos de Agrocelhone®, con un menor costo económico y mayor beneficio ambiental y social. Se comprobó que la aplicación del bionemático *KlamiC®* en combinación con HeberNem constituyen una alternativa agroecológica, económica y ambientalmente segura para el manejo de poblaciones de *Meloidogyne* spp.

AES-P.53

DESARROLLO DE LAS PLANTAS DE TABACO VARIEDAD 'CRIOLLO 98' EN DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CON ENFOQUE ECOLÓGICO

Sandra Elaine Vargas Rodríguez¹, Ailyn Villalón Hoffman², Marisela Cuan Rodríguez³ e Iván Castro Lizazo⁴

¹Instituto de Investigaciones del Tabaco (IIT), Cuba

RESUMEN. La producción de habanos con alto contenido de químicos constituye una problemática en el sector tabacalero, que trae como consecuencia pérdidas económicas considerables. Para darle solución, la obtención de tecnologías que posibiliten la producción de hojas de tabaco ecológicas, para la elaboración de puros con esta característica, resulta una vía factible. Por ello, el objetivo del presente trabajo consistió en evaluar el desarrollo de las plantas de tabaco en sistemas que reducen (variante ecológica) y eliminan (variante orgánica) la aplicación de productos químicos. La altura de las plantas (cm), el diámetro del tallo (mm), la masa fresca y seca (g), el largo y ancho de las hojas (cm) en los niveles foliares centrales, así como el rendimiento promedio en clases superiores (kg/tratamiento), fueron las variables evaluadas. Los mejores resultados se obtuvieron en la variante ecológica que manifestó una recuperación notable después del trasplante. Estos resultados constituyen la base para definir e implementar una tecnología o estrategia de producción de tabaco ecológico cultivado bajo tela en nuestras condiciones.

AES-P.54

EFICIENCIA DEL CELEST TOP 312.5 FS (262.5 G THIAMETHOXAM,-25 G FLUDIOXONIL-25 G DIFENOCONAZOL) EN EL TRATAMIENTO DE SEMILLAS PARA EL CONTROL DE PLAGAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ

Ernesto Borges Hernandez¹, Luis E. Rivero Landeiro¹ y Leonila Fabré Leal²

¹Instituto de Investigaciones de granos

²Granja Caribe. Complejo Agroindustrial Los Palacios

RESUMEN. Más de 28 especies de patógenos son eficientemente transmitidas por la semilla, localizándose como contaminantes superficiales o en el interior de sus tejidos. El presente trabajo muestra los resultados de los ensayos de laboratorio, biológicos y de extensión agrícola con el tratamiento de semillas CELEST TOP 312.5 FS (262.5 g Thiamethoxam,-25 g Fludioxonil-25 g Difenconazol) en el cultivo del arroz, el cual posee un amplio espectro de actividad frente a plagas durante el inicio del cultivo, así como frente a hongos de la semilla. Los estudios se realizaron en el CAI Los Palacios, Granja Caribe y en el Instituto de Investigaciones de Granos durante la época seca de 2008. Se utilizó la variedad de arroz Jucarito-104, sembrada a razón de 120 kg/ha. Las atenciones culturales se realizaron de acuerdo con las recomendaciones del cultivo. Los resultados mostraron que CELEST TOP 312.5 FS mostró excelentes resultados a las dosis estudiadas, destacándose la dosis 60 g i.a/100 kg de semilla, con la cual se obtuvo una significativa disminución en la frecuencia de aparición de hongos patógenos, que afectan la semilla, así como una mejor expresión de la germinación en campo,

altura y desarrollo radical en relación con el testigo absoluto. Por otra parte, las dosis entre 40-60 g i.a mostraron un eficiente control frente a los insectos *Tagosodes orizicolus* Muir, *Hydrellia sp* y *Tibraca limbativentris* Stal y aumentos de más del 40 % en el rendimiento.

AES-P.55

DETECCIÓN DE *Clavibacter michiganensis* SUBESPECIE *MICHIGANENSIS* EN TOMATE EN EL ESTADO DE SONORA, MÉXICO

Jesús Borboa Flores¹, Edgar O. Rueda Puente¹, Evelia Acedo Félix², Juan F. Ponce³, Manuel Cruz³, Onécimo Grimaldo Juárez³, Adrián M. García Ortega⁴ y Francico J. Wong Corral¹

¹Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Universidad de Sonora. Blvd. Luís Encinas y Rosales s/n, Col. Centro. 8300, Hermosillo, Sonora, México

²Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Carr. a La Victoria km. 06, 83000, Hermosillo, Sonora, México

³Instituto de Ciencias Agrícolas. Carr. a Delta s/n. 21705, Ejido Nuevo León, Baja California, México

⁴Laboratorio de Biología Molecular, Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Baja California. Km 1.5 Carr. a San Felipe s/n, Col. Xochimilco. 21380, Mexicali, Baja California, México

RESUMEN. El cancro bacteriano causado por *Clavibacter michiganensis* subespecie *michiganensis* (*Cmm*) es una de las principales limitantes en la producción de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en el mundo. En México, la producción de tomate se ha incrementado notablemente durante los últimos años y ocupa el 73 % de la producción de hortalizas. Sin embargo, en el noroeste de México, específicamente en el Estado de Sonora, su producción se ha visto afectada por la aparición de enfermedades que causan pérdidas hasta de 100 %. El objetivo del presente trabajo consistió en la detección de *C. michiganensis* subespecie *michiganensis* en tomate en el Estado de Sonora. Se muestrearon la semilla, hoja, el tallo y fruto en nueve sitios del estado, ya sea en invernaderos, casa sombra o campo a cielo abierto, previa inspección de surcos a pasos equidistantes, de acuerdo con las dimensiones de los cultivos. Se comprobó la presencia de *C. michiganensis* subespecie *michiganensis* mediante la prueba de ELISA, cultivo en medio NBY y la identificación de colonias por medio de la reacción de cadena de la polimerasa (PCR); con PCR se aisló un fragmento de 279 pb del espaciador intergénico (16S-23S), del operón ribosómico específico de la subespecie *michiganensis* y se secuenció un fragmento de aproximadamente 480 pb del ARNr 16S, el cual mostró una homología de 99 % con las secuencias de *Cmm* de las bases de datos públicas. La presencia de la bacteria en tomate representa un riesgo para los productores, por lo que es necesario que se realicen pruebas de diagnóstico en semillas de importación para evitar su entrada al país.

AES-P.56

USO DEL DEPREDAADOR *Teretrios nigrescens* (LEWIS) PARA EL CONTROL DE INSECTOS EN MAÍZ ALMACENADO

Francisco Javier Wong Corral, Jesús Borboa Flores, Arturo Gutiérrez Cejudo y Francisco Javier Cinco Moroyoqui

Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos. Universidad de Sonora. Hermosillo Sonora, México

fjwong@guayacan.uson.mx

RESUMEN. Una de las causas principales de pérdidas en la calidad y cantidad de semillas y granos almacenados en México son los insectos, seguidos por los roedores, hongos y microorganismos. En el maíz almacenado se utilizan varios métodos físicos, químicos y biológicos, para controlar la plaga de *Rhyzopertha dominica* F. Controlar biológicamente es aplicar poblaciones de otro insecto o enemigo natural, para reducir o suprimir un insecto plaga y, de esta forma, disminuir los daños que esta pudiera causar. El objetivo principal fue determinar las condiciones, en las cuales el depredador *Teretrios nigrescens* ejerce el mayor control sobre *Rhyzopertha dominica* en maíz almacenado. Se emplearon tres temperaturas: 27, 30 y 33°C, y proporciones presa:depredador 10:0, 10:2, 10:3, 10:5, y humedad relativa de 65±5 %. Los parámetros evaluados fueron el número de insectos vivos, porcentaje de control, porcentaje de grano dañado y porcentaje de pérdida en peso. Los resultados indican que la temperatura y proporción son variables altamente significativas ($P=0.05$), mostrando que al incrementar el depredador disminuye el insecto plaga, siendo la proporción (10:5) y temperatura de 33°C, donde se obtuvo mayor control biológico. El porcentaje de grano dañado y la pérdida en peso estuvieron relacionados, ya que al incrementarse el número de depredadores los daños ocasionados fueron menores. *T. nigrescens* controló favorablemente al gorgojo *R. dominica*; sin embargo, no se logró un control total.

AES-P.57

ETIOLOGIA DE LA PUDRICION BLANDA EN FRUTO DE JACKA *Artocarpus heterophyllus* EN SAN BLAS, NAYARIT, MEXICO

Aurelio Pérez-González¹, Ramón Rodríguez-Ruvalcaba¹, Gil Virgen-Calleros¹, Juan Gonzalez-Nodal², Jesús Orozco-Santos² y Ramón Mendoza²

¹CUCBA-UdeG. km 15.5 carretera a Nogales, Zapopan, Jalisco, México

²Junta Local de Sanidad Vegetal, Zacatecas No. 10, Jalcocotán, San Blas, Nayarit. México

aperez@cucba.udg.mx

RESUMEN. La fruta conocida como jackfruit o jaca, originaria de Asia, se cultiva en la India, Birmania, Ceilán, sur de China, Malasia y las Indias Orientales. En México se produce desde hace 30 años en el ejido El Llano, Nayarit. El fruto es de color verde-amarillo, con pulpa color crema; del centro surgen unas obleas parecidas a los orejones de frutas secas, que son las que se comen. Para su consumo es cuando tiene un peso de 10-12 kilos. La semilla es 2-4 x 1,25-2 cm, color blanco y nítido en su interior. Tiene de 100 a 500 semillas por fruto. Cuando está madura y al abrirla, emite un olor fuerte y desagradable, parecida a la

cebolla podrida. En el 2009 se presentaron los primeros síntomas de una pudrición blanda en el fruto, color oscuro y sin olor, con invasión de pulpa de un 10 hasta un 100 %, situación que se repite en el 2010, por lo que se realizaron muestreos en dos ocasiones con intervalos de 45 días en cuatro plantaciones en un área de 20 hectáreas por muestra. Se tomaron muestras de tejido dañado y se cultivó en cajas petri con solución nutritiva; a los cuatro días de sembradas las muestras, se observó un micelio gris oscuro y a los ocho días este micelio había llenado en forma completa las cajas petri. De acuerdo con las estructuras de este micelio, se trata del hongo *Rhizopus* con especie aún por determinar, siendo las claves *artocarpi*, *Rot* u otra, situación que deberá concluirse en estudios posteriores.

AES-P.58

ESTUDIO DE CASO DE ENFERMEDADES QUE PROVOCAN CAMBIO EN CULTIVOS FRUTICOLAS EN NAYARIT, MEXICO

Benito Monroy-Reyes¹, José César Mendoza-Cornejo¹, Jesús Orozco-Santos², Aurelio Pérez-González¹, Juan Gonzalez-Nodal², Ramón Mendoza-Rodríguez² y Enrique Pimienta-Barrios¹

¹CUCBA-UdeG. km. 15.5 carretera a Nogales, Zapopan, Jalisco, México

²Junta Local de Sanidad Vegetal, Zacatecas no. 10, Jalcocotán, San Blas, Nayarit. México

bmonroy@cucba.udg.mx

RESUMEN. La Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) es considerada la enfermedad más peligrosa para los cultivos de plátano en todo el mundo, a tal grado que puede reducir la producción en un 50 %, se propaga con gran rapidez, situación que afecta el estado de Nayarit; por esta razón, algunos productores de plátano buscaron un cultivo alternativo, en este caso la Jacka *Artocarpus heterophyllus*. Este cultivo lo trajeron un grupo de alemanes en 1930 y se le conocía como pan de árbol; su distribución y mercadeo lo inició un ciudadano americano transportando desde Tailandia 100 plantas de diferentes variedades en 1990 y él mismo la empezó a comercializar a \$25.00/kilo. Se realizó un estudio transversal de impacto social en el 2010, mediante encuestas a 30 productores, para identificar consecuencias por cambio de cultivo. Se encontró que los productores han realizado una selección de las mejores variedades de jacka y las han reproducido; la venta se hace entre 8 y 10 pesos/kg, una hectárea puede producir 35 ton/año. En la región existen seis compradores que lo comercializan en EE.UU.; los productores tienen grandes expectativas por la utilidad que deja esta fruta \$280,000.00/ha y existen 350 productores en los municipios de San Blas, Compostela, Santiago Ixcuintla y Rosamorada, con una superficie de 550 ha. Este cambio de cultivo provocado por una enfermedad trajo como consecuencia la mejora económica sustantiva a esta región.

AES-P.59

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE FORUM 500 PARA EL CONTROL DE MILDÍU (*Pseudoperonospora cubensis*) EN CALABAZA

Manuel Morales-Torres, Pedro Posos-Ponce, Aurelio Pérez-González, Carlos Manuel Duran-Martínez, Enrique Pimienta-Barrios, Vicente Antonio Aceves Nuñez y José Cesar Mendoza-Cornejo

CUCBA-UdG. km. 15.5 carretera a Nogales, Zapopan, Jalisco, México

mtm30003@cucba.udg.mx

RESUMEN. Una de las características importantes del hongo Mildíu veloso es su capacidad de infectar un amplio rango de hospedantes, afecta a 40 especies de aproximadamente 20 géneros de la familia *cucurbitáceas*, sobresaliendo por su importancia económica la sandía, el pepino y la calabaza. En Zamora, Michoacán, 2007, se realizó un estudio para evaluar la efectividad biológica para el control del Mildíu *Pseudoperonospora cubensis* en calabaza *Cucurbita pepo* L., comparándolo con un testigo regional y uno absoluto. Se utilizó un diseño de parcelas apareadas de 10 surcos con una separación de 2 y 20 m de largo con cinco repeticiones. Se muestrearon cinco puntos al azar y se cuantificó el porcentaje de área dañada de las hojas, tomando en promedio 10 hojas. Se cuantificó el número de flores y frutos en cama de calabaza. Se realizaron tres aplicaciones con un intervalo de 15 días. Los tratamientos fueron: T1 Fórum (Dimetomorf equivalente a 500 g i.a./ha); T2 testigo regional (Bravo 720, Mancozeb, Cymoxanil+Mancozeb); T3 testigo sin aplicar. En el experimento no se presentaron síntomas de fitotoxicidad al aplicar el fungicida Fórum en dosis de 500 g i.a./ha. Después de tres aplicaciones de 500 g con intervalos de 15 días, se observó que sí hay un efecto positivo sobre el control de la enfermedad mildíu, que se vio reflejado en cuanto al incremento de frutos por metro lineal y en el rendimiento final. La mejor dosis es llevar a cabo al menos dos aplicaciones de Fórum en dosis de 500 g de producto comercial en intervalos de 15 días durante el desarrollo del cultivo.

AES-P.60

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DEL FUNGICIDA: CABRIO C (BOSCALID 25.2 % + PYRACLOSTROBIN 12.8 %) PARA EL CONTROL DE CENICILLA (*Sphaerotheca humuli*) EN FRAMBUESA

Pedro Posos-Ponce, Aurelio Pérez-González, Ramón Rodríguez-Ruvalcaba, Enrique Pimienta-Barrios, Carlos Manuel Duran-Martínez y Benito Monroy-Reyes

CUCBA-UdG. km. 15.5 carretera a Nogales, Zapopan, Jalisco, México

pedro.posos@cucba.udg.mx

RESUMEN. Se realizó un estudio para evaluar la efectividad biológica del fungicida Cabrio C en comparación con un testigo regional y uno absoluto, para el control de cenicilla en el cultivo de frambuesa. El ensayo quedó establecido en octubre del 2009 en el Rancho denominado Los Olmedo de la Empresa Berrymex-Driscoll, localidad de Jocotepec, Jalisco. Se utilizó un diseño de Bloques completos al azar con cuatro repeticiones y cinco tratamientos,

incluyendo un testigo sin aplicar. La variedad de frambuesa fue Holyoke, en etapa de desarrollo vegetativo e inicios de floración. Se realizaron cuatro muestreos: uno previo al inicio de las aplicaciones y el resto en promedio a los siete días después de cada aplicación. Los tratamientos fueron: T1 Cabrio C 60 g; T2 Cabrio 80 g; T3 Cabrio 90 g; T4 Sultron azufre elemental 52 %; T5 testigo absoluto. Los mejores fueron el T2 y T3 en dosis de 80.0 y 90 g por 100 L de agua, asperjado de producto comercial, con 84 y 85 % de control promedio, comportándose de forma similar o superior al testigo comercial a base de Sultron. Ninguno de los tratamientos a base de Cabrio C causó síntomas de fitotoxicidad en el cultivo después de tres aplicaciones. El tratamiento regional a base de azufre elemental causó fitotoxicidad al cultivo de 11 %, que de acuerdo con la escala de la EWRS, es considerada como "síntomas que no se reflejan en el rendimiento".

AES-P.61

EFFECTIVIDAD BIOLÓGICA DE FORUM 500 EN PARCELA SEMICOMERCIAL PARA EL CONTROL DE MILDÍU (*Pseudoperonospora cubensis*) EN PEPINO

Vicente Antonio Aceves-Nuñez, Pedro Posos-Ponce, Aurelio Pérez-González, Carlos Manuel Duran-Martínez, Enrique Pimienta-Barrios, Benito Monroy-Reyes, José Cesar Mendoza-Cornejo

CUCBA-UdG. km. 15.5 carretera a Nogales, Zapopan, Jalisco, México

vicenteaaceves@hotmail.com

RESUMEN. El Mildíu vellosa ha causado estragos severos en la producción de hortalizas; se reportó inicialmente en Cuba en 1868 y 20 años después en Japón. Actualmente está presente en todos los países donde se cultiva *cucurbitáceas* y se han reportado al menos cinco patotipos. Este hongo ataca en cualquier etapa de desarrollo del cultivo. En Zamora, Michoacán, 2007, se realizó un estudio de efectividad biológica para el control de mildíu en pepino (*Cucumis sativus*), comparándolo con un testigo regional y uno absoluto. Se utilizó un diseño de parcelas apareadas de 10 surcos con una separación de 2 y 20 m de largo con cinco repeticiones. Se muestrearon cinco puntos al azar y se cuantificó el porcentaje de área dañada de las hojas tomando en promedio 10 hojas. Se cuantificó el número de flores y frutos en cama de pepino. Se realizaron tres aplicaciones con un intervalo de 15 días. Tratamientos: T1 Fórum (Dimetomorf equivalente a 500 g i.a./ha); T2 testigo regional (Bravo 720, Mancozeb, Cymoxanil+Mancozeb); T3 testigo sin aplicar. En el experimento no se presentaron síntomas de fitotoxicidad, al aplicar el fungicida Fórum en dosis de 500 g i.a./ha. Después de tres aplicaciones de 500 g con intervalos de 15 días, se observó que sí hay un efecto positivo sobre el control de este hongo mildíu, que se vio reflejado en cuanto al incremento de frutos y el rendimiento final. Se recomienda llevar a cabo al menos dos aplicaciones, en intervalos de 15 días durante el desarrollo del cultivo.

AES-P.62

LAS PRINCIPALES PROPIEDADES DEL SUELO Y LA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES QUE DEFINEN LA ZONA DE APLICACIÓN DEL LABOREO LOCALIZADO PARA LA PLANTACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LOS SUELOS ARCILLOSOS PESADOS DEL NORTE DE VILLA CLARA

Yoel Betancourt Rodríguez¹, Arnaldo Gutiérrez Morales¹, Isnel Rodríguez Camacho¹, Enma Pineda Ruiz¹, Pedro Cairo Cairo², Lidcay Herrera Isla², Inoel García Ruiz¹ y Osmany Aday Márques¹

¹Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar, Villa Clara, Cienfuegos, Cuba

²Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central de las Villas, Cuba

RESUMEN. Se montó un experimento sobre un suelo arcilloso pesado, para definir la aplicación del laboreo localizado en la hilera de caña o en el entresurco, según las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, además de la incidencia de enfermedades. Las propiedades físicas evaluadas fueron: factor de estructura (FE), estabilidad de los agregados (AE) e índice de permeabilidad (K); las químicas: porcentaje de materia orgánica, fósforo asimilable, potasio asimilable y pH del suelo en H₂O y KCl; y las biológicas: población total de bacterias, hongos, actinomicetos, actividad respiratoria, incidencia de *Ceratocystis paradoxa* y *Clavibacter xyli* subsp. *xyli*. Se encontraron mejores propiedades físicas, químicas y biológicas en la hilera de caña, pero no se detectaron incidencias significativas de Ceratocytos en las variantes de preparación de suelo ni la presencia de *Clavibacter xyli* subsp. *Xyli*, recomendándose la aplicación del laboreo localizado en dicha zona.

AES-P.63

EFFECTO DE TRES HERBICIDAS SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA ESPORULACIÓN DE *Trichoderma asperellum* SAMUELS

Yusimy Reyes¹, Benedicto Martínez², Danay Infante² y José García-Borrego³

¹Dpto. Biología y Sanidad Vegetal, Universidad Agraria de La Habana (UNAH). Autopista Nacional km 23½, Apartado 10, San José de las Lajas, La Habana, Cuba

²Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Apartado 10, San José de las Lajas, La Habana, Cuba. 3CPA "Gilberto León", San Antonio de los Baños, Cuba

yusimy@isch.edu.cu

RESUMEN. *Trichoderma* es ampliamente utilizado como agente de control biológico; sin embargo, muy poco se conoce sobre su sensibilidad frente a los productos químicos empleados en las producciones agrícolas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la compatibilidad de tres herbicidas (fenoxaprop-p-etilo, bispiribac-Sodio, 2,4D sal de amina) de uso frecuente en el cultivo del arroz, con *Trichoderma asperellum*. El ensayo se montó con las cepas T.17, T.75 y T.78 mediante la técnica del medio envenenado a diferentes concentraciones (0,1D; D; 10D), a partir de la dosis de campo (D). El efecto de los productos y las

concentraciones sobre el crecimiento micelial y la esporulación se evaluó a las 72 horas y la germinación a las 12 horas después del montaje. El efecto residual del producto sobre las cepas de *Trichoderma* se evaluó a los siete días en medio no envenenado. Los resultados mostraron que las concentraciones de D y 10D de fenoxaprop-p-etilo y 2,4D sal de amina afectaron el crecimiento micelial de las cepas T.17 y T.75; sin embargo, estos productos a la concentración de 0,1D no afectaron la germinación conidial. El bispiribac-Sodio no afectó el crecimiento, la esporulación, ni la germinación de las cepas evaluadas. El efecto residual a los siete días de los productos fenoxaprop-p-etilo y 2,4D sal de amina a la concentración de 10D solo afectó el crecimiento de las cepas T.17 y T.75. El herbicida bispiribac-Sodio resultó ser compatible con las tres cepas de *T. asperellum* evaluadas.

AES-P.64

EFFECTIVIDAD DE *Heterorhabditis indica* EN EL CONTROL DE *Spodoptera frugiperda* Smith EN POLICULTIVO MAÍZ-CALABAZA EN EL MUNICIPIO LA SIERPE

Rubén Vieras Marín, Manuel Rodríguez González, Dilier Olivera, Jorge Félix Melendrez y Amaury Alonso
Universidad de Sancti Spiritus "José Martí Pérez"

RESUMEN. El trabajo se realizó en la finca Heriberto Orellanes, ubicada en la zona de San Carlos, en un área del sector campesino del municipio La Sierpe, provincia Sancti Spiritus en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.) como cultivo principal, con la finalidad de valorar la efectividad de *Heterorhabditis indica* cepa P2M sobre el desarrollo de poblaciones de *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith en un sistema de policultivo con calabaza (*Cucurbita mochatas* Duch) sobre un suelo Aluvial categoría 1, utilizando el híbrido comercial de maíz TGH y la variedad de calabaza R-G. Este estudio se llevó a cabo en condiciones de campo y se condujo bajo criterios de mínimos insumos. Se hizo un montaje experimental con un diseño de bloques completamente al azar. Los resultados de investigación revelaron que de acuerdo al daño foliar promedio, utilizando una escala visual, fue menor el daño donde se usó el nematodo representando el 55,6 % en el policultivo y el 53 % el monocultivo de plantas sanas, mientras que el testigo fue solo del 30 %, al igual que el coeficiente de nocividad fue menor y más estable. Los rendimientos alcanzados donde se usó el nematodo superó al testigo en el orden de los 0,5 a 0,9 t/ha y a la media histórica del país. En cuanto al uso equivalente de la tierra con respecto al maíz, el sistema de policultivo tuvo 142 % más de producción por unidad de superficie que el monocultivo y el cultivo asociado también fue superior en 1,32 % de este cultivo con respecto a un sistema de unicultivo. Económicamente se lograron ganancias en todos los tratamientos, al igual que el índice de rentabilidad, destacándose donde se utilizó el nematodo sin alteraciones de precios durante la campaña evaluada. Estos resultados preliminares sugieren que *Heterorhabditis indica* disminuye notablemente las poblaciones de la palomilla del maíz.

AES-P.65

LAS PUDRICIONES SECAS DE LA MALANGA (*Xanthosoma sagittifolium*) Y SU INCIDENCIA EN CUBA

Ernesto Espinosa Cuellar¹, Lidcay Herrera Isla², Maryluz Folgueras Montiel¹, Alberto Espinosa¹, Manuel Cabrera¹, Amaury Dávila¹, Danneys Armario¹, José de la C. Ventura¹ y Delia Pérez¹

¹Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales

²Facultad de Ciencias Agropecuarias. UCLV. Santa Clara. V.C. Cuba

RESUMEN. Con el objetivo de determinar el agente o los agentes causales de la pudrición seca en algunos cultivares de malanga género (*Xanthosoma*) y la distribución e intensidad de los daños, se realizaron una serie de muestreos en todo el país y experimentos en el período comprendido entre el 2007 y 2009, en un suelo Pardo mullido medianamente lavado en el Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT) y el Laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central de Las Villas. La incidencia de las pudriciones secas en malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) fue estudiada en diferentes épocas del año y en diferentes clones. Se determinaron los porcentajes de distribución e intensidad, tanto en la cosecha como en poscosecha, así como los rendimientos y pérdidas del clon 'INIVIT M 95-2', que presentó menor incidencia y pérdidas por estos trastornos. Los valores de incidencia oscilan entre 7.42 y 28.4 % en la cosecha, y 10.5 y 60 % en poscosecha. Se discute la importancia de estas sintomatologías y su actualidad.

AES-P.66

CONDICIONES CLIMÁTICAS DURANTE TRES BROTES DE ROYA ASIÁTICA (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow) EN EL CULTIVO DE LA SOYA (*Glycine max* (L.) Merrill EN JOVELLANOS

Geovany Barroso Rodríguez¹, Michel Pérez Miranda², Antonio Chinea Martín¹, Marie Planells Aguilar¹, Osvaldo Pérez García³, René Rodríguez Vera¹, Marietta Díaz Guerra¹, Yolmary Casanova García¹ y Fernando Naranjo Montes de Oca¹

¹Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. EPICA "Antonio Mesa Hernández". Carretera Central, km 156, Jovellanos, Matanzas, Cuba

²Instituto Nacional de Investigaciones de Sanidad Vegetal, MINAG. Ciudad de La Habana, Cuba

³Delegación Provincial del MINAGRI. Matanzas, Cuba
pplantas@epica.atenas.inf.cu

RESUMEN. El cultivo de la soya (*Glycine max* (L.) Merrill) ha sido extendido a 91,4 millones de hectáreas, que representan el 5.5 % del área cultivable mundial. La roya asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow) es la enfermedad principal de este cultivo, causándole pérdidas significativas del rendimiento y la calidad de la cosecha. A partir del 2001, fue detectada en el Continente Americano, extendiéndose a numerosos países y en el 2009 se informa en Cuba, afectando la variedad "Conquista", que fue destruida totalmente en tres focos detectados sobre plantaciones comerciales de Jovellanos, provincia Matanzas. Las variables climáticas de temperatura, humedad relativa, lluvia,

nieblas y neblinas, así como la velocidad y dirección del viento fueron estudiadas durante 21 días antes de la aparición de los primeros síntomas y signos, para conocer su influencia sobre la incidencia y severidad de esta patología. Las temperaturas entre 10 y 26°C se consideran óptimas para el desarrollo de la enfermedad, aunque se registraron valores hasta 30°C. La humedad relativa entre 65 y 80 %, con nieblas y neblinas de dos horas diarias, garantizan el mojado de las hojas durante 4 a 7 horas, mientras que la velocidad del viento fluctuó entre 1,3 y 13,6 km/h. Las condiciones climáticas resultaron óptimas para el desarrollo de la enfermedad, a pesar de que no llovió. A partir de estas experiencias, se recomienda sembrar la soya entre abril y septiembre, evitando siembras en invierno, así como profundizar en el estudio sobre las características de la enfermedad y su importancia económica en el país.

AES-P.67

POTENCIALIDAD DE LOS ÁCAROS DEPREDAADORES PARA EL MANEJO DE *Raoiella indica*

Héctor Rodríguez, Evelyn Hastie, Reynaldo Chico y Yanebis Pérez

Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Carretera de Jamaica y Autopista Nacional. Apdo 10, San José de las Lajas, La Habana, Cuba

morell@censa.edu.cu

RESUMEN. La utilización de ácaros depredadores en el manejo de plagas requiere de conocimientos sobre las especies disponibles y sus principales características ecológicas. Con el propósito de detectar la presencia de ácaros depredadores sobre hospedantes potenciales de *Raoiella indica* Hirst, se realizó en el período comprendido entre noviembre de 2007 y abril de 2010, un inventario en plantas de *Cocos nucifera* L., *Areca catechu* L., *Areca* sp., *Roystonea regia* O.F.Cook y *Musa* spp., en el municipio San José de las Lajas. En las especies de la familia *Arecaceae* se seleccionaron seis plantas y de cada una de ellas se extrajeron cinco folíolos. En *Musa* spp. se localizaron 10 plantas y se extrajeron secciones de hojas de 10 cm² con el nervio central. Los especímenes recolectados se identificaron y con los datos obtenidos se determinó la abundancia y frecuencia relativa de los ácaros depredadores y se calcularon los índices ecológicos correspondientes. Durante la realización de los muestreos no se detectó la presencia de *R. indica* en las áreas y especies botánicas evaluadas. Se registró un complejo de ácaros depredadores integrado por especies de cinco familias: Phytoseiidae, Bdellidae, Ascidae, Cunaxidae y Cheyletidae, las cuales estuvieron asociados a especies fitófagas de las familias Tetranychidae, Eriophyidae y Tenuipalpidae. *Amblyseius largoensis* fue la especie más frecuente y abundante, seguida de *Bdella* sp. Estos resultados permiten conocer la composición de especies benéficas, las cuales pueden ser consideradas como un elemento importante en una estrategia de mitigación de impactos, de arribar a la región occidental el ácaro rojo del cocotero.

AES-P.68

Amblyseius largoensis: UNA OPCIÓN ECOLÓGICA PARA EL MANEJO DEL ÁCARO BLANCO EN LA PRODUCCIÓN PROTEGIDA DE PIMIENTO EN CUBA

Adrian Montoya¹, Yaritza Rodríguez², Reynaldo Chico³ y Héctor Rodríguez²

¹Facultad Agroforestal de Montaña, Centro Universitario de Guantánamo. El Salvador, Guantánamo, Cuba

²Instituto de Investigaciones Horticolas "Liliana Dimitrova". Quivicán, La Habana

³Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). San José de las Lajas, La Habana, Cuba

montoya@fam.cug.co.cu, morell_66@censa.edu.cu

RESUMEN. El ácaro blanco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks)(Acari: Tarsonemidae), está considerado una de las principales plagas de la producción protegida de pimiento y en campo abierto. Teniendo en cuenta que su control se realiza casi exclusivamente con productos químicos y la existencia de estudios precedentes que demuestran las potencialidades de *Amblyseius largoensis* (Muma)(Acari: Phytoseiidae) como agente de control biológico, se realizó el presente estudio, con el objetivo de diseñar una tecnología para el uso de este biorregulador en el control biológico del ácaro blanco. El estudio se inició con la aplicación de una encuesta, para actualizar el estatus de *P. latus* en la producción protegida. Se estudió el comportamiento poblacional del ácaro blanco en cultivo protegido, así como las afectaciones que produce en dos híbridos de pimiento de producción nacional. Paralelamente, se evaluaron dos nuevas variantes para la reproducción masiva de *A. largoensis* y los depredadores producidos se utilizaron para evaluar su compatibilidad con los principales productos químicos y biológicos usados en la producción protegida y evaluar la efectividad del depredador en casa de malla, canaleta y túnel de cultivo protegido. A través de la encuesta se confirmó la significación de *P. latus* en la producción protegida de hortalizas. El estudio del comportamiento poblacional del ácaro blanco evidenció la poca efectividad del control químico, para mantener los niveles poblacionales de *P. latus* por debajo de los umbrales de aplicación, demostrándose que la metodología de monitoreo de la plaga es factible de ser modificada, sobre la base de la disminución del tamaño de la muestra a tomar, para estimar los niveles poblacionales y la forma de extraerla. Se determinó que el ácaro blanco produce las mayores afectaciones en los cultivares de pimiento HIRAM F1 y LPD-5 F1, cuando infesta las plantas en edades tempranas, preferentemente en las fases fenológicas de crecimiento vegetativo e inicio de la floración, momentos en los que provoca los daños mayores. En relación con las variantes de reproducción, se encontró que los parámetros reproductivos y las tasas de multiplicación de la población de *A. largoensis* en condiciones de cría, evidenciaron que los métodos de reproducción evaluados constituyen alternativas viables para la producción masiva del depredador, destacándose el método de las bandejas como el más promisorio, a partir de las tasas de incremento de la población logradas y la facilidad del método. Finalmente, se demostró que *A. largoensis* controla eficientemente al ácaro blanco en condiciones de casa de malla, canaleta y túnel de cultivo pro-

tegido, con tasas de liberación entre cuatro y ocho depredadores por planta. Los resultados del estudio demuestran que se dispone de una nueva alternativa biológica, para el manejo de las poblaciones de ácaro blanco en el cultivo protegido del pimiento, que puede ser utilizada en otros agroecosistemas donde *P. latus* sea un problema, previa validación. La introducción de *A. largoensis* en la práctica agrícola cubana posibilitará disminuir las poblaciones del ácaro blanco, sin necesidad de realizar aplicaciones de acaricidas químicos y, por consiguiente, se obtiene un beneficio económico y ecológico.

AES-P.69

ROYAS DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN CUBA

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

Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Cuba

RESUMEN. La roya parda (*Puccinia melanocephala* Sydow and P. Sydow) se observó por primera vez en el Continente Americano en 1978 y, en la actualidad, se encuentra presente en más de 64 regiones cañeras. La roya naranja *Puccinia kuehnii* (Krüger) Butler se conoce en el mundo desde 1890 y estaba confinada a Asia, África y la región del Pacífico. A partir del 2007, se ha informado en más de ocho países de América, incluyendo Cuba. En nuestro país, a partir del 2006, se observan ataques intensos de roya parda en algunas provincias, con síntomas atípicos. El Servicio Fitosanitario Cañero (SEFIT) y las encuestas realizadas han puesto de manifiesto que la roya naranja se encuentra localizada y con infecciones bajas, lo que no quiere decir que se puedan producir explosiones, teniendo en cuenta las características de las royas que se exacerban en dependencia de la carga de inóculo, hospedantes susceptibles, condiciones favorables del ambiente así como que la permanencia del patógeno en el campo favorece la aparición de razas más virulentas que llegan a infectar a las variedades resistentes. Los síntomas de ambas son similares, aunque existen algunas características fundamentales que las diferencian, tales como la localización, el color y la forma de las pústulas, así como los caracteres morfológicos de las esporas: color de las uredosporas, engrosamiento apical y tamaño. Teniendo en cuenta el peligro potencial de ambas royas, el INICA desarrolla estudios que nos permitan el manejo y control adecuados de ambas enfermedades en nuestras áreas cañeras.

AES-P.70

MANEJO DE LA CHINCHE DE ENCAJE DEL AGUACATERO. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS. EXPERIENCIA EN LA ECV "LA CUBA"

Lilián Morales Romero¹, Horacio Grillo Ravelo², Nilo Maza Estrada¹, Maryluz Folgueras Montiel¹, Sergio Rodríguez Morales¹, Miguel Rivas³, Dania Rodríguez del Sol¹ y Guillermo Cartalla¹

¹Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales. INIVIT

²Centro de Investigaciones Agropecuarias. CIAP. UCLV

³Fitosanitario de la Empresa de Cultivos Varios La Cuba.

Ciego de Ávila

lili@inivit.cu

RESUMEN. *Pseudocysta perseae* (Heid.), conocida como "chinche de encaje del aguacatero", es reconocida como plaga casi exclusiva en este cultivo e informada para nuestro país a mediados de 1996, convirtiéndose rápidamente en su peor plaga. La aparición súbita de problemas tan serios con este agente nocivo hace apenas unos años, ha limitado sensiblemente la producción de los aguacateros en nuestro país. El presente trabajo aborda las fases definidas en la experiencia de manejo de la plaga: diagnóstico (identificación del problema, alcance, importancia y demandas de investigación), investigaciones básicas (Biología y Ecología), investigaciones fundamentales orientadas (métodos de seguimiento, sistema de decisiones, métodos de manejo), validación de tácticas (ensayos bajo condiciones de producción, ajustes, etc.) e implementación y seguimiento. Se refiere un manejo de la chinche, donde tiene un papel importante el extensionismo participativo con énfasis marcado en la educación continuada y el intercambio constante con los productores. Se exponen los resultados de la experiencia en la ECV "La Cuba", donde se demostró la efectividad de los hongos entomopatógenos (1 L/árbol y 1x10¹³ esporas/árbol), los que brindaron protección 65 dda con más del 70 % de efectividad técnica. La empresa adopta la tecnología de manejo y diseña la estrategia de defensa, para generalizar a todas las áreas destinadas a la producción de este cultivo. La alternativa de lucha biológica constituye una salida, que enmarca ventajas de carácter ecológico y económico, quedando establecidos aspectos para el manejo de esta plaga de un valor inestimable, para establecer las estrategias y tácticas de defensa fitosanitaria.

AES-P.71

UNA CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA FAUNA ACARINA EN DIFERENTES ESPECIES BOTÁNICAS

Maria de los Angeles Zayas¹, Pedro E. de la Torres², Rubén Avilés¹, Nancy Ramos¹, Sahily Fraga¹, Yolanda Martínez¹ y Bienvenido Cruz¹

¹Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba

²Dirección General Sanidad Vegetal. Cuba

RESUMEN. Durante los años 2008 y 2009, se realizaron muestreos sistemáticos en diferentes especies botánicas, para determinar la presencia de ácaros asociados a las plantas. Se tomaron muestras de hojas en tres niveles

de las plantas, cultivadas en condiciones de organopónico, fincas populares y cooperativas en tres localidades de Ciudad de La Habana. Las muestras se colocaron en bolsas de nylon, se rotularon con el lugar, fecha de colecta y especie botánica. Posteriormente, fueron llevadas al laboratorio de Control Biológico del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT), donde se observaron mediante un microscopio estereoscópico; los ácaros detectados se colectaron y conservaron en alcohol al 70 % para su posterior identificación y clasificación, según las técnicas establecidas para estos organismos. Se identificaron 11 familias, ubicadas en 16 géneros y 15 especies. Las familias más representativas fueron *Eriophyidae*, *Tenipalpidae* y *Tetranychidae*, encontradas en los cultivos de coco, fruta bomba, boniato, guayaba enana, naranja, remolacha, habichuela, girasol, espinaca, anís, albahaca morada y manzanilla. Se detecta, por primera vez, la presencia del género *Calacarus* afectando cultivos hortícolas, plantas medicinales y reservorios de enemigos naturales en los municipios de Boyeros y Plaza de la Revolución de Ciudad de La Habana. Dentro de los controles biológicos se identificaron dos familias, la más abundante resultó *Phytoseiidae*, representada por *Iphyseoides quadripilis*, *Galendromus annectens*, *Neusaiulus* sp., *Amblyseius larjoensis* en los cultivos de guayaba, zapote negro, salvia, ají cachucha, pepino y aguacate. Se detectaron dos nuevos hospedantes para el género *Tetranychus*, *Oxalis internista* y *Artocarpus ulitis*, el primero se reporta como nuevo registro para Cuba.

AES-P.72

SUSCEPTIBILIDAD DE *Chrysopa exterior* Navas A *Beauveria bassiana* (BALSAMO) VUILLEMIN (CEPA LBB-1) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Orisel Estevez Leyva¹, Elina Massó Villalón¹,
Rafael Abreu Avila¹, Dilaila Baró Bulet²

¹Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, Cuba

²Organopónico CIREN, Cuba

oestevez@inisav.cu

RESUMEN. El uso de la lucha biológica para el control de plagas que afectan a los cultivos se ha generalizado en todo el país, debido a sus múltiples ventajas en el ámbito económico, ecológico y social. Dentro de las estrategias del control biológico se emplean diversos medios, como el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin y el depredador *Chrysopa exterior* Navás. Para su utilización conjunta se debe pasar por una etapa previa imprescindible, para establecer los posibles efectos negativos de su interacción, mediante estudios ecotoxicológicos. Por estas razones, el objetivo de este trabajo fue evaluar la susceptibilidad del depredador *C. exterior* en sus fases de desarrollo al hongo entomopatógeno *B. bassiana* en condiciones de laboratorio. Para su realización se utilizaron insectos obtenidos de una cría de laboratorio de *C. exterior* y suspensiones a base de la cepa LBB-1 a las concentraciones de 1x10⁷ y 1x10⁸ esporas/mL. Los bioensayos se realizaron bajo condiciones de temperatura y humedad relativa controladas. Los estados preimaginales del entomófago fueron sumergidos en las suspensiones y los adultos fueron

asperjados. El parámetro evaluado en los huevos fue su eclosión en las larvas y en los adultos la mortalidad, y para los cocones la emergencia de los adultos. Se obtuvo que las suspensiones no afectaron ninguna de las fases de desarrollo del insecto. Por lo anterior se determinó que el depredador *C. exterior* no es susceptible a *B. bassiana*, por lo que pueden ser utilizados conjuntamente para el control de plagas agrícolas en los sistemas de producción.

AES-P.73

MANEJO INTEGRADO DE LA MANCHA BACTERIANA (*Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson) DEL PIMIENTO (*Capsicum annum*, Lin) EN ÁREAS DE PRODUCCIÓN

Leidys Lizeth Figueredo González

Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, Las Tunas, Cuba

lapsavlt@enet.cu

RESUMEN. Debido a la alta incidencia de la mancha bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson) en el cultivo del pimiento (*Capsicum annum*, Lin) en la provincia Las Tunas y la falta de una estrategia fitosanitaria adecuada para su control, se realizó una investigación para comprobar la eficacia del manejo integrado de la mancha bacteriana en el cultivo del pimiento variedad California Wonder, en la Cooperativa de Créditos y Servicios José Mastrapa en la zona de San José, municipio Majibacoa, sobre un suelo Pardo con carbonatos, en áreas del productor Wilfredo González (0.186 104 m²). Se realizó un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas y tres tratamientos: control por los métodos convencionales, manejo integrado de la enfermedad y testigo; el tratamiento del manejo integrado presentó diferencias significativas con respecto a los demás y se logró el 81 % de eficacia en las medidas de manejo. Esta variante resultó ser la más barata y de mayor aporte económico y ambiental. Se obtuvo un esquema de trabajo asequible para los productores, el que les permite una menor incidencia de la enfermedad y mayores rendimientos en el cultivo.

AES-P.74

FAUNA DE HORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) ASOCIADAS A UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA URBANO

Janet Alfonso Simonetti, Yaril Matienzo Brito
y Luis L. Vázquez Moreno

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, Cuba

jsimonetti@inisav.cu, simonetti_1@yahoo.es

RESUMEN. Las hormigas se comportan como plagas o enemigos naturales en ecosistemas agrícolas, según la acción del hombre y condiciones medioambientales. Con el objetivo de caracterizar la fauna de hormigas asociadas a un sistema de producción agrícola urbano y su relación con las prácticas agronómicas adoptadas, se realizó un estudio en la UBPC Primero de Julio, municipio Cerro, Ciudad de La Habana (marzo, 2009-marzo, 2010). Se definieron cuatro estaciones de muestreo con tres transectos y tres microambientes cada uno (zonas de cultivo y áreas

de borde). Los muestreos fueron bimensuales y la captura se realizó mediante tres trampas con cebos alimenticios de algodón en agua y azúcar. Se evaluó la composición sistemática, riqueza específica y frecuencia de aparición de los individuos, y se tomaron los valores de temperatura, humedad relativa y precipitaciones del período de estudio. La subfamilia con mayor representatividad fue *Myrmicinae*, con un 93.4 % de las capturas, alcanzando los mayores niveles poblacionales en agosto. Se identificaron los géneros *Solenopsis*, *Paratrechina*, *Brachymyrmex*, *Cardiocondyla*, *Wasmannia*, *Tetramorium*, *Monomorium*, *Leptothorax*. La riqueza de morfoespecies de *Solenopsis* resultó alta con respecto al número reportado para Cuba, siendo el género más abundante. *Wasmannia* presentó una mayor frecuencia de aparición en la estación 1, mientras que *Solenopsis* predominó en las estaciones 2 y 3 así como en los microambientes. Existe una relación sinérgica entre la abundancia de morfoespecies y la diversidad de cultivos, mientras que la relación entre la abundancia e intensidad de manejo de las áreas de cultivo es de tipo antagónica.

AES-P.75

ACTIVIDAD FUNGICIDA DE HONGOS ANAMÓRFICOS SOBRE ESPECIES DE *Cladosporium* spp

Yarelis Ortiz Núñez, María Elena Álvarez Váldez, Yannin Lorenzo Rodríguez, Yuliet Aguado Rodríguez, Daylín Gamiotea Turro y María Eugenia Ruenes Figueroa

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba

RESUMEN. En los últimos años existe una tendencia a incrementar la producción, comercialización y el uso de bioplaguicidas, sobre todo para los cultivos de consumo fresco y el tratamiento de grandes áreas urbanas, donde el empleo de productos químicos provoca alteraciones irreversibles en el medio ambiente. En este sentido, los microorganismos y, en especial los hongos, constituyen un grupo importante de organismos con uso fitosanitario, debido a su diversidad, su relativamente fácil producción masiva y la posibilidad de crear epizootias, que en ocasiones logran mantener las plagas por debajo del umbral de daño, sin necesidad de otras aplicaciones. En este trabajo se evaluó la actividad fungicida de siete cepas nuevas, conservadas en la colección de hongos del INIFAT (WFCC 853) y pertenecientes a los géneros: *Trichurus* (3123), *Beltrania* (2432), *Cladobotryum* (1789 y 1698), *Hypomyces* (1532), *Dictyosporium* (3396), *Serenodriella* (3392). Para ello, se crecieron las cepas en un medio de zanahoria mejorado, bajo condiciones de zaranda, durante cinco y 10 días. Posteriormente, los caldos de cultivo fueron filtrados y evaluados sobre tres especies de *Cladosporium* spp utilizando el método bioautográfico por cromatografía en capa fina. Las cepas 2432 y 1789 mostraron una marcada inhibición frente a *Cladosporium cucumerinum*, siendo más ligera para la cepa 3392. Por otra parte, la cepa 2432 también inhibió el crecimiento de *Cladosporium colocasiae* y *Cladosporium oxysporum*. El resto de las cepas no mostró inhibición frente a estos hongos. Estos resultados son alentadores para continuar estudios en las especies promisorias.

AES-P.76

ÁCAROS DEPREDAADORES ASOCIADOS A LOS PRODUCTOS ALMACENADOS

Yunaisy Díaz Finalé, Dra. Lérica Almaguel Rojas

Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, Cito en Calle 110 # 514 Esq. 5ta B, Playa, Ciudad de La Habana. Código Postal: 11600
yffianle@inisav.cu, lalmaguel@inisav.cu

RESUMEN. La satisfacción de las necesidades alimentarias a nivel mundial se logrará por la minimización de las pérdidas causadas por plagas. Las acarosis en los productos almacenados ganan importancia por su incidencia creciente y relación con la salud humana. Cuba ha trazado una serie de estrategias para la eliminación total del uso de Bromuro de Metilo en el marco del manejo integrado de plagas. Se determinó la asociación de los ácaros depredadores y las plagas en los productos almacenados. Además, se aplicó el análisis de conglomerados, donde se utilizó el método del vecino más cercano y la distancia euclidiana. Para el estudio de la riqueza de especie se utilizó el índice de diversidad de Margalef y de estructura a partir Simpson y el de Shannon Weiner. Se registraron cinco familias depredadoras, cuatro de ellas del orden de Prostigmata. Se destaca la familia Cheyletidae 76,25 %. Solo 12 especies de ácaros depredadores fueron ubicados hasta ese nivel taxonómico; de ellos *Cheyletus fortis* predominó asociado a los ácaros fitófagos y otras especies depredadoras. En la interacción depredador-plaga predominó la asociación de *C. fortis* y *Suidasia medanensis*, por lo que puede ser ampliamente utilizado como patrón de estudio en el contexto de los almacenes. Los depredadores se asociaron a 16 productos. El mayor número de especies se registró en arroz, malta munich y bijol, y en las barraduras se detectó el mayor número de ácaros depredadores. Los productos almacenados presentan una alta diversidad de especies y baja dominancia. Además, las comunidades de ácaros en almacenes tienen poco desorden entrópico.

AES-P.77

DINÁMICA POBLACIONAL, PREFERENCIA VARIETAL Y EFECTO DE *Empoasca kraemeri* Ross Y MOORE SOBRE ALGUNOS COMPONENTES DEL RENDIMIENTO DEL FRIJOL COMÚN

Yordany Ramos González¹, Jorge R. Gómez Souza², Edel Pérez Quintanilla¹, Eddy Marichal Ferrer³, Héctor P. Hernández Arboláez¹ y Mabel González Pérez²

¹Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central de Las Villas

²Centro de Investigaciones Agropecuarias, Universidad Central de Las Villas

³Sede Universitaria «Eva Jiménez» de Remedios

RESUMEN. El presente trabajo se realizó en el huerto Sandino del municipio Remedios, provincia Villa Clara, entre enero y mayo del 2009. Tuvo como propósito determinar las interrelaciones de *Empoasca kraemeri* Ross y Moore con los factores bióticos y abióticos en un agroecosistema de frijol, valorar su preferencia por algunas variedades de esta fabácea, su respuesta ante variantes de fertilización y evaluar su influencia sobre componentes del rendimiento, pues la información existente

sobre este cicadélido es poca y está muy dispersa. Se realizaron dos experimentos con cuatro réplicas cada uno. En el primero se sembraron ocho variedades de frijol con diferente color de testa y en el segundo se sembró la variedad BAT 482 de testa blanca con diferentes variantes de fertilización. Los mayores niveles poblacionales de este insecto se registraron entre las fases R4 a R6 con el 58.30 % de la población. Las variedades con granos de testa negra fueron las más tolerantes al ataque de este insecto, destacándose ICA Pijao con grado de afectación 3. Bat 482 de granos de testa blanca fue la más susceptible con grado de afectación 9 y menor rendimiento. Tolerancia intermedia presentaron cuatro variedades de granos con testa roja. Las mejores variantes de fertilización fueron micorrizas y compost, con una menor incidencia de esta plaga y mayores rendimientos. El uso de urea provocó niveles poblacionales similares al testigo y el rendimiento en ocasiones por debajo de este.

AES-P.78

DEMOSTRACIÓN DE LOS POSTULADOS DE KOCH PARA UNA BACTERIA ASOCIADA A LA MANIFESTACIÓN DEL FALSO OROBANQUE EN EL CULTIVO DEL TABACO

Yunior Miguel Morán Gómez¹, Rosario Domínguez Larinaga¹, Osmani Chacón Chacón y Felipe Lidcay Herrera Isla²

¹Instituto de Investigaciones del Tabaco (IIT), Cuba

²Universidad Central de las Villas "Marta Abreu" (UCLV), Cuba

RESUMEN. El falso Orobanche es una enfermedad que afecta a *Nicotiana tabacum* L. y está incrementando su incidencia en las provincias centrales del país. La enfermedad se presenta como tumoraciones o excrecencias de masas blanquecinas jugosas a nivel de las raíces de las plantas de tabaco, que pueden tener brotes por encima de la superficie del suelo y llegar a desarrollar clorofila, por lo que comúnmente se confunde con los síntomas causados por la planta parásita *Orobanche ramosa* L. Con el objetivo de comprobar la demostración de los postulados de Koch para las bacterias asociadas a la manifestación del falso Orobanche, se aislaron las bacterias de la superficie de los tumores empleando el medio D2. Con posterioridad a la purificación, se realizó una prueba de patogenicidad a los aislados de manera independiente en plántulas *in vitro*. Luego se reisoló el agente en el medio D2 y se comprobó su identidad. En aislamientos posteriores, se pudo constatar la presencia de este aislado en todas las muestras positivas. Se demostró finalmente que el aislado T42, asociado a tumores del sistema radicular de plantas de tabaco de la región central del país, constituye el agente causal del falso Orobanche. Este aislado posee características que lo ubican dentro del grupo de los actinomicetos.

AES-P.79

EFFECTO *In Vitro* E *In Vivo* DE CUATRO HERBICIDAS SOBRE EL DESARROLLO DE CEPAS PROMISORIAS DE *Trichoderma asperellum* Samuels

Benedicto Martínez¹, Yusimy Reyes², Ararita Payajo², Yanisia Duarte¹ y Danay Infante¹

¹Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Cuba

²Universidad Agraria de la Habana (UNAH), Cuba

RESUMEN. Para el manejo del cultivo de arroz se emplean frecuentemente herbicidas. Sin embargo, se desconocen las posibles afectaciones que estos podrían ocasionar sobre los agentes de control biológico promisorios para el manejo de enfermedades en dicho cultivo. El presente trabajo tuvo como objetivo determinar si los herbicidas comerciales (Glifosato CS 48 (glifosato), Aminex CS 72 (2,4D sal de amina), Furore CE 4,5 (fenoxaprop-p-etilo) y Nominee SC 40 (bispiribac Sodio), a las concentraciones de campo afectan el desarrollo de cepas de *Trichoderma asperellum* (13, 17, 75 y 78) promisorias fundamentalmente para el control del Tizón de la vaina en el arroz. Para la evaluación de estas cepas se empleó el envenenamiento del medio de cultivo y el suelo con los cuatro herbicidas. Glifosato a la dosis de campo inhibió el crecimiento lineal de las cepas de *T. asperellum* en más de 80 %. Sin embargo, la esporulación por unidad de área de crecimiento de estas no se afectó por Glifosato, la acción inhibitoria es específica para algunas cepas como la T13. Este herbicida provoca cambios en la coloración y textura de las colonias de las cepas y afecta la germinación conidial, así como la talla de los conidios de la cepa T13. Los herbicidas Furore y Glifosato no afectan las UFC, mientras que Aminex y Nominee tienen especificidad frente a T75 y T78, respectivamente. Las cepas de *T. asperellum* estudiadas deben ser aplicadas en campo, a partir de los 14 días posteriores al tratamiento con los herbicidas probados.

VI SIMPOSIO DE CARACTERIZACIÓN Y MANEJO DE MICROORGANISMOS RIZOSFÉRICOS

CMM-C.01

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS HONGOS MICORRIZÓGENOS ARBUSCULARES

Eduardo Furrázola Gómez

Instituto de Ecología y Sistemática, Carretera de Varona, Km 31/2, Capdevila, Boyeros, AP 8029, CP 10800, Ciudad de La Habana, Cuba

RESUMEN. Mucho tiempo ha pasado desde que en 1844 Tulasne y Tulasne describieron el género *Glomus*, hoy conocido como micorrizógeno arbuscular. Thaxter (1922) realizó la primera revisión taxonómica de las *Endogonaceae* (Mucorales), donde incluyó algunos hongos hoy reconocidos igualmente como micorrizógenos arbusculares. Luego de 52 años, Gerdemann y Trappe (1974), en su revisión de las *Endogonaceae*, propusieron las bases utilizadas hasta hoy para identificar y clasificar estos hongos. En 1986, Walker y Sanders segregaron algunos representantes de *Gigaspora* para un nuevo género (*Scutellospora*), considerando como principal característica el modo de germinación de las esporas. Estudiando registros fósiles de esporas glomoides, Pirozynski y Dalpé (1989) erigieron la familia *Glomeraceae*, incluyendo los géneros *Glomus* y *Sclerocystis*. Por su parte, Morton y Benny (1990) erigieron el orden *Glomales* para agrupar todos los hongos que formaban micorriza del tipo arbuscular, caracterizada por la formación de arbuscúlos en la corteza de las raíces de las plantas hospederas, con dos subórdenes, *Glomineae* con dos familias, *Glomeraceae* y *Acaulosporaceae* y *Gigasporineae* con solo una familia, *Gigasporaceae*. La evolución de la clasificación de los hongos MA culminó con la creación del *Phyllum Glomeromycota* por Schuessler et al. (2001), constituido por la clase *Glomeromycetes* y cuatro órdenes: *Diversisporales* (*Acaulosporaceae*, *Diversisporaceae*, *Gigasporaceae*) *Archaeosporales* (*Archaeosporaceae*, *Geosiphonaceae*), *Paraglomerales* (*Paraglomeraceae*) y *Glomerales* (*Glomeraceae*). Oehl et al. (2008), utilizando datos moleculares y morfológicos, como número de paredes y complejidad de las estructuras de germinación, revisaron todas las especies de *Scutellospora* descritas y concluyeron que la mayoría de estas especies podían ser transferidas para cinco géneros nuevos, permaneciendo el género *Scutellospora* ahora con apenas diez especies. Las demás especies fueron agrupadas en seis géneros, que fueron distribuidos en tres nuevas familias: *Scutellosporaceae* (*Scutellospora*), *Racocetraceae* (*Racocetra* y *Cetraspora*) y *Dentiscutataceae* (*Fuscutata*, *Dentiscutata* y *Quatunica*).

CMM-C.02

INFLUENCIA DE LAS MICORRIZAS ARBUSCULARES EN LA RESPUESTA DE LA PLANTA FRENTE A ESTRESSES BIÓTICOS

María José Pozo, Juan Antonio López-Raéz, Sabine Christina Jung, Concepción Azcón-Aguilar

Departamento de Microbiología del Suelo y Sistemas Simbióticos, Estación Experimental del Zaidín, CSIC, Profesor Albareda 1, 18008 Granada, España

RESUMEN. Las micorrizas arbusculares son simbiosis mutualistas que se establecen entre hongos microscópicos del suelo y raíces de la mayoría de las plantas. En esta asociación el hongo coloniza biotróficamente la raíz de la planta, se extiende por el cortex radical y penetra en las células del mismo originando las estructuras que dan nombre a la simbiosis, los arbuscúlos. El establecimiento de la simbiosis implica el intercambio de una serie de señales de reconocimiento entre ambos simbiosiontes y la entrada en funcionamiento de programas genéticos complejos. Estos programas conducen a cambios en la organización y el metabolismo celular que facilitarán, en último extremo, la colonización de la planta por el microsimbionte y la acomodación física y funcional de ambos organismos. Como consecuencia de la formación de la simbiosis se producen una serie de cambios en la fisiología de la planta que resultan en una mejora del estado nutricional de la misma, alteraciones en los niveles hormonales, incrementos en la actividad fotosintética, etc. Las plantas micorrizadas presentan en general un mayor grado de tolerancia a estreses ambientales, tanto de tipo biótico (patógenos) como abiótico (estrés hídrico, salino, exceso de metales pesados, etc.). En relación al efecto de la simbiosis en interacciones patogénicas, cabe destacar que las plantas micorrizadas presentan normalmente un mayor grado de tolerancia/resistencia frente al ataque de determinados patógenos, especialmente de aquellos que atacan el sistema radical. Esta protección se ha demostrado efectiva frente a nematodos, hongos, oomicetos y determinadas bacterias. Entre los mecanismos implicados en este mayor grado de protección cabe mencionar el mejor estado nutritivo de las plantas micorrizadas, la competición por carbohidratos y sitios de colonización entre el hongo de la micorriza y el patógeno, la compensación de los daños provocados por el patógeno, la inducción de cambios en la arquitectura radical de la planta, cambios en las poblaciones microbianas de la rizosfera y activación de los mecanismos de defensa de la planta. También se han puesto de manifiesto la existencia de efectos de protección a nivel sistémico. Los estudios del efecto de las micorrizas sobre enfermedades que afectan a la parte aérea de la planta son bastante más escasos y menos concluyentes, con resultados que apuntan hacia la protección frente a determinados patógenos, pero también a una mayor susceptibilidad o agravamiento de la enfermedad frente a otros. En esta presentación se discutirán los efectos de las micorrizas arbusculares sobre las susceptibilidad o resistencia de la planta a distintos tipos de organismos perjudiciales, con especial énfasis en los mecanismos implicados en la respuesta de las plantas micorrizadas frente a los distintos tipos de patógenos.

CMM-C.03

AVANCES Y RETOS EN EL MANEJO DE LOS INOCULANTES MICORRIZICOS EN CUBA

R. Rivera Espinosa

Instituto Nacional Ciencias Agrícolas

RESUMEN. En los últimos años y en el marco del Programa Micorrizas INCA y de la red Manejo de la simbiosis en agrosistemas, se han alcanzado avances importantes en el manejo de los inoculantes micorrízicos y de su inclusión en los sistemas de producción agrícola. Entre los mismos se encuentran la recomendación de cepas eficientes por tipo de suelo, la baja especificidad cepa eficiente HMA- cultivo, los sistemas de suministros de nutrientes para cultivos micorrizados, el manejo conjunto con otros biofertilizantes y estimulantes, el efecto de permanencia y el manejo en secuencias de cultivos, la integración de los abonos verdes con la inoculación de cepas eficientes de HMA y el suministro de nutrientes, la utilización del recubrimiento no solo en granos, cereales, pastos y otros cultivos de siembra directa sino también para semillas vegetativas de raíces y tubérculos, el manejo en pastizales y plantaciones de bananos y la integración de la inoculación con la maquinaria agrícola, todo lo cual ha conducido a disponer de las bases para un manejo científico técnico de los inoculantes micorrízicos en la producción agrícola. Estos resultados se han validado satisfactoriamente a nivel de extensiones en el país, como las correspondientes a la inoculación micorrízica en el cultivo de yuca en 31 dependencias productivas del país, las extensiones y la actual campaña de validación del EcoMic, Fitomas y dosis de fertilizantes en 4500 ha de maíz, la campaña de validación conjunta con Rizobium, Fitomas y EcoMic en el cultivo del frijol, la introducción a escala productiva en áreas de forrajes permanentes con la correspondiente reinoculación en el tiempo, todo lo cual conlleva a una situación muy favorable para la utilización masiva de los biofertilizantes micorrízicos en el país. A los beneficios ya reconocidos de incremento en el aprovechamiento de los nutrientes del suelo y de los fertilizantes, en la tolerancia a estrés hídrico y mejoras en algunas propiedades físicas de los suelos y de incrementos en rendimiento de las plantas inoculadas se incluyen recientemente los resultados en la disminución de la severidad del daño al ataque de plagas en el tomate, no solo de plagas radicales sino de plagas foliares, sugiriendo la participación de la simbiosis micorrízica efectiva en el condicionamiento de la respuestas defensivas de las plantas al ataque de patógenos. Se dispone asimismo de otros resultados de alta importancia potencial, como la determinación de microorganismos endospóricos asociados a las cepas de HMA comúnmente utilizadas en los inoculantes, así como de esquemas para la micorrización in vitro. Los principales retos actuales se encuentran asociados con: el seguimiento de las cepas de HMA aplicadas en los agrosistemas y establecer los factores que condicionan su permanencia y su potencial de inoculación, tanto en secuencias de cultivos como en perennes; nuevos aislamientos para condiciones de estrés salino y bajas precipitaciones, así como para diferentes condiciones edáficas e integración de estos en el esquema de manejo de cepas eficientes; el establecimiento de sistemas integrados de suministro de nutrientes basados en el modelo planta

micorrizada eficientemente e integrando los criterios de fertilidad de suelo y de la nutrición de las plantas; el aporte de la simbiosis micorrízica efectiva al manejo integrado de plagas; la inclusión de la dependencia micorrízica o la efectividad de la simbiosis dentro de los objetivos del mejoramiento genético; la estabilidad de las cepas de HMA y los factores que la condicionan; establecer el alcance y papel del endosporismo en el funcionamiento y beneficios de la simbiosis micorrízica efectiva. No obstante los retos actuales, los avances obtenidos permiten implementar el manejo conciente del modelo planta micorrizada eficientemente en la producción agrícola.

CMM-C.04

INFLUENCIA AMBIENTAL DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EN LA PRADERA CANADIENSE

Chantal Hamel^{1,2}, Sheng Min^{1,3}, Mulan Dai^{1,4}, Warren Eilers⁵, Marc St-Arnaud⁵, Hong Wang¹ y Marc St-Arnaud²

¹Semiarid Prairie Agricultural Research Centre, Agriculture and Agri-Food Canada, 1 Airport Rd., Swift Current SK S9H 3X2 Canada

²Institut de recherche en biologie végétale, Université de Montréal, Jardin botanique de Montréal, 4101 East Sherbrooke Street, Montreal, QC, Canada H1X 2B2.

³Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi, 712100, China.

⁴College of Horticultural and Landscape Architecture, Southwest University, 2# Tian Sheng street, Bei Bei district, Chong Qing, 400715 China.

⁵Land Resource Unit, AAFC, 5C14 Agriculture Bldg., 51 Campus Dr. Saskatoon SK, S7N 5A8 Canada.

RESUMEN. Los organismos vivos pueden existir solamente adentro de particular condiciones ambientales. Los hongos micorrízicos arbusculares (MA) viven en suelos cubiertos de plantas. Así, en la escala del sub metro, la distribución de un taxon es influenciada por las características de la matriz del suelo y las de las raíces que están creciendo dentro de ella y crean una heterogeneidad que favorece la diversidad. Proponemos que las características del suelo se puedan utilizar en una escala más grande también, para predecir la composición de la comunidad de hongos MA de unos suelos. Usando 48 suelos de pradera produciendo cereales, encontramos que la distribución de los hongos MA (revelada por la reacción en cadena de polimerasa y electroforesis in gel con gradiente desnaturante) estaba correlacionada ($P = 0.013$) con el tipo del suelo (gran grupo). Un modelo de regresión logística basado en siete parámetros ambientales temporalmente estables (temperatura baja diaria de enero del largo plazo, precipitación anual, porcentaje de arena, niveles de Mn, Cu y Zn del suelo, y el tamaño de su horizonte A) correctamente predijo la presencia de tres de los cuatro ribotipos MA detectados, sugiriendo que las taxus que representan son residentes de largo plazo. Por el contrario, la presencia de *Glomus mosseae* no se podía predecir, sugiriendo la influencia de algunos otros factores desconocidos en la distribución de esta especie común. Concluimos que las características ambientales quienes determinan la distribución de los hongos MA dominantes pueden variar con las especies.

CMM-C.05**CAMBIO CLIMÁTICO, MICROORGANISMOS RIZOFÉRICOS Y FISIOLÓGIA DE LAS PLANTAS**

Loiret FG

Laboratorio de Fisiología Vegetal, Dpto. Biología Vegetal,
Fac. Biología, Universidad de La Habana

RESUMEN. Ha sido reconocido por la FAO que el cambio climático es un gran reto para el sistema alimentario mundial puesto que se debe producir alimentos para todos y además conservar al máximo los recursos naturales. Las prácticas convencionales en la agricultura y el consumo desmedido de los recursos naturales han conllevado entre otros aspectos a un deterioro creciente de los suelos y una disminución en la disponibilidad de agua. Por otra parte la población mundial se ha duplicado desde 1959 hasta la fecha, y se predice que en el 2050 se alcancen los 9.1 billones de personas. Muchas actividades realizadas por la humanidad en la época moderna aportan a la atmósfera grandes cantidades de gases con efecto invernadero (GHG) como: CO₂, CH₄, N₂O y gases-F. Se calcula según el IPCC que la agricultura aporta el 13.5 % del total de los gases con efecto invernadero, principalmente en forma de metano y óxido nítrico. Por tanto la agricultura tiene tres grandes desafíos: incrementar la producción de alimentos, disminuir las emisiones de GHG y adaptarse a un clima variable. Para lograr vencer estos retos se deben implementar nuevas tecnologías y manejos de los recursos en la agricultura. Entre los aspectos más importantes a tener en cuenta está la capacidad de los microorganismos de aportar nutrientes a las plantas mediante: fijación biológica de nitrógeno, solubilización de fosfatos, protección a enfermedades y producción de hormonas vegetales; conjuntamente el conocimiento de las respuestas de las plantas ante factores bióticos y abióticos será de gran importancia. Consideramos que la integración de experiencias de varias ramas del saber será los que nos permita vencer los desafíos actuales de la agricultura en el siglo XXI.

CMM-C.06**LA BIODISPONIBILIDAD DE FOSFORO COMO UN DESAFIO PARA LA FIJACION DEL N2 EN AGROECOSISTEMAS DE CULTIVO DE LEGUMINOSAS DE GRANO**Jean-Jacques Drevon¹, Luis Gomez², Amalia Morales²,
German Hernandez², Benoit Jaillard¹, Paula Rodino³
y Fatma Tajini¹¹INRA-IRD-SUPAGRO, UMR1222 Eco&Sols (Ecologie
Fonctionnelle & Biogéochimie des Sols), Place Viala, 34060
Montpellier cedex 01, France²Instituto de Suelos, La Habana, Cuba³CSIC Pontevedra, España
drevonjj@supagro.inra.fr

RESUMEN. Las plantas leguminosas tienen la capacidad de fijar grandes cantidades del nitrógeno atmosférico gracias a la simbiosis que pueden establecer con los rizobios presentes en el suelo. Sin embargo, esta contribución al ciclo biogeoquímico del N, varía según las condiciones físico-químicas y biológicas de la rizosfera de la raíz nodulada. El diagnóstico nodular se ha desarrollado con el frijol común, como modelo de leguminosa de grano y

fuente importante de proteína vegetal para la nutrición humana, para afrontar los factores limitantes que pueden incidir en la simbiosis con los rizobios. Los resultados obtenidos en sitios de productores de varios agroecosistemas de clima Mediterráneo o tropical, muestran una gran variación parcial y temporal en la nodulación, que a menudo se correlaciona con la baja disponibilidad de P en los suelos. El trabajo con el funcionamiento del proceso de simbiosis ha estado dirigido hacia el mejoramiento participativo de líneas recombinantes contrastantes de frijol común, por su eficiencia en la utilización del P para la fijación simbiótica del nitrógeno. En muchos suelos con bajo-P, las líneas más eficientes incrementaron la disponibilidad de P en la rizosfera, presumiblemente debido a la acidificación asociada a la fijación-N₂ y a la solubilización de P orgánico. Esta hipótesis se continúa trabajando al transferir suelos de referencia de la encuesta nodular para el cultivo de líneas de frijol común bajo condiciones controladas en cultivo hidroaerónico y rizotron. Se ha puesto en evidencia la relación de la simbiosis con la genómica funcional, a través de la biología molecular (in situ RT-PCR) al trabajar con genes candidatos para la expresión de fosfatasa en cortes nodulares. Se ha concluido que existe la disponibilidad de herramientas para interactuar de forma beneficiosa con los ciclos biogeoquímicos del N, P y el proceso de simbiosis en una gran diversidad de agroecosistemas donde las leguminosas son requeridas para el futuro de la agricultura y la seguridad alimentaria.

CMM-O.01**ESTUDIO DE SISTEMAS ENZIMÁTICOS RELACIONADOS CON LOS PROCESOS DE DEFENSA EN LA INTERACCIÓN HMA - SISTEMINA EN EL CULTIVO DEL TOMATE (*Solanum lycopersicum*)**Noval, B. M. de la¹, Pérez, E.¹, León, O.², Martínez, B.²
y Délano, J.P.³¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, La Habana, Cuba²Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Carr. Tapaste, KM 4.5,
San José de las Lajas, C.P. 32700, La Habana, Cuba³Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-IPN, Unidad
Irapuato. Km 9.6 Libramiento Norte, Carr. Irapuato-León, C.P. 36500.
Gto, México

bdelanov@inca.edu.cu

RESUMEN. En la agricultura actual los biofertilizantes han alcanzado mucha importancia, debido a su capacidad de mejorar las condiciones nutrimentales de los cultivos, en los cuales se destacan los hongos micorrízicos arbusculares (HMA). Sin embargo, estos además poseen un gran potencial en la lucha contra el ataque por organismos patógenos, el cual no ha sido explotado aun en Cuba. En el presente trabajo se evaluó el efecto de *Glomus hoi* like y *G. mosseae*, componentes activos del EcoMicO, sobre las enfermedades producidas por *Alternaria solani* y *Phytophthora nicotianae* en plantas de tomate, var. "Amalia", mediante el estudio de diferentes sistemas enzimáticos. Para ello se cuantificó la actividad de proteínas relacionadas con la patogenicidad (PRs): β-1,3-glucanasa, quitinasa, peroxidasa y fenilalanina amonioliasa (PAL) en las raíces y en las hojas. Se obtuvo una respuesta sistémica en las plantas, con el empleo de la sistemina y con el HMA. La

aplicación de la sistemina de forma independiente produjo una reducción importante (dos grados) del Tizón temprano la que estuvo relacionada con la acción conjunta de las tres enzimas en hoja. Se observó un efecto sinérgico entre el elicitor y G. clarum manifestado sobre la reducción de la severidad de la enfermedad. Las enzimas β -1,3-glucanasa, quitinasa y peroxidasa constituyeron buenos indicadores de la inducción de respuesta de defensa ante este patógeno, sin embargo, la cuantificación de la actividad de la PAL no aportó resultados definitivos.

CMM-O.02

HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES (HMA) PARA LA BIOPROTECCIÓN DE PATÓGENOS EN EL CULTIVO DEL TOMATE (*Solanum lycopersicon* L.).

Pérez, E.¹, Noval, B. M. de la¹, Martínez, B.², Hernández, A.³ y León, O.²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas Carr Tapaste Km 3.5 Gaveta Postal1 San José de las Lajas, CP 32700, La Habana Cuba

²Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria Carr Tapaste Km 4.5 San Jose de las Lajas CP 32700, La Habana Cuba

³Universidad de la Habana, Calle25 esq J Vedado CP 10400 Ciudad de la Habana, Cuba

RESUMEN. La búsqueda de alternativas amigables con el ambiente para la disminución de las pérdidas provocadas por plagas a través del manejo adecuado de los cultivos, es tema de gran actualidad e importancia a nivel mundial. En el trabajo se presentan alternativas que pudieran enmarcarse dentro de tales estrategias a partir del estudio del efecto de los HMA y su selección contra dos tipos de hongos como patógenos foliares y de la raíz en el cultivo del tomate. Por una parte, la relación de simbiosis con los HMA, proporciona a la planta un mejor status nutricional y además, como posible agente inductor de mecanismos de defensa, tiene finalmente el objetivo de tener listos los mecanismos involucrados en tal proceso, los cuales pueden ser más prontamente activados con la entrada del patógeno. En este sentido se utilizaron dos cepas de *Glomus* y se observaron diferencias entre los aislados en cuanto al efecto de bioprotección y la capacidad de aumentar resistencia y tolerancia frente a los patógenos estudiados resultando la cepa *G. hoi-like* eficaz contra los patógenos *Oidiopsis taurica* de acción foliar, y de raíz, *Phytophthora infestans*, reduciendo la severidad de los daños provocados por estos patógenos, en las condiciones de sustrato empleadas. La cepa *G. mosseae* resultó ineficiente contra la mayoría de los patógenos estudiados, aún cuando las condiciones ambientales y de fertilidad del sustrato no difirieron para ambos aislados. Se evaluó α 1,3 glucanasa, peroxidasa, quitinasas y polifenoloxidasas como enzimas relacionadas con los mecanismos defensivos y se realizó un análisis de componentes principales para relacionar las disminuciones de la severidad encontradas para cada patógeno con estas enzimas. Se observó que las enzimas estudiadas no están involucradas de forma independiente con la disminución de la severidad observada para los patógenos estudiados, sino que la bioprotección contra estos microorganismos está relacionada con los niveles centinelas de PR proteínas que per-

mite el condicionamiento rápido de la respuesta defensiva en la planta con la consiguiente disminución de la severidad de la enfermedad.

CMM-O.03

LA SIMBIOSIS MICORRÍZICA ARBUSCULAR INCREMENTA LA EFICIENCIA FOTOSINTÉTICA Y LA RESPUESTA ANTIOXIDANTE DE LAS PLANTAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) SOMETIDAS A ESTRÉS HÍDRICO

Michel Ruiz Sánchez¹, Juan Manuel Ruiz Lozano², Ricardo Aroca Álvarez² y Yaumara Muñoz Hernández³

¹Estación Experimental del Arroz Los Palacios, Cuba

²Estación Experimental del Zaidín, Granada, España

³Sede Universitaria Municipal, Los Palacios, Cuba

mich@inca.edu.cu

RESUMEN. El arroz (*Oryza sativa* L.) es el cultivo más importante para el consumo humano, convencionalmente es cultivado bajo condiciones de inundación durante todo su ciclo. Sin embargo, aproximadamente la mitad de la superficie de arroz en el mundo no tiene agua suficiente para mantener condiciones óptimas de crecimiento y el rendimiento se reduce por la sequía. Una forma posible de aumentar la producción de arroz para satisfacer la demanda es mejorar su tolerancia a la sequía por medio de los hongos micorrízicos arbusculares (HMA). Las plantas de arroz micorrizadas y no micorrizadas se mantuvieron bajo condiciones bien regadas, moderadas y de sequía intensa, esta última durante 15 días. La mitad de las plantas de cada tratamiento fueron cosechadas, mientras que la otra mitad se les permitió recuperarse del estrés hídrico durante 25 días. Los resultados obtenidos mostraron que el arroz se puede beneficiar de la simbiosis MA y mejorar su desarrollo a largo plazo después de un periodo de sequía. De hecho, en cada nivel de riego, las plantas micorrizadas mostraron un 50% mayor peso fresco aéreo en comparación con las plantas no micorrizadas. La simbiosis MA mejoró más del 40% la eficiencia fotosintética de la planta bajo estrés inducido por la acumulación de la molécula de glutatión antioxidante y reduce la acumulación de peróxido de hidrógeno y el daño oxidativo a los lípidos en estas plantas. Así pues, estos efectos combinados mejoran el rendimiento de plantas después de un periodo de sequía.

CMM-O.04

ESTUDIO SOBRE LA RESPUESTA DE PLANTAS MICORRIZADAS SOMETIDAS A ESTRÉS SALINO

Laura Medina, Yakelín Rodríguez, P. Rodríguez, N. Medina, L. M. Mazorra y Aida Medina

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

CMM-O.05**NUEVAS APLICACIONES DEL CULTIVO *In Vitro* EN EL ESTUDIO DE LOS HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES***Loreli Mirabal Alonso y Kalyanne Fernández Suárez*

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

loreli@inca.edu.cu, kalyanne@inca.edu.cu

RESUMEN. Los estudios relacionados con los Hongos Micorrízicos Arbusculares (HMA) resultan extremadamente complejos debido a su condición de simbioses obligados y a su carácter hipógeo. Debido a esto se han desarrollado nuevas investigaciones aprovechando las facilidades que brindan los sistemas de cultivo *in vitro*, los cuales permiten no sólo el establecimiento de la simbiosis micorrízica, sino también facilitan la toma de muestras no destructivas y la visualización de algunos de los procesos involucrados tales como el comportamiento fúngico, la capacidad germinativa y colonizativa, la arquitectura micelial, el transporte de nutrientes en la interfase y el estudio de moléculas involucradas en la adhesión de las bacterias asociadas a los HMA, etc. Dentro de estos aspectos se ha podido estudiar la transferencia bidireccional de grandes cantidades de nutrientes a largas distancias, organizadas en un sistema especializado funcionalmente en el transporte de fósforo y carbono, siendo el P translocado a grandes distancias en un sistema de vacuolas tubulares. Por otro parte, también se han enriquecido los estudios relacionados con las bacterias que viven asociadas a las esporas de estos hongos, al descubrirse que la secreción de polisacáridos extracelulares producidos por las bacterias asociadas son los responsables de la adherencia de estas bacterias a la superficie de hifas y esporas.

CMM-O.06**MANEJO DE LA APLICACIÓN DE HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EN DIFERENTES SISTEMAS CULTIVOS EN LA REGIÓN MÁS ORIENTAL DE CUBA***Manuel Riera Nelson, Emir Falcón, Alberto Pérez e Israel Alcantara*

Universidad de Gtmo. Facultad Agroforestal

RESUMEN. El trabajo se desarrolló en varios escenarios productivos de la provincia Guantánamo donde predominan los suelos Sialíticos y Fluvisoles y se estudiaron varios cultivos y asociaciones (Yuca, Boniato, Frijol, Garbanzo, Canavalia, especies forestales y frutales). Se utilizaron las cepas de hongos micorrízicos; *Glomus intrarradices* y *Glomus hoi* aplicados por el método de peletización de las semillas, con la excepción en los viveros, donde se aplicaron 10 gramos del inóculo en cada bolsa. Se aplicaron inóculos de alta calidad procedente del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Los resultados demostraron la efectividad de las cepas utilizadas en el crecimiento y desarrollo de los cultivos, pero se evidenciaron diferencias cuando se compararon las cepas. Como tendencia general se demostró que la cepa *G. intrarradices* alcanzó mejores resultados en suelos pardos, predomi-

nante en la región, mientras *G. hoi* fue más efectivo en los suelos Fluvisoles. Se demostró además, que se incrementaron los efectos de estas cepas, cuando se combinaron con abonos verdes, abonos orgánicos o productos que estimulan el crecimiento vegetativo. Esta última condición prevaleció tanto en cultivos de ciclo corto, como en plantaciones perennes. En el caso de las asociaciones de yuca con adecuadas densidades de leguminosas micorrizadas, se obtuvieron rendimientos adicionales de granos y se favoreció al mismo tiempo el cultivo principal, lo que influyó en el incremento del índice de eficiencia de la tierra (IET), los que oscilaron entre 1,5 y 2,1 en los tratamientos inoculados. Lo que ratificó la eficiencia del diseño empleado para el uso de los policultivos.

CMM-O.07**VALIDACION EN LA PRODUCCION DE UN NUEVO METODO DE INOCULACION CON ECOMIC® EN EL CULTIVO DE LA PAPAYA***Luis Ruiz Martínez¹, Dinorah Carvajal Sánchez¹, Ramón Rivera Espinosa², Jaime Simó González¹, Rolando Romero Veitia¹ y Jorge González Acosta³*¹Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba³Empresa Agropecuaria Camilo Cienfuegos (EACC), Cuba

RESUMEN. Con el objetivo de determinar el método más eficiente y económico para inocular con EcoMic® (HMA) el cultivo de la papaya, se desarrolló esta investigación, la que se ejecutó en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), durante los años 2005-2008. El mejor tratamiento fue recubrir la semilla de papaya con el inóculo antes de pregerminarla, el que fue significativamente superior al método de aplicación del inóculo en el suelo en el vivero y al testigo sin inóculo. El mejor tratamiento produjo un peso fresco (PF) de 70,46 g.planta⁻¹ y un peso seco (PS) de 7,70 g.planta⁻¹, así como un porcentaje de colonización de las raíces de 71 % en el momento del trasplante. Este tratamiento permite reducir la fase de vivero en 10 días y la dosis de inóculo en 90 %, con relación a la aplicación del inóculo por el suelo; así como una reducción de 20 días en la fase de vivero con relación al testigo sin inóculo. El efecto del recubrimiento de la semilla sobre la germinación, se mantuvo hasta los 120 días con más de 90 % de germinación. Los resultados fueron validados en nueve localidades de siete provincias de Cuba, donde el tratamiento con EcoMic® produjo rendimientos entre 40,20 y 61,20 t.ha⁻¹ de frutas, lo que significó un incremento promedio de 8,13 t.ha⁻¹ con relación al tratamiento sin EcoMic®. El uso eficiente de los HMA permite un ahorro entre el 25 y 50 % del fertilizante mineral en dependencia del nivel de fertilidad de los suelos para los Sistemas Agrícolas Eficientemente Micorrizados (SAEM), lo que implica duplicar las áreas que se siembran en este cultivo con garantía de fertilizantes y producen una relación Beneficio/Costo entre 1,33 y 2,66. El aspecto más novedoso del resultado consiste en haber podido demostrar la factibilidad de establecer un método de inoculación con EcoMic® para el cultivo de la papaya a través del recubrimiento de la semilla antes del tratamiento con agua y la pregerminación de las mismas, donde

lejos de afectarse la germinación y perderse la efectividad del inóculo, aumentó; lo que permite la comercialización de la semilla inoculada, tanto en Cuba como en el extranjero.

CMM-O.08

AVANCES EN LOS ESQUEMAS DE SUMINISTRO DE NUTRIENTES PARA GRAMÍNEAS FORRAJERAS INOCULADAS EFICIENTEMENTE

Pedro J. González¹, Joan Arzola², Juan F. Ramírez³, Ramón Rivera¹ y Osvaldo Morgan³

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Cuba

²Microestación de Pastos y Forrajes Niña Bonita. Cuba

³Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. Cuba
pgonzalez@inca.edu.cu

RESUMEN. Como parte de un programa de investigación dirigido a establecer las bases científico tecnológicas para el manejo de las asociaciones micorrízicas en agroecosistemas de pastizales, se realizaron experimentos en suelos Pardo Mullido Cálxico, Ferralítico Rojo Lixiviado y Ferralítico Amarillento Lixiviado Gléyico de la Empresa Pecuaria Genética (EPG) Niña Bonita, en La Habana, y Gley Nodular Ferruginoso, de las áreas ganaderas de la Empresa Agropecuaria (EA) Santo Domingo, en Villa Clara, con el objetivo de definir dosis óptimas de fertilizantes minerales y orgánicos para los pastos *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *B. brizantha* cv. Marandú, *B. híbrido* cv. Mulato y Mulato II y *Panicum maximum* cv. Likoni, inoculados con cepas de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) eficientes y determinar la permanencia del efecto de la inoculación de los HMA en estos cultivos. En los suelos Ferralítico Rojo y Pardo Mullido se evaluaron dosis de N (0, 100, 200 y 300 kg ha⁻¹.año⁻¹), P₂O₅ (0, 30, 60 y 90 kg ha⁻¹.año⁻¹), K₂O (0, 50, 100 y 150 kg ha⁻¹.año⁻¹) y estiércol vacuno (15 y 30 t.ha⁻¹), solas y combinadas con la inoculación de la cepa de HMA *Glomus hoi-like* o *G. intraradices*, las cuales resultaron las más eficientes, en ese orden, para cada tipo de suelo. En el suelo Gley Nodular Ferruginoso se evaluaron dosis de estiércol vacuno (0, 25 y 40 t.ha⁻¹), humus de lombriz (0, 4 y 8 t.ha⁻¹) y N (0, 90 y 160 kg.ha⁻¹.año⁻¹), solas y combinadas con la inoculación de la cepa de HMA más eficiente para esa condición edáfica (*G. mosseae*). Los pastos se inocularon al momento de la siembra por el método del recubrimiento de la semilla, mediante el uso del inoculante micorrízico EcoMic®, con una concentración de 20 esporas.g⁻¹ de sustrato. La inoculación de la cepa eficiente combinada con la aplicación de fertilizantes minerales u orgánicos, incrementó la eficiencia del uso de los nutrientes y redujo en un 40, 100 y 50 %, las dosis de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente, y en un 50 % las dosis de abonos orgánicos a aplicar a las gramíneas forrajeras, sin afectar los rendimientos ni el valor nutritivo de la biomasa. Los tratamientos donde se aplicaron las dosis más adecuadas de fertilizantes minerales u orgánicos para las gramíneas forrajeras inoculadas, mostraron los mayores niveles de colonización micorrízica (60-70 %) y densidad de esporas (600-700 esporas.g⁻¹ de suelo). El efecto de la inoculación de la cepa eficiente en la reducción de las dosis de fertilizantes minerales y orgánicos se observó hasta el segundo año en los suelos Ferralítico Rojo y Gley Nodular

Ferruginoso, y sólo durante el primer año en el suelo Pardo Mullido. En el suelo Ferralítico Rojo, la reinoculación de los pastos con la cepa de HMA eficiente mediante la aplicación de 20 kg.ha⁻¹ del inoculante micorrízico esparcido sobre la superficie del pastizal durante la época lluviosa después de una defoliación, produjo, a partir del tercer año, resultados similares a los alcanzados durante los dos primeros años con la inoculación por el método del recubrimiento de la semilla. Se corroboró la necesidad de garantizar un suministro de nutrientes procedentes de fuentes minerales u orgánicas, para obtener un adecuado funcionamiento micorrízico y altos rendimientos de biomasa; pero en todos los casos, las cantidades de fertilizantes a aplicar fueron menores que las necesarias para obtener rendimientos similares en los pastos no inoculados.

CMM-O.09

MANEJO DE INOCULACIÓN MICORRÍZICA, CANAVALLA Y CANTIDADES COMPLEMENTARIAS DE COMPOST Y CENIZA EN EL CULTIVO DEL BANANO 'FHIA-18' SOBRE SUELOS PARDOS CON CARBONATOS

Jaime Simó González¹, Luis Ruiz Martínez¹, Ramón Rivera Espinosa², María Oliva Valdes¹, Onelio Fundora Herrera⁴, Odalys Morales Ortega³, Dinorah Carvajal Sánchez¹, Orestes García¹ y Jesús García Ruiz¹

¹Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

³Instituto Politécnico de Agronomía "Martín Torres Ruiz" (IPA), Cuba

⁴Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV), Cuba

RESUMEN. Se determinó la concentración foliar de nitrógeno, fósforo y potasio en la hoja número III en el banano 'FHIA-18' en la fase de floración en cada ciclo de cosecha y los contenidos de materia orgánica. P₂O₅, K₂O y K-intercambiable del suelo objeto de estudio en cinco momentos: al inicio (antes de sembrar la Canavalia ensiformis), después de incorporar la Canavalia y antes de plantar el banano, antes de comenzar la fertilización del primer vástago, antes de comenzar la fertilización del segundo vástago y al finalizar la tercera cosecha; se determinó el porcentaje de colonización micorrízica tanto en el cultivo de la Canavalia como del banano y el número de esporas iniciales y su evolución según ciclos de cosecha. Para dar cumplimiento a este objetivo se condujeron dos experimentos en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Santo Domingo, Villa Clara, Cuba, durante los años 2005-2010. Se emplearon diseños en bloques al azar con cuatro réplicas. Las concentraciones de nitrógeno y potasio en la hoja III aumentaron con los niveles de N y K₂O aplicados vía fertilización mineral y orgánica. Las mejores correlaciones entre las concentraciones de potasio y el rendimiento ocurrieron con un R₂ de 0.933, 0.938, 0.985 y 0.841 para la planta madre, el vástago⁻¹, el vástago-2 y con el rendimiento relativo vs el K de todas las cosechas. Los criterios conjuntos del rendimiento, análisis foliar, de suelo y balance de planta permitió seleccionar el tratamiento más adecuado de fertilización no teniendo solo en cuenta el rendimiento.

CMM-O.10

RESPUESTA AGRONÓMICA DE TRITICALE (*W. Triticum secale* Wittmar) FORRAJERO A LA APLICACIÓN DE HONGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES Y DIFERENTES DOSIS DE NITRÓGENO EN SUELOS FERRALÍTICO ROJO LIXIVIADO

Rodolfo Plana Llerena¹, Pedro J. González¹, Luis Fundora¹, Yosnel Marrero¹ y Joan Fernandez²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

²Estación de Pastos y Forrajes Niña Bonita, Cuba

plana@inca.edu.cu

RESUMEN. La aplicación combinada de hongos micorrizicos arbusculares (HMA) y fertilizantes minerales es una opción más barata y menos contaminante para la producción de forrajes a base de triticales. Con el objetivo de determinar la mejor dosis de fertilizante mineral a emplear en combinación con los HMA se desarrolló un experimento sobre suelo Ferralítico rojo lixiviado que comprendió los siguientes tratamientos: 1. Testigo sin fertilizantes ni micorrizas; 2. 0 kg/ha de N, 54 kg/ha de P_2O_5 , 70 kg/ha de K_2O ; 3. 50 kg/ha de N, 54 kg/ha de P_2O_5 , 70 kg/ha de K_2O ; 4. 100 kg/ha de N, 54 kg/ha de P_2O_5 , 70 kg/ha de K_2O ; 5. 150 kg/ha de N, 54 kg/ha de P_2O_5 , 70 kg/ha de K_2O ; 6. 200 kg/ha de N, 54 kg/ha de P_2O_5 , 70 kg/ha de K_2O ; 7. 250 kg/ha de N, 54 kg/ha de P_2O_5 , 70 kg/ha de K_2O ; 8. 300 kg/ha de N, 54 kg/ha de P_2O_5 , 70 kg/ha de K_2O . Estos tratamientos se aplicaron con y sin biofertilizante a base de micorrizas. La cepa de hongo micorrizico arbuscular utilizada fue *G. hoi-like*. Las variables evaluadas fueron: t.ha⁻¹ de masa seca de forraje; contenido de proteína bruta (%); contenido de nitrógeno foliar (%); contenido de fósforo foliar (%); contenido de potasio foliar (%). Esto fue evaluado en muestras foliares en el estadio de 4.7 de la escala de Zadocks. Las variables micorrizicas analizadas fueron colonización micorrizica (%), Densidad Visual (%), Masa del Endófito (mg.g⁻¹). La variedad de triticales forrajero utilizada en el estudio fue la ITT-51, proveniente originalmente del CIMMYT. Los resultados mostraron que con la aplicación del biofertilizante a base de hongos micorrizicos arbusculares se puede disminuir en más de 100 kg.ha⁻¹ la dosis de fertilizante nitrogenado, con un rendimiento de 6 t.ha⁻¹ de masa seca de forraje así como con un aceptable contenido de proteína bruta.

CMM-O.11

EFFECTO DE CINCO DOSIS DE NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO COMBINADAS CON HONGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES SOBRE EL CRECIMIENTO Y PRIMERA COSECHA DEL BANANO 'FHIA 18'

Danneys Armario Aragón¹, Luís Ruiz Martínez¹, Ramón Rivera Espinosa², Sinesio Torres García³, Ernesto Espinosa Cuellar¹, Alberto Espinosa Cuellar¹, Dinorah Carvajal Sánchez¹, Osvaldo Triana Martínez¹ y Lourdes Cabrera Tamayo¹

¹Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba,

²Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INCA), Cuba

³Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas (UCLV), Cuba

danneys@inivit.cu

RESUMEN. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de cinco dosis de Nitrógeno, Fósforo y Potasio respectivamente, en presencia o no de la inoculación de Hongos Micorrizicos Arbusculares (HMA) sobre el crecimiento del banano 'FHIA 18', plantado en un suelo Pardo carbonatado mullido, medianamente lavado. El trabajo se desarrolló en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT) en el municipio de Santo Domingo, provincia de Villa Clara. Para ello se realizaron tres experimentos con arreglo factorial, con los siguientes tratamientos: Experimento 1, el primer factor correspondió a las dosis de 0; 100; 200; 300 y 400 g N.planta⁻¹ en presencia de un fondo fijo de P y K y el segundo factor, con y sin inoculación de HMA. El experimento 2, con la aplicación de 0; 25; 50; 75 y 100 g P_2O_5 .planta⁻¹ en presencia de un fondo fijo de NK como primer factor y el segundo factor con y sin inoculación de HMA. Experimento 3 con el elemento potasio como primer factor y con las dosis de 0; 240; 480; 720 y 960 g K_2O .planta⁻¹ en presencia de un fondo fijo de NP y como segundo factor la inoculación de HMA en dos niveles, con y sin. Los valores correspondientes a la altura de las plantas no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos en cada uno de los experimentos, mientras que el perímetro del seudotallo a un metro de altura mostró el mayor valor cuando se aplicaron 200 g N.planta⁻¹, 25 g P_2O_5 .planta⁻¹ y 480 g K_2O .planta⁻¹ en presencia de la inoculación con HMA. Las plantas inoculadas con HMA presentaron un acortamiento del ciclo vegetativo durante la etapa de planta madre. Se presentan los resultados sobre la primera cosecha.

CMM-O.12

MANEJO DE LA INOCULACIÓN EN SECUENCIAS DE CULTIVOS

Luis Ruiz

INIVIT

CMM-O.13

PROMOCIÓN DEL CRECIMIENTO DE *Canavalia ensiformis* L. MEDIANTE LA COINOCULACIÓN DE CEPAS DE RHIZOBIUM Y HONGOS FORMADORES DE MICORRIZAS EN SUELO PARDOCarlos Bustamante González¹, Ramón Rivera³, Guianeya Pérez² y Rolando Viñals¹¹Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao, Cuba²Instituto de Pastos y Forrajes, Cuba³Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

RESUMEN. Una de las alternativas para la reposición de los requerimientos del cafeto en nutrientes es la utilización de la *Canavalia ensiformis* L. En un diseño factorial en bloques al azar se estudió el efecto de cuatro cepas de *Rhizobium* y cinco cepas de hongos formadores de micorrizas sobre indicadores de crecimiento de la *Canavalia*. Las cepas de *Rhizobium* utilizadas fueron Can 2003a, Can 2003b, Can 3 y Can 5 con un título de 10⁸-10⁹ UFC. Las cepas de EcoMic® utilizadas fueron: *Glomus hoi like*, *Glomus moseae*, *Glomus intraradices* y *Glomus claroideum*. Se evaluó la altura, el número de hojas, el número de nódulos y la masa fresca y seca de las plantas. Los datos se procesaron mediante un análisis de varianza factorial y las medias se compararon mediante la d-í-cima de Duncan. La cepa Can 2003 b incrementó significativamente la masa seca y fue superior al resto de las cepas. Entre las cepas de HMA, *Glomus hoi like* fue superior y mostró un Índice de Eficiencia que osciló entre 9 % y 91,5 %. Las cepas nativas de HMA fueron superiores a las otras 3 cepas comerciales. Los mayores incrementos de masa seca se alcanzaron con la combinación Can 5-*Glomus hoi like*. Con la cepa de *Rhizobium* Can 2003 b y las diferentes cepas de HMA se logró un segundo grupo de tratamientos con posibilidades de utilizar como alternativa. La cepa nativa de HMA mostró resultados positivos con la cepa de *Rhizobium* Can 2003 b y Can 2003. La cepa Can 2003a deprimió significativamente la masa seca de la *Canavalia* independientemente de la cepa de HMA utilizada.

CMM-O.14

LA UTILIZACIÓN DE LOS ABONOS VERDES COMO VÍA PARA INTRODUCIR CEPAS EFICIENTES DE HMA

Gloria M. Martín

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

RESUMEN. Las micorrizas son asociaciones simbióticas mutualistas existentes entre ciertos hongos del suelo y las raíces de las plantas superiores. Como los HMA son simbiontes obligatorios, su distribución en suelos cultivados está fuertemente influenciada por la vegetación. Por otra parte, la efectividad micorrízica es la capacidad de un

endófito de influir positivamente sobre el crecimiento de la planta, aumentar el número de propágulos o mejorar la transferencia de nutrientes. Las cepas nativas del suelo en ocasiones no originan la mayor efectividad, lo cual puede estar relacionado con una baja concentración de propágulos nativos, o que presentan una mayor adaptabilidad y posible funcionalidad microbiana, pero esto no siempre significa una mayor eficiencia micorrízica. La mayoría de los HMA no presentan una alta especificidad con el hospedante, lo cual es una de las bases del manejo de la inoculación en secuencias de cultivos. Normalmente ocurre una selectividad entre las especies de una población de HMA y la planta, por influencia de las condiciones edáficas. La mayoría de las especies empleadas como abono verde tienen una alta dependencia micorrízica, lo que facilita su colonización y reproducción en el suelo. El crecimiento de los abonos verdes micótrofos origina, en ausencia de la inoculación micorrízica, una elevación del porcentaje de colonización nativa en el cultivo sucesor. Este efecto está directamente relacionado con la elevación del número de propágulos nativos que se produce con el crecimiento de este tipo de plantas, aunque en ocasiones este desarrollo no logra una reproducción adecuada de los HMA del suelo o una respuesta positiva de las plantas, porque los propágulos se encuentran en muy bajas cantidades o las especies presentes no son efectivas. Si los abonos verdes son inoculados con una cepa efectiva de HMA, incrementan el contenido de inóculos micorrízicos en el suelo y el crecimiento de los cultivos posteriores. En experiencias realizadas en La Habana, Cuba, se estudió la respuesta de la *Canavalia ensiformis* a la inoculación con una cepa eficiente de HMA en condiciones de diferente número inicial de esporas de HMA en el suelo. La inoculación de la *canavalia* con *Glomus hoi-like* en suelos con un número inicial de esporas de HMA entre 30-40 en 50 g de suelo presentó una respuesta positiva del abono verde, con 25 % de incremento de la masa seca, contenido de nutrientes y mayor colonización micorrízica de las plantas inoculadas en la época de primavera, que coincide con la temporada de lluvias y mayores temperaturas e incrementos de hasta un 18 % en la temporada de frío, con escasas precipitaciones y menores temperaturas. Por otra parte, la *canavalia* crecida en suelos con un número de esporas superior a 100 esporas en 50 g de suelo, resultante de aplicaciones continuadas de biofertilizantes micorrízicos a base de *Glomus hoi-like*, si bien no mostró respuesta a la aplicación de esta cepa, sí presentó un funcionamiento fúngico propio de una simbiosis efectiva incluso en los tratamientos no inoculados. Sin embargo, la inoculación de la *canavalia* en suelos con un número de esporas nativas superior a 800 esporas en 50 g de suelo, pero sin haber recibido aplicaciones anteriores de biofertilizantes a base de HMA, fue efectiva, lo que dejó establecida la alta competitividad y efectividad de la cepa *Glomus hoi-like* inoculada.

CMM-O.15

PERMANENCIA DE LA EFECTIVIDAD DE LA INOCULACIÓN DE HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EN AGROECOSISTEMAS DE PASTIZALES

Pedro J. González¹, Joan Arzola², Juan F. Ramírez³, Ramón Rivera¹ y Osvaldo Morgan³

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Cuba

²Microestación de Pastos y Forrajes Niña Bonita. Cuba

³Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. Cuba

pgonzalez@inca.edu.cu

RESUMEN. Se evaluó la permanencia en el sistema suelo-planta de la efectividad de la inoculación de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) en los pastos *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *B. brizantha* cv. Marandú, *B. híbrido* cvs. Mulato y Mulato II y *Panicum maximum* cv. Likoni, cultivados en suelos Ferralítico Rojo Lixiviado, Pardo Mullido Cálculo y Gley Nodular Ferruginoso. Para ello se recopiló la información de experimentos realizados en cada tipo de suelo, en los que se estudiaron dosis de N (100, 200 y 300 kg.ha⁻¹.año⁻¹), P₂O₅ (30, 60 y 90 kg.ha⁻¹.año⁻¹), K₂O (50, 100 y 150 kg.ha⁻¹.año⁻¹), estiércol vacuno (15, 25, 30 y 40 t.ha⁻¹) o humus de lombriz (4 y 8 t.ha⁻¹) más los correspondientes testigos, solos y combinados con la inoculación la cepa de HMA más eficiente para cada tipo de suelo. Las cepas de HMA utilizadas en los experimentos fueron *Glomus hoi-like*, *G. mosseae* y *G. intraradices*, previamente seleccionadas por su alta eficiencia para los pastos cultivados en suelos Ferralítico Rojo, Pardo Mullido y Gley Nodular Ferruginoso, respectivamente. Estas se inocularon una sola vez, al momento de la siembra por el método del recubrimiento de la semilla. Los experimentos tuvieron una duración de dos o tres años. En los suelos Ferralítico Rojo y Gley Nodular Ferruginoso, el efecto de la inoculación de la cepa de HMA eficiente se observó hasta el segundo año en *B. decumbens*, *B. brizantha* y *P. maximum*, y hasta el tercer año en *B. híbrido* cvs. Mulato y Mulato II; en el suelo Pardo Mullido, el efecto de la inoculación se observó sólo durante el primer año en cualesquiera los pastos evaluados. En todos los suelos y especies de pastos, la mayor permanencia del efecto de la inoculación se obtuvo en los tratamientos que recibieron las dosis más adecuadas de fertilizantes minerales u orgánicos para los pastos inoculados; estos tratamientos también exhibieron los mayores niveles de colonización micorrízica, densidad de esporas y rendimientos de biomasa en el transcurso del tiempo. Dosis mayores o menores de fertilizantes redujeron la efectividad y permanencia de la inoculación de las cepas de HMA. Se observaron variaciones estacionales en las estructuras micorrízicas, donde los mayores porcentajes de colonización radical, densidad visual y densidad de esporas se obtuvieron durante el período lluvioso, coincidiendo con la época de mayor producción de biomasa de los pastos.

CMM-O.16

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DEL BIOFERTILIZANTE MICOFERT® EN LA PRODUCCIÓN DE ESPÁRRAGOS Y DOS VARIEDADES DE LECHUGAS EN PERÚ

Juan F. Ley-Rivas¹, Luis Aliaga Rodríguez², Cecilia Morón G² y Eduardo Furrázola¹

Instituto de Ecología y Sistemática, Cuba

Biovet Perú S.A.C

jley@ecologia.cu, lero_y_liba@yahoo.com.mx

RESUMEN. En la actualidad existen diferentes marcas de biofertilizantes en el mercado, basados en la reproducción de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) para contribuir al desarrollo de planes agrícolas orgánicos y forestales. MICOFERT® es la marca que denomina al inóculo comercial que produce el Instituto de Ecología y Sistemática (CITMA-Cuba) mediante una ecotecnología desde 1993 (Ley-Rivas *et al.*, 2009). Su factibilidad está fundamentada en el empleo de la simbiosis micorrízica donde cualquiera de las estructuras del hongo micorrízico arbuscular que se encuentran en el suelo o dentro de las raíces del hospedero son propágulos micorrízicos (Herrera y Ferrer, 1984; Ferrer *et al.*, 2004). Está compuesto por una mezcla de sustrato y fragmentos de raíces colonizadas de Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) inoculadas con cepas del Cepario Cubano de Hongos Micorrízicos Arbusculares (CCHMA) (Herrera *et al.*, 2010). El objetivo del trabajo es evaluar la efectividad del MICOFERT® en el rendimiento de los cultivos de espárrago y lechuga (dos variedades). Como métodos de inoculación se aplicó el producto diluido en proporción 1:5 en plantas de espárragos con ocho meses de edad y 1:6 en bandejas almacigueras de lechuga. En los resultados de la aplicación del biofertilizante MICOFERT® se observó un incremento de la productividad para ambos cultivos, en el cultivo de espárragos las plantas micorrizadas con MICOFERT®, producen más turiones que las no micorrizadas (5.15 vs 3.28) o sea, dos turiones más por planta y en el caso de las variedades de lechugas acortó el período productivo en no menos de 11 días.

CMM-O.17

EFFECTO DE CEPAS DE HONGOS MICORRIZOGENOS ARBUSCULARES EN CLONES PROMISORIOS O COMERCIALES DE BONIATO SOBRE SUELO PARDO CARBONATADO MULLIDO

Alberto Espinosa Cuellar¹, Luis Ruiz Martínez¹, Ramón Rivera Espinosa², Danneys Armario Aragón¹, Ernesto Espinosa Cuellar¹, Dinorah Carvajal Sánchez¹, Osvaldo Triana Martínez¹ y Yasmany Lago Triana¹

¹Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

RESUMEN. Con el objetivo de comparar el efecto de la inoculación de tres cepas de Hongos Micorrízicos Arbusculares (HMA) sobre 17 clones promisorios o comerciales de boniato, se desarrolló esta investigación en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), durante los años 2009-2010 sobre suelo Pardo

Carbonatado Mullido. Las cepas en cuestión fueron G. hoi like, G. mosseae y G. clarioideum. El diseño utilizado fue de bloques al azar con arreglo bifactorial; uno de los factores compuesto por los 17 clones y el otro factor compuesto por cada una de las tres cepas de HMA y un nivel sin inoculación, todos en presencia del 50 % de la fertilización NPK recomendada para obtener altos rendimientos en el cultivo, asimismo se incluyeron como niveles en este factor, los tratamientos sin fertilización mineral y 100 % de la fertilización NPK. Los mayores rendimientos para cada uno de los clones se asociaron siempre con la inoculación de la cepa G. hoi-like + 50 % NPK, los que no presentaron diferencias significativas con los rendimientos obtenidos con el 100 % NPK, pero sí con el resto de los tratamientos. Se presentó una interacción positiva cepas x clones y en particular los clones que presentaron los mayores rendimientos fueron los clones promisorios "IX-1", "IA-1517" y los comerciales "INIVIT BS-16", "CEMSA 78-354" e "INIVIT B2-2005", inoculados con la cepa G. hoi like en presencia del 50 % de la fertilización NPK, que produjeron altos rendimientos de 35,9; 33,9; 28,6; 31,1 y 29,0 t.ha⁻¹ respectivamente y sin diferencias significativas con el tratamiento que recibió el 100 % de la fertilización mineral; en estos mismos clones inoculados con G. hoi like se encontraron asimismo altos porcentajes de colonización micorrízica de las raíces, con valores de 70, 63, 64, 63 y 65 % respectivamente, y se presentó una alta y positiva asociación entre los porcentajes de colonización micorrízica de los clones inoculados con G. hoi like y el rendimiento de estos ($R_2=75$ %) sugiriendo no solo la importancia del funcionamiento micorrízico efectivo para el rendimiento del cultivo, sino que en la medida que el rendimiento del clon fuera mayor se requiere de una mayor colonización y por ende de una mayor intensidad del funcionamiento micorrízico para garantizar este. Los resultados dejan clara la alta dependencia micorrízica del cultivo y demuestran una vez más la baja especificidad cepa eficiente HMA - cultivo, pues para todos los clones el mayor efecto de la inoculación se presentó siempre con la inoculación de la cepa G. hoi like. El uso de esta cepa eficiente de HMA en el cultivo del boniato en este tipo de suelo, permitió un ahorro del 50 % del fertilizante mineral en todos los clones evaluados, lo que implica duplicar las áreas que se siembran en este cultivo con garantía de fertilizantes con su correspondiente impacto económico.

CMM-O.18
INFLUENCIA DE LA INOCULACIÓN
DE MICORRIZAS ARBUSCULARES
EN EL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD
DEL TABACO NEGRO CULTIVADO BAJO TELA

*Yoanna Cruz Hernández, Milagros García Rubido,
 Yarilis León González, Juan Miguel Hernández Martínez*

RESUMEN. Durante las campañas tabacaleras 2007/2009 en la Estación Experimental del Tabaco, San Juan y Martínez, se desarrolló una investigación con el objetivo de determinar la influencia de la inoculación de Micorrizas Arbusculares y la reducción del fertilizante mineral en el rendimiento y la calidad de la variedad de tabaco 'Corojo 99' cultivado bajo tela. Se utilizó un diseño de bloques al azar con un modelo bifactorial, con 12 tratamientos y 4

réplicas. Los resultados demostraron que se logra reducir la dosis de fertilizante mineral sin afectar el rendimiento y la calidad del tabaco. Al aplicar el 100 % del fertilizante mineral sin biofertilizante y el 75 % del fertilizante mineral combinado con el biofertilizante se obtuvo la mayor calidad de la producción así como rendimiento total y en clases para el torcido de exportación, siendo de estos tratamientos el del 75 % del fertilizante mineral combinado con el biofertilizante el más factible económicamente pues se logra reducir el 25 % del fertilizante mineral lo que reduce los costos y la contaminación ambiental.

CMM-O.19
PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA NACIONAL
DE BIOFERTILIZANTES

Luis Gómez

Instituto de Suelos

CMM-O.20
AZOFERT: RESULTADOS ALCANZADOS
EN SU PRODUCCIÓN Y APLICACIÓN
EN LA AGRICULTURA CUBANA

María Caridad Nápoles

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

tere@inca.edu.cu

CMM-O.21
DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS DE SEGUNDA
GENERACIÓN PARA LA FABRICACIÓN
INDUSTRIAL Y SEMI-INDUSTRIAL
DE BIOFERTILIZANTES A BASE DE LA BACTERIA
***Azotobacter chroococcum* Y DETERMINACIÓN**
DE SU EFECTIVIDAD EN CUBA Y OTROS
PAÍSES

*Rafael Martínez Viera, Bernardo Dibut Álvarez,
 Yoania Ríos Rocafull, Grisel Tejeda González,
 Janet Rodríguez Sánchez, Marisel Ortega García,
 Armando García Fernández, Ulises Soca Estrada
 y Luis Fey Govín*

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT)

rmartinez@inifat.co.cu

RESUMEN. En 1990, al inicio del Período Especial, comenzaron a utilizarse en Cuba los biofertilizantes a base de la bacteria fijadora de nitrógeno atmosférico *Azotobacter chroococcum* en sustitución del fertilizante nitrogenado y como estimuladores del crecimiento. En aquel momento se contaba con una tecnología que solo permitía aplicar 20 L.ha⁻¹. En el presente trabajo se ofrecen los resultados obtenidos con una tecnología de segunda generación, obtenida después del año 1998, que permite aplicar tan solo 1 L.ha⁻¹. Para ello se creó un esquema con conceptos nuevos para seleccionar cepas bacterianas con alta efectividad en fijación de nitrógeno atmosférico y estimulación del crecimiento de las plantas, se desarrollaron dos medios de cultivo patentados que permiten obtener 1013 UFC.mL⁻¹,

se determinaron las sustancias activas sintetizadas por la bacteria que permiten incrementar los rendimientos, se aumentó la conservabilidad del bioproducto y se demostró su inocuidad. El alto grado de efectividad del nuevo biofertilizante permitió obtener importantes resultados en México, Venezuela, Colombia, Turquía y España, donde hay fábricas organizadas por Cuba dedicadas a la fabricación de estos bioproductos, ingresando al país entre los años 2004 y 2007 un total de 139 900 USD por concepto de asesoramiento y royalties. La nueva tecnología permitió reportar en Cuba, por primera vez en el mundo, la fijación de nitrógeno en plátano, considerado un cultivo no fijador. Los resultados obtenidos en nuestro país con la aplicación de la nueva tecnología en todos los cultivos, han sido convincentes y demuestran la posibilidad de reducir entre 30 y 50 % las aplicaciones de fertilizante nitrogenado, lográndose incrementos de los rendimientos entre 10-20% por la acción de las sustancias activas. El costo de fabricación de 1 L del biofertilizante es \$ 1.23, con un componente en divisas de 0.48 USD que puede recuperarse. Se describen los beneficios económicos y sociales aportados por las aplicaciones.

CMM-O.22 **CONTRIBUCIÓN DE RIZOBACTERIAS** **FIJADORAS DEL DINITRÓGENO A LA** **NUTRICIÓN DE CULTIVOS ECONÓMICOS**

Bernardo Dibut Alvarez, R. Martínez Viera, Yoania Ríos Rocafull, Marisel Ortega, Liuba Planas, Grisela Tejeda, Janet Rodríguez, Luis Fey, Ulises Soca y Katia Cañizares

Instituto de Investigaciones en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt", INIFAT, Cuba
bdibut@inifat.co.cu

RESUMEN. El aporte en nitrógeno de las rizobacterias nifijadoras cada día cobra más importancia en el balance de nutrientes suelo-planta, la vida de la microbiota del suelo y la preservación del medio ambiente. En este trabajo, se exponen los resultados en condiciones experimentales, extensión agrícola y gran producción sobre el efecto de FBN con *Azotobacter chroococcum* y *Azospirillum amazonense* sobre la nutrición nitrogenada en varios cultivos económicos. La cuantificación del N fijado (%N_{dda}) por la técnica isotópica de N¹⁵ confirman niveles de fijación entre 22-25 % para arroz, tomate y banano, lográndose comprobar además niveles de reducción similares y aún superiores para otro grupo de cultivos, entre los que se encuentran el trigo, maíz, sorgo, naranja y toronja, estudiados por el método de las diferencias. La capacidad constitutiva de estos microorganismos en cuanto a la síntesis de sustancias estimuladoras del crecimiento (PGPRs) hacen provocar un ligero aumento del rendimiento en los cultivos entre 2-5% con el consiguiente impacto socioeconómico. Adicionalmente, se presentan los resultados de selección de variedades e inoculación del garbanzo con *Mesorhizobium cicerii*, en donde se logran obtener ganancias de hasta el 70 % de las necesidades de N-fertilizante sin afectar los rendimientos con respecto a la fertilización tradicional. Teniendo en cuenta el costo de fabricación-aplicación de los biopreparados que se introducen y el nivel de reducción de fertilizante nitrogenado que se alcanza con la biofertilización, estas técnicas biotecnológicas presentan una relación C/B atractiva que permiten ser establecidas en la práctica agrícola.

CMM-O.23 **EVALUACIÓN DE CEPAS NATIVAS** **DE RHIZOBIUM EN DOS CULTIVOS** **DE LEGUMINOSAS APLICANDO TRES** **FERTILIZANTES INORGÁNICOS EN LA** **UNIDAD DE INVESTIGACIÓN LA GLORIETA**

Estefany Parra¹ y Welker Amador²

¹Universidad Nacional Experimental Sur del Lago "Jesús María Semprum" Santa Bárbara de Zulía, Edo. Zulía. Venezuela
estefanyparra288@gmail.com, wamador@gmail.com

RESUMEN. En la Unidad de Investigación La Glorieta se evaluaron cepas nativas de *Rhizobium*, en dos cultivos de leguminosas aplicando tres fertilizantes inorgánicos: (T2= Mn, T3= Urea, T4= NPK 15-15-15) más un testigo (T=1). El ensayo utilizó bolsas de polietileno negras de 5 Kg. para la siembra de las dos leguminosas (*Phaseolus vulgaris* y *Vigna sinensis*) después de un mes de siembra o antes de la floración se determinó: nódulos/plantas (NP); nódulos totales (NT); peso seco en nódulos (PSN) y en hojas (PSH) en el Laboratorio de Botánica de la UNESUR. El diseño estadístico aplicado fue unifactorial completamente aleatorizado con veinte (20) repeticiones. El cultivo *Vigna sinensis* fue quien mostró nodulación en los cuatro tratamientos. En NP el testigo presentó la mayor densidad de nódulos (T1= 23 en mínimo; 102 en máximo, T2= 20;92, T3=15;79 y T4= 13;97 respectivamente.). En cuanto a los NT fue mayor en el testigo (T1= 979) evidenciando la efectividad de las cepas autóctonas de este suelo, seguido del (T2= 774). Para PSN los valores fueron similares en el T1 (0,0901 gr.) y T2 (0,0895) ante los otros tratamientos y en PSH fue mayor en *Vigna sinensis* (T1= 3,885 gr.; T2= 5,258; T3= 4,77 y T4= 4,065). Sin embargo estadísticamente (P>0,05) no existieron diferencias significativas entre los tratamientos en cuanto a NP; NT y PSH.

CMM-O.24 **PRODUCCIÓN DE SOYA EN INVIERNO** **CON EL EMPLEO COMBINADO DE** ***Bradyrhizobium japonicum*–HONGOS MA** **Y LA APLICACIÓN DE UN BIOESTIMULADOR** **DEL CRECIMIENTO VEGETAL**

J. Corbera y María C. Nápoles

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. MES. Cuba
jcorbera@inca.edu.cu

RESUMEN. En el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas y sobre suelo Ferralítico Rojo Lixiviado, se llevó a cabo un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de la inoculación combinada de *Bradyrhizobium japonicum* y hongos MA, así como de la aplicación de un bioestimulador del crecimiento vegetal (Pectimorf®), sobre el crecimiento y rendimiento del cultivar de soya INCAsoy-24, en época de invierno. Se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones por tratamiento, los cuales consistieron en la inoculación de los microorganismos, mediante la tecnología de recubrimiento de semillas, tanto en sus formas simples como combinados, así como la aplicación por diferentes vías del bioestimulador del crecimiento vegetal a los tratamientos anteriores. Los resultados del estudio evidenciaron un efecto positivo de la inoculación

conjunta de ambos biofertilizantes sobre el crecimiento y desarrollo de este cultivar de soya, con un incremento de los rendimientos entre 29,6 % y 31,2 %, corroborándose los efectos sinérgicos y beneficiosos de la coinoculación *Bradyrhizobium japonicum*–hongos micorrízicos arbusculares en este cultivo. Los incrementos fueron ligeramente superiores con la aplicación al tratamiento combinado del estimulador del crecimiento vegetal, por vía foliar o recubriendo las semillas, con valores que oscilaron entre 34,4 % y 37,6 % respectivamente. Los tratamientos con el bioestimulante produjeron rendimientos superiores a aquellos comparables donde no se aplicó el producto, mostrando incrementos en la producción entre 2,44 % y 14,91 % de acuerdo al tratamiento evaluado, demostrando la efectividad de producto estudiado en la estimulación del crecimiento vegetal.

CMM-P.01 **DINÁMICA ESPACIO-TEMPORAL** **DE COMUNIDADES DE HONGOS** **ENDÓFITOS EN RAÍCES DE PASTOS** **EN LAS PRADERAS CANADIENSES**

*Juan Carlos Perez¹, Michael P. Schellenberg²,
James J. Germida³ y Chantal Hamel²*

¹Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. AA 3840, Medellín Colombia

²Semiarid Prairie Agricultural Research Centre, Box 1030, 1 Airport Rd. Swift Current, SK, S9H 3X1 Canada

³Department of Soil Science University of Saskatchewan, 51 Campus Drive, Saskatoon, SK, S7N 5A8 Canada
*jcperez@unal.edu.co, chantal.hamel@agr.gc.ca,
jim.germida@usask.ca*

RESUMEN. Las simbiosis entre hongos endófitos y raíces de plantas son comunes en los ecosistemas terrestres y confieren tolerancia en las plantas a múltiples condiciones adversas. En investigaciones previas detectamos la presencia abundante de hongos micorrízico arbusculares (MA) en raíces, y otros hongos no micorrizales con hifas septadas y melanizadas (HSM) que crecen en medio sintético. En la presente investigación desarrollamos marcadores moleculares específicos para hongos MA y HSM con base en secuencias parciales del ADN ribosomal. Esos marcadores se usaron para identificar en el campo: 1) los cambios en la composición de esas comunidades de hongos en las raíces de cuatro especies de pastos, en diferentes tiempos de muestreo y horizontes del suelo y 2) como podrían interactuar las comunidades de hongos MA y HSM. Los resultados indicaron cambios en la composición de las comunidades de ambos grupos de hongos entre Mayo y Octubre, y según el horizonte de muestreo. Igualmente se encontró que la estructura de esas comunidades se correlaciona significativamente. Los resultados indican que tanto los hongos MA como HSM en raíces se adaptan a condiciones ambientales específicas y que su presencia es altamente dinámica. Proponemos que durante la estación de crecimiento esos cambios espacio-temporales en la composición de comunidades de hongos endófitos en las raíces afecta diferencialmente el funcionamiento de las plantas y los ecosistemas en las praderas Canadienses.

CMM-P.02 **FUNCIONAMIENTO MICORRÍZICO EN ÉPOCA** **SECA Y LLUVIOSA EN PARCELAS CON** **DIFERENTE TIPO DE MANEJO, EN LA RESERVA** **FLORÍSTICA MANEJADA DE SABANALAMAR,** **PINAR DEL RÍO, CUBA**

*Eduardo Furrázola Gómez¹, Yamir Torres Arias¹,
Raquel M. Rodríguez Rodríguez¹, Juan F. Ley Rivas¹,
Katuska Izquierdo Mederos², Rigel Fernández-Valle³
y Osbel Gómez Ricardo¹*

¹Instituto de Ecología y Sistemática, Ciudad de La Habana, Cuba

²EcoVida, Pinar del Río, Cuba.

³Instituto de Sanidad Vegetal (INISAV), Cuba

eduardofurrázola@ama.cu, eduardof@ecologia.cu

RESUMEN. Se analizaron distintas variables micorrízicas en tres ecosistemas ubicados en la Reserva Florística Manejada de Sabanalamar, al final del periodo seco (abril) y finalizando el periodo lluvioso (octubre) con el objetivo de evaluar el funcionamiento de esta simbiosis en parcelas naturales y afectadas por la actividad antrópica. Los ecosistemas estudiados resultaron una sabana natural, una sabana recuperada tras 10 años de abandono de la actividad agrícola y una parcela agrícola. Empleando la metodología de Herrera (2004) fueron determinados la biomasa de raicillas, el porcentaje de colonización micorrízica, la densidad visual del endófito arbuscular, las biomásas de micelio externo e interno del hongo, la relación entre estas dos variables y la densidad de esporas. Los mayores valores de fitomasa de raicillas, porcentaje de colonización micorrízica y biomasa de endófito arbuscular fueron observados en la sabana natural, independientemente de la estación analizada. La biomasa de micelio externo resultó mayor en la sabana natural, seguida de la sabana recuperada y la parcela agrícola en época seca, pero este comportamiento fue completamente inverso en la época lluviosa. La relación micelio externo: micelio interno arbuscular registró su mayor valor en la parcela agrícola, seguida de la sabana recuperada y la sabana natural para ambas épocas de muestreo, lo cual pudiera indicar que la simbiosis micorrízica en la parcela agrícola no resulta plenamente mutualista. El mayor número de esporas fue observado en la sabana recuperada en la época seca y en la sabana natural al concluir el periodo lluvioso.

CMM-P.03 **IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE HONGOS** **MICORRÍZICOS NATIVOS DE UN SUELO** **DEL ESTADO DE VERACRUZ**

Nelly Rosa Romero-Gomezcaña¹ y David Jaen-Contreras²

¹Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del estado de Guerrero

²Programa de Fruticultura. Colegio de Postgraduados

RESUMEN. En Tepetates, Municipio de Manlio Fabio Altamirano, Ver. se realizó un estudio bajo condiciones de vivero con mango 'Manila' injertado sobre criollo, evaluando fertilización al suelo (4-1-4 g NPK por planta), fertilización foliar (5 mL.L⁻¹) y la inoculación con *Glomus mosseae*; como no se detectaron diferencias significativas en la mayoría de las variables estudiadas, entre los niveles del

factor *Glomus mosseae*, es decir con y sin la inoculación, y porque a través de los muestreos en raíces para determinar el porcentaje de colonización se observó presencia de estructuras micorrízicas en el tratamiento testigo, se decidió estudiar el sustrato de crecimiento donde estuvieron las plantas de mango, con el fin de conocer cuáles eran los géneros y especies involucrados en la micorriza nativa, para que en estudios posteriores se identifiquen cuáles son las especies más eficientes y específicas al cultivo del mango. La extracción de las esporas se hizo en húmedo por el método de Gerdemann y Nicolson (1963). Con el uso del microscopio óptico y por medio de claves taxonómicas y guías de especies (Schenck y Pérez, 1990), se realizó la identificación de los hongos MV-A hasta nivel de especie, con base en la descripción de los grupos de paredes de las esporas (del exterior hacia el interior, (Gerdemann y Trappe, 1974; Morton, 1990; Schenck y Pérez, 1990). Se identificaron 18 especies de hongos micorrízicos nativos agrupados en seis géneros: *Acaulospora* (6), *Entrophospora* (2), *Gigaspora* (1), *Glomus* (6), *Sclerocystis* (1) y *Scutellispora* (2).

CMM-P.04 **CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA DIVISIÓN** **GLOMEROMYCOTA EN LA REGIÓN** **DE MOA, CUBA**

Yamir Torres-Arias, Eduardo Furrázola
y Ricardo A. Herrera-Peraza

¹Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA, Cuba
yamir@ecologia.cu

RESUMEN. Fueron colectados los suelos de 17 sitios en la región de Moa para conocer la presencia y distribución de los representantes de la División Glomeromycota (hongos micorrizógenos arbusculares). Las zonas muestreadas incluyeron áreas de vegetación natural con distintos grados de conservación y plantaciones forestales. En total fueron encontradas 62 especies o morfoespecies pertenecientes a la División Glomeromycota, de las cuales sólo 5 pudieron ser identificadas taxonómicamente, lo que evidencia probablemente un alto nivel de endemismo en la región. Entre los hongos glomeromicetos colectados, 8 pertenecieron a *Acaulospora* spp.; 2 a *Gigaspora* spp.; 41 a *Glomus* spp.; 6 a *Pacispora* spp.; 4 a *Scutellospora* spp. y 1 a un posible género nuevo para la Ciencia. Ninguna de las especies dominantes en los sitios estudiados ha sido reportada antes en la literatura. Se trata de taxones neotropicales de amplia distribución, no reportados con anterioridad, y/o probables endémicos característicos de los suelos lateríticos de Moa.

CMM-P.05 **GLOMALINA EN SUELOS DE SABANA CON** **DIFERENTE MANEJO AGRÍCOLA. INFLUENCIA** **DE LAS LLUVIAS**

Rigel Fernández¹, Yakelin Rodríguez², Ángela Porras¹
e Isel Pascual³

¹Instituto Nacional de Sanidad Vegetal, (INISAV-MINAG), Cuba

²Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INCA), Cuba

³Centro de Estudios de Proteínas (CEP-UH-MES, Cuba)

rfernandez@inisav.cu

RESUMEN. A fines del período seco y de lluvias, se colectaron muestras de suelo en tres sitios con diferente grado de manejo en una sabana ubicada dentro de la Reserva Florística Manejada San Ubaldo-Sabanalamar, en Pinar del Río, Cuba. Su flora está constituida por 321 especies, con 11 endémicos locales, distribuidos sobre arenas blancas y otros suelos poco productivos. Con el fin de documentar los cambios que ocurren en la micomasa externa de la comunidad de hongos micorrizas arbusculares (HMA) cuando las comunidades vegetales nativas son sustituidas por cultivos y viceversa. Los sitios seleccionados fueron una zona agrícola (AG) de bajos insumos que ha estado en explotación durante más de diez años. El segundo, una sabana en recuperación (SR), luego de ocho años sin ningún uso agrícola, mientras, una sabana natural (SN) prístina fue la tercera área. A estas muestras se les estimó la micomasa y longitud del micelio externo de los HMA. También fueron estimados los niveles de Glomalina total (GT), de acuerdo al método de Wright y Upadhyaya (1996), y la Glomalina de fácil extracción (GFE), según Driver et al. (2005). Tanto en las lluvias, como en la seca, se observaron diferencias significativas en los niveles de fósforo de los suelos de estos tres sitios. Paralelamente la longitud de micelio externo de HMA se correlacionó fuertemente con los niveles de GT en todas las parcelas de estudio independientemente del período de colecta. Durante las lluvias se incrementan significativamente las concentraciones de GT y GFE en todos los sitios.

CMM-P.06 **EFFECTOS NUTRICIONALES DE LA INOCULACIÓN** **CON HMA SOBRE EL TOMATE (*Solanum*** ***lycopersicum* L.) BAJO ESTRÉS SALINO**

Nicolás Medina Basso y Laura Medina García

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

RESUMEN. Para determinar la efectividad de cepas de HMA, nativas de suelos con altos contenidos de sales, sobre el estado nutricional de plantas de tomate sometidas a estrés salino, se desarrolló un estudio en condiciones semicontroladas en las áreas experimentales del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), en San José de las Lajas, La Habana. Como material fúngico se empleó un conglomerado de 28 cepas nativas (obtenidas al reproducir las especies encontradas en un suelo afectado por altos contenidos de sales), un inóculo certificado a base de cepas de *Glomus* hoy-like (proveniente del cepario del Laboratorio de Micorrizas del INCA) y la composición de cepas nativas que existían en el sustrato de origen. Los tratamientos salinos fueron impuestos a partir de diferentes concentraciones de NaCl en el agua del riego: 0, 50 y

100 mM, empleando el tomate (*Solanum lycopersicon* L.) como planta indicadora. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño completamente aleatorizado con arreglo bifactorial (3 x 3), donde los factores estudiados fueron las cepas de HMA y los niveles de salinidad, en los cuales se evaluó la efectividad del conglomerado aislado de las cepas en estudio sobre algunos indicadores de la colonización micorrízica y se caracterizó la respuesta nutricional del cultivo a la inoculación con estas cepas. Los resultados mostraron que, bajo condiciones de estrés salino, el conglomerado compuesto por las especies aisladas del suelo con alto contenido de sales fue efectivo en la colonización de las raíces de tomate, reduciendo la entrada de Na a la planta e incrementando la eficiencia en la absorción de N, P y K por el cultivo, todo lo cual puede constituir un importante mecanismo para aliviar el estrés en plantas que crecen en suelos salinos.

CMM-P.07

INDUCCIÓN DE INOCULANTES PARA ARVEJA, LENTEJA Y GARBANZO

María Caridad Nápoles García

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

RESUMEN. Indudablemente, el uso de las leguminosas como fuente de fibras y alimentos continuará incrementándose en el futuro. La asociación de estas plantas con bacterias del suelo conocidas como rizobios resulta de gran importancia en la agricultura, pues conlleva a notables incrementos del nitrógeno combinado en los suelos. Esta interacción es la consecuencia de complejas interacciones (señales) moleculares planta-microorganismo, en la cual ambos simbioses determinan el resultado final. Los factores de nodulación, producidos por la bacteria e inducidos por flavonoides exudados por la planta, constituyen los principales determinantes del rango de hospedero en la simbiosis. Nuevos determinantes como el sistema de secreción T3SS y polisacáridos excretados por estas bacterias, han sido informados con un papel preponderante en el éxito de la interacción. Cualquier efecto que beneficie el intercambio de estas señales, sin dudas, será favorable a la fisiología microbiana y vegetal. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos con la inducción de inoculantes para soja y frijol, se intenta encontrar posibles inductores para inoculantes de otros cultivos como arveja, lenteja y garbanzo. Se estudiaron diferentes concentraciones de naringenina y daidzeína como inductores de *Rizobium leguminosarum* viciae y *Mesorhizobium ciceri*. En cada cultivo fue posible encontrar concentraciones de ambos flavonoides con efectos positivos sobre la nodulación.

CMM-P.08

CUANTIFICACIÓN MEDIANTE EL USO DE TÉCNICAS NUCLEARES DE LA CONTRIBUCIÓN DE LA FIJACIÓN BIOLÓGICA DE NITRÓGENO A LA NUTRICIÓN DE VARIEDADES CUBANAS DE ARROZ IRRIGADO

Olegario Muñiz¹, Narovis Rives², Leonila Fabré², Miguel Socorro², Bruno Alves³ y Segundo Urquiaga³

¹Instituto de Suelos, Apdo. 8022, Boyeros, La Habana, Cuba

²Instituto de Investigaciones del Arroz, Bauta, La Habana, Cuba

³EMBRAPA – Agrobiología, CP 74505, Seropédica, RJ, Brasil

scscommuniz@minag.cu

RESUMEN. Se estudió la cuantificación de la contribución de la Fijación Biológica de Nitrógeno (FBN) a la nutrición nitrogenada de cuatro variedades de arroz irrigado usando la técnica de la Abundancia Natural de ¹⁵N (ã ¹⁵N). Con este fin se realizó un experimento con y sin la aplicación de nitrógeno y las variedades de arroz LP-2, LP-5, Perla de Cuba y Reforma sobre un suelo ABA amarillento gléyico (Aquic Kandistalf) de la Granja Caribe del Complejo Agroindustrial Los Palacios, Pinar del Río, Cuba; caracterizado por el bajo contenido de materia orgánica (1%). Se evaluó en las parcelas sin la aplicación de Nitrógeno (N), la contribución de la FBN a los requerimientos de N de la planta y la presencia de bacterias endófitas. Los resultados indican que la FBN contribuyó con el 28–32 % del requerimiento de N de las cuatro variedades de arroz y que el proceso está relacionado con la elevada población de microorganismos endófitos en el suelo y su bajo contenido de materia orgánica.

CMM-P.09

EFFECTO DE INOCULACIÓN CONJUNTA DE BIOFERTILIZANTES EN EL CULTIVO DEL GARBANZO (*Cicer arietinum* L.)

Marisel Ortega García, Bernardo Dibut Álvarez, Tomás Shagardsky Scull, Yoania Ríos Rocafull y Luis Fey Govín

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura tropical "Alejandro de Humboldt". (INIFAT)

RESUMEN. Los resultados obtenidos mediante la interacción de *Mesorhizobium* sp, microorganismo fijador de nitrógeno y estimulador del crecimiento vegetal y *Bacillus* sp, solubilizador de fósforo, con las variedades de garbanzo Nacional 24 y Nacional 29, demuestran la posibilidad de utilizar esta alternativa para la mejora de la nutrición del cultivo. Al evaluar los diferentes indicadores de crecimiento y desarrollo por métodos bioestadísticos, se pudo observar el incremento en el número y peso de los nódulos y en el caso del rendimiento estuvo basado en el componente peso de los granos, por tener afectación el número de vainas por *Heliotis virescens*. Esta asociación planta-microorganismo confiere a la tecnología del cultivo un componente de sostenibilidad, al influir en el beneficio económico del garbanzo por concepto de ahorro de fertilizantes nitrogenados y disminución del efecto contaminante del producto químico, debido a la reducción en un 70 % del nitrógeno incorporado por hectárea.

CMM-P.10

VARIACIÓN EN LA TOLERANCIA AL ESTRÉS SALINO DE 30 CULTIVARES DE GARBANZO (*Cicer arietinum* L.) EN SIMBIOSIS CON *Mesorhizobium ciceri*

Luís A. Gómez¹, Vincent Vadez², H  lene Payre³, Catherine Purot³ y Jean Jacques Drevon³

Departamento de Nutrición y Agrobiología. Instituto de Suelos International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics (ICRISAT), India

INRA-IRD-SUPAGRO, UMR1222, Montpellier, Francia

gomezjo@minag.cu, v.vadez@cgiar.org,

drevonjj@supagro.inra.fr

RESUMEN. El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es la tercera leguminosa de grano que más se cultiva a nivel mundial. La importancia agronómica de esta leguminosa radica en que sus granos son una excelente fuente de proteína vegetal de consumo animal y humano, pero además porque en los diferentes sistemas agrícolas este cultivo puede aportar n  tr  geno del aire por medio del proceso de fijación simbiótica en interacción con la bacteria *Mesorhizobium ciceri*. En Cuba este cultivo está tomando auge debido a que constituye una fuente proteica alternativa y permite diversificar el tipo de grano que se consume en el país. Sin embargo esta especie es muy sensible al estrés salino, de ahí la importancia de identificar líneas tolerantes. Con este objetivo se llevaron a cabo ensayos en cajas de 45 L y en frascos de 1L de capacidad con solución nutritiva intensamente aireada, con dos niveles de sal (0 y 25 mM NaCl) en los que se cultivaron plantas de 30 cultivares procedentes del ICRISAT en simbiosis con la cepa UPMCA 7 de procedencia internacional. Los resultados mostraron que existe una amplia variabilidad tanto en el potencial para fijar N₂ del aire, así como en la tolerancia de los cultivares evaluados al estrés salino, los nódulos de las plantas sometidas a estrés por lo general consumieron más oxígeno por unidad de masa que los nódulos de las plantas controles, como estrategia para sobrevivir en estas condiciones adversas, los resultados revelaron además que existe un excelente potencial genético para fijar N₂ entre la población evaluada.

CMM-P.11

INFLUENCIA DE LA CEPA NATIVA DE *Mesorhizobium ciceri*, T-SM, EN COMBINACIÓN CON DIFERENTES DOSIS DE N₂, EN INDICADORES DEL DESARROLLO VEGETATIVO Y DEL RENDIMIENTO EN EL CULTIVO DEL GARBANZO (*Cicer arietinum* L.), SOBRE UN SUELO FERTIL  TICO PARDO ROJIZO MULLIDO EUTRICO DEL NORTE DE LA PROVINCIA LAS TUNAS

Ernesto Nápoles Gallardo¹, Rafael Martínez Viera² y Bernardo Dibut   lvarez²

¹Universidad de Las Tunas. Cuba

²INIFAT. Cuba

enapoles@ult.edu.cu

RESUMEN. Se determinó en condiciones de campo, la efectividad de la cepa nativa de *Mesorhizobium ciceri*, sola y combinada con dosis decrecientes de fertilizante nitrogenado en indicadores del desarrollo vegetativo y componentes del rendimiento del cultivo del Garbanzo (*Cicer arietinum*, L.), cultivar "JP-94", en un suelo Fertil  tico pardo rojizo mullido eutr  ico del norte de la provincia Las Tunas. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con seis tratamientos y cuatro réplicas, se inocularon las semillas antes de la siembra con el biopreparado a base *Mesorhizobium*. Los indicadores medidos fueron: altura de las plantas, número de ramas, grosor del tallo principal, número de vainas por plantas, ciclo productivo, granos por vainas, peso de 1000 granos, proteína total y incidencia de plagas y enfermedades. Los resultados mostraron que la combinación de la aplicación de N₂ al 50 % de la dosis recomendada más la inoculación de la cepa nativa de *Mesorhizobium ciceri*, T-SM, no difirieron significativamente de la variante con fertilización nitrogenada al 100 % de la dosis recomendada en la mayoría de los parámetros evaluados.

CMM-P.12

EFFECTO DE LA APLICACIÓN COMBINADA DE *Azotobacter chroococcum* Y *Bacillus megatherium* var *Phosphaticum* SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE PLÁNTULAS DE TABACO

Yarilis León Gonz  lez¹, Rafael Martínez Viera², Juan Miguel Hernández Mart  nez¹ y Yoanna Cruz Hern  ndez¹

Estación Experimental del Tabaco. Finca Vivero, San Juan y Martínez, Pinar del Río, Cuba

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba

RESUMEN. La utilización de los biofertilizantes constituye una de las alternativas nutricionales más aceptadas dentro del contexto agrícola mundial, sin embargo en la actualidad existe insuficiente experiencia en cuanto a la aplicación de estos en el cultivo del tabaco. Se han realizado estudios en diferentes cultivos incluyendo algunos de la familia a la cual pertenece el tabaco (solanaceae) en los cuales se ha comprobado que los biofertilizantes influyen positivamente, por lo que durante las campañas tabacales 2008/2010 se realizó un experimento en la Estación

Experimental del Tabaco de San Juan y Martínez, Pinar del Río, con el objetivo de conocer el efecto de la aplicación combinada de dos biofertilizantes a base de las bacterias *Azotobacter chroococcum* y *Bacillus megatherium* var. *phosphaticum* sobre las características morfológicas de las plántulas de tabaco obtenidas en semilleros tecnificados. Se estudiaron 18 tratamientos los cuales se formaron a partir de la combinación de dos niveles de fertilizante nitrogenado (el 100 y el 75 % del fertilizante total), tres niveles de fertilizante fosfórico (el 100, el 75 y el 50 % del total a aplicar), y dos biofertilizantes Dimargón (*Azotobacter chroococcum*) y Azomeg (*A. chroococcum* + *Bacillus megatherium* var. *phosphaticum*). Los resultados mostraron que con la utilización de los biofertilizantes se obtuvieron plántulas más robustas, vigorosas y de mayor calidad; además la utilización conjunta de estos bioproductos permitió reducir la dosis de fertilizante mineral nitrogenado y fosfórico en 25 % y 50 % respectivamente, con el consiguiente beneficio económico y ambiental.

CMM-P.13

EFECTO DE DOS CEPAS DE *Pseudomonas putida* EN ALGUNOS PARÁMETROS DEL CRECIMIENTO DE TRES VARIEDADES COMERCIALES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.)

Narovis Rives¹, Yudell García¹, Marlene Vega¹, Estrella Díaz¹, Ibis Arteaga¹, Yanelis Acebo² y Annia Hernández²

¹Instituto de Investigaciones de Granos, Cuba

²Facultad de Biología, Universidad de la Habana, Cuba

narovis@iiarroz.cu

RESUMEN. Dentro de los grupos microbianos potencialmente eficientes para la elaboración de inoculantes microbianos, se encuentran las pseudomonas fluorescentes, que han sido descritas como excelentes agentes fitoestimuladores y de control biológico por numerosos autores. Teniendo en cuenta este aspecto, este trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto promotor del crecimiento vegetal de dos cepas de *Pseudomonas putida* en 3 variedades comerciales de arroz y determinar algunos de sus mecanismos de acción. Los ensayos de promoción se realizaron en condiciones semicontroladas en el Instituto de Investigaciones de Granos, empleando tres tratamientos (control, cepa 1, cepa 2) para cada variedad estudiada (INCA -LP5, Perla de Cuba e IACUBA 25). Las semillas previamente desinfectadas de cada variedad se sumergieron en los inóculos bacterianos durante 45 minutos y posteriormente se sembraron en bandejas plásticas con suelo como sustrato. Las mediciones del largo de la raíz y altura de la planta se realizaron a los 21 días y se emplearon 5 réplicas por tratamiento. Se realizaron experimentos in vitro para determinar la producción de AIA (método de Salkowski) y solubilización de fosfatos inorgánicos empleando el medio NBRIP (Mehta y Nautiyal, 2001) por las cepas estudiadas. Los resultados mostraron que las rizobacterias tienen la capacidad de promover el crecimiento vegetal, obteniéndose notables incrementos en los parámetros evaluados con respecto al tratamiento control. Las cepas de *Pseudomonas putida* estudiadas tuvieron la capacidad de producir AIA (hasta 50 µg. mL⁻¹) y solubilizar fosfato tricálcico en medio NBRIP.

CMM-P.14

DIVERSIDAD FUNCIONAL DE RIZOBACTERIAS PGPR EN PARCELAS CULTIVADAS POR CÍTRICOS EN PERIODO DE RECONVERSIÓN

Marcia E. Medina¹ y María J. García^{1†}, Gladys del Vallin² y Eduardo Furrázola¹

¹Departamento de Biofertilizantes, Instituto de Ecología y Sistemática IES-CITMA, Habana, Cuba

²Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, Ave. 7ma, 3005, Playa, Apartado Postal 11 300, Habana, Cuba

mevelyn@ecologia.cu

RESUMEN. Las plantaciones de cítricos en reconversión fueron áreas sometidas a una intensiva explotación para elevar los rendimientos y la calidad de las frutas, provocando pérdida de la fertilidad de los suelos, por una elevada acidez, pérdida de materia orgánica, reducción de la estabilidad estructural y disminución de la presencia de macro y microorganismos que transforman la materia orgánica, deteriorándose el ecosistema edáfico. Se evaluaron grupos de rizobacterias (heterótrofos, solubilizadores de fósforo, actinomicetos, hongos, amonificantes, celulolíticos y fijadores de nitrógeno) presentes en los suelos cultivados con plantas de naranja (*Citrus sinensi* L. Osbek) injertadas sobre *Citrus aurantium* de 23 años de explotación, con el objetivo de demostrar la recuperación de la fertilidad biológica del suelo y la calidad de la fruta. Se seleccionaron parcelas para reconversión, donde se evaluaron estos grupos microbianos según las técnicas convencionales de siembra y conteo microbiológico. Los resultados obtenidos mostraron que los diferentes grupos funcionales se mantuvieron con los valores adecuados para parcelas en cultivos y se observó un incremento en la actividad de los microorganismos solubilizadores de fósforo en el orden de 102 en relación a la primera evaluación, así como un aumento en la calidad del jugo, esto puede deberse al incremento de la disponibilidad de materia orgánica y a la aplicación de biofertilizantes compuestos por microorganismos solubilizadores de fósforo, que contribuyen a elevar los niveles de fósforo en el suelo. Estos resultados demuestran que los diferentes grupos de rizobacterias influyen favorablemente en la recuperación del ecosistema edáfico afectado.

CMM-P.15

SELECCIÓN DE AISLADOS DE RIZOBIOS PROVENIENTES DE LA LEGUMINOSA FORRAJERA PUERARIA PHASEOLOIDES (KUDZÚ TROPICAL), CULTIVADA EN CONDICIONES DE ACIDEZ

Guianeya Pérez¹ y María C. Nápoles²

¹Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes (IIPF), Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

RESUMEN. Las leguminosas forrajeras juegan un rol fundamental en los ecosistemas naturales debido a su habilidad de fijar nitrógeno atmosférico en simbiosis con bacterias del grupo de los rizobios. Uno de los factores que afectan considerablemente su establecimiento y el proceso de Fijación Biológica del Nitrógeno (FBN) en estas plan-

tas es la acidez de los suelos. En estas condiciones el uso de cultivares de leguminosas y cepas de rizobios adaptados a tales ambientes resulta una alternativa sumamente ecológica para la agricultura de nuestro país. Teniendo en cuenta estas consideraciones, este trabajo se trazó como objetivo: Aislar, caracterizar y seleccionar aislados de rizobios eficientes en la nodulación de la leguminosa *Pueraria phaseoloides* cultivada en condiciones de acidez. A partir de nódulos de esta planta, se obtuvieron nuevos aislados de rizobios, que resultaron diferentes en cuanto a sus características morfo-fisiológicas y por tanto pertenecientes a diferentes géneros de rizobios. Los aislados K1 y K2 resultaron posibles miembros del género *Bradyrhizobium*, mientras que el aislado K3 presentó semejanzas con los géneros de la familia Rhizobiaceae. El aislado K2 se destacó por su capacidad de nodulación y multiplicación en condiciones normales y de acidez, por lo que pudiera considerarse su empleo en la preparación de inoculantes para la leguminosa Kudzú tropical en dichos ambientes. Se obtuvo además un incremento en la eficiencia de la nodulación de esta bacteria a pH 5 con la adición al medio de cultivo de inductores naturales como los compuestos genisteína, ácido ferúlico y e.a.k. Con el fin de incluir estos inductores en los medios de cultivos empleados en la producción de inoculantes, se recomienda realizar ensayos para determinar las condiciones óptimas a utilizar.

CMM-P.16

SELECCIÓN DE RIZOBACTERIAS CON ACTIVIDAD ANTAGÓNICA ANTE PATÓGENOS FÚNGICOS EN EL CULTIVO DEL ARROZ (*Oryza sativa*)

Annia Hernández-Rodríguez¹, Yanelis Acebo-Guerrero¹, Narovis Rives-Rodríguez², Acela Díaz-de la Osa¹ y Michel Almaquer-Chávez¹

¹Facultad de Biología. Universidad de la Habana. Calle 25 #455 e/J e I. Vedado, Ciudad de la Habana, Cuba

²Instituto de Investigaciones de Granos. Km 16½, Autopista Novia del Mediodía, Bauta, La Habana, Cuba
annia@fbio.uh.cu

RESUMEN. La selección e identificación de rizobacterias con potencialidades para el control biológico y estimulación del crecimiento vegetal resulta de especial interés para el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.) en Cuba. Este trabajo tiene como objetivos seleccionar e identificar aislados autóctonos de *Pseudomonas fluorescens* con actividad antagónica ante los patógenos fúngicos *Pyricularia grisea*, *Curvularia pallescens* (Kauffman) Boedijn y *Curvularia trifolii* Boedijn. Los resultados mostraron que solo 25 aislados tienen actividad antagonista *in vitro* ante *P. grisea* y de ellos solo ocho mostraron actividad biocontroladora de *P. grisea* en plantas de arroz de 21 días, reduciendo la incidencia y severidad de la enfermedad entre el 5,5% y el 27 %, respectivamente. Los aislados mostraron porcentajes de inhibición de *Curvularia pallescens* y *Curvularia trifolii* desde 49 % hasta un 83 %. Este comportamiento podría deberse a la existencia de diferentes razas fisiológicas o variedades del patógeno que responden con diferentes niveles de resistencia ante el antagonista aplicado. Las cepas bacterianas seleccionadas fueron identificadas mediante

taxonomía polifásica e incluidas dentro de las especies *Pseudomonas putida* (14 de ellas) y *Pseudomonas fluorescens* (tres). De acuerdo a esta investigación las cepas *P. fluorescens* AI05 y AI08 y *P. putida* AI03, AI02, AJ01, AJ29 and AJ30 pueden ser utilizadas para promover el crecimiento de las plantas y biocontrolar patógenos fúngicos en el cultivo del arroz.

CMM-P.17

SELECCIÓN DE RIZOBACTERIAS CON ACTIVIDAD ANTAGONISTA ANTE *Phytophthora palmivora*

Yanelis Acebo-Guerrero¹, Mayra Heydrich-Pérez¹, Mondher El Jaziri² y Annia Hernández-Rodríguez¹

¹Laboratorio de Ecología Microbiana, Facultad de Biología, Universidad de la Habana

²Laboratorio de Biotecnología Vegetal, Universidad Libre de Bruselas

RESUMEN. Las enfermedades de origen microbiano ocasionan graves pérdidas económicas en el cultivo del cacao (*Theobroma cacao*), siendo la pudrición negra del fruto un gran problema a nivel mundial. En nuestro país, es una de las enfermedades de mayor relevancia, resultando el uso de fungicidas químicos muchas veces poco eficaz e ineficiente desde el punto de vista económico y ecológico. El uso de microorganismos antagonistas resulta una alternativa atractiva para los productores, por lo que este trabajo estuvo encaminado hacia el aislamiento y selección de rizobacterias con actividad antagonista ante *Phytophthora palmivora*. Se realizaron aislamientos de suelo rizosférico de plantas de tres cultivares de cacao, obteniéndose 400 aislados. Se utilizaron tres metodologías para evaluar la actividad antagonista *in vitro* de las rizobacterias ante dos cepas fitopatógenas en medio Agar Jugo V8. De los 400 aislados, solo nueve mostraron actividad antagonista *in vitro* e *in vivo* ante *Phytophthora palmivora*, demostrándose además la producción de sideróforos y antibióticos por parte de los aislados.

CMM-P.18

SCREENING FOR METABOLITES FROM THE ADVENTITIOUS LACTIC ACID MICROFLORA OF BRINED OLIVES, TO BE USED AGAINST UNWANTED SPOILAGE MICROORGANISMS

Cátia Peres¹, Amélia Delgado¹, Cidália Peres² and F. Xavier Malcata^{2,3}

¹INRB/INIA, Avenida da República, EAN, P-2780-157 Oeiras, Portugal

²Instituto de Tecnologia Química e Biológica, Universidade Nova de Lisboa, Avenida da República, P-2780-157 Oeiras, Portugal

³ISMAI – Instituto Superior da Maia, Avenida Carlos Oliveira Campos, P-4475-690 Avioso S. Pedro, Portugal

RESUMEN. Olive trees (*Olea europaea* L.) are typically grown in the Mediterranean Basin; a number of cultivars have been selected over the ages, and (vegetatively) propagated for the qualitative and quantitative traits of their fruits. Of special importance nowadays is the number of health benefits claimed for olives, which still constitute a vital ingredient in the Mediterranean diet – which may go beyond their richness in antioxidants, fibres and monounsaturated fatty acids, to

encompass an actual probiotic role as well. Owing to their perishability, olives require processing to extend their shelf life to acceptable periods; one possibility is carrying out fermentation of brined olives, during which native lactic acid bacteria (LAB) play an important role. Due to the unique microecosystem prevailing during fermentation, LAB can produce metabolites that, besides contributing to flavour, also exhibit antimicrobial activity against other bacteria and fungi; bacteriocins are among such metabolites, so they may be considered as a feasible alternative to biocontrol of brined olives instead of resorting to synthetic biocides (known for a few potential public health hazards). However, the information available on adventitious LAB strains and their ecology is still scarce, yet eventual regulatory approval will require scientific sound data pertaining to those microorganisms, tested under conditions of practical interest. Hence, the aim of this work was to screen novel isolates of LAB native in brined Portuguese olives and possessing antimicrobial properties, with a particular emphasis on their antifungal activity – with the final goal of applying such strains (and/or their bioactive metabolites) in biopreservation of brined olives in a more rational fashion.

CMM-P.19

BIOFERTILIZANTES MICROBIANOS PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE: SISTEMA CUBANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA PARA LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO, INNOVACIÓN Y PRODUCCIÓN

Grisel Tejeda González, Rafael Martínez Viera, Noel Arozarena Daza, Janet Rodríguez Sánchez, Bernardo Dibut Álvarez, Yoania Ríos Rocafull, Armando García Fernández y Marisel Ortega García

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT)

RESUMEN. La producción de inoculantes microbianos a partir de bacterias y hongos, destinados a estimular el desarrollo y rendimiento de especies vegetales de interés agrícola y a la vez, reducir los impactos ambientales asociados al uso y manejo de agroquímicos en la agricultura es una práctica validada en Cuba, con notables avances desde la década de 90. El aislamiento, caracterización y selección de cepas de diferentes ecosistemas ~ bacterias de los géneros *Rhizobium*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Bacillus*, *Gluconacetobacter*, *Bradyrhizobium*, *Pseudomonas* y hongos de los géneros *Trichoderma* y *Penicillium*~ ha sido el punto de partida para el estudio de procesos fermentativos y la obtención de formulaciones a partir de diferentes alternativas tecnológicas. La aplicación de estos bioproductos en sistemas de producción agraria avala incrementos en los rendimientos, entre el 10 y el 30%; reducciones de hasta el 50 % de las afectaciones por enfermedades y disminuciones del orden del 25 % en el consumo de agroquímicos en determinadas tecnologías de cultivo. Paralelamente a estos resultados se identifican demandas durante los procesos de investigación, desarrollo, innovación y producción de este tipo de inoculantes en un sistema de gestión, donde participan actores, facilitadores y decisores de la producción agraria. El presente trabajo responde a la problemática asociada al perfeccionamiento de la gestión tecnológica de dichos

procesos para ser usados de forma eficaz en la agricultura cubana. Se llevó a cabo una investigación participativa del tipo no experimental, identificando las variables dependientes, independientes e intervinientes en estos procesos, se caracterizó la estructura del sistema y se identificaron las principales debilidades y fortalezas del mismo.

CMM-P.20

UTILIZACIÓN DE LOS HONGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES EN FASE DE GERMINADOR Y SIEMBRA DIRECTA PARA LA OBTENCIÓN DE PORTAINJERTOS DE SEMILLAS DE AGUACATE (*Persea americana* Mill)

Luis R. Fundora Sánchez¹, Ramón Rivera Espinosa¹, José Víctor Martín¹, Alfredo Calderón Puig¹, Maida Calderón¹, Yaima Espinosa¹ y Ariel Torres Hernández²

Instituto Nacional de Ciencias (INCAT), Cuba
CCS Fortalecida "Pedro González" (ANAP), Cuba

RESUMEN. El trabajo se realizó en un vivero perteneciente a la CCS Fortalecida "Pedro Gonzales" en el Municipio Madruga, La Habana. Con el objetivo de estudiar el comportamiento del Biofertilizante EcoMic® sobre variables de crecimiento y desarrollo en portainjertos de aguacate (*Persea americana* Mill), dada la importancia de este frutal para la agricultura cubana actual. Se obtuvieron posturas mediante dos métodos de propagación: germinador y siembra directa. Las semillas fueron inoculadas con el biofertilizante EcoMic® compuesto por cepas eficientes de HMA mediante el método de recubrimiento de semillas en el área de germinador y 10g de EcoMic® en cada bolsa para los portainjertos obtenidos por siembra directa. Los resultados mostraron un efecto positivo con la utilización del biofertilizante en ambos métodos de obtención de portainjertos de aguacate. La respuesta positiva se logró por el papel que juegan los hongos micorrizicos arbusculares en la nutrición de las plantas.

CMM-P.21

EFFECTO DE LAS MICORRIZAS EN EL CRECIMIENTO DE UNA ESPECIE DE FRUTAL *Mangifera indica*, EN FASE DE VIVERO

Llayma Espinosa, Luís Roberto Fundora, Ramón Rivera Espinosa, José Víctor Martín y Ariel Hernández

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba
llayma@inca.edu.cu

RESUMEN. Las Micorrizas juegan un papel importante en el incremento de la absorción de los nutrientes y en la mejora del crecimiento de las plantas en los diferentes agroecosistemas. Con el objetivo de demostrar los beneficios de las micorrizas en el crecimiento y nutrición de las plantas, las técnicas de manejo en campo, se realizó un trabajo de investigación bajo condiciones de vivero, en un vivero de un productor privado localizado en el municipio Madruga, provincia La Habana. Se evaluaron dos cepas de HMA, y un sustrato (suelo-estiércol vacuno, relación 3:1),

en la especie de frutal Manguifera indica. Se tomaron como parámetros de crecimiento de la planta altura, diámetro del tallo, el número de hojas, el largo y ancho de las hojas, y el área foliar; así como el número de esporas en las plántulas antes del trasplante. Se observó un mayor crecimiento relativo en la altura de la planta (144%), diámetro del tallo (188 %), el largo (111 %) y ancho de las hojas (127 %), así como el área foliar (143 %), en aquellas plantas inoculadas con los HMA y el sustrato suelo-estiércol vacuno. En el caso de variable número de hojas no se mostró diferencias significativas.

CMM-P.22

EFFECTO DE LA INOCULACIÓN DE HONGOS MICORRIZÓGENOS (HMA) SOBRE LA PRODUCCIÓN DE POSTURAS DE *Swietenia mahagoni* L. JACQ EN DOS TIPOS DE SUELOS

Emir Falcón Oconor¹, Ramón Rivera Espinosa², Manuel C. Riera Nelson¹ y Orfelina Rodríguez Leyva¹

¹Universidad de Guantánamo. Facultad Agroforestal de Montaña

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

emir@fam.cug.co.cu

RESUMEN. El estudio se realizó en el vivero de "Sempre" de la Unidad Silvícola Guantánamo, perteneciente a la Empresa Forestal Integral Guantánamo, en los meses comprendidos entre enero y mayo del 2008, en canteros de 20 m de largo por 1 m de ancho. Se realizó la siembra de semillas de *Swietenia mahagoni* L. Jacq (Caoba del país) en bolsas de polietileno, sobre un suelo Pardo sialítico y Fluvisol con una proporción suelo: materia orgánica 5:1 y 7:1. Se empleó un diseño completamente aleatorizado, con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de dos cepas de hongos formadores de micorriza arbusculares (HMA) sobre el desarrollo en vivero de la especie *Swietenia mahagoni* L. Jacq sobre dos tipos de suelos. Se conformaron 12 tratamientos aplicando 10 (g) de micorriza arbusculares de la especie *Glomus hoi like* y *Glomus intraradices* por debajo de la semilla a 100 plantas y otras 100 no fueron tratadas, siendo evaluadas 30 plántulas de cada tratamientos, midiéndoles el crecimiento en altura, diámetro del tallo, conteo del número de hojas, el ancho de copa, peso seco foliar y radical, % de infección micorrizica, densidad visual y masa del endófito arbuscular. Los mayores valores en la etapa final de vivero, se alcanzaron con la combinación *Glomus intraradices* + proporción 7:1 en el suelo Pardo sialítico; mientras que para el suelo Fluvisol la combinación *Glomus hoi like* + proporción 5:1 arrojó los mejores resultados.

CMM-P.23

INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN EN ORGANOPÓNICO DE MICROORGANISMOS EFICIENTES (ME) PRODUCIDOS POR CAMPESINOS AGROECOLÓGICOS

Jorge Luis Alvarez Marqués¹, Dania Nuñez Sosa¹, Marta González Pérez¹, Omar González Santana², Félix Espejo Quispe¹ y Dianela Ibáñez Madan¹

¹Facultad de Agronomía, Universidad de Matanzas, Cuba

²Agricultor Agroecológico, ANAP, Cuba

RESUMEN. Se analizan los resultados de dos ensayos realizados en dos organopónicos del municipio de Matanzas con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de Microorganismos Eficientes (ME) producidos de forma local y artesanal por un productor agroecológico del ANAP, estudiándose diferentes métodos de inoculación y dosis de aplicación en el cultivo de la lechuga variedad Noda, mediante diseño experimental en block al azar, con ocho replicas y seis tratamientos: testigo, inmersión de las raíces de posturas durante 15 minutos en inóculo de ME al 25 % y al 10 % en el trasplante e inóculo asperjado después del trasplante en dosis de 4, 8 y 12 mL/m², a los 15 días en todos los tratamientos inoculados se realizó una segunda aplicación asperjada en dosis de 5 y 10 mL/m² en cuatro réplicas respectivamente. Los resultados demuestran un efecto positivo con la inoculación por aspersión de los ME en trasplante y segunda aplicación con dosis de 4 mL/m² en el cultivo de la lechuga, resultando también la tecnología más promisoría económicamente entre los diferentes métodos y dosis de aplicación estudiados. Un segundo ensayo en policultivo de lechuga Black Seeded Simpson (BSS) y remolacha (Crosby) en diseño block al azar con 6 replicas y seis tratamientos: testigo, inoculación con hongos formadores de Micorrizas (HMA), donde la inoculación con Micorrizas de la remolacha se realizó peletizando la semilla con el producto EcoMic® y la lechuga se inoculó en el momento del trasplante por inmersión de la raíz en sustrato semilíquido del producto, inoculación con Microorganismos Eficientes (ME) en dosis de 4 y 12 mL/m² respectivamente, donde en trasplante se sumergieron las raíces durante 15 minutos en inóculo diluido al 10 %, posteriormente a los 20 días se realizó una aplicación asperjada en dosis de 4 y 12 mL/m² respectivamente, el cultivo de la lechuga mostró incrementos significativos de los rendimientos con la micorrización y la aplicación de ME en dosis de 4 mL/m², presentando el cultivo de la remolacha una respuesta similar favorable a la aplicación asperjada en la dosis más baja de ME estudiadas.

CMM-P.24

EMPLEO DE HONGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES (HMA) EN LA PROPAGACIÓN DE PLANTAS DE MAGUEY (*Agave spp*) EN FASE DE VIVERO

Maida Calderón¹, Alejandro Hernández¹ y Maricela Martínez²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Cuba

²Patio de referencia de plantas ornamentales "El Llano". San José de las Lajas

RESUMEN. El trabajo se realizó en el patio de referencia de plantas ornamentales "El Llano". San José de las Lajas. El objetivo del mismo fue obtener plantas de maguey a partir de bulbillos aéreos y el empleo de HMA en la fase de vivero. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado. Se empleó como sustrato una mezcla suelo Ferralítico Rojo y estiércol vacuno (1:1) y como material vegetal bulbillos de maguey (*agave spp*). Se estudiaron dos tratamientos con 15 repeticiones cada uno, se utilizaron bolsas de tamaño mediano de polietileno en un ambiente de sombra parcial y los bulbillos fueron sumergidos por su parte basal en una mezcla fluida de inoculante micorrízico. A los seis meses se evaluaron las variables de crecimiento y desarrollo (altura de las plantas, número y alcance lateral de las hojas, longitud y masa seca de la raíz y masa seca aérea) y las variables de colonización micorrízica. Los datos de porcentaje de colonización fueron transformados por la función arcsenvx para su análisis estadístico. Esta variable al igual que el resto los indicadores, se sometieron a un análisis de varianza de clasificación simple (ANOVA), empleándose la prueba de rangos múltiples de Duncan ($p=0.05$). Aunque los resultados nos muestran una supervivencia de 100 % de las plantas al parecer debido a la riqueza del sustrato, sin embargo en el tratamiento en que se empleó el inoculante micorrízico se pudo apreciar plantas con mayor vigor en el crecimiento y desarrollo, en comparación con el tratamiento testigo lo cual nos corrobora el efecto beneficioso de estos hongos.

CMM-P.25

COMPORTAMIENTO DE LA VARIABILIDAD LONGITUDINAL DEL NÚMERO DE ESPORAS DE HMA EN *Brachiaria decumbens*

Bannie Vázquez, Ramón Rivera y Kalyanne Fernández

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

RESUMEN. Con el objetivo de determinar el comportamiento de la variabilidad longitudinal del número de esporas de HMA en *Brachiaria decumbens*, se inoculó el cultivo con la cepa de HMA de *Glomus hoi-like* sobre un sustrato arcilloso. Para la toma de muestras se subdividieron los canteros en tres partes iguales y se realizaron muestreos a los 60, 90 y 120 días. Se determinó el número de esporas tomándose una muestra compuesta por cinco submuestras en la profundidad de 0-20 cm. Para determinar la variabilidad espacial del número de esporas en los canteros se tomó una muestra compuesta por tres submuestras cada 1,5 m, a lo largo del cantero. Se realizó una correlación entre el número de esporas y el contenido de macronutrientes en el suelo. Este procedimiento se realizó en dos periodos, enero-mayo y junio-octubre. El

número de esporas en ambos periodos fue aumentando con el tiempo y presentó una elevada variabilidad a lo largo del cantero. Las mayores producciones de esporas se encontraron en el periodo de junio a octubre. La correlación entre la cantidad de esporas y algunos indicadores químicos revelaron resultados poco significativos y con muy bajos coeficientes de correlación.

CMM-P.26

EFFECTIVIDAD DE DIFERENTES MÉTODOS DE INOCULACIÓN DEL BIOFERTILIZANTE ECOMICÂ EN LA PRODUCCIÓN DE *Solanum lycopersicon*, L. VAR. MAMONAL 21, SOBRE UN SUELO RECVLTIVADO ANTRÓPICO

Edenys Miranda Izquierdo¹, Víctor Manuel Vacacela Quizphe¹ y Esteban García Quiñones¹

Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca", Cuba

RESUMEN. Con el objetivo de evaluar la efectividad del biofertilizante EcoMicâ en sus diferentes métodos de inoculación al cultivo de *S. lycopersicum*, L var. Mamonal 21 cultivado sobre un suelo Recultivado Antrópico se desarrolló en áreas del Organopónico de la Universidad de Pinar del Río un experimento, estudiándose tres métodos de inoculación del biofertilizante EcoMicâ® montado sobre un diseño de bloques al azar, el cual constó de cuatro tratamientos (incluyendo al testigo) y tres repeticiones, realizado durante los meses octubre de 2008 hasta marzo de 2009. Se midieron y evaluaron las variables altura de la planta, diámetro del tallo, diámetro ecuatorial y polar del fruto, calidad del fruto, rendimientos en cosecha, volumen radical, grado de infestación de *Meloidogyne spp*, colonización micorrízica, densidad visual y masa de endófito arbuscular. Los resultados obtenidos fueron procesados estadísticamente mediante un análisis de varianza de clasificación doble (ANOVA) y la prueba de Duncan para la comparación de medias, empleándose el procesador SPSS 15.0. Se logra una mejor respuesta sobre las variables morfológicas y productivas con respecto al testigo, destacándose el método mezclado con el suelo (MS); se obtuvo en los tratamientos inoculados una menor incidencia de infestación por *Meloidogyne spp* con respecto al testigo, siendo menos frecuente en mezclado con el suelo (MS); se obtiene un mayor porcentaje de las variables fúngicas de las micorrizas en los tratamientos inoculados y se logró un rendimiento agrícola y un valor de la producción superior al testigo en todos los tratamientos inoculados, sobresaliendo el tratamiento mezclado al suelo (MS).

CMM-P.27

EFFECTO DE LOS HMA Y EL BIOESTIMULADOR BIOVEG EN LA PROPAGACIÓN SEXUAL DEL CUATOMATE EN EL MUNICIPIO DE TECOMATLAN, PUEBLA, MÉXICO

Gabriel López Salvador¹, Moisés López Quiroz¹
y Nicolás Medina Basso²

¹Instituto Tecnológico de Tecamatlán, Puebla, México

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

RESUMEN. El cuatomate (*Solanum glaucescens*) es una planta arbustiva caducifolia de hábito trepador, que se encuentra en forma silvestre en las laderas de los cerros y solo en época de lluvia florece y fructifica, temporada en que los habitantes colectan el fruto y lo comercializan en los mercados locales y regionales. La planta es endémica de la región Mixteca, donde el fruto es aprovechado para la elaboración de salsas sustituyendo al tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa*), típico en la comida regional, pero la sobreexplotación in-situ ha ocasionado que la diseminación de esta especie sea nula, generando la casi extinción de la misma, limitando así el proceso de reproducción natural de la especie, lo que es considerado una de las causas para su desaparición en la zona. Como alternativa para el rescate de esta especie, se llevó a cabo la multiplicación de la misma por semillas inoculadas con hongos micorrízicos arbusculares (HMA) y la aplicación del bioestimulador Bioveg, productos suministrados por el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) de Cuba. Las variantes evaluadas fueron: testigo absoluto (T1), Bioveg (T2), HMA - 2 g/planta (T3), HMA - 2 g/planta + Bioveg (T4), HMA - 5 g/planta (T5), con un diseño completamente aleatorizado y 30 observaciones para cada variante. Los resultados obtenidos mostraron que el tratamiento T3 sobresalió significativamente de los demás en las variables de crecimiento: diámetro, masa fresca y largo del tallo y largo de la raíz, mientras que para las variables masa fresca de raíz y de parte aérea, no se obtuvo diferencia significativa entre tratamientos.

CMM-P.28

MANEJO DE HONGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES Y HUMUS DE LOMBRIZ EN EL CULTIVO DE TOMATE *Solanum lycopersicum* L. BAJO CONDICIONES DE CULTIVO PROTEGIDO

Nelson Jude Charles y Nelson Martin Alonso

Universidad Agraria de La Habana, Cuba

nelson78@enet.cu

RESUMEN. El experimento fue desarrollado en la granja de los tres picos Managua, sobre un suelo Ferralítico Amarillento, bajo sistema de cultivo protegido, con el objetivo de determinar la relación más adecuada de hongos micorrízicos arbusculares cepa hoi-like, humus de lombriz y diferentes dosis de fertilizantes minerales para reducir en gran medida la fertilización mineral en condición protegida. Los resultados mostraron que con diferencia estadística respecto al testigo de producción la combinación de productos ecológicos estimula el crecimiento de las plantas y la producción del cultivo. Se encontró que

cuando hay inoculación de micorrizas Arbusculares producido por el Instituto Nacional De Ciencias Agrícolas y aplicación de humus de lombriz a razón de 1 kg/m², la reducción de la fertilización en un 50 %, no afecta significativamente el rendimiento en el cultivo de tomate *Solanum lycopersicum* L., con híbrido HA 3108 manteniéndose un alto contenido de masa seca al comparar con la aplicación de 100 % de la fertilización mineral. Se valoró además que cuando se aplica humus de lombriz sin utilizar Hongos Micorrizicos Arbusculares y aplicarse un 50% de la fertilización mineral el rendimiento disminuye significativamente comprobándose esta forma la acción de los Hongos Micorrizicos Arbusculares cuando en el suelo existe un bajo contenido de materia orgánica.

CMM-P.29

EFFECTIVIDAD DE LA BIOFERTILIZACIÓN CON HONGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES EN EL CULTIVO DEL TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) POR DIFERENTES VÍAS DE INOCULACIÓN

Yonaisy Mujica Pérez y Blanca M. de la Noval Pons

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

ymujica@inca.edu.cu

RESUMEN. Con la finalidad de evaluar la efectividad de los HMA en formulación líquida en condiciones de campo, se desarrolló el presente trabajo en las áreas experimentales del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas en el período 2088-2009. Se empleó el tomate (*Solanum lycopersicum* L.) variedad "Amalia" obtenida en nuestro Instituto como cultivo modelo. Los inoculantes líquidos se prepararon a partir de dos especies de HMA: *Glomus mosseae* y *Glomus hoi-like*, se calcularon las dosis de 5, 10, 20 y 40 esporas por planta teniendo en cuenta el total de plantas y las mismas se conservaron en refrigeración 15 días de su aplicación. La inoculación se realizó en el semillero siete días después de la germinación. A los 30 días se realizó el trasplante para un total de 10 tratamientos con cuatro repeticiones dispuestos en un diseño de Bloques al Azar. Las evaluaciones se realizaron a los 30 y 55 días después del trasplante y se determinó el rendimiento a partir de una cosecha a los 75 días. Se evaluaron indicadores del crecimiento vegetativo, fúngicos y componentes del rendimiento. Los resultados fueron procesados mediante el software SPSS para Windows (SPSS 11.5) y se utilizó la prueba de Duncan con una significación de un 95 %. Los resultados evidenciaron una respuesta positiva a la inoculación en soporte líquido al existir diferencias con el testigo no inoculado. No se encontraron diferencias entre las dosis evaluadas ni para las especies de HMA. La inoculación de HMA mediante formulaciones líquidas constituye una vía de inoculación de estos simbioses.

CMM-P.30

EVALUACIÓN DE LOS HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EN LA NUTRICIÓN DE PLÁNTULAS DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) EN SUELO FLUVISOL DE LA PROVINCIA DE GRANMA

Yuneisy Milagro Agüero Fernández¹, Eduardo Tamayo González¹ y Ramón Santiesteban Santos¹

Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov" Granma-Cuba

RESUMEN. Se estudio el efecto de los Hongo Micorrízicos Arbusculares especie *Glomus fasciculatum* y la fertilización mineral en la producción de plántulas de cebolla, variedad cv. Grano 2000 F1 en áreas de la Granja Urbana No. 1, perteneciente a la Empresa Hortícola Bayamo sobre un suelo Fluvisol durante las campañas 2006-2007 y 2007-2008, donde se evaluó, la microbiología del simbiote y la extracción de nutrientes por las plántulas en la etapa de semillero. Los tratamientos consistieron en la inoculación de la semilla con la especie *Glomus fasciculatum*, un testigo absoluto (sin fertilización mineral y sin inoculación), un testigo de producción (con el 100 % de la fertilización recomendada). Los resultados permitieron determinar que con la utilización de la especie *Glomus fasciculatum* sin la aplicación de fertilizantes minerales, se obtienen plántulas con alta calidad en el cultivo de la cebolla, con un incremento en la colonización radical y la masa del endófito, una reducción de las dosis de fertilizantes minerales hasta un 50 % y se alcanzó mayores extracciones de nitrógeno, fósforo, y potasio con relación al testigo absoluto. La valoración económica de los resultados reveló una relación Beneficio/Costo de 4,7 confirmando la factibilidad práctica y económica para emplear el inoculo microbiano.

CMM-P.31

EFFECTO DE DOS CEPAS DE HMA EN EL CULTIVO DEL MELON DE AGUA O SANDIA

Roberto Cuñarro Cabeza¹, Elaine Fito Dubergel¹, Elein Terry² y Frank Garcés¹

¹Estación de Cuarentena de la Caña de Azúcar. INICA. Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. INCA, Cuba

azucar@gerona.inf.cu

RESUMEN. La producción de Melón de agua ha sido siempre fundamental para el Municipio Especial Isla de la Juventud, pero en los últimos años han decrecido los rendimientos, Esta situación puede estar relacionada con la carencia de insumos químicos como fertilizantes. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de dos cepas de HMA con la sustitución parcial de la fertilización nitrogenada. Los tratamientos en estudio fueron (Testigo absoluto, Testigo producción (NPK), *Glomushoi-like* (100% NPK, 75%N + PK, 50 % N +PK, PK), *Glomus mosseae* (100 % NPK, 75%N + PK, 50 % N +PK, PK). Se evaluaron a los 50 días después de la siembra y al finalizar del ciclo longitud del tallo, número de hojas y longitud de las raíces, así como el peso seco de cada órgano de la planta. El por ciento de colonización, número de esporas y la densidad visual. Se obtuvo como resultado que las dos cepas responden para estas condiciones y permiten una reducción del 50 % de la fertilización nitrogenada.

CMM-P.32

LA PRODUCCIÓN DE PAPA (*Solanum tuberosum* L) CON EL USO COMBINADO DE INOCULACIONES Y COINOCULACIONES DE HMA, RBPCV Y DOSIS DECRECIENTES DE FERTILIZANTES QUÍMICOS

Alejandro Hernández¹, Jorge Corbera¹ y Bernardo Dibut²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT) Cuba

RESUMEN. La papa es uno de los cultivos que mayor cantidad de alimento produce por superficie en un espacio de tiempo relativamente corto, siendo a su vez el mas producido y consumido a nivel mundial después del arroz, el trigo y el maíz; sin embargo es también uno de los que mayor cantidad de nutrientes requiere para obtener una buena cosecha, siendo las aplicaciones de fertilizantes químicos, uno de los insumos mas costosos después de la "semilla", por lo que con el objetivo de estudiar el efecto que tienen sobre el rendimiento las inoculaciones y coinoculaciones de los tubérculos con HMA y RBPCV para con ello reducir las dosis de fertilizantes químicos, se llevó a cabo durante la campaña papera 2008-2009 un experimento donde se testaron 16 tratamientos compuestos por la combinación de: cuatro dosis de fertilizante químico fórmula completa + fertilización nitrogenada complementaria, combinados con la inoculación y coinoculación de los tubérculos al momento y antes de ser plantados con la cepa de HMA (*Glomus hoi like*) y Azomeg, a base de (*Azotobacter chroococcum*) y (*Bacillus megaterium*). Los resultados finales mostraron que tres de las combinaciones elevaron los rendimientos sobre el testigo Norma Técnica, uno en 2.02 t.ha⁻¹ lo cual representa un incremento del 7.95 % utilizando la combinación (100 % de la fertilización + Azomeg) y los otros dos superaron al testigo en 0.58 t.ha⁻¹ para un incremento de 2.26 % utilizando la combinación (75 % de fertilizante + EcoMic®) y el otro en 0.74 t.ha⁻¹ con un incremento del 2.88 % utilizando la combinación (75 % de Fertilizante químico + Azomeg) , el efecto económico en esos tres tratamientos fue de \$ 4403.50, \$5788.00 y \$ 6201.50 pesos.ha⁻¹ respectivamente sobre el testigo (Norma técnica), debido en el primer caso solo al incremento del rendimiento, y en los otros dos, por el ahorro del 25 % del fertilizante + el incremento en rendimiento.

CMM-P.33

BIOTECNOLOGÍA: REDUCCIÓN DE FERTILIZANTES MINERALES POR BIOFERTILIZANTES EN LA NUTRICIÓN DEL MAÍZ FRBT1 QUE GARANTICE IGUALES O MEJORES RENDIMIENTOS EN LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA CUBANA

Moisés Morejon¹, Camilo Ayra¹, Pilar Tellez¹, Damian Trujillo¹, Meraldo Pujol¹, Carlos Borroto¹, Ramón Rivera², P. José Gonzalez², Blanca de La Noval² y Yoan Alsola³

¹Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) Ave. 31 e/ 158 & 190, Playa, A.P. 6162, C.P. 10600, Ciudad Habana, Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) Carretera de Tapaste Km. 3,5 San José de Las Lajas, La Habana, Cuba

³Empresa Agropecuaria "Niña Bonita" Carretera Cangrejera, Lisa, Ciudad Habana

moises.morejon@cigb.edu.cu

RESUMEN. El maíz es uno de los productos agrícolas de mayor demanda en nuestro país dado su uso en la alimentación humana y animal. Es por ello que el desarrollo de su cultivo en nuestro país resulta estratégico. A nivel mundial este cultivo alcanza todos los años millones de hectáreas de extensión. Su valor nutricional es apreciado para nuestra dieta y como materia prima en la elaboración de piensos para consumo animal. Es un cultivo exigente en cuanto a requerimientos nutricionales, principalmente de Nitrógeno, y en menor medida Fósforo y Potasio. Sin embargo, los altos precios de estos fertilizantes en el mercado internacional, sumado a su costo ambiental nos obligan a buscar alternativas nutricionales, que permitan reducir las altas dosis de los fertilizantes minerales por Biofertilizantes de producción nacional. En este trabajo proponemos un paquete tecnológico para el cultivo del la variedad de maíz FR-Bt1 con el empleo de dos Bioproductos (ECOMIC y FITOMAS), que permiten la obtención del rendimiento potencial de la variedad con un menor uso de fertilizantes químicos.

CMM-P.34

RESPUESTA DEL MAÍZ A LA INOCULACIÓN CON *Glomus hoi* - like Y UN CONGLOMERADO DE ESPECIES DE HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES (HMA)

Aracely Mena¹, Víctor Olalde², Kalyanne Fernández¹ y Rosalinda Serrato²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Cuba

²Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados de IPN (CINVESTAV). México

RESUMEN. Se realizó un experimento con el objetivo de evaluar la respuesta del maíz a la inoculación con HMA bajo un diseño completamente aleatorizado, en el que se utilizaron dos inóculos micorrízicos (Consorcio Selva, México), (*Glomus hoi*-like, Cuba) y dos dosis de fósforo (22 mg.kg y 44 mg.kg). Se empleó una mezcla de suelo-arena relación 2:1 y como sustrato material vegetal plantas de maíz (*Zea mays*) cv. 1851W.Nk. Se utilizaron macetas de 2.3 kg de capacidad en las que se añadieron 10 g de inóculo (11esporas.g⁻¹) por maceta. Las plantas fueron fertilizadas

con solución nutritiva Long Ashton. A los 50 y 67 días (dds) se evaluaron las variables de crecimiento y desarrollo. Las variables correspondientes al intercambio gaseoso se evaluaron a los 56 días (dds) y las de colonización micorrízica al finalizar el experimento. Los datos de porcentaje de colonización fueron transformados por la función arcsenvx para su análisis estadístico. Esta variable al igual que el resto los indicadores, se sometieron a un análisis de varianza de clasificación simple (ANOVA), empleándose la prueba de rangos múltiples de Duncan (p=0.05). Los resultados muestran que en las variables de crecimiento no existieron diferencias significativas entre los tratamientos inoculados. Sin embargo, en el resto de las variables se observa un comportamiento muy interesante de la especie *Glomus hoi*-like, pues a pesar de mostrar bajísimos valores de colonización (relacionados con la pobreza del sustrato), comparables con los controles, es la especie que mayores efectos tiene sobre las variables de intercambio gaseoso estudiados, poniendo de manifiesto las diferencias funcionales existentes entre las especies de HMA y la alta eficiencia de la especie *G. hoi*-like.

CMM-P.35

IMPACTO DE LA BIOFERTILIZACIÓN AL MOMENTO DE LA PLANTACIÓN SOBRE LA PRODUCTIVIDAD COMERCIAL DE HÍBRIDOS DE ESPÁRRAGO VERDE

Pino Suárez, M. de los A.¹, Castagnino, A. M.², Falavigna, A.³, Díaz, K. E.², Rosini y M. B.² Ex aequo

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas INCA, San José de las Lajas, Cuba

²Centro Regional de Estudio de Cadenas Agroalimentarias y Programa Institucional de Alimentos, Facultad de Agronomía, UNCPBA. CC47 (7300) Azul, Prov. Buenos Aires Argentina

³Istituto Sperimentale per l'Orticoltura di Montanaso Lombardo, Lodi, Italia

RESUMEN. El espárrago verde es una hortaliza cuyo cultivo es perenne, por lo que resulta importante determinar el impacto de técnicas de manejo sustentables como la fertilización micorrízica, tendiente a optimizar la absorción de nutrientes y agua, el crecimiento de las plantas y la productividad. En Sudamérica predomina el cultivo del híbrido UC157, existiendo actualmente existen híbridos masculinos con reducida variabilidad genética. Con el objetivo de evaluar el impacto de la biofertilización con Ecomic, sobre el rendimiento comercial de una plantación de espárrago, se realizó un ensayo (22/11/2006), con ocho híbridos: Italo, Zeno, Eros, Ercole, H668, Marte, Giove y UC157 (T: testigo), con y sin Ecomic (CE y SE) (5 g.pl⁻¹), en Chacra Experimental-UNCPBA (36°48'lat.S y 59°51'long.W), usando plantines de 100días, en bloques al azar con 23810 pl.ha⁻¹. Se estudió (18/09/2009-30/10/2009) productividad total (PFT) y neta comercial (PFN); peso promedio (PPT) y N° turiones/planta (NTP) y por ha (NT). Habiendo transcurrido 4 años desde la plantación no se encontraron diferencias significativas por cosecha, para la variables PFT CE: 498,98(a) y SE: 556,9(a) kg.ha⁻¹ y NT: SE:17754(a) y CE:16583(a). En PFN se destacó T: 8,04(a); Giove:7 y Ercole:6,1(ab); seguido de Italo:5,41; Eros:5,35; Marte:4,82; H668 y Zeno:4,75(b) t.ha⁻¹. En NT, T: 26073(a), Ercole:17062; Eros:16072;

Giove:16031; Zeno:16013; Italo:15163; H668: 14900 y Marte:14440(b) turiones.ha⁻¹. En NTP: T:28,47(a); seguido de los italianos, 17,11(b) g.turión⁻¹ (-40%). Respecto del PPT, los híbridos italianos, a excepción de Zeno, superaron a T: Giove:16,79; Ercole e Italo:13,7; Marte:12,83; Italo:12,72; H668:12,27; UC157:11,85 y Zeno:11,40g.turión⁻¹. Biofertilizar no mejoró la productividad comercial, aunque si la altura/planta (2007).

CMM-P.36

IMPACTO DE LA INCLUSIÓN DE HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EN LOS SISTEMAS DE SUMINISTRO DE NUTRIENTES PARA GRAMÍNEAS FORRAJERAS EN LA EMPRESA PECUARIA GENÉTICA NIÑA BONITA

Joan Arzola¹, Pedro J. González², Ramón Rivera², Osvado Morgan³ y Rodolfo Plana²

¹Microestación de Pastos y forrajes Niña Bonita. Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Cuba

³Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. (IIPF). Cuba
nbonita@enet.cu

RESUMEN. Como parte un programa de investigación dirigido a establecer las bases científico-tecnológicas para el manejo efectivo de las asociaciones micorrízicas en agroecosistemas de pastizales, en la Empresa Pecuaria Genética (EPG) Niña Bonita se realizaron varios experimentos y pruebas de extensión, cuyos resultados demostraron la viabilidad de implementar, a escala de producción, sistemas de suministro de nutrientes basados en la inoculación de cepas de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) eficientes y la aplicación de dosis óptimas de fertilizantes minerales para los pastos y cultivos forrajeros inoculados. De este modo, se decidió introducir los sistemas de fertilización propuestos en 300 ha (100 en el año 2007 y 200 en 2008) cultivadas de *Brachiaria híbrido* cv. Mulato II en suelo Ferralítico Amarillento Lixiviado Gléyico, cuyo forraje se destina al consumo directo por los animales, al ensilado y a la producción de heno. En estas áreas se aplicó un sistema de fertilización basado en la inoculación de la cepa de HMA *Glomus hoi-like*, previamente seleccionada por su alta eficiencia, y la aplicación de dosis de fertilizantes minerales (35 kg de N.ha⁻¹ corte⁻¹, 38 kg.ha⁻¹.año⁻¹ de P₂O₅ y 50 kg.ha⁻¹.año⁻¹ de K₂O) que, de acuerdo con la información obtenida en los experimentos, resultaron adecuadas para los pastos inoculados. La *Brachiaria* se sembró de forma mecanizada, a distancias de 50 cm entre surcos y 2 cm entre plantas, con un gasto de 7 kg de semilla total ha⁻¹ y se inoculó al momento de la siembra, por el método del recubrimiento de la semilla. Se utilizó el inoculante micorrízico EcoMic® con una concentración de 20 esporas.g⁻¹ de sustrato. La inoculación de *G. hoi-like* combinada con la aplicación de dosis adecuadas de fertilizantes minerales para los pastos inoculados, incrementó la eficiencia del uso de los nutrientes y permitió reducir en un 40, 58 y 57 %, respectivamente, las dosis de N, P₂O₅ y K₂O que se aplican en la Empresa a las áreas de producción de forraje con la fertilización tradicional, sin afectar los rendimientos ni el valor nutritivo de la biomasa. El efecto de la inoculación se mantuvo durante los dos primeros años de establecido el cultivo. Con la introducción de este

sistema de fertilización en 300 ha de de *Brachiaria* dedicadas a la producción de forraje permanente en la EPG Niña Bonita, durante los tres primeros años se ahorraron 181 t de fertilizante balanceado (fórmula 14-20-26) y 46 t de urea lo cual, además del beneficio ambiental que significó la reducción del uso de altas dosis de fertilizantes químicos en las áreas forrajeras, reportó un beneficio económico de 88 mil pesos.

CMM-P.37

FACTIBILIDAD E IMPACTO ECONÓMICO DE LA APLICACIÓN DEL ECOMIC® EN LA PRODUCCIÓN DE FORRAJES EN LA EMPRESA PECUARIA GENÉTICA NIÑA BONITA

Lázara Blanco Gutiérrez, Ramón Rivera Espinosa, Pedro José González, René Molina González y Joan Arzola

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas
Empresa Pecuaria Genética "Niña Bonita"

RESUMEN. En el presente trabajo se analiza la factibilidad económica del Programa "Sistema Integrado de Nutrición Mineral de Pastos y Forrajes basado en el manejo de la simbiosis micorrízica, abonos orgánicos y fertilizantes minerales" ejecutado en la Empresa Niña Bonita, el cual se basó en los resultados obtenidos en tres años de trabajo experimental en la propia Empresa y en los resultados más generales que el INCA ha obtenido en 12 años de investigaciones, validaciones y desarrollo tecnológico con el biofertilizante EcoMic® en granos y diferentes cultivos. Este análisis se realizó a través del cálculo de diferentes indicadores económicos derivados de la aplicación del EcoMic® en la producción de pastos y forrajes en la propia Empresa y su relación con el Plan Director de Fertilizantes Minerales de dicha entidad para la producción de forrajes permanentes y temporales, mostrando ahorros significativos por concepto de menor utilización de fertilizantes minerales/ha en los tipos de suelos de la Empresa, garantizando los mismos rendimientos y calidad de las producciones obtenidas. Además, estos ahorros por concepto de sustitución de importaciones permitirán costear los diferentes gastos para la implementación del Programa que incluyen la construcción y puesta en marcha en la Empresa de una Planta de EcoMic, así como diferentes elementos del Sistema relacionados con análisis de suelo y planta, máquinas aplicadoras de EcoMic, financiamiento de investigaciones entre otros. Asimismo se presenta información sobre los resultados de la generalización del EcoMic en la producción de forrajes permanentes que permiten comprobar que las bases del Programa fueron correctas, que el Programa se está ejecutando con positivos resultados al menos en el área de forrajes permanentes y que sigue siendo válida la ejecución íntegra de los elementos contemplados en el Programa. En la actualidad nuevos resultados sobre manejo conjunto de abonos orgánicos, EcoMic y pequeñas dosis complementarias de fertilizante nitrogenado, hacen aún más rentable la ejecución de este Programa.

CMM-P.38

VALORACIÓN DE LA RESPUESTA PRODUCTIVA DEL FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.) A INOCULACIÓN DE DIFERENTES BIOFERTILIZANTES EN SUELO ALUVIAL DEL MUNICIPIO LA SIERPE.

Jorge Abstengo García¹ y Pavel Fariñas Entenza²

¹Centro Universitario Municipal, La Sierpe, Sancti-Spiritus, Cuba

²Granja Agropecuaria 7 de Noviembre, La Sierpe, Sancti-Spiritus Cuba

RESUMEN. El experimento se realizó en la Granja Agropecuaria "7 de Noviembre" del municipio de la Sierpe, consistió en la inoculación de biofertilizantes en el cultivo del frijol común en suelo Aluvial poco diferenciado, se realizaron nueve tratamientos. Rhizobium, Rhizobium + Azotobacter, EcoMic, EcoMic + Rhizobium, EcoMic + Rhizobium + Azotobacter, Rhizofos, Azotofos, Humus de Lombriz y el testigo de forma natural, con la variedad INIFAT 5, con diseño de bloques al azar con cuatro replicas, en parcelas de 2.5 m, marco de siembra de 0.50 m por 0.10 m. los indicadores evaluados fueron altura de la planta a los 30 y 60 días de germinado el grano, número de vainas y granos por planta, masa de las vainas y de los granos por planta, comportamiento ante plagas y enfermedades, masa de 100 granos, rendimiento expresado en t/ha y valoración económica. Los tratamientos de mejor comportamiento fueron el de Rhizobium + Azotobacter y Rhizobium + Azotobacter + Ecomic con rendimientos de 2.28 t/ha y 2.23 t/ha respectivamente, aunque el resto de los tratamientos alcanzan rendimientos por encima o muy cercano a 2 t/ha, el testigo si se comporto por debajo del resto con solo 1.7 t/ha, que aunque tenga diferencias significativas con los demás tratamientos del experimento, si es un rendimiento aceptable en la producción.

CMM-P.39

ASLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE CEPAS PERTENECIENTES AL GÉNERO GLUCONACETOBACTER

Yohana Ríos Rocafull, Bernardo Dibut Álvarez, Marisel Ortega García, Luis Fey Govín, Janet Rodríguez Sánchez, Rafael Martínez Viera, Grisel Tejeda González, Noel J. Arozarena Daza, Alfredo Lino Brito, Kattia Cañizarez Hernández, Ulises Soca Estrada y Ernesto Mesa Vilorio

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba

RESUMEN. El género *Gluconacetobacter* contiene especies fijadoras de nitrógeno atmosférico, antagonistas frente a organismos fitopatógenos y solubilizadoras de elementos minerales como fósforo y zinc. El aislamiento y caracterización de cepas incluidas dentro del mismo por lo tanto tiene gran importancia para la obtención de nuevos inoculantes con posibilidad de uso para el incremento de los rendimientos de los cultivos. Mediante la presente investigación se aislaron 18 cepas de 12 cultivos ricos en sacarosa, dentro de los que se incluyeron hortalizas, frutales, viandas y granos para tener una muestra con gran variabilidad. La caracterización de las mismas en cuanto a crecimiento sobre medio agar papa, medio LGI, tinción de gram, presencia de la enzima catalasa y su similitud con seis

cepas patrones donadas por el CIGB indican que las mismas pertenecen al género *Gluconacetobacter*. La solubilización "in vitro" de fósforo y la actividad antagonista frente a *Alternaria alternata* y *Fusarium oxysporum* de los aislados promisorios, así como su efecto estimulador del crecimiento de remolacha (*Beta vulgaris* L) refirman su potencial de empleo con fines agrícolas.

CMM-P.40

DIAGNÓSTICO PARA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD EN EL INCA

Oraima Marrero¹, María del Carmen Perez¹, Isabel Ayala² y Rita Sosa²

¹Instituto Nacional de ciencias Agrícolas (INCA)

²Instituto de Investigaciones en Normalización (ININ)

RESUMEN. El Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) es una dependencia del Ministerio de Educación Superior (MES). El mismo se encamina a establecer su Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) según NC ISO 9001:2008, para los servicios de investigación científica e innovación tecnológica y postgrado, a ciclo completo, y para la producción y comercialización de biofertilizantes, productos bioactivos, variedades de especies vegetales y tecnología para uso agrícola. Las actividades en esta entidad se realizan con profesionalidad, aunque se requieren algunos ajustes respecto a los requisitos de la NC ISO 9001:2008 y la preparación de los documentos necesarios para su alineación a la misma, así como establecer algunas prácticas relacionadas con la gestión de la calidad que actualmente no existen en dicha organización.

CMM-P.41

PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS AGRÍCOLAS (INCA) CORRESPONDIENTE AL QUINQUENIO 2010-2015

Yamarachi Torres Durán

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

RESUMEN. En el presente trabajo se describe un procedimiento para la implementación, control y evaluación de la Planificación Estratégica del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) correspondiente al quinquenio 2010-2015, a partir de la aplicación creadora y con un enfoque sistémico, integral y participativo de la teorías de Dirección por Objetivos, las tendencias actuales en el perfeccionamiento de las estructuras organizativas de dirección y el seguimiento como elemento fundamental para la evaluación del éxito de la misma. Se determina la validez de la propuesta, al aplicarla en el Área de Resultado Ciencia e Innovación Tecnológica del instituto, con lo cual se muestra de forma práctica la significación de definir políticas e implementar instrumentos que propicien los mejores caminos para el perfeccionamiento de la planificación estratégica en las organizaciones contemporáneas. La aplicación del procedimiento propuesto, permitió definir no solo el proceso de Planificación Estratégica 2010-2015, sino que permitirá los pasos para su implementación, segui-

miento, planificación anual y evaluación de la marcha de los objetivos y criterios de medidas propuestos a lo largo del quinquenio. El éxito se potenciaría por el carácter participativo de los análisis que se efectúen, lo que generara la aceptación en los trabajadores, así como la sistematicidad en los mismos. El procedimiento será una guía para la acción y forma parte de los esfuerzos del INCA en perfeccionar el accionar de la Institución.

CMM-P.42

INVESTIGACIÓN DE MERCADO DEL PRODUCTO ECOMIC EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, MÉXICO

Yusneiby Valdés Lima, René Florido Bacallao y José A. Herrera Altuve

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas
yusneiby@inca.edu.cu

RESUMEN. El presente trabajo se trazó como objetivo realizar una investigación de mercado del producto EcoMic en el estado de Michoacán, México para facilitar el incremento de la comercialización, utilizando esta herramienta como vía para la toma de decisiones en las organizaciones, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los últimos

dos años de trabajo que ratifican la necesidad que existe de ampliar y diversificar el mercado de este producto en otros municipios, principalmente en el Estado de Michoacán que ya se tiene un mercado meta, así como en otros países y regiones. En el INCA se hace por primera vez esta investigación a pesar de comercializar en el exterior el producto hace varios años; lo que se pretende es caracterizar el mercado de manera que refleje la situación actual para poder penetrar e impulsar el comercio en esa región. Este estudio ofrece una gama de información, entre las que se destacan de la aplicación y validación de técnicas que muestran cómo se comportan las variables de la mezcla de mercadotecnia entendiéndose producto, precio, promoción y plaza (distribución) dándole mayor peso a aquellas que faciliten el cumplimiento del objetivo a alcanzar por parte del instituto, con respecto a un grupo de posibles clientes. Además, se pudo conocer cómo influye la competencia y cuáles son los mayores competidores de productos micorrízicos en el mercado, así como las consecuencias que esto trae. Entre los resultados obtenidos se debe destacar, la búsqueda de nuevos mercados metas y el fortalecimiento de los actuales, en los que se puede penetrar con el fin de tener una idea más clara, sobre la viabilidad comercial de una actividad económica.



V SIMPOSIO DE MEJORAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS FITOGENÉTICOS

MRG-0.01

LA INTERACCION GENOTIPO-AMBIENTE EN CAÑA DE AZÚCAR. CASOS DE ESTUDIO: CUBA Y AUSTRALIA

Guillermo Gálvez¹ y Phillip Jackson²

¹Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Cuba

²CSIRO Plant Industry, Australia

RESUMEN. La interacción Genotipo-Ambiente (G x A) en plantas es un fenómeno complejo, que provoca cambios en el comportamiento relativo de los rendimientos agrícolas de los genotipos al variar los ambientes. Ha habido diversos enfoques para estudiar este importante fenómeno biológico, donde han primado los enfoques genético-estadísticos. El advenimiento del conocimiento de los marcadores moleculares y, posteriormente, de los llamados QTL (Quantitative Trait Loci, por sus siglas en inglés para) ha ayudado a tener mayor entendimiento sobre la naturaleza biológica de la interacción G x A; sin embargo, este sigue siendo un importante y muy complejo fenómeno. En este trabajo se exponen los resultados de dos grupos de experimentos multi-ambientales realizados en Cuba y en Australia, con diferentes genotipos de caña de azúcar (12 genotipos en Cuba y 34 en Australia) y en condiciones ambientales diferentes (18 ambientes en Cuba y ocho en Australia). Se utilizaron técnicas estadístico-genéticas como análisis de varianzas complejos (ANOVA), métodos multivariados, análisis multivariados de varianza

(MANOVA), la distancia de Mahalanobis (D^2) y tecnologías afines. Se utilizó el software SAS. Los resultados muestran, en ambos casos, una importante contribución de la varianza G x A en la variación total y los métodos utilizados clasifican tanto los genotipos como los ambientes. Los resultados pueden contribuir a una utilización positiva de la interacción G x A en los programas de selección de caña de azúcar en Cuba y Australia.

MRG-0.02

ASOCIACIÓN ENTRE EL CONTENIDO DE MATERIA SECA Y EL RENDIMIENTO EN CLONES DEL GERMOPLASMA DE MALANGA DEL GÉNERO *Xanthosoma* (ARACEAE)

Marilys D. Milián, Yunetsy Girado, Y. Rodríguez, R. Díaz, Elianet Ruíz, M. A. Lago, J. C. Hernández y Amparo Corrales

¹Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba

RESUMEN. El futuro de la malanga o guagüí (*Xanthosoma* spp.), alimento de valor excepcional por sus características organolépticas y propiedades nutritivas, está en una ampliación de los mercados de exportación, en la aplicación de tecnología para diversificar su utilización y en promover un consumo intensivo en la alimentación popular de las regiones tropicales y en la industria. Esto significa que la amplia diversidad genética presente en el género

Xanthosoma debe ser explotada, tanto en forma directa, en la evaluación de cultivares -por su resistencia a enfermedades, rendimiento y valor nutritivo- como en el mejoramiento genético. Después de crear y evaluar la colección cubana de germoplasma de malanga, se seleccionaron los mejores cultivares sobre la base del rendimiento de rizomas y el contenido de materia seca. Se empleó la técnica de detección automática de interacciones fundamentales (CHAID), para clasificar las accesiones de acuerdo con la asociación entre las variables rendimiento y contenido de materia seca. Como resultado, se seleccionaron 24 clones con alto rendimiento y un contenido de materia seca por encima del 30 %. Las reglas multi-clasificadoras creadas permiten clasificar correctamente el 100 % de las accesiones, según la interacción entre variables y admiten el uso de estas como marcadores precoces, precisos, rápidos y poco costosos.

MRG-0.03

EVALUACION DE LINEAS DE FRIJOL F4 Y F6 CON ALTO CONTENIDO DE HIERRO Y ZINC EN PANAMA

Emigdio Rodríguez, Francisco Gonzáles, Eduardo Palacios, Eric Quiroz, Ricardo Hernández y Audino Melgar

Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá

RESUMEN. La deficiencia de hierro es la principal causa de anemia, cuya gran prevalencia indica que es la más ampliamente distribuida en el mundo. El estimativo de anemia global en el mundo es alrededor del 30 % (2000 millones de personas). Es mayor en países del sur de Asia y África (44 a 56 %) en Asia oriental y Latinoamérica (20 a 26 %) que en países industrializados (8-12 %). En Panamá la situación no deja de ser caótica y preocupante, se encuentra un promedio a nivel nacional del 20.6 % de la población total de niños en edad escolar que marcan niveles de desnutrición. En el área rural indígena marcó 56 % de nivel de desnutrición. Las áreas a nivel nacional que mayores niveles de desnutrición son la Comarca Ngöbe Buglé con 71.8 %, la Comarca Kuna Yala con 66.3 %, la Comarca Emberá con 60.1 %, Bocas del Toro con 36.3 % y Chiriquí con 15.4 %. El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de evaluar un grupo de líneas que forman el vivero de altos nutrimentos (NUA) y seleccionar aquellas que mostraron características agronómicas sobresalientes y con alto contenido de hierro y zinc, para que puedan convertirse en variedades comerciales. Se seleccionaron parcelas en siete áreas agroecológicas contrastantes, para evaluar las líneas del frijol poroto y se sembraron en fincas de productores, con la participación de las organizaciones más importantes en cada zona de producción; las áreas seleccionadas fueron: Cerro Mesa y Cerro Tula en la Comarca Ngäbe Buglé; en Santa Fé de Veraguas, se seleccionaron las localidades de El Alto y la Montañuela; en el sur de Soná en La Sumbona, y en la provincia de Chiriquí se sembraron en la localidad de Salitral de San Andrés y en Caisán. En estos experimentos se utilizó la tecnología IDIAP de mínima labranza para el cultivo del frijol poroto en Panamá. Para realizar este estudio, se utilizó el diseño de Látece Simple 8 x 8 con dos repeticiones. Se evaluaron un total de 64 líneas y variedades de frijol común. Se hizo un desglose de la varianza a través del método de látece in-

completo utilizando REML, que es una metodología nueva para el análisis del modelo que analiza la variabilidad existente dentro de los diferentes bloques del experimento. El índice de repetibilidad permitió determinar que cinco de las siete localidades eran homogéneas o sus datos eran repetibles en los diferentes ambientes. El análisis Biplot indicó que existen diferencias altamente significativas para las variables ambientes, genotipos evaluados y la interacción genotipo ambiente; los componentes principales 1 y 2 también resultaron altamente significativos. La variedad más estable es la NUA 82, con un índice de -0.07, pero sus rendimientos fueron inferiores a los obtenidos por IDIAP C1, con 1384 kg/ha al 14 % de humedad. Por otro lado la línea NUA 100 tuvo rendimientos similares al IDIAP C1 y valores del componente 2 muy similares al IDIAP C1. Se seleccionaron 11 líneas con alto contenido de hierro y zinc, que además resultaron con buenos rendimientos. Conjuguar estos tres componentes en las variedades de frijol es nuestro principal reto en las siguientes evaluaciones.

MRG-0.04

SELECCIÓN DE NUEVOS CULTIVARES DE GARBANZO (*Cicer arietinum* L.) TIPO "KABULI" PARA ARGENTINA

García Medina, S.¹, Carreras, J.², Fekete, A.¹, Panadero Pastrana, C.¹ y Allende M. J.²

¹INTAEEA

²FCA-UNC

Salta agarcia@correo.inta.gov.ar

RESUMEN. La superficie de garbanzo en Argentina pasó a ocupar de 3000 ha en el NOA, principalmente en Salta, en el 2000, a 9000 ha en el 2007, desarrollándose el cultivo en el centro del país, hasta 13000 ha en el 2009 en siete provincias. A principios de la década del 90 se realizaron cruces en la UNC-FCA, entre selecciones de Sauco y germoplasma mexicano; fruto del trabajo de selección se liberó el cultivar "Norteño" y se generaron un número apreciable de líneas. De estas, provenientes de crianza genealógica, en el 2005 fueron regeneradas y evaluadas 18 líneas en vivero (Cerrillos, Salta), seleccionadas en ensayos preliminares (2006) y comparativo de rendimiento (2007, 2008 y 2009) con nueve materiales seleccionados por caracteres de productividad, calidad comercial, arquitectura de planta, sanidad y tolerancia al frío, en comparación con el testigo local Chañaritos S-156. Durante la campaña 2008, las seis mejores líneas se destinaron a macro-parcelas en dos localidades, Cerrillos y Rosario de Lerma, con los testigos Chañaritos S-156, Norteño. De las seis líneas, se seleccionaron cuatro: L517-1, L517-2, L67 y L123, con rendimientos máximos de 2974 kg.ha⁻¹. De la evaluación conjunta de micro y macroparcelas (cuatro años), se seleccionaron dos líneas superiores por rendimiento y calidad de grano sobre los testigos: L517-1 y L67, que serán inscriptas como cultivares "Felipe INTA-UNC" y "Kiara INTA-UNC", con 2300 kg/ha promedio, superando a los testigos en un 20 % y calidad de granos 10-12 % superior a Norteño. Estas presentaron muy buenos atributos de arquitectura de cultivo, tolerancia a frío y a *Fusarium* sp.

MRG-0.05

IMPACTO DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL ARROZ EN LA PRODUCCIÓN ARROCERA CUBANA

Noraida de Jesús Pérez León¹, María C. González Cepero², Rubén Alfonso Caraballo³, Enrique Suárez Crestelo³ y colectivo de autores^{1,2,3,4,5}

¹Estación Experimental del Arroz Los Palacios, (INCA), Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias agrícolas, (INCA), Cuba

³Instituto de Investigaciones del Arroz, (IIA), Cuba

⁴Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN), Cuba

⁵Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB), Cuba

⁶Instituto de Investigaciones de la caña de azúcar (INICA), Cuba
nory@inca.edu.cu

RESUMEN. El Programa de Mejoramiento Genético del cultivo del arroz fue concebido como soporte científico del Plan Nacional de Desarrollo Arrocero Cubano y su diseño ha contado durante cuatro décadas con objetivos encaminados a mitigar el impacto de factores bióticos y abióticos, así como mejorar las características agronómicas de las variedades de interés comercial, en la producción arrocería, que heredaba de la década del 50 un genofondo limitado, con variedades comerciales susceptibles a plagas y enfermedades, y rendimientos potenciales bajos. El trabajo recoge la secuencia de investigaciones realizadas, para dar respuesta a los objetivos trazados y su aplicación en la práctica productiva, con la particularidad de buscar soluciones acordes a cada etapa y demuestra el grado de introducción de los resultados. Han sido nominadas 56 variedades con tolerancia a plagas de importancia económica en el cultivo, salinidad y sequía, así como con caracteres agronómicos e industriales mejorados; de ellas 41 inscritas en el Registro Nacional de Variedades Comerciales. Se reconoce contar con un Banco de Germoplasma con más de 2300 accesiones, con valor científico y comercial, el aporte de diferentes categorías de semillas a la producción, ahorros de agua y plaguicidas, incrementos de los rendimientos y la calidad industrial, extensionismo a los productores populares e incremento de la biodiversidad.

MRG-0.06

ACCIÓN GÉNICA Y HEREDABILIDAD DEL PORCENTAJE DE FRUCTIFICACIÓN EN TOMATE, CULTIVAR NAGCARLANG

Marilyn Florido, Marta Álvarez, Dagmara Plana, Regla M. Lara, C. Moya y F. Dueñas

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba
mflorido@inca.edu.cu

RESUMEN. El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de conocer la acción génica y heredabilidad de Nagcarlang, cultivar de reconocida tolerancia al calor por sus altos porcentajes de fructificación y respuesta fisiológica a este estrés. Para su desarrollo, se evaluó el porcentaje de fructificación de las poblaciones F₁, F₂ y los retrocruces con cada parental de un cruce entre Nagcarlang y la línea AN-104-1, susceptible al calor en los periodos de invierno y primavera-verano. Se pudo comprobar que los genes que controlan la variación del porcentaje de fructificación son dominantes hacia los valores del progenitor

Nagcarlang y que el modelo de aditividad-dominancia no es adecuado para explicar la herencia de este carácter, lo que confirmó la posible existencia de interacciones epistáticas. Por su parte, los valores de heredabilidad en sentido estrecho obtenidos fueron bajos, lo cual indica que se necesita un alto grado de homocigosis para predecir el progreso por selección en cruces de tomate, con vistas a obtener variedades tolerantes a este estrés abiótico mediante cruzamientos, de manera tal que la selección será efectiva si se realiza en generaciones más avanzadas.

MRG-0.07

LA MANCHA SOLAR EN FRUTOS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum*) COSECHADOS EN CUBA

Dagmara Plana, Marta Álvarez, Francisco Dueñas, Regla M. Lara, Carlos Moya Marilyn Florido, Idioleidy Álvarez, Ofelia Sam y J. L. Rodríguez

INCA, La Habana

RESUMEN. Con el propósito de identificar la mancha solar en frutos de tomate (*Solanum lycopersicon*), se empleó una escala e índice, que nos permitió describir la severidad e intensidad del daño. Además, se llevó a cabo un estudio histológico, de calidad y nutricional con frutos sanos y afectados. El 80 % de los frutos evaluados estaba afectado por mancha solar, con una intensidad baja (36,5), pero de severidad máxima en la escala. El estudio histológico reveló diferencias en cuanto al tamaño celular y morfología del pericarpio entre frutos sanos y con mancha solar. Los valores de los análisis de calidad no revelaron afectaciones debidas a la presencia de mancha, pero la estimación de la concentración de licopeno en frutos con mancha disminuyó de 92 µg/g en frutos sanos a 74 µg/g en frutos dañados. Estos resultados permitieron corroborar que estamos en presencia del desorden llamado mancha solar, que se caracteriza por un desarrollo anormal de la maduración y bajos valores de licopeno en los frutos afectados. Estas observaciones proveen las bases para comparar la mancha solar en tomates con otros desórdenes de la maduración.

MRG-0.08

ESTUDIO DEL EFECTO DE HETEROSIS PARA LOS CARACTERES CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES Y TAMAÑO DEL FRUTO EN EL TOMATE (*Solanum lycopersicum*, L) Y ADAPTACIÓN PARA LOS SISTEMAS DE CULTIVO PROTEGIDO

Gisela Rodríguez Rodríguez, Yuleisi Cárdenas Herrera y Luis Sánchez Hernández

Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova"

RESUMEN. En el Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova", perteneciente al Ministerio de la Agricultura, situado a los 22°23' de longitud oeste, municipio de Quivicán, provincia La Habana, a 11 m snm, se sembraron en marzo del 2010, en condiciones de cultivo protegido, plantas de los parentales (P) y F₁ de *S. lycopersicum*, L. x *S. pimpinellifolium*, L y *S. lycopersicum* x *S. lycopersicum* var cerasiforme. En este trabajo se es-

tudia el efecto de la heterosis para los caracteres: contenido de sólidos solubles y tamaño del fruto en el tomate, y su adaptación a los sistemas de cultivo protegido en ambas poblaciones, encontrándose que la incorporación del germoplasma silvestre, con su variabilidad, es una alternativa interesante para el mejoramiento de la calidad comercial del tomate, basado en el contenido de sólidos solubles y el peso de los frutos y que estas accesiones de especies silvestres muestran atributos de adaptabilidad a las condiciones protegidas basadas en los altos valores de fructificación encontrados.

MRG-0.09

EVALUACIÓN GENÓMICA DE LOS GENES PR1 Y TCTP EN ESPECIES Y VARIEDADES CUBANAS DE TABACO (*Nicotiana tabacum* L.)

Sandra Pérez Alvarez¹, Daniel Cabezas Montero¹, Yoannys Domínguez Rodríguez¹, Orlando Coto Albelo² y Humberto García Cruz³

¹Universidad Agraria de La Habana, CP 32700, La Habana, Cuba

²Instituto de Fruticultura Tropical, CP 11300, La Habana, Cuba

³Instituto de Investigaciones del Tabaco, San Antonio de los Baños, La Habana, Cuba

RESUMEN. La identificación de genes novedosos relacionados con estrés biótico y abiótico en *Nicotiana tabacum* L. puede contribuir al mejoramiento genético de los cultivos en todo el mundo. El objetivo de este trabajo fue la identificación de genes novedosos en variedades de tabaco, así como la caracterización molecular de algunas secuencias marcadas expresadas (EST) en especies y variedades cubanas de tabaco. La tecnología del microarreglo fue utilizada conjuntamente con las EST, para la construcción de una genoteca de ADNc. Lo más interesante de esta investigación fue que 265 EST nunca se habían informado con anterioridad en especies vegetales y un gen, la proteína tumoral controlada durante la transcripción (TCTP) nunca se había informado en *N. tabacum*. Los resultados del microarreglo se confirmaron utilizando la RT-PCR cuantitativa en tiempo real. Los genes TCTP y la proteína relacionada con la patogénesis (PR1) se utilizaron para la caracterización molecular de algunas especies y variedades de tabaco cubano. En el caso de la TCTP, se caracterizaron seis especies y cuatro variedades, y para la PR1 ocho variedades. La TCTP solamente se expresó en dos especies (*N. glutinosa* y *N. tomentosiformis*) y la PR1, después de la digestión, mostró diferentes bandas entre las variedades susceptibles y resistentes. La presencia de estos genes en una parte del germoplasma analizado constituye un paso inicial para la utilización de este conocimiento en el mejoramiento genético del tabaco.

MRG-0.10

CARACTERIZACIÓN DE NUEVAS FUENTES DE RESISTENCIA A BEGOMOVIRUS BIPARTIDOS DE BRASIL EN ACCESOS DE TOMATE DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE LA UFV

Jorge González Aguilera¹, Francisco Dueñas Hurtado², Cesar Xavier¹, Bruno Soares Laurindo¹, Carlos Nick¹, Marta Álvares Gil², Derly José Henriques da Silva¹ y Francisco Murilo Zerbini¹

¹Universidade Federal de Viçosa (UFV), Brasil

²Departamento de Genética y Mejoramiento del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

j51173@yahoo.com

RESUMEN. Los recursos genéticos conservados en Bancos de Germoplasma constituyen importantes nichos, donde pueden encontrarse diversas fuentes de resistencia a diferentes enfermedades y plagas. La caracterización de estos materiales constituye unas de las principales etapas de trabajo, para obtener la máxima información y posteriormente hacer un mejor empleo de estos recursos genéticos. El objetivo de nuestro trabajo fue evaluar la respuesta de 78 accesos de tomate (*Solanum lycopersicum* Mill.) después de la inoculación con el geminivirus bipartido Tomato yellow spot virus (ToYSV) en condiciones controladas. Plantas de cada acceso en el estado de dos pares de hojas verdaderas fueron inoculadas con los clones infecciosos del virus ToYSV por el método de aceleración de partículas, trasplantadas después para vasos de un litro de capacidad y evaluadas a los 45 días después de la inoculación (dpi). La evaluación fue realizada visualmente y cuantificando la concentración viral por hibridación radioactiva. El porcentaje de plantas positivas del total de plantas inoculadas fue cuantificado, así como se realizó una genotipage de los accesos a partir de la información de la hibridación. Los resultados mostraron gran variabilidad de las respuestas de los accesos evaluados, siendo genotipados seis accesos como Altamente Resistentes, 8 Resistentes, 21 Moderadamente Resistentes, 25 Susceptibles y 21 Altamente Susceptibles. Estos resultados muestran las potencialidades de los materiales conservados en el banco de germoplasma y la posibilidad de incorporar nuevas fuentes de resistencia al programa de mejoramiento genético del tomate en Brasil.

MRG-0.11

IDENTIFICACIÓN DE NUEVAS FUENTES DE RESISTENCIA A TYLCV EN GENOTIPOS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)

Francisco Dueñas Hurtado¹, Jorge González Aguilera², Marta Álvarez Gil¹, Yamila Martínez Zubiaul³, Alejandro Fuentes Fernández⁴ y Derly José Henriques Da Silva²

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

Universidade Federal de Viçosa (UFV)

¹Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA)

²Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB)

franko@inca.edu.cu

RESUMEN. El Virus del Encrespamiento Amarillo de la Hoja del Tomate (TYLCV) es uno de los entes virales que ha causado una de las mayores epifitias en el cultivo, provo-

cando pérdidas totales o considerables en la producción en Cuba y a nivel internacional. La búsqueda constante de nuevos materiales resistentes e incorporación de genes de resistencia a partir de las especies silvestres, son investigaciones priorizadas por los programas de mejoramiento genético. El presente trabajo tuvo como objetivo testar nuevas fuentes de resistencia a otros aislados de TYLCV al aislado cubano. Se evaluaron un total de trece accesiones. La inoculación fue en el estadio vegetativo de dos hojas verdaderas, con moscas blancas virulíferas y por el método de inoculación en masa. Se evaluaron las variables de severidad e incidencia, siguiendo una dinámica de muestreo de 15, 30 y 45 días después de la inoculación. Se detectaron dos genotipos inmunes al virus, dos susceptibles y nueve tolerantes.

MRG-0.12

CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA Y MOLECULAR DE GENOTIPOS DE TOMATE PROMISORIOS OBTENIDOS EN EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO FRENTE AL TYLCV

Yailen Arias, Belkis Peteira, Ivonne González, Yomaris Fraga, Belkis Pino, Yamila Martínez, Ileana Miranda y Oriela Pino

¹Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Cuba
yailenav@censa.edu.cu

RESUMEN. El empleo de variedades resistentes es una de las alternativas más empleadas en la actualidad para el manejo de los fitopatógenos. Contar con una amplia variabilidad genética resulta de vital importancia para el éxito de un programa de mejoramiento. En este sentido, los marcadores moleculares constituyen poderosas herramientas para la caracterización de la diversidad genética entre individuos. El objetivo del trabajo se centra en el estudio de la variabilidad existente entre seis genotipos de tomate promisorios, obtenidos en el programa de mejoramiento genético para la resistencia al TYLCV, desde el punto de vista molecular y bioquímico. Los genotipos se analizaron mediante los RAPD, empleando 12 cebadores arbitrarios y la determinación de las actividades enzimáticas específicas peroxidasas (PO), polifenoloxidasas (PPO) y fenilalanina amonio liasas (PAL); además, se analizaron las isoenzimas PO y PPO, y los compuestos fenólicos. Los resultados mostraron de forma general una escasa variabilidad entre los genotipos estudiados.

MRG-0.13

RELACIÓN SINTOMATOLOGÍA-CONTENIDO VIRAL EN POBLACIONES SEGREGANTES DE TOMATE (*S. lycopersicum*, L.) PARA LOS GENES TY-1 Y TY-2, QUE CONFIEREN RESISTENCIA A BEGOMOVIRUS (TYLCV)

Marta Álvarez Gil¹, Francisco Dueñas Hurtado¹, Alejandro Fuentes², Lourdes Bao Fundora³, Marylin Florido Bacallao¹ y Rafael Fernández-Muñoz⁴

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB)

³Universidad de La Habana, Facultad de Biología

⁴EE La Mayora, CSIC, España

malvarez@inca.edu.cu

RESUMEN. El virus del encrespamiento amarillo de la hoja de tomate (TYLCV) es uno de los patógenos más agresivos para el tomate (*S. lycopersicum*, L.) a nivel mundial, causando pérdidas cuantiosas, tanto en sistemas de cultivo protegido como a cielo abierto. Se han reportado numerosos genes, que confieren resistencia a este begomovirus, entre los que se encuentran el Ty-1 y Ty-2. En este trabajo se estableció la relación existente entre la sintomatología (escala 0-4) y el contenido viral en plantas segregantes F₂ para ambos genes, provenientes de los cruzamientos 'Amalia' x 'H-24' (Ty-2/Ty-2) y 'Amalia' x 'LA3473' (Ty-1/Ty-1), bajo condiciones de infestación con el aislado cubano, TYLCV-IL [CU]. Se observó que las plantas de la población segregante para Ty-2 fueron clasificadas con sólo 3 grados de la escala de síntomas, 0, 1 y 4; en cambio, las plantas segregantes para Ty-1 mostraron síntomas que correspondieron a los grados 1, 2, 3 y 4. El contenido viral estuvo en concordancia con iguales grados de sintomatología para ambas poblaciones, sin embargo, el patrón de segregación fue diferente. En este trabajo se discute la utilidad de estos resultados para la selección por sintomatología en la obtención de cultivares resistentes a este begomovirus.

MRG-0.14

VARIABILIDAD *Ex Situ* E *In Situ* EN EL GERMOPLASMA CUBANO DE MAÍZ (*Zea mays* L.)

Lianne Fernández Granda¹, José Crossa², Zoila Fundora-Mayor¹, Guillermo Gálvez Rodríguez³, Gloria Acuña Fernández¹ y Carlos Guevara Vázquez¹

¹Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Ministerio de la Agricultura

²Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)

³Universidad de La Habana, Cuba

lfernandez@inifat.co.cu

RESUMEN. Se realizó esta investigación, con los objetivos de identificar y caracterizar las razas de maíz desde el punto de vista morfológico y agronómico, teniendo en cuenta la estrategia y el estatus de conservación de las muestras, así como para establecer la dinámica de las razas en el tiempo y brindar una estrategia de trabajo para la evaluación y conservación del acervo genético del cultivo de maíz en Cuba. Para ello, se tomaron los datos de la caracterización de la colección *ex situ*, formada por 92 accesiones del banco de germoplasma nacional cubano y 55 accesiones

evaluadas *in situ* en dos áreas rurales de Cuba. En ambas formas de conservación, se evaluaron 14 caracteres (nueve continuos y cinco categóricos) correspondientes a la mazorca y el grano. Estos se procesaron empleando la estrategia en dos pasos WARD-Método Local Modificado (MLM) para el agrupamiento de observaciones, utilizando los dos tipos de variables simultáneamente, a partir de la distancia de Gower como medida de similitud, con el paquete estadístico SAS 9.0. En las accesiones correspondientes al banco de germoplasma, sobresalen las razas Criollo y Argentino, y en el estudio realizado en las fincas, lo hacen las razas Tusón y Canilla. Se manifestó, además, que las razas Amarillo Reventador y Dulce solo se encontraron en la colección correspondiente al banco de germoplasma. La diversidad caracterizada encontrada en la colección *ex situ* en el banco de germoplasma no se encuentra en su totalidad ubicada en las áreas *in situ* de las fincas estudiadas y viceversa. Estos elementos demuestran lo necesaria que es la complementación de ambos enfoques de conservación.

MRG-0.15

EVALUACIÓN MORFOAGRONÓMICA Y NUTRICIONAL DE UNA COLECCIÓN CUBANA DE MAÍZ (*Zea mays* L.)

Michel Martínez Cruz¹, Rodobaldo Ortiz Pérez¹, Rosa Acosta Roca¹, Humberto Ríos Labrada¹ y Natalia Palacios²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, México
mmcruz@inca.edu.cu

RESUMEN. El trabajo se realizó en una muestra de 106 accesiones cultivadas en condiciones de bajos insumos agroquímicos, donde se incluyeron las conservadas *in situ* en fincas locales y en el banco de germoplasma del INCA. El objetivo del estudio fue evaluar el grado de variabilidad morfoagronómica y nutricional de la colección e identificar accesiones con calidad nutricional alta, utilizando para ello 16 caracteres morfoagronómicos y 13 relacionados con la calidad nutricional, con énfasis en el contenido de los aminoácidos esenciales lisina y triptófano. Los resultados permitieron detectar la existencia de variabilidad morfoagronómica y nutricional en la muestra. Se demostró que la conservación *in situ* garantiza la variabilidad del maíz en Cuba, con adaptación a condiciones y necesidades específicas, constituyendo así la forma más importante para mantener y ampliar la diversidad de este cultivo, siendo la semilla producida y conservada por los campesinos la base principal de las producciones locales de maíz en las zonas estudiadas. Desde el punto de vista nutricional, el 74 % de las accesiones se caracterizaron por altos índices de calidad, basados en su elevado contenido de triptófano. Las accesiones 13, 47, 72, 113 y 158 fueron las de mayor calidad proteica.

MRG-0.16

INVENTARIO DE LOS TAXONES DEL GÉNERO *Capsicum* L. (AJÍES Y PIMIENTOS) REPORTADOS PARA CUBA

Odalys Barrios¹, Víctor Fuentes², Gloria Acuña¹, Alejandro González¹, Sergio Abreu¹ y Dalila de Armas¹

¹Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical. INIFAT

²Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical
obarrios@inifat.co.cu

RESUMEN. La nomenclatura de las especies de *Capsicum* presentes en Cuba ha resultado tradicionalmente confusa y no existe una obra actualizada, que posibilite la correcta identificación de los taxones y que se conozca con certeza qué especies están presentes en nuestro país. Se realizó una revisión que abarcó todos los artículos, en los que se relacionaban especies y/o cultivares de *Capsicum* para Cuba; se analizó, además, la colección nacional de *Capsicum* conservada en el banco de germoplasma del INIFAT, compuesta por 382 accesiones adquiridas a través de los programas de colecta (1982-1993) y los estudios de conservación *in situ* (1999-2007). Con los resultados de la caracterización morfológica realizados en dicha colección y el apoyo de claves dicotómicas de especies domesticadas y silvestres elaboradas para este género, se identificó y/o actualizó la nomenclatura de los taxones de *Capsicum* que habían sido referidos para Cuba, así como aquellos que conforman en la actualidad la colección nacional de *Capsicum*. Se identificó la presencia en Cuba de cuatro especies conformadas por 28 taxones: 23 domesticados, dos silvestres y tres semi-domesticados, y los diferentes propósitos de uso para su utilización directa o para desarrollar programas de hibridación. Las especies son: *C. annuum* L. var. *annuum* (domesticado), *C. annuum* var. *glabriusculum* (Dun.) Heiser & Pickersgill (silvestre), *C. frutescens* L. (domesticado, semi-domesticado y silvestre) y *C. chinense* Jacq (domesticado y semi-domesticado).

MRG-0.17

TOLERANCIA A ESTRÉS HÍDRICO DE VARIEDADES NATIVAS Y ESPECIES SILVESTRES DE PAPA

M.C. Bedogni¹, S. Capezio² y M. Huarte¹

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)

²Facultad de Ciencias Agrarias (UNMDP), Ruta 226 km, 73,5 Balcarce, Argentina
cbedogni@balcarce.inta.gov.ar

RESUMEN. La sequía es una importante limitación que ejerce el medio ambiente sobre la producción de papa en las áreas tradicionales de cultivo. Ante la creciente influencia del cambio climático y debido a que la actual base genética de la papa presenta escasa variabilidad, se hace necesario identificar materiales genéticos tolerantes a la sequía. Con el objetivo de desarrollar material genético tolerante, se evaluó el comportamiento de variedades cultivadas y especies silvestres de papa. Se emplearon ocho variedades nativas cultivadas de papa y dos genotipos de *Solanum tarijense* (trj). Se adaptó el protocolo de ensayo de sequía propuesto por la red Latinpapa. Se realizaron tres tratamientos: control, las plantas siguieron un esquema de

riego normal; seguía con déficit, a partir del día 45 después de plantación (ddp) se aplicó riego con déficit, y sequía severa, a partir del día 45 ddp no se aplicó riego. Hubo un efecto significativo del genotipo y el tratamiento sobre la altura de las plantas, y sobre el número y peso de tubérculos. En cuanto al número de tallos, solo hubo efecto significativo sobre el genotipo. Natin Suito presentó mayor vigor en los tratamientos de sequía. Las variedades presentaron poca senescencia hasta los 87 ddp. La variedad Yema de Huevo no presentó signos evidentes de senescencia hasta los 97 ddp. Existe variabilidad entre los genotipos evaluados con respecto a su comportamiento bajo estrés hídrico. Las variedades Sipancachi, Unknown y CIS 1802 norte produjeron tubérculos bajo estrés hídrico y la Unknown fue la de mayor peso del tubérculo.

MRG-0.18

ESTUDIOS PRELIMINARES EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO PARA LA PRODUCCIÓN DE PAPA CON SEMILLA SEXUAL

Jorge Luis Salomón Díaz, Eric Díaz, Beatriz Araujo, Ramón Tejeda, Odalis Céspedes, Lorenzo Suárez, Jorge Arzuaga y Alberto Caballero

RESUMEN. En el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) se llevó a cabo un estudio de caracteres reproductivos y agronómicos en 1005 genotipos, procedentes de dos orígenes diferentes de semilla, 870 clones procedentes del Programa Nacional de Mejoramiento Genético y 135 cultivares comerciales de categoría certificada foráneos. Se evaluaron los caracteres reproductivos y agronómicos color de la flor, color de la piel, color de la masa y forma del tubérculo, el rendimiento y número de tubérculo. Se utilizaron escalas en grados para evaluar la incidencia de *Alternaria solani* y *Streptomyces scabies*. Se calcularon los estadísticos de posición y dispersión, y los intervalos de confianza para los caracteres cuantitativos; se utilizó la prueba Chi-cuadrado para la comparación de proporciones de los caracteres cualitativos. Se determinaron el mínimo, el máximo y la mediana para la incidencia de las dos enfermedades evaluadas. Se observó un número bajo de 113 genotipos, que florecieron y formaron frutos en los dos años de estudio. Por otro lado, se presentó que la floración osciló en un período relativamente corto entre 28 y 38 días. En relación con los colores de las flores, se observaron flores blancas, de color púrpura y rojas. Para el color de la piel del tubérculo, el 84 % de los genotipos mostraron el color amarillo, en 11 de ellos se apreció el color rosado para un 10 % y el color rojo se manifestó en siete individuos para un 6 %. Para las formas de los tubérculos, los de forma redonda no mostraron diferencias con la forma oval, alcanzando 33 y 32 % respectivamente, resultados que podrían ser utilizados para la selección de progenitores en el mejoramiento de variedades y la obtención de progenies de semilla botánica de papa.

MRG-0.19

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA DE LA COLECCIÓN NÚCLEO DEL GÉNERO MUSA PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE SU GERMOPLASMA EN CUBA

María Isabel Román¹, Clara González², Alejandro Rojas², Lianet González¹, Teresa Ramírez¹, Marlyn Valdés², Leneidy Pérez² y Reinier Gesto²

¹Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT). Apartado 6, Santo Domingo, Villa Clara, Cuba.

²Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Calle 25 # 455 Ciudad de La Habana, Cuba

roman@fbio.uh.cu

RESUMEN. La caracterización de la variabilidad genética de los recursos fitogenéticos está considerada entre una de las líneas estratégicas más importantes a nivel mundial. La identificación y eliminación de duplicados y la creación de colecciones núcleos son soluciones dirigidas a incrementar el manejo y la conservación eficiente y sostenible del germoplasma. El Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT) es el encargado por el Ministerio de la Agricultura del mantenimiento, la conservación y explotación de la colección de bananos y plátanos (*Musa spp.*). Teniendo en cuenta esta problemática, nos planteamos el siguiente objetivo: la caracterización genética de las accesiones que forman parte de la colección núcleo de *Musa*. Se confeccionó una metodología de trabajo combinando estudios citogenéticos, morfoagronómicos y genético-bioquímicos. En el análisis citogenético se determinaron los diferentes niveles de ploidía con la presencia de $2n=2x=22$; $2n=3x=33$; $2n=4x=44$ cromosomas. La evaluación morfoagronómica se realizó a partir de los descriptores cualitativos y cuantitativos. Con el empleo de análisis multivariados, se logró determinar los descriptores que presentaron mayor contribución para la identificación y diferenciación de las accesiones, así como las que más contribuyeron a la caracterización de todos los subgrupos; también se determinaron las variables más importantes relacionadas con las componentes del rendimiento. El estudio genético-bioquímico permitió detectar una alta heterogeneidad entre las accesiones estudiadas, que puso de manifiesto la diversidad genética del material. Los sistemas isoenzimáticos esterasas, anhidrasa carbónica y peroxidasas fueron los más polimórficos. El estudio realizado también demostró las nuevas posibilidades técnicas para el manejo eficiente de la colección de *Musa*.

MRG-0.20

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA DEL CHILE SILVESTRE TIMPINCHILE (*Capsicum annuum* var. *Glabriusculum* sin *aviculare*. L.) EN EL EJIDO MONTERREY, VILLACORZO, CHIAPAS, MÉXICO

Reynerio Adrian Alonso Bran¹, Beatriz Zambrano Castillo², María de los Ángeles Rosales Esquinca², Arcenio Gutiérrez Estrada², Mariano Solís López², Pilar Ponce Díaz² y Ricardo Quiroga Madrigal²

¹Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Autónoma de Chiapas, México,

²Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Autónoma de Chiapas, México

rbran2006@hotmail.com, zambrano@unach.mx, rosalese9@prodigy.net.mx, che@unach.mx, solme_83@yahoo.com.mx, pponce@unach.mx, quiroga@unach.mx

RESUMEN. Las investigaciones se realizaron en Monterrey, Chiapas, con el propósito de caracterizar la variabilidad genética del Timpinchile, para un estudio que represente la diversidad de esta especie en esta región, con los objetivos de caracterizar molecularmente la variabilidad genética, la variabilidad *in situ* y las condiciones de los sitios. Se utilizó el descriptor de *Capsicum*, basándose en características cuantitativas y cualitativas. Se realizó un análisis discriminante, se evaluó por zonas la diversidad con los índices de Margalef y Simpson. Se evaluó la pendiente, altitud, apariencia y variabilidad observada; se utilizó el método de extracción de ADN de Asemota y se amplificaron las bandas polimórficas de ADN genómico a través de PCR. Se analizaron los datos con el NTSYS y el de agrupamientos se realizó a partir de la matriz de similitud mediante el procedimiento UPGMA. Los caracteres con mayor valor discriminante fueron: longitud de antera, peso de mil semillas y longitud de pedicelo y placenta; la variación genética se manifestó en el tallo, las semillas y el filamento. Como resultado del análisis discriminante, se formaron cuatro grupos: frutos, hojas, arquitectura de la planta y las flores. Los índices de Riqueza de Margalef y Dominancia Simpson fueron adecuados para evaluar la diversidad y la zona II fue la que mayor diversidad presentó. Existe variabilidad baja e intermedia en pendientes y fuentes de recolección de plantas. Se obtuvieron 15 bandas polimórficas de 16; existe afinidad genética entre las muestras formando un solo grupo y cinco subgrupos, las poblaciones estudiadas presentaron segmentos polimórficos existiendo diversidad genética.

MRG-0.21

DIVERSIDAD GENÉTICA DE VARIEDADES COMERCIALES DE FRIJOL COMÚN Y VARIEDADES LOCALES COLECTADAS EN TRES PROVINCIAS DE CUBA

Sandra Miranda Lorigados, Mathew Blair, Rodobaldo Ortiz Pérez, Manuel Ponce Brito, Humberto Ríos Labrada, Orlando Chaveco y Edilio Quintero

RESUMEN. Los marcadores moleculares ISSR fueron empleados para el estudio de la diversidad genética de 162 genotipos de frijol común: 19 variedades comerciales y 143 variedades locales colectadas en Pinar del Río, Villa Clara y Holguín. En total se emplearon 32 cebadores ISSR, que permitieron estudiar la diversidad de las poblaciones de acuerdo con su provincia y el color de la testa, por medio del cálculo del porcentaje de loci polimórfico, número de genotipos promedio por locus, número de alelos promedio por locus, la diversidad genética o heterocigocidad esperada, el contenido de información polimórfica (PIC) e índice de Shannon. Además, se realizó un análisis de varianza molecular (AMOVA) y se determinaron las distancias genéticas entre las poblaciones de frijol común. En general, los indicadores de diversidad genética fueron menores para la provincia de Holguín, con mayor influencia del sistema formal de semillas, seguida por las variedades comerciales, mientras que las poblaciones de Pinar del Río y Villa Clara mostraron los mayores valores de diversidad. Asimismo, la población formada por genotipos de granos negros mostró valores menores de diversidad que la de otros colores y los resultados de AMOVA y el cluster análisis mostraron que los genotipos se agrupan más, de acuerdo con el color de la testa que la provincia de origen de las variedades. Estos resultados denotan la necesidad de potenciar la conservación y el uso de las variedades locales por los agricultores e implementar estrategias para aumentar los niveles de diversidad en los genotipos de granos de color negro.

MRG-0.22

MEJORAMIENTO GENÉTICO PARA LA TOLERANCIA A LA SALINIDAD Y SEQUÍA EN CULTIVOS DE IMPORTANCIA ECONÓMICA MEDIANTE EL EMPLEO DE LA INDUCCIÓN DE MUTACIONES

María Caridad González Cepero¹, Jean Pierre Mukandama¹, Noraida Pérez¹, Elizabeth Cristo¹, Alba Alvarez², Armando Chávez², Sonia Altané², Delfina Trujillo¹, Dayné Horta¹, Regla M. Cárdenas¹ y Ramona Márquez¹

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Centro de Aplicación y Desarrollo de la Energía Nuclear (CEADEN), Cuba

mcaridad@inca.edu.cu

RESUMEN. Las alteraciones climáticas asociadas a los cambios globales que se han venido produciendo en los últimos años, han afectado considerablemente el régimen pluviométrico de muchos países y, con ello, la productividad de muchos cultivos de importancia económica, por lo que se hace necesario desarrollar programas de mejoramiento genético, dirigidos a obtener variedades de alto

potencial productivo en condiciones de bajos suministros de agua, salinidad, etc. La inducción de mutaciones ha sido empleada en muchos países, para generar variabilidad genética con buenos resultados, por lo que teniendo en cuenta estos antecedentes, en el INCA se han desarrollado programas de mejoramiento genético, con el objetivo de obtener nuevas variedades de arroz, tomate e *Hibiscus sabdariffa* de alto potencial productivo en condiciones de bajos suministros de agua y/o salinidad, mediante el empleo de la inducción de mutaciones. Los programas de mejoramiento desarrollados han incluido la determinación de la radiosensibilidad de los genotipos empleados, el empleo de adecuados métodos de selección *in vivo* e *in vitro* y la caracterización de los mutantes obtenidos. A partir de estos programas, se logró identificar un mutante de arroz tolerante a la salinidad y sequía, tres mutantes de tomate de alto potencial productivo en condiciones de bajos suministros de agua y tres mutantes de *Hibiscus sabdariffa* con variaciones en el tamaño y color de sus flores y frutos, que hacen posible su empleo en la elaboración de bebidas, colorantes y como planta ornamental. Estos resultados avalan la factibilidad de empleo de la inducción de mutaciones en los programas de mejoramiento genético.

MRG-0.23

EFECTO DE BAJOS SUMINISTROS DE AGUA EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO E INDUSTRIAL DE NUEVOS GENOTIPOS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) OBTENIDOS POR DIFERENTES MÉTODOS DE MEJORA

Elizabeth Cristo¹, María C. González¹, Zoraida Pérez², Elsa Ventura², Crescencio Bazaldúa², Regla M. Cárdenas¹, Anayza Echevarría Hernández¹, Guillermo Blanco¹ y Martha González¹

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Instituto Politécnico Nacional (IPN) Morelos, México

ecristo@inca.edu.cu

RESUMEN. En la Estación Experimental del Arroz "Los Palacios" del INCA, ubicada en el municipio Los Palacios, provincia de Pinar del Río, se estudió el comportamiento de los genotipos 8476, 8479, 8480, provenientes del cultivo somático 8551, 8552, 8553, 8554 y 8555, obtenidos por inducción de mutaciones y las variedades Amistad-82 y Reforma, derivadas de cruzamientos y como testigo de producción la variedad comercial J-104. Estos se cultivaron en campo durante el período poco lluvioso (diciembre) del 2006 y lluvioso (abril) del 2007, en condiciones de bajos suministros de agua. Para provocar las condiciones de bajos suministros de agua, se empleó el siguiente manejo: se estableció la lámina de agua a los 15 días de germinado el arroz, suspendiendo la entrada de agua a los 35 días después de germinado (DDG), reponiéndosela nuevamente en el cambio de primordio hasta después del 50 % de floración. Al momento de la cosecha, se evaluaron la altura final, el ciclo del cultivo, rendimiento agrícola (t.ha⁻¹) y sus componentes, rendimiento industrial (porcentaje de granos enteros), así como la resistencia al acame, desgrane, la Piriculariosis, manchado del grano y Sarocladium

oryzae. Se encontró que el genotipo 8554, obtenido a partir de la inducción de mutaciones y la variedad Reforma, obtenida por cruzamiento, mostraron excelente comportamiento en cuanto al rendimiento agrícola e industrial, así como a las principales enfermedades que afectan económicamente a este cultivo, como es el caso del manchado del grano.

MRG-0.24

INCREMENTO DE LA TOLERANCIA A LA SALINIDAD MEDIANTE EL TRATAMIENTO DE SEMILLAS CON RAYOS X EN DOS MUTANTES DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) Y SU PROGENITOR

Carlos Michel Ojeda Silvera¹, Ramiro Ramírez Fernández², Daulemys Batista Sánchez², Juan José Reyes Pérez¹, Juan Ángel Larrinaga Mayoral⁴, Bernardo Murillo Amador⁴, Inés María Reynaldo Escobar³, Tony Boicet Fabrè¹, Carlos Ávila Amador¹ y Yuneysi Agüero Fernández²

¹Universidad de Granma, Carretera a Manzanillo km. 17½, Bayamo, Granma, Cuba

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov

³Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

⁴Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, México
cojedas@udg.co.cu

RESUMEN. Se estudió el comportamiento de la variedad de tomate INCA 9-1 y dos descendientes obtenidos por radiomutagénesis (Maybel y Domi), sobre la base de aplicaciones de bajas dosis de rayos X a las semillas en noviembre del 2008, en el Laboratorio de Tecnologías y Servicios Ambientales adjunto al Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov", Bayamo, Granma, con el objetivo de incrementar la tolerancia a la salinidad. Para ello se realizó un experimento bajo condiciones controladas y determinar la tolerancia inducida en las etapas iniciales del crecimiento por el efecto de la radiación, demostrándose un incremento significativo ($P < 0.01$), al exhibir valores de supervivencia similares a las cultivadas en condiciones normales, resaltándose la variedad progenitora, con dosis de 20 y 25 Gy respectivamente; de igual forma estas dosis fueron las que reportaron los mayores índices de tolerancia en las tres variedades evaluadas.

MRG-0.25

EMPLEO DE LAS RADIACIONES IONIZANTES (CO60) PARA LA OBTENCIÓN DE MUTANTES DE PORTE BAJO EN *Musa spp.* CV. 'ZANZIBAR' (AAB)

José de la C. Ventura, Jorge López, Danney Armario, Sergio Rodríguez, Juan R. Gálvez, Teresa Ramírez, Lianet González, Damisela Reynaldo, Nery Montano, Marleny Torres, Yadelys Figueroa y Julia Albert

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Villa Clara, Cuba

RESUMEN. Los esfuerzos en el mejoramiento de *Musa* usando métodos tradicionales están cargados de obstáculos. En la aplicación de la mutagénesis *in vitro* combinado con el cultivo de tejidos, existen pocos resultados en la obtención de mutantes de porte bajo en plátanos, para

evitar los daños ocasionados por las tormentas tropicales, que representan un 30 % de pérdidas. La investigación se desarrolló en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos y áreas de campo del INIVIT a partir de 1987 hasta el 2009. Se utilizó el procedimiento descrito por la OIEA para la inducción de mutaciones, con algunas modificaciones. Se aislaron brotes meristemáticos (2-3 mm) de las yemas formadas *in vitro*. Las radiaciones ionizantes se aplicaron a una dosis de 50 Gy/min. Se generaliza un mutante 'INIVIT PV 06 30' (AAB), dadas las evidencias de convivencia con la enfermedad Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet), altura promedio de 2.26–2.65 m, racimo en forma de cono truncado con 12-16 dedos por mano y 30 por racimo, con sabor astringente predominante. El rendimiento agrícola oscila entre 20.10 y 26.6 kg/racimo. Las caracterizaciones morfológicas y moleculares demostraron las diferencias entre las tres variantes seleccionadas con respecto al cultivar donante. El nuevo mutante está propuesto para ser registrado por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) como un nuevo cultivar. Los trabajos de multiplicación y selección fueron realizados con la participación de biofábricas y productores de avanzada de Guantánamo, Granma, Holguín, Villa Clara, Cienfuegos y Ciego de Ávila, Cuba.

MRG-0.26

COMPORTAMIENTO DE CINCO MUTANTES DE ARROZ ANTE LA INOCULACIÓN CON UN HAPLOTIPO A DE *Pyricularia grisea*

Ramona Márquez Bell¹, María Caridad González Cepero¹, Delfina Trujillo¹ y Alexander Guerrero¹

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba
rmarquez@inca.edu.cu

RESUMEN. La inducción de mutaciones ha jugado un papel importante en la mejora genética de plantas, por lo que en el INCA se han desarrollado programas de mejoramiento genético, mediante el empleo de esta valiosa herramienta, a partir de los cuales se ha obtenido un grupo de mutantes de arroz por la irradiación con protones de la variedad J-104. En el presente trabajo se discuten los resultados de la evaluación de cinco mutantes de arroz inoculados con un haplotipo A de *Pyricularia grisea* en condiciones semicontroladas, con el objetivo de evaluar su tolerancia a dicho patógeno. Los resultados de esta experiencia mostraron que de los cinco mutantes en estudio, tres resultaron tolerantes, destacándose el 8552 con los valores más bajos de infección, por lo que se corrobora una vez más la importancia del empleo de esta técnica en la mejora genética de plantas.

MRG-0.27

INDUCCIÓN DE MUTACIONES EN EL CULTIVAR 'CEMSA^{3/4}' (*Musa spp.*, AAB) A PARTIR DE SUSPENSIONES CELULARES EMBRIOGÉNICAS Y LA EVALUACIÓN EN CAMPO

Jorge López Torres, Nery Montano Pérez, Damicela Reinaldo Álvarez, Manuel Cabrera Jova, Aymé Rayas Cabrera, Víctor Medero Vega, Milagros Basail Pérez, Arletys Santos Pino, José Ventura Martín y Germán Rodríguez Rodríguez

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Apartado 6, Santo Domingo CP. 53000, Villa Clara, Cuba

RESUMEN. Los bananos y plátanos representan una fuente estable de alimentos para varios millones de personas en el trópico y subtropico. En Cuba, este cultivo constituye una alta prioridad en el programa nacional alimentario, debido a su capacidad de producir durante todo el año con alta demanda y diversidad de usos. Sin embargo, la enfermedad "Sigatoka Negra", causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis*, las plagas y condiciones climáticas adversas han ocasionado pérdidas significativas en los rendimientos de este cultivo. Motivado por lo anterior, el objetivo de la investigación fue determinar la Dosis Letal Media (DL50), para la irradiación con rayos gamma de suspensiones celulares embriogénicas (SCE) en el cultivar 'CEMSA^{3/4}' y evaluar la variabilidad resultante en relación con las SCE no tratadas. Basado en los caracteres agronómicos, la disminución de la altura de la planta, reducción de los días a florecer y un mayor rendimiento, fueron seleccionados los posibles mutantes, los que son evaluados en campo.

MRG-0.28

RADIOSENSIBILIDAD *In Vitro* EN ZOYSIA SP.

Mislaidys López¹, Dayné Horta², Alba Alvarez³, Armando Chávez³, Libia Lorenzo³ y María Caridad González²

¹Estación de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

³Centro de Aplicación y Desarrollo Nuclear (CEADEN), Cuba

mislaidys@inca.edu.cu

RESUMEN. A partir de los resultados del mundo con la aplicación de las técnicas nucleares en la mejora genética de plantas, se inició un programa de mejoramiento genético, dirigido a la obtención de variedades cubanas de *Zoysia sp.*, mediante el empleo de técnicas biotecnológicas y nucleares. Para ello, se determinó el método de desinfección de semillas de dicha especie, para el posterior establecimiento *in vitro* de semillas irradiadas con dosis de rayos gamma de ⁶⁰Co. Las semillas fueron irradiadas en el CEADEN con dosis de radiación de 100 a 800 Gy a intervalos de 100 Gy. Las semillas irradiadas así como las sin irradiar empleadas como control, se sembraron *in vitro* en un medio MS y se mantuvieron en condiciones controladas de luz y temperatura durante 30 días. A los 15 días, se evaluó el número de semillas germinadas y, al cabo de los 30 días, la altura de las plántulas y su supervivencia. Se determinó el porcentaje de germinación, así como la dosis que reducen al 50 % la germinación, altura de la plántula y supervivencia. Se comprobó el efecto de las dosis de radiación sobre los diferentes parámetros evaluados.

MRG-0.29

AVANCES EN EL CULTIVO *In Vitro* Y LA RADIOMUTAGÉNESIS PARA EL MEJORAMIENTO DE AGUACATERO Y CÍTRICOS

Alba Álvarez González¹, Orlando Coto², Livia Santiago¹, Alena Alonso¹, Sandra Carro¹, Mabel Peña², Zenia Ferriol² y Victoria Zamora²

¹Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN), Cuba Instituto de ²Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT), Cuba

aalvarez@ceaden.edu.cu

RESUMEN. La radioinducción de mutaciones ha sido una de las alternativas más utilizadas para el mejoramiento de plantas. Sin embargo, entre las principales limitantes del método están la necesidad de desarrollar métodos eficientes, para la selección temprana de los mutantes deseados, debido a la gran población de individuos mutantes que es necesario generar. En el caso de los frutales, los largos períodos juveniles, las grandes áreas agrícolas necesarias para su evaluación y, en muchos casos, la polinización abierta obligada, dificultan aún más los métodos de mejoramiento tradicional. Por ello, los esquemas de radiomutagénesis combinados con los eficientes de selección *in vitro*, son una alternativa especialmente útil, en el caso de los frutales. El presente trabajo discute el estado actual de los trabajos conjuntos CEADEN-IIFT, en el mejoramiento por radiomutagénesis de aguacatero y cítricos, para la tolerancia a la sequía y enfermedades. Primeramente, con el objetivo de definir las futuras dosis mutagénicas que serán empleadas, se presentan los estudios de radiosensibilidad frente a rayos gamma en patrones y variedades copa, a partir de diferentes explantes (semillas, yemas y brotes adventicios). También se presentan las evaluaciones *in vitro* de sensibilidad, frente al polietilenglicol en embriones cigóticos de aguacatero. Finalmente, se discute la utilidad de un bioensayo conductimétrico *in vitro*, para la selección de posibles mutantes con resistencia a *Phytophthora* ssp. en aguacatero.

MRG-P.01

PARÁMETROS GENÉTICOS EN HÍBRIDOS SIMPLES DE LÍNEAS ENDOGÁMICAS PARA MAÍZ DE GRANO

César Guerrero Guerrero¹, Héctor Zermeno González², J. Guadalupe Luna Ortega¹, Jesús Rodríguez de la Paz² y Raymundo Rivas Muñoz²

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México

²Instituto Tecnológico de Torreón, México

cesar_gg47@hotmail.com

RESUMEN. El objetivo de esta investigación fue estimar los efectos de la aptitud combinatoria general (ACG) de las líneas y la aptitud combinatoria específica (ACE) del rendimiento y sus componentes en híbridos simples de maíz. Las cruzas se evaluaron con el diseño II de Carolina del Norte, en base a los principales componentes del rendimiento. El trabajo se realizó en dos etapas: en el 2008 se formaron cruzas en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna

(UAAANUL) y la evaluación de ellas en el 2009 en dos localidades con tres ambientes; una localidad fue el campo experimental de la UAAANUL durante los ciclos primavera y verano, y otra localidad fue el ejido el Niágara municipio de Aguascalientes Ags durante la primavera. El material genético utilizado estuvo constituido por 24 líneas, siete provenientes del programa de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN-UL), cuatro del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y 13 del programa del Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). La ACG, para el rendimiento de granos (RG) y sus componentes, sobresalieron los progenitores machos M4, M1, M5 y las hembras H8, H12 y H4, para la ACE, las cruzas 5x6, 2x13 y 6x12. En el comportamiento promedio del rendimiento de granos y sus componentes, los progenitores más sobresalientes fueron M4, M1, M5 y las hembras H8, H4, H7, y las cruzas simples 6x12, 4x9, 4x12 con una media de rendimiento de 7.4, 7.1 y 7.1 t.ha⁻¹.

MRG-P.02

CORRELACIONES Y APTITUD COMBINATORIA DE VARIABLES DE MAÍZ HÍBRIDO PARA FORRAJE

J. Guadalupe Luna Ortega¹, Jesús Rodríguez de la Paz², Héctor Zermeno González², Cesar Guerrero Guerrero¹ y José Cruz Rodríguez Ríos²

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro U-L, México

²Instituto Tecnológico de Torreón, México

lupe_lunao@yahoo.com.mx

RESUMEN. El objetivo de esta investigación fue la caracterización agronómica y genética de cruzas de maíz. Los materiales utilizados fueron 10 líneas sobresalientes del programa del Centro de Investigación de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Se realizaron 45 cruzas posibles directas P (P-1)2⁻¹, de acuerdo al diseño de apareamiento genético dialélico (Griffing, 1956) método 4; la parcela experimental fue conformada de un surco de 3 m de largo y 0.70 m de ancho, con una distancia aproximadamente de 20 cm entre planta y planta. El diseño utilizado para su evaluación fue bloques al azar con dos repeticiones. Para cruzas se presentaron diferencias estadísticas altamente significativas para el peso de elote total (PET), peso de la vaina (PVA). Para la aptitud combinatoria general (ACG), las variables peso del tallo (PTA) y PVA mostraron valores significativos y en la aptitud combinatoria general (ACE), todas las variables presentaron valores altamente significativos. Las cruzas con mejor rendimiento para la producción de forraje verde (PFV) y producción de materia seca (PMS) son 19x20 y 16x20; las variables que más contribuyen son: PET, peso del elote (PE), peso del totomoxtle (PTO), PTA y peso de la hoja (PHO). Las variables PFV y PMS correlacionaron alta y significativamente con el resto de las variables. Las cruzas de mayor ACE para PFV fueron 19x20, 12x17, 16x20, 15x18 y coinciden con las más rendidoras para PFV y PMS.

MRG-P.03

RESULTADOS DEL MEJORAMIENTO DE ARROZ PARA BAJOS INSUMOS DE AGUA Y FERTILIZANTES EN CUBA 2005-2009

Rubén Alfonso¹, Santiago Rodríguez¹, René Pérez², Jorge Luis Hernández¹, Enrique Suarez¹, Andrés Ginarte¹, Rafael Corrales³ y Jorge Luis Fernandez¹

¹Instituto de Investigaciones del Arroz

²Estación Territorial de Investigaciones Sur del Jibaro

³Estación Territorial de Investigaciones Jucarito

ruben@iiaarroz.cu

RESUMEN. El sistema de producción de arroz no especializado en Cuba juega un rol determinante, alcanzando más del 60 % de las áreas cultivadas en el período 2005-2009 y, de ellas, alrededor del 39 % son cultivadas en condiciones de secano y/o secano favorecido, de lo que se infiere la necesidad de disponer de variedades tolerantes a la sequía y buena respuesta a bajos niveles de fertilizantes minerales. Para dar solución a lo anteriormente expuesto en los últimos años, dirigido por el Instituto de Investigaciones del Arroz, han sido evaluadas 3495 líneas avanzadas en tres localidades en condiciones de bajos insumos de agua y fertilizantes, a las que se les han propiciado un período de estrés hídrico a partir de los 35 días después de germinado el arroz, hasta el inicio de la formación de la panícula, con una reducción del 50 % del fertilizante nitrogenado. Dentro de los principales resultados, se puede significar que el 31,4 % de los materiales evaluados correspondieron a las líneas de la generación F6-S6, estas últimas provenientes del mejoramiento por selección recurrente. Del total de líneas estudiadas en la generación F6 y F7, el 40,4 % fueron seleccionadas y posteriormente estudiadas en ensayo observacional del rendimiento, mientras que a los estudios regionales arribó 15,5 %. De las líneas estudiadas en el observacional de rendimiento, el 49,7 % resultaron resistentes al insecto *Tagosodes orizicolus*, mientras que el 25,6 % tuvieron resistencia intermedia, solo el 24,7 % fue susceptible, aspecto este de gran importancia si se tiene en cuenta que es un carácter excluyente en el proceso de selección. En lo referente al rendimiento agrícola, el 52,0 % está por encima de la media con 5,36 t/ha. Con respecto a la cristalinidad de los granos, el 61,2 % está entre 81-95 %, destacándose por el mayor número de líneas avanzadas estudiadas las correspondientes a los cruces de IACuba 20/Fedearroz 50 con 191, seguidas de Amistad 82/IACuba 14 con 174, mientras que en los ensayos observacionales de rendimiento se destacan con el mayor porcentaje las referidas al cruce de Amistad 82/IACuba 14 con 58 líneas.

MRG-P.04

APROVECHAMIENTO DE LA ANDROESTERILIDAD GENÉTICA EN LA APLICACIÓN DE LA SELECCIÓN RECURRENTE EN EL CULTIVO DEL ARROZ

René Luis Pérez Polanco, Humberto Reyes Llorente y Félix Hernández Alfonso

¹Estación Territorial de Investigaciones del Arroz "Sur del Jibaro" etia@jibaro.co.cu Teléfono: 053 141 434283

RESUMEN. El mejoramiento genético aprovechando la androesterilidad genética, para el empleo de la selección recurrente en Cuba, fue iniciado en 1996 con poblaciones introducidas desde Colombia; a partir de ellas fueron formadas las primeras poblaciones cubanas para la selección recurrente; de esta forma, garantizar la aplicación del método y la obtención de genotipos. La alta variabilidad presente en cada población es posible, por el número de progenitores que forman las poblaciones y la presencia del gen *ms*, lo cual permite la producción constante y espontánea de plantas híbridas, aspecto que responde a las dificultades para la realización de cruzamientos en Cuba y facilita la recombinación genética a bajos costos. Durante el período evaluado, han sido obtenidas 3694 plantas F₁ y 167 líneas homocigóticas, para los estudios de rendimiento; en el 2009, fue aprobada la primera variedad de arroz obtenida en Cuba por selección recurrente, con el empleo de la androesterilidad y, a la vez, constituye una de las primeras obtenidas en América Latina. Convertir el método de selección recurrente, con la ayuda de la androesterilidad genética, es una herramienta eficaz del mejoramiento genético del arroz, estableciendo un proceso continuo e ininterrumpido en la producción de plantas híbridas, para poder formar nuevas poblaciones, mejorar las ya existentes y permita la obtención de genotipos con mayor número de características deseables, como el alto rendimiento agrícola y la resistencia a *Tagosodes* y *Piricularia*.

MRG-P.05

EVALUACIÓN MORFOAGRONÓMICA DE GERMOPLASMA DE ARROZ DE DIFERENTE ORIGEN Y GRUPO VARIETAL

Sandra H. Díaz¹, Morejón, R.¹, Cristo, Elizabeth¹, Shiraishi, M.² y Dhanappala, M. P.²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Estación Experimental del Arroz, Cuba

²Tsukuba International Center, Japan International Cooperation Agency, Japón

shdiaz@inca.edu.cu

RESUMEN. El conocimiento de la morfología del arroz es importante en la investigación, porque en ella se basa la diferenciación de las variedades y los estudios de fisiología y mejoramiento. El trabajo se desarrolló, con el objetivo de caracterizar morfoagronómicamente las variedades y conocer las variables que contribuyen a diferenciarlas. Se evaluaron 10 variedades de arroz de diferente origen y grupo varietal. La siembra se realizó en bandejas y luego se trasplantó en surcos de 2.40 m de longitud. Se realizaron evaluaciones en dos etapas del cultivo, que incluyeron tanto variables cuantitativas como cualitativas; el Sistema de

Evaluación Estándar y el Formulario de Descripción Varietal fueron las metodologías empleadas. Los datos obtenidos fueron procesados mediante las Técnicas Multivariadas de Componentes Principales y Conglomerados, con ayuda del programa estadístico MINITAB y se determinaron las Correlaciones de Pearson. Los resultados revelaron la existencia de diferencias morfoagronómicas en las variedades y correlaciones entre las variables cuantitativas evaluadas; asimismo, se confirmaron marcadas diferencias entre los tipos indicas y japónicas para la mayoría de los caracteres estudiados. Las dos componentes obtenidas explicaron el 69.3 % de la variación total. Los genotipos fueron agrupados en seis clases; casi todos los individuos con grupo varietal común se concentraron a excepción de Nipponbare, Nérica-1 y Bluebonnet-50, que se ubicaron en clases independientes. Solo hubo similitud en dos de los 12 caracteres cualitativos evaluados.

MRG-P.06

ESTUDIO DE LAS CONDICIONES ADECUADAS PARA LA CONSERVACIÓN Y ESTIMULACIÓN DE LA GERMINACIÓN EN SEMILLAS DE AJONJOLÍ (*Sesamun indicum* L.)

Nélida Fraga, Amelia Capote, Alfredo Socorro, Susana Calderón, Benito Morejón, Nivia Cantero, María C. Alonso, María Figueroa y Juan C. Alfonso

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba

RESUMEN. El establecimiento de las colecciones en los bancos de genes requiere de investigaciones encaminadas a la determinación de los parámetros adecuados de almacenamiento de las diferentes especies involucradas. Los objetivos del presente trabajo fueron: determinar las mejores condiciones para el almacenamiento a corto y mediano plazo (a temperaturas de $5\pm 2^\circ\text{C}$) de las semillas de dos variedades representativas de la colección de ajonjolí. Las variedades fueron almacenadas en sobres de aluminio y pomos de cristal con dos contenidos diferentes de humedad de la semilla; las muestras de cada variante se extrajeron de la cámara cada cuatro meses durante un período de 24 meses y se realizaron las pruebas de germinación. Se estudió, además, el efecto de los reguladores del crecimiento en la estimulación de la germinación de semillas almacenadas y se evaluó la capacidad de la técnica del tratamiento magnético en esta especie. Los resultados corroboran que existe un comportamiento diferencial de las variedades dentro de la especie, en la conservación *ex situ* en cámaras frías, aunque en sentido general las humedades más bajas y el envase pomo de cristal resultaron más favorables para el almacenamiento de las semillas de esta especie. El tipo y la concentración de los reguladores que estimulan la viabilidad de la semilla y calidad de la plántula obtenida es: $\text{AlA}+\text{AG}_3$ ($0,1\text{mg/L}\%$). Los parámetros del régimen de exposición, ajustados para provocar una significativa recuperación de la viabilidad, fueron: 100 mT-60 seg.

MRG-P.07

EVALUACIÓN AGROPRODUCTIVA DE CUATRO VIVEROS INTERNACIONALES DE GARBANZO (*Cicer arietinum* L.)

Regla M. Cárdenas Travieso, Rodobaldo Ortiz, Liuber Cedeño, Oadasvel Díaz, Jannette Portelles y Rafael Torres

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba
rmaria@inca.edu.cu

RESUMEN. El cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum*) constituye una alternativa de gran impacto en la sostenibilidad del desarrollo agrario en Cuba, por su calidad productiva, ecológica, económica y alimentaria; tiene además la ventaja de manifestar mejor respuesta fitosanitaria con respecto a otras leguminosas como el frijol. Teniendo en cuenta estos antecedentes, se realizó el presente estudio en el INCA, con el objetivo de evaluar 44 líneas de garbanzo, distribuidas en cuatro viveros Internacionales de resistencia a determinadas enfermedades y plagas, y seleccionar las de mejor comportamiento agroproductivo. Las líneas son introducidas desde el Instituto de Investigaciones en Áreas Secas (ICARDA) en la República Árabe de Siria, como parte del convenio de intercambio de materiales, con vistas a apoyar el eje temático de biodiversidad del Programa para fortalecer la Innovación Agropecuaria Local (PIAL). La siembra de los materiales se efectuó en noviembre del 2008, en surcos de 2 m lineales, dispuestos en un Diseño Completamente Aleatorizado y los datos se procesaron con ayuda del programa estadístico Statgraphics Plus v 5.1. Los resultados mostraron que dos viveros, Elite Latinoamericano y Resistencia a la Rabia, presentaron mejor comportamiento agroproductivo, aportando mayor cantidad de líneas seleccionadas con posibilidades de convertirse en variedades promisorias para su difusión en las provincias occidentales de Cuba, con alta estabilidad en los días a la floración y tiempo a la maduración igual o menor de 125 días, y con rendimiento promedio que, en condiciones experimentales, sobrepasó las 3.0 ton/ha.

MRG-P.08

EVALUACIÓN DE SIETE CLONES DE BONIATO (*Hipomea batata* Lin.) EN SUELO FERRALÍTICO AMARILLENTO GRAVILLOSO

Caridad Robaina Hernández¹ y Juvenal Menéndez Villaumutia²

¹Cooperativa de Crédito y Servicios Níco López García, Cuba

²Unidad Estatal Básica, Arroyo Naranjo, Cuba

mreines@fbio.uh.cu

RESUMEN. Del boniato, un vegetal noble, existe una gran cantidad de clones, de los que deben seleccionarse los mejores para suplir alimentos, siendo este el objetivo fundamental del trabajo. Se evaluaron siete clones: Avileño-1, Avileño-2, Avileño-3, CENSA-354, INIVIT-98-2, INIVIT-2003 e INIVIT-2005. Se sembraron en un suelo Ferralítico Amarillento Gravilloso, preparado por el método convencional surcado a 20 cm de profundidad y 90 cm de camellón, a una densidad de siembra de 38,500 bejucos/ha. Se realizaron dos aporques y dos fertilizaciones, a razón de 700 kg/ha, 126-168-238 kg/ha de $\text{N}_2\text{O}_3\text{O}_5\text{K}_2\text{O}$, respectivamente. El control de los organismos perjudiciales se realizó a

través de barreras de maíz y teteras con feromonas. Se emplearon bejucos desde la 2da. hasta la 6ta. generación. No se presentaron insectos perjudiciales y se observaron las plantas de buen vigor. Cuatro clones rindieron 769.23 qq/ha y dos alcanzaron los máximos rendimientos con 109.42 qq/ha (INIVIT-2005) y 1153.85 qq/ha (CENSA-354). El clon menos precoz fue el INIVIT-2005 y el más precoz el INIVIT 98-2; estos se cosecharon a los 135 y 100 días respectivamente y el resto a los 110 días. Las generaciones inferiores (2da. y 3ra.) coincidieron con los mayores rendimientos, excepto el Avileño¹, que fue el de menor rendimiento. Se concluye que los mejores clones por su rendimiento fueron: CENSA-354 (53.07 t/ha) y el INIVIT-2005 (49.28 t/ha), seguidos de los clones INIVIT-98-2, INIVIT-2003, Avileño-2, Avileño-3, con 35.38 t/ha. Se puso de manifiesto que hay que comprobar objetivamente la influencia de las generaciones y que este parámetro pocas veces se tiene en cuenta por los productores. Es recomendable continuar sembrando todos estos clones y completar los estudios del efecto de las generaciones y otros factores de calidad.

MRG-P.09

EVALUACIÓN DEL GERMOPLASMA CUBANO DE BONIATO (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) FRENTE AL ATAQUE DEL TETUÁN (*Cylas formicarius*)

Manuel Lima Díaz, Alfredo Morales Tejón, Roberto Díaz Hernández, Yaniel Rodríguez García, María Oliva Valdés, Dania Rodríguez del Sol, José A. Herrera, Miguel Lago Pérez, Juan Hernández Figueroa y Amparo Corrales Guzmán

¹Instituto de Investigaciones de Vianda Tropicales (INIVIT), Cuba

RESUMEN. El trabajo de investigación se desarrolló en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), con el objetivo de evaluar el germoplasma cubano de boniato frente al ataque del tetuán. Se plantaron 456 clones en parcelas de 10 plantas a una distancia de 0,90 m x 0,30 m, en la primavera del 2009; la cosecha se efectuó 240 días después de la plantación, momento en que se evaluó el número total de raíces tuberosas, que permitió determinar el número de raíces tuberosas por planta, grado de afectación por Tetuán de cada raíz tuberosa, contenido de materia seca de la raíz tuberosa, grosor de la cáscara de la raíz, color predominante de la piel de la raíz y color predominante de la carne de la raíz. Las atenciones culturales se desarrollaron de acuerdo con el instructivo técnico vigente para el cultivo. Se calcularon los porcentajes de raíces tuberosas afectadas por clones, para posteriormente obtener las tablas de distribución de frecuencias observadas para cada grado de afectación. Se realizó un análisis de correlación no paramétrica (R de Spearman) entre los grados de afectación y el resto de las variables estudiadas. Se comprobó que dos clones presentaron todas las raíces tuberosas con grado cero y no se encontró correlación entre el grado de afectación de las raíces y el resto de las variables evaluadas.

MRG-P.10

GENERALIZACIÓN DEL CLON DE BONIATO (*Ipomoea batatas*) INIVITB-98-4 EN LA PROVINCIA CAMAGÜEY

Isabel Maceda¹, Alfredo Morales², Yosbel O. Fandiño¹, Mario Díaz¹ y Rodolfo Lazo

¹Estación Experimental en Viandas Tropicales (INIVIT), Camagüey

²Instituto Nacional de Investigación en Viandas Tropicales (INIVIT), Villa Clara

RESUMEN. El cultivo del boniato reviste gran importancia en todo el mundo, por su empleo en la alimentación humana y animal, debido a su rusticidad y múltiples usos culinarios. El Instituto de Investigación de Viandas Tropicales (INIVIT) cuenta con el mayor banco de germoplasma de toda el área; entre los trabajos genéticos y de fitomejoramiento se ha liberado un grupo de clones promisorios de alto potencial de rendimiento. En Camagüey se generaliza el material "INIVITB-98-4", que fue validado en comparación con tres clones comerciales previamente establecidos en el territorio; el clon de boniato en estudio se caracterizó teniendo en cuenta los caracteres morfoagronómicos; los ensayos se realizaron en áreas de la Estación del INIVIT en Camagüey, montándose cuatro ecológicos zonales en los agroecosistemas más representativos de la provincia, comenzando luego de las evaluaciones de fitomejoramiento participativo la generalización del producto en las distintas entidades productoras. El trabajo arroja en el ensayo *in situ* diferencias significativas del "INIVITB-98-4", con respecto al CEMSA 78-354, Cautillo e INIVITB-88, en cuanto al rendimiento, superando a estos en 17.2 t/ha, obteniéndose rendimientos de 13.6 y 14.02 t/ha en los ecológicos zonales, con incremento en las ganancias en las distintas entidades en las que se introdujo y evaluó el material. Se logra generalizar el clon de boniato "INIVITB-98-4" en los 12 municipios del territorio, con 193 ha, adaptándose el material a los distintos agroecosistemas de la provincia. Se alcanzan ganancias superiores a los 252000 pesos en las entidades participantes en el proyecto.

MRG-P.11

LÍNEAS PROMISORIAS DE TOMATE RESISTENTES A *Alternaria solani*

Maribel González-Chávez, Zoila Fundora, Tomás Shagardsky, Yanisbell Sánchez, Juan A. Soto, Gloria Acuña, Dalila de Armas y Caridad Marrero

¹Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical Alejandro de Humboldt (INIFAT), Santiago de las Vegas, Ciudad Habana

maribelg@inifat.co.cu tel. 683-0098

RESUMEN. La utilización de germoplasma silvestre en los programas de mejoramiento genético de los cultivos ha resultado de importancia significativa, ya que en ellos está contenida una gran parte de la diversidad genética presente en la naturaleza. En el germoplasma cubano de tomate conservado *ex situ*, existen fuentes de resistencia transferibles a las variedades comerciales que han sido utilizadas en el programa de mejoramiento genético del tomate desarrollado en el INIFAT. Se emplearon como progenitores masculinos los cultivares P-809B, P-1048, P-1243,

pertenecientes a la forma silvestre *Solanum lycopersicum* var. cerasiforme, utilizados como fuente de resistencia a *Alternaria solani* y como progenitores femeninos las variedades comerciales 'Campbell-28' y 'Nova II', susceptibles al patógeno, con el objetivo de combinar en la descendencia las características presentes en los progenitores. Se presentan las características agronómicas y de resistencia de las nueve líneas promisorias obtenidas en el programa, como resultado de las selecciones realizadas a través de las diferentes generaciones. Los resultados demuestran que ha ocurrido una introgresión de los genes de resistencia de los cultivares primitivos en las líneas y se ha recuperado el tamaño de los frutos de las variedades comerciales utilizadas como progenitores.

MRG-P.12

MALENA Y YAILY, NUEVAS VARIEDADES DE TOMATE DE MESA

C. Moya y Marta Álvarez

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

RESUMEN. Malena y Yaily son nuevas variedades de tomate de consumo fresco, con crecimiento determinado compacto y frutos grandes. Se obtuvieron por programa de hibridación y selección a partir del cruzamiento entre la línea cubana MP-1 y la variedad comercial Campbell-28, introducida de los EE.UU. Estas variedades se han validado en áreas pertenecientes al INCA y en diferentes sistemas de producción pertenecientes a las provincias La Habana, Cienfuegos, Camaguey y Holguín.

MRG-P.13

EVALUACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD AL ATAQUE POR MELOIDOGYNE INCOGNITA (KOFOID Y WHITE) CHITWOOD, DE LOS HÍBRIDOS DE TOMATE, PEPINO Y PIMIENTO SEMBRADOS EN CASAS DE CULTIVOS PROTEGIDOS EN LAS TUNAS, CUBA

Iliana Rogelia Martínez Guerra

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

RESUMEN. El sustrato de las casas de cultivo protegido "La Siguaraya", perteneciente a la Empresa Agropecuaria Antonio Guiteras, municipio Puerto Padre, Las Tunas, se encuentra contaminado con *Meloidogyne incognita* en grados de infestación desde uno hasta cuatro. Con la finalidad de realizar una propuesta de rotación de los cultivos que se siembran en el módulo, primero se evaluó la susceptibilidad al ataque por *M. incognita* de los híbridos de tomate, pepino y pimiento en condiciones de semilaboratorio y de campo. Para determinar la susceptibilidad en condiciones de semilaboratorio, se sembraron en macetas las semillas pregerminadas de los híbridos en estudio sobre un suelo esterilizado en autoclave y contaminado con raíces de pepino afectadas por *M. incognita* con grado medio de infestación tres y se extrajeron las plantas a los 50 días. En condiciones de campo, fue evaluado el grado de infestación y la susceptibilidad al ataque de los híbridos al final

del ciclo de los cultivos. Los híbridos de tomate, Katerine, HA-3019, HA-3057 y pepino HA-56 y HA-454 resultaron susceptibles al ataque del fitonematodo. El híbrido de tomate Velociti 1 se comportó muy susceptible al ataque de *M. incognita*, al mostrar agallamiento de 4,16 en maceta y 4,21 en condiciones de campo. Los híbridos de pimiento Magno, Gandal y Carlesa mostraron resistencia al ataque y Páramo, Manzanilla e Hirán fueron evaluados como muy resistentes. Se recomendó utilizar los híbridos de pimiento para la rotación antecedido por la siembra de lechuga trasplantada dos veces.

MRG-P.14

CARACTERÍSTICAS MORFOAGRONÓMICAS DE GENOTIPOS DIPLOIDES DE *Musa* spp PERTENECIENTES AL BANCO DE GERMOPLASMA DEL INIVIT

Lianet González Díaz, Teresa Ramírez Pedraza, Osmany Molina Concepción, Sergio Rodríguez Morales y Jesús García

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba

RESUMEN. La amplia diversidad que existe en el género *Musa* es el elemento básico que sostiene la producción de este importante cultivo. Los mejoradores utilizan esta diversidad para producir variedades mejoradas, lo que permite cultivarlas en una amplia gama de ambientes y satisfacer las diversas necesidades de millones de personas que dependen de los bananos y plátanos, como fuente de alimentación e ingresos. El presente trabajo comprende la caracterización morfoagronómica de las accesiones diploides pertenecientes al genofondo cubano de *Musa* spp., con vistas a determinar la posible variabilidad genética existente y el comportamiento agronómico para su inclusión en futuros programas de mejoramiento en el cultivo. Se evaluaron los 51 caracteres mínimos, según la Lista Internacional de Descriptores para el Banano y se determinaron, mediante métodos multivariados, las variables más importantes para la caracterización de las accesiones, encontrándose diferencias marcadas entre los cultivares.

MRG-P.15

ESTUDIO COMPARATIVO Y CARACTERIZACIÓN DE CUATRO NUEVAS VARIEDADES ENDOGÁMICAS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN CONDICIONES DE SOSTENIBILIDAD

Andrés Morales, Andrés Ramos y Miriam Isidró Pérez

Universidad Agraria de La Habana, Cuba
biotec@isch.edu.cu

RESUMEN. El maíz constituye un importante alimento para los pueblos de América, continente del cual es originario, aunque su empleo para alimento humano y animal alcanza a todo el orbe. El presente experimento evaluó cuatro nuevas variedades de maíces cubanos, de color de grano diferente, para analizar su comportamiento en condiciones de bajos insumos. El estudio se desarrolló en un suelo de pH básico, en áreas de la Universidad Técnica Pedagógica «Héctor A. Pineda Zaldívar» (antiguo ISPET), de enero a

mayo. Las cuatro nuevas variedades mostraron ciclo corto. La altura hasta la inflorescencia masculina estuvo entre 122 y 142 cm, existiendo diferencia significativa entre las variedades. El número de hojas totales osciló entre 9.8 y 10.8, con diferencia entre genotipos. La longitud de la mazorca con paja osciló entre 24 y 32 cm; no existió diferencia en la longitud de la mazorca sin paja entre las variedades. La masa de la mazorca con paja y sin paja fue muy variable, siendo mayor en esta última en las variedades de granos de color naranja y rojizo. Se infiere que estas variedades pueden alcanzar rendimientos entre 2 y 3 t/ha en condiciones sostenibles, sin aplicar productos químicos.

MRG-P.16

POTENCIALIDADES EN EL GERMOPLASMA DE ÑAME DIOSCOREA SPP CONSERVADO EN EL INIVIT

Yuniel Rodríguez García, Sergio Rodríguez Morales, Mariliz Milián Jiménez, Ramón Arcea Suárez, Roberto Díaz Hernández, Alfredo Morales Tejón, Manuel Lima Díaz, Handi Mollineda Castro, José Armando Herrera y Dania Rodríguez del Sol

Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba

RESUMEN. El trabajo se desarrolló en el Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), con el objetivo de evaluar las potencialidades del germoplasma de ñame. Se plantaron 116 clones en parcelas de 24 plantas, a una distancia de 1,0 m x 1,0 m en el 2009; la cosecha se efectuó 340 días después de la plantación, momento en que se evaluó el número de tubérculos total, su peso, contenido de materia seca y color de la carne. Las atenciones culturales se desarrollaron de acuerdo con el instructivo técnico vigente para el cultivo. Los datos fueron procesados estadísticamente mediante tablas de distribución de frecuencias observadas, por mediación de paquetes estadísticos Statgraphics (ver 5.0). Se comprobó que de las accesiones evaluadas, 52 mostraron un porcentaje de materia seca entre el 25 y 34 %; se encontró un total de 49 clones con valores de rendimiento entre 1,9 y 5,9 kg por planta, de los cuales cuatro son variedades comerciales, 112 clones estuvieron en un rango de entre 1 y 5,5 tubérculos por planta como promedio, los restantes presentaron valores superiores, llegando hasta 51,8; en cuanto a la coloración de la carne, 35 clones presentaron carne blanca, 52 color crema, 11 amarillo claro, 9 amarillo, 4 blanco con bisos morados y 2 crema con visos morados, siendo esto una fortaleza para diversificar nuestros sistemas de producción, así como para trabajos futuros dentro de los programas de mejoramiento.

MRG-P.17

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD INTERNA DEL TUBÉRCULO Y LA CONSERVACIÓN EN CÁMARAS REFRIGERADAS DE UN GRUPO DE ACCESIONES DEL BANCO DE GERMOPLASMA CUBANO DE PAPA

Juan G. Castillo Hernández¹, Jorge Luís Salomón Díaz¹, Ana Estévez Valdés¹, Ursula Ortiz¹, Aymara Pérez¹ y Mercedes Hernández²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Instituto de Investigaciones de la Industria Alimenticia (IIIA), Cuba

RESUMEN. En el INCA se estudiaron, durante tres campañas, 70 accesiones del banco de germoplasma cubano de papa, con el objetivo de evaluar su comportamiento en cuanto a la calidad interna del tubérculo y su conservación en cámaras refrigeradas. Las evaluaciones para la calidad interna del tubérculo fueron: gravedad específica, porcentaje de masa seca, contenido de almidón, contenido de azúcares reductores, peso de los tubérculos, diámetro longitudinal y ecuatorial, y se realizó, además, una evaluación sensorial para los atributos organolépticos (color, olor, sabor y textura). Las evaluaciones en las cámaras refrigeradas fueron: pérdida de peso, consistencia y número, y longitud de los grelos. Para la calidad interna se determinaron los estadísticos descriptivos: media, desviación estándar, valores máximos y mínimos, y coeficiente de variación, y con los valores medio se realizó un análisis de componentes principales y su representación se hizo mediante un modelo biplot. Para la conservación en cámaras refrigeradas se realizó un análisis bifactorial bajo un diseño de bloques al azar y con la media de los tres años evaluados se hizo un análisis de interacción genotipo x ambiente, mediante un modelo de interacción multiplicativa y efectos aditivos principales (AMMI), y la representación se realizó mediante un modelo biplot. Se encontraron variedades con valores de calidad interna del tubérculo que superaron el 20 % de masa seca, 14 % del contenido de almidón, bajo contenido de azúcares reductores (>0,5 %) y buen comportamiento para la conservación en cámaras refrigeradas, las que se proponen para ser utilizadas en un programa de mejoramiento para el procesamiento industrial.

MRG-P.18

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE DIFERENTES GENOTIPOS DE CALABAZA

Elianet Ruiz Díaz, Antonio Sigarroa González, José. A Cruz Alfonso, Sergio Rodríguez Morales y Euniel Jiménez Toledo

Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Villa Clara, Cuba

eruizt@inivit.cu.

RESUMEN. El presente trabajo se llevó a cabo en el Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), con el objetivo de caracterizar y evaluar diferentes genotipos de calabaza, para buscar posibles genes con perspectivas para futuras investigaciones de mejoramiento genético, relacionado con el mejoramiento de la disponibilidad y diversidad de alimentos para la población de forma directa o

indirecta, a través de producciones secundarias para la alimentación animal, donde se caracterizaron 18 genotipos de calabaza (*Cucurbita moschata* Duch), los cuales fueron colectados en diferentes provincias del país, utilizando los descriptores cualitativos y cuantitativos, incluidos para el sistema de descriptores para especies cultivadas del género *Cucurbita* (IPGRI, 1983). Los datos fueron procesados a través de técnicas multivariadas como análisis de conglomerados, obteniendo como resultado final con la determinación de 11 descriptores cualitativos y cuatro cuantitativos, como las variables que más aportaron a la diferenciación de los genotipos y su estudio reveló la no formación de grupos, evidenciando una amplia variabilidad genética.

MRG-P.19

ESTUDIO DE ALGUNOS CARACTERES DE GERMOPLASMA DE PIÑA (*Ananas comosus* L. Merr) Y ESTABLECIMIENTO DE UN BANCO DE GERMOPLASMA

Pedro Enrique Villar Martínez, Miriam Isidró, José Daniel Herrera Fernández y Dubiel Alfonso Gonzales

Universidad Agraria de La Habana (UNAH), Cuba
Pedro_Villar@isch.edu.cu

RESUMEN. En la actualidad es limitado el conocimiento sobre el germoplasma de piña (*Ananas comosus* L. Merr.) en la región, por lo que es necesario profundizar en las características de este germoplasma, con lo cual se puede contribuir a su conservación en un banco de germoplasma *ex situ*. En el presente trabajo se estudiaron los caracteres morfológicos y agronómicos en accesiones de germoplasma de piña de la región, mediante dos excursiones colectas realizadas en las provincias La Habana -Jaruco y Madruga (Bainoa)- y Matanzas -Unión de Reyes (Bolondrón)- entre marzo, 2008 y noviembre, 2009, en las cuales se colectaron cuatro tipos de germoplasma de esta especie, haciéndoles distintos tipos de evaluaciones, tales como: altura y diámetro de la planta, longitud y ancho de la hoja D, color, tipo de espinas, peso de los hijos, así como en los frutos: forma, longitud, diámetro, color, peso, número de espirales, número de ojos en la espiral más larga de estos, entre otros. Se comenzó a fomentar un banco de germoplasma de piña, que se encuentra ubicado en las cercanías de la UNAH, donde se plantó el material colectado para la evaluación en cuanto a total de hojas por planta, diámetro y altura, así como también la longitud y el ancho de la hoja D de las plantas sembradas en este. En la caracterización morfoagronómica del material colectado, se destacan las diferencias que existen entre las accesiones, tanto en las plantas, hojas y frutos de cada cultivar como en los diferentes materiales de plantación.

MRG-P.20

PROSPECCIÓN, COLECTA Y CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS DEL AGUACATERO (*Persea americana* Mill.) EN CUBA

José Manuel Matamoros Castro, Narciso Neldo Rodríguez Medina, Rafael Jiménez Villazuso, Rubén Tamayo Lafargue, Josefa B. Velásquez Palenzuela y David Zamora Blanco

Unidad Científica Tecnológica de Base Alquizar (UCTB). Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, Cuba

RESUMEN. Con la fundación en Cuba del banco de germoplasma de frutales tropicales y subtropicales, se estableció la colección de aguacatero (*Persea americana* Mill.) más grande del país. La colección llegó a estar formada por 406 entradas. Se ofrece la caracterización de los frutos de más de 322 accesiones, mediante la utilización de los descriptores propuestos por el IPGRI en 1995 y de otros establecidos por los autores. Se observaron frutos con forma oblata, esferoide, esferoide alto, elipsoide, obovado-angosto, obovado, piriforme y claviforme de diferentes dimensiones. Además, la masa de los frutos y las semillas, la coloración externa de la corteza, y coloración y textura de la pulpa fueron igualmente variables. La caracterización de la colección mostró que existe gran variabilidad en los descriptores de las hojas y flores. Existen ambos grupos de floración, representado en el 45 % del tipo A y el 55 % del tipo B. Los estudios permitieron seleccionar diferentes cultivares, capaces de garantizar frutos durante un período prolongado del año. Se utilizaron 14 variables cuantitativas de frutos de 21 cultivares, con la finalidad de utilizar la más efectiva para establecer una colección núcleo. Se calculó la heredabilidad y se comprobó que las variables: relación masa de la pulpa/fruto, relación masa de la semilla/fruto, relación masa de la corteza/fruto, ancho del fruto (cm), relación largo/ancho del fruto, ancho de la cavidad, relación largo/ancho de la cavidad, espesor de la corteza (mm), se encontraron menos influidas por el ambiente y son las más efectivas para este propósito.

MRG-P. 21

ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN GENOTIPO-AMBIENTE EN CARACTERES ASOCIADOS CON EL FRUTO DE LOS DESCENDIENTES DEL CRUZAMIENTO ENTRE LOS CULTIVARES DE GUAYABA (*Psidium guajaba* L.) 'ENANA ROJA CUBANA' Y 'N6'

Leneidy Pérez Pelea¹, Antonio Sigarrosa González¹, Narciso Nerdo Rodríguez Medina², Juliette Valdés-Infante Herrero², Bárbara Velázquez², Domingo Rivero² y Felina Martínez²

¹Departamento Biología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de La Habana Ciudad de La Habana

²Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, Ciudad de La Habana

lene@fbio.uh.cu

RESUMEN. Determinar las causas de la interacción genotipo-ambiente es útil para establecer objetivos de mejoramiento, identificar condiciones ideales para pruebas y recomendar áreas con condiciones óptimas de adapta-

ción de los cultivares. Uno de los métodos más empleados en la actualidad para determinar estas causas lo constituye el de Efectos Aditivos Principales e Interacción Multiplicativa (AMMI, por sus siglas en inglés), que integra el Análisis de Varianza y el de Componentes Principales. En la Unidad Científico-Tecnológica de Base de Alquizar, perteneciente al Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, se realizó un cruzamiento entre los cultivares 'Enana Roja Cubana' y 'N6', obteniéndose un total de 96 descendientes, los cuales se plantaron según un diseño Completamente Aleatorizado. Se evaluaron caracteres cuantitativos asociados con el fruto durante el 2006 al 2009. A partir de los datos obtenidos, se realizaron Análisis de Varianza Factoriales (Modelo II), para lo cual se empleó el programa SPSS versión 15.0. En los caracteres que presentaron una interacción genotipo-ambiente significativa, se realizó el análisis AMMI con el empleo del programa MatLab. En los ocho caracteres analizados con dos componentes principales, se logró explicar una parte importante de la variabilidad de la matriz de interacción genotipo x ambiente (>79 %). La representación gráfica (Biplot) permitió determinar que un gran número de los 96 genotipos resultaron ser muy estables en los años en que fueron evaluados, para cada una de las variables analizadas, debido a que se encontraban muy cerca del centro de la figura.

MRG-P.22

EVALUACIÓN MORFOAGRONÓMICA DEL CULTIVAR DE PAPAYA 'TAINUNG 01' EN LAS CONDICIONES DE JAGÜEY GRANDE

Yoel Torner¹, Maruchi Alonso², Roberto Ramos³, Douglas Rodríguez¹, Miguel Aranguren¹ y Emilio Farrés²

¹Unidad Científico-Tecnológica de Base de Jagüey Grande, Cuba

²Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Cuba

³Empresa Nacional de Semillas Varias. Grupo Empresarial Cultivos Varios. Cuba

yoel@citrovig.cu

RESUMEN. La papaya (*Carica papaya* L.) se considera una de las frutas de mayor valor nutritivo y digestivo y tiene gran aceptación a nivel nacional e internacional. Actualmente, los problemas que afectan a este cultivo son el bajo número de variedades explotadas comercialmente y la susceptibilidad a plagas y enfermedades. La solución de este problema está en la ampliación de la base genética del papayo mediante la introducción u obtención de híbridos con resistencia a plagas y enfermedades, lo que contribuirá de manera decisiva en el mejoramiento del cultivo. En el presente trabajo se realizó la caracterización morfo-agronómica de las plantas y física-química de los frutos del híbrido de papaya 'Tainung 01', perteneciente al banco de germoplasma de este frutal, ubicado en la UCTB Jagüey Grande, Matanzas. Los resultados corroboraron que el híbrido presenta características fenotípicas del grupo Formosa, con una altura a la primera flor de 80 cm, altura de la planta de 281 cm, con frutos piriforme-elongados en las plantas hermafroditas. El peso medio del fruto es de 1.60 kg, de pulpa firme y color naranja-rojiza; los sólidos solubles totales de 10 %, una acidez titulable de 0.068 %, así como una productividad de 98.55 kg/planta, características que evidencian la posibilidad de utilizarlo en programas

de mejoramiento genético del cultivo y en el uso directo por los productores. Por estas razones, cultivares de papaya como este híbrido pueden constituir una opción con mayores potencialidades, para satisfacer la demanda de los consumidores de esta fruta.

MRG-P.23

ESTUDIO DE PATRONES PARA NARANJO 'VALENCIA CRIOLLA' (*Citrus sinensis* L.) EN LAS CONDICIONES DE JAGÜEY GRANDE

Katia Rodríguez Rodríguez¹, Genny Rodríguez Expósito¹, Romualdo Pérez Castillo¹, Ildemaro Martínez Becerra¹, Miguel Aranguren González¹, Ernesto Correa Padrón¹ y María del Carmen Rodríguez Fernández²

¹Unidad Científico-Tecnológica de Base de Jagüey Grande, Matanzas, Cuba

²Centro de capacitación, Empresa de Cítricos 'Victoria de Girón', Jagüey Grande, Matanzas, Cuba

miguel@citrovig.cu

RESUMEN. La citricultura actual precisa disponer de una amplia gama de patrones seleccionados con características agronómicas deseables, que permitan alcanzar altos rendimientos, excelente calidad de fruta y tolerancia o resistencia a diversos factores bióticos y abióticos. El objetivo de este trabajo consistió en evaluar el comportamiento del naranjo 'Valencia Criolla' al noveno año de la plantación, injertado sobre seis patrones. El ensayo se estableció en 1993, en el área experimental de la Unidad Científico-Tecnológica de Base de Jagüey Grande y atendido según los Instructivos técnicos establecidos para el cultivo. La distancia de plantación empleada fue de 2.5 m x 5.0 m, de acuerdo con un diseño de bloques al azar, compuesto por seis tratamientos replicados cuatro veces. Se encontraron diferencias significativas por efecto del patrón empleado en las variables del crecimiento, la producción, el rendimiento y la calidad de los frutos del cultivar en estudio. El patrón más prometedor a la distancia de plantación empleada fue 'Citremón' (*Citrus limon* O. x *Poncirus trifoliata* L. Raf.), con una alta productividad y adecuada calidad de frutos.

MRG-P.24

COMPORTAMIENTO DE VARIOS PATRONES CÍTRICOS EN COMBINACIÓN CON LOS CULTIVARES NARANJA OLINDA VALENCIA, POMELO FROST MARSH Y MANDARINA DANCY DURANTE 10 AÑOS AL SUR DE LA HABANA CUBA

Rafael Jiménez, Aldo Simón, Elio García, Elsa Frómata y Fressy Pérez

UCTB Alquizar. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ciudad Habana. Cuba

ciencia@iift.cu, rjimenez1650@yahoo.es

RESUMEN. El comportamiento de varios patrones cítricos fueron evaluados, en combinación con los cultivares naranja Olinda Valencia, pomelo Marsh y mandarina Dancy, en un experimento durante 10 años, en la Unidad Científica Tecnológica de Base de Alquizar, ubicada a los 22°46' de

latitud norte y los 83°33' de longitud oeste, a 6.80 m snm, al sur de la provincia La Habana, perteneciente al Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Fueron plantados a un marco de plantación de 8 m x 8 m sobre un suelo Ferrasol Rhodric. Los patrones evaluados fueron dos líneas de *Citrus volkameriana* P., una de *Citrus macrophylla* W., una de limón Rugoso (*Citrus limon* L.), una de lima Rangpur (*Citrus latifolia* T.), cinco de naranjo agrio (*Citrus aurantium* L.), dos de Citrange Troyer (*Poncirus trifoliata* R. x *Citrus sinensis* O.), una de Citrange Carrizo (*Poncirus trifoliata* R. x *Citrus sinensis* O.), un citrandarin (*Poncirus trifoliata* R. x *Citrus reshni* T.) y tres de mandarina Cleopatra (*Citrus reshni* T.). Las variables analizadas fueron: perímetro del patrón e injerto (cm), diámetro, altura y volumen de la copa (m), rendimiento y productividad (kg/árbol), así como la calidad externa e interna de los frutos. El diseño utilizado fue bloque al azar con varios tratamientos (patrones) y cuatro réplicas por cultivar; los datos fueron procesados por un análisis de ANOVA clasificación doble y cuando hubo diferencias significativas, las medias se compararon por la prueba de rangos múltiples de Duncan. Los patrones que mayor crecimiento y rendimiento indujeron fueron los del grupo de los limoneros y naranjos agrios, los menos que lo hacen son los híbridos del *Poncirus trifoliata*, aunque estos tienen una alta productividad; la calidad de los frutos se mantuvo dentro de los rangos permisibles. Algunos patrones fueron afectados por el hongo *Phytophthora* y el Blight de los cítricos en las condiciones de campo.

MRG-P.25

COMPORTAMIENTO DEL GERMOPLASMA DE LA CAÑA DE AZÚCAR ANTE EL RAQUITISMO DE LOS RETOÑOS EN CUBA

Antonio Chinae Martín, Gelasio Pérez Oramas, Lorenzo Cabrera Miranda, Yosel Pérez Pérez, José R. Pérez y Sandra Vidal Guerra

Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (EPICA), INICA, MINAZ. Jovellanos. CP42600, Matanzas, Cuba
pplantas@epica.atenas.inf.cu

RESUMEN. El raquitismo de los retoños *Leifsonia xyli* subsp. *xyli* es una enfermedad principal de la caña de azúcar, que causa pérdidas significativas del rendimiento potencial. Entre las medidas de lucha se encuentra la mejora genética, a partir del empleo de progenitores con baja severidad del organismo causal. Se presentan los niveles de severidad detectados en la colección de germoplasma existente en el país, mediante Microscopia por Contraste de Fases y una escala de cuatro grados para expresar la densidad de células bacterianas en el fluido fibrovascular del xilema. Entre 2715 genotipos evaluados, fue detectada baja severidad en 518 (19 %), severidad media en 597 (22 %) y severidad alta en 1600 (59 %). Los mayores porcentajes de baja severidad se detectaron en los géneros afines *Miscanthus* y *Erianthus*, así como en las especies silvestres *Saccharum spontaneum* y *S. robustum*. Una posición intermedia la ocuparon *S. barberi* y *S. sinense*, mientras que *S. officinarum* presentó menor porcentaje de baja severidad. En los grupos genéticos la baja severidad descendió desde los géneros afines, formas originales e híbridos F1, bajando más en la generación F2 y cruza regresiva BC1, que resultaron inferiores a los

cultivares comerciales. El material considerado como posible fuente de resistencia agrupa formas de *Saccharum*, géneros afines, híbridos en diferentes fases de avance generacional y cultivares comerciales. Los resultados manifiestan la existencia de fuentes de resistencia, que pueden ser explotadas para obtener cultivares resistentes al raquitismo de los retoños, como parte de la estrategia para el manejo integrado sostenible de esta enfermedad.

MRG-P.26

AMPLIACIÓN DE LA VARIABILIDAD DEL GERMOPLASMA DE LA CAÑA DE AZÚCAR MEDIANTE INTRODUCCIÓN DE GENOTIPOS FORÁNEOS EN CUBA

Lorenzo Cabrera Miranda, Antonio Chinae Martín, Gelasio Pérez Oramas, Sandra Vidal Guerra, Yosel Pérez Pérez y Geovany Barroso Rodríguez

Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (EPICA) INICA, MINAZ. Jovellanos CP 42600 Matanzas, Cuba
genetica@epica.atenas.inf.cu

RESUMEN. La ampliación de la variabilidad genética de la colección de germoplasma de la caña de azúcar se lleva a cabo mediante tres fuentes fundamentales: intercambio internacional de genotipos, expediciones de colecta a centros de origen y mejora genética nacional. De esta forma, se ha logrado un amplio desarrollo de la colección cubana, que cuenta con 3301 genotipos, representantes de las diferentes formas originales del género *Saccharum*, géneros afines, híbridos en diferentes estadios de avance generacional y cultivares comerciales. Se realiza un análisis de la introducción de genotipos foráneos en Cuba, durante el periodo 1985 al 2010. Después de dos fases de cuarentena cerrada en condiciones de invernadero y una de campo en la Isla de la Juventud, los genotipos son sometidos a un proceso de pos-cuarentena durante un año, en la EPICA Matanzas. Los individuos con características comerciales se incorporan al proceso de selección y todo el material pasa a engrosar la colección de germoplasma. En los últimos 25 años han sido introducidos 637 cultivares procedentes de diferentes países, que representan el 23 % de las 2766 accesiones incorporadas a la colección durante esta etapa, lo cual ha permitido lograr una considerable ampliación de la variabilidad genética, con incremento de formas originales, géneros afines y diferentes tipos de híbridos, para su empleo en la búsqueda de nuevos cultivares, con mayores potenciales de rendimiento, así como resistentes a plagas de insectos, enfermedades y condiciones adversas del medio, requisitos fundamentales para lograr una adecuada composición de genotipos en las plantaciones comerciales.

MRG-P.27

COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum spp.* HÍBRIDO) EN CONDICIONES DE SEQUÍA

Yulexi Mendoza Batista, Rubisel Cruz Sarmiento
y Odalis Luis Martínez

Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar
(INICA), Cuba

epica@hl.minaz.cu

RESUMEN. El estudio se desarrolló en la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín, ubicada en Guaro, con los objetivos de profundizar en los aspectos relacionados con el comportamiento de la caña de azúcar en condiciones de estrés por sequía, evaluar la respuesta de un grupo de variedades y definir las de mejor comportamiento agroindustrial y fitopatológico. Para ello, se estableció un experimento de campo, en el cual se plantaron 19 cultivares en un diseño de Bloques al Azar con dos repeticiones, al que se le efectuaron dos cosechas: caña planta y primer retoño, y se evaluaron la germinación, el comportamiento fitopatológico ante la roya y el carbón en condiciones naturales y con inoculación artificial, y las variables de cosecha: t/ha caña, % pol caña y t/ha pol; se efectuó un ANOVA simple al número de yemas germinadas y ANOVAs factoriales a las tres variables de cosecha. En el número de yemas germinadas, no hubo diferencias significativas entre las variedades. En las variables de cosecha hubo diferencias significativas ($p < 0.001$) entre las variedades y las cepas, pero las interacciones no fueron significativas. En t/ha caña, las variedades más sobresalientes fueron RB835486 y C89-161, en % pol caña fueron RB835486, C323-68, C89-161, C86-251 y SP70-1284 y en t/ha pol RB835486 y C323-68; la variedad RB835486 resultó susceptible al carbón y la roya común en las pruebas estatales. Por su comportamiento integral, para la Empresa Agropecuaria Guatemala, se recomienda la explotación comercial de las variedades C89-161, SP70-1284 y C323-68, con las cuales se obtendría un incremento de 9.09 t/ha caña, 0.80 % pol en caña y 1.75 t/ha pol.

MRG-P.28

DETERMINACIÓN DE INFECCIONES MIXTAS EN EL BANCO DE GEMOPLASMA

María de los Ángeles Zardón¹, María La O¹,
Ariel Arencibia¹, Leonor Sabina², Omelio Carvajal¹,
Osmany Aday¹, Gelasio Calaña¹, Eida Rodríguez¹,
José Mesa¹ y Roberto González¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar,
La Habana, Cuba lao@inica.minaz.cu

²Instituto Cubano de Investigaciones Azucareras, La Habana, Cuba

RESUMEN. En Cuba existe una amplia diversidad de genotipos de caña de azúcar en el banco de germoplasma, al que periódicamente se le realizan chequeos fitosanitarios, con vistas a evitar su pérdida. Actualmente existe una base de datos, donde se registran dichos resultados. En este trabajo se seleccionaron 24 progenitores, que en diferentes épocas del año han presentado síntomas de amarillamiento y clorosis. Se realizó el diagnóstico de los virus del amarillamiento foliar y el mosaico por Reverso Transcriptasa-Reacción en Cadena de la Polimerasa y de la escaldadura foliar por Reacción en

Cadena de la Polimerasa. Las diferentes técnicas se establecieron en el laboratorio INICA-ICINAZ. Se pudo determinar la presencia del virus del amarillamiento foliar en 15; ocho resultaron positivas al mosaico y siete a escaldadura. En seis casos, se observó infección mixta de ambos virus y en cuatro casos además la escaldadura. De acuerdo con los resultados, se podrá establecer un adecuado plan de saneamiento y recuperación de dichos genotipos.

MRG-P.29

BURLEY 2010', PRIMERA VARIEDAD CUBANA DE TABACO BURLEY RESISTENTE AL FUSARIUM (*Fusarium oxysporum*) Y A OTRAS ENFERMEDADES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA

¹Vivaldo García Morejón, ¹Nancy Santana Ferrer,
¹Emis Mena Padrón, ²Verónica Toledo Sampedro,
¹Osvaldo R. Maestre y ¹José A. Ivizate

¹Estación Experimental del Tabaco. San Juan y Martínez,
Pinar del Río, Cuba

²Instituto de Investigaciones del Tabaco. San Antonio de los Baños,
La Habana, Cuba

RESUMEN. El marchitamiento por fusarium se ha convertido en una preocupación para los productores de tabaco burley, debido a las crecientes pérdidas que le ocasiona al cultivo, porque las variedades comerciales son susceptibles al hongo; por ello en la Estación Experimental del Tabaco de San Juan y Martínez, durante la campaña tabacalera 2002-2003, se realizó un cruzamiento entre las variedades 'TN 90' y 'NC 1151', la primera altamente resistente a la pata prieta (*Phytophthora parasitica* Dast. var. *Nicotianae* Breda de Haan) y la segunda altamente resistente al moho azul (*Peronospora hyocyami* de Bary) y al marchitamiento por fusarium, con el objetivo de obtener una variedad comercial de tabaco burley resistente al fusarium, moho azul y la pata prieta. Después de ocho generaciones de autofecundación y selección por el método genealógico, se obtuvo la variedad 'Burley 2010' resistente a las tres enfermedades y con buenos rendimientos agrícolas.

MRG-P.30

INCORPORACIÓN DE LA ESTERILIDAD MASCULINACITOPLASMÁTICA EN LA VARIEDAD DE TABACO VIRGINIA SAN LUÍS 21

Emis C. Mena, Miguel Díaz y Vivian Rivero

Instituto de Investigaciones del Tabaco. San Juan y Martínez,
Pinar del Río, Cuba

RESUMEN. La obtención de plantas estériles es de interés económico para la producción de semillas híbridas y es por ello que la esterilidad masculina citoplasmática (EMC) se ha empleado mundialmente, para facilitar la producción de semilla híbrida comercial de tabaco. Durante la campaña tabacalera 2003/2004, en la Estación Experimental del Tabaco de San Juan y Martínez, con el objetivo de obtener un análogo androestéril en la variedad de tabaco virginia 'San Luís 21', se realizó un cruzamiento entre la variedad 'San Luís 21' y la 'BP 2004' androestéril portadora de la fuente de citoplasma (*N. suaveolens*). Después de seis generaciones de retrocruzamientos y selección, se

obtuvo el análogo androestéril de la variedad 'San Luís 21', al que se le evaluaron las características morfológicas: longitud y anchura de la hoja mayor, número de hojas útiles y altura total de la planta, el beneficio del tabaco seco para determinar el rendimiento total y en clases, y se realizó la prueba de germinación a las semillas. El análogo androestéril mantuvo las características morfológicas distintivas de la variedad y similar comportamiento en rendimiento total, en clases exportables y la germinación de la semilla.

MRG-P.31

"SAN LUÍS 22": NUEVA VARIEDAD DE TABACO VIRGINIA RESISTENTE A LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES Y DE ALTO POTENCIAL DE RENDIMIENTO

Miguel Díaz, Emis C. Mena, Mario Gil y Daniel Licourt

Instituto de Investigaciones del Tabaco. Estación Experimental del Tabaco. San Juan y Martínez, Pinar del Río. Cuba

RESUMEN. En Cuba se han desarrollado diferentes programas de mejoramiento genético en el cultivo del tabaco, con el objetivo de obtener variedades resistentes a las principales enfermedades, de alto potencial de rendimiento y buena calidad. Para lograr variedades de tabaco Virginia con resistencia a las principales enfermedades que atacan al cultivo en Cuba y de alto potencial de rendimiento, se realizó un cruzamiento entre las variedades Virginia 'San Luís 20', 'K326' y 'VR-14', en la Estación Experimental del Tabaco Virginia en San Luís, Pinar del Río, durante la campaña tabacalera 1993-1994. Después de un proceso de selección genealógica, se obtuvo la nueva variedad 'San Luís 22', moderadamente resistente al "moho azul" (*Peronospora tabacina* Adam), resistente a la "pata prieta" (*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*) y a los nematodos del tipo *Melodgyne Incógnita*, con un potencial de rendimiento superior a los 2500 kg/ha.

MRG-P.32

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE ESPECIES SILVESTRES DE NICOTIANA MEDIANTE MARCADORES ISSR

Marlyn I. Valdés¹, Lien González², Yuniet Hernández², Alejandro Vñazquez³ y Daniel Piñero³

¹Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Ciudad Habana

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, La Habana, Cuba

³Instituto de Ecología, Universidad Autónoma de México (UNAM), Distrito Federal, México

MRG-P.33

COMPORTAMIENTO DE 23 ACCESIONES DE *Leucaena* spp. EN CONDICIONES DE ESTABLECIMIENTO

Hilda B. Wencomo¹ y R. Ortiz²

¹Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", Matanzas, Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), La Habana, Cuba
hilda.wencomo@indio.atenas.inf.cu

RESUMEN. El objetivo del presente trabajo fue conocer el comportamiento de las plantas en la fase de establecimiento. Se evaluaron 23 accesiones de *Leucaena* spp. de una colección de 180, las cuales se sembraron a una distancia de 6 m x 3 m entre surcos y entre plantas. Los indicadores evaluados fueron: altura de la planta, número de ramas, grosor del tallo y rendimiento. Las accesiones *L. leucocephala* CIAT-17480, CIAT-9438, CIAT-7988, CIAT-7384 y CIAT-751; *L. esculenta* CIAT-17225 y CIAT-17229 fueron las más destacadas tanto en el tiempo que demoró en alcanzar 1,50 m de altura como en el grosor del tallo. Se concluye que existen diferencias entre las especies y accesiones evaluadas en esta fase; las más destacadas fueron *L. leucocephala* cv. Cunningham, cv. Perú, CIAT-9119, CIAT-9438, CIAT-751, CIAT-7988, CIAT-7384, CIAT-7929, CIAT-17480, cv. Ipil-Ipil, cv. CNIA-250, *L. lanceolata* CIAT-17255, CIAT-17501, *L. diversifolia* CIAT-17270. Se recomienda utilizarlas en estudios posteriores.

MRG-P.34

Chrysanthemum mutants OBTAINED FROM CALLUS CULTURE IRRADIATION TREATMENT

Dao Thi Thanh Bang, Nguyen Thi Hong Nhung, Nguyen Thi Phuong Doai and Le Thi Lieu

Institute of Agriculture Genetics, Hanoi-Vietnam
daothithanhbang60@yahoo.com

RESUMEN. Chrysanthemum is one of the most important global cut-flower and pot plant as well as culinary, medicinal and pharmacological plants. In the floriculture industry, there is always demand for new and novel varieties. Mutation breeding is an established method for crop improvement and has played a major role in the development of many new flower mutants. In this experiment, bud-flowers of two chrysanthemum varieties (Yellow and Purple) were induced callus by *in vitro* culture. These callus were gamma-irradiated with the range dose of 1.0; 1.5; 2.0, 3.0, 5.0 Krad and subcultured in regenerated medium. The generation from the callus decrease with increasing dose rate. Frequency of mutants from 5-10 % and radiation effect was found on colour and floret shape of flowers. Mutation in ray floret morphology has been observed in yellow variety. The tubular type of original shape of ray floret was changed in open type. Change in floret color was observed in purple variety, since the original floret color was purple and mutated to light-purple and dark-orange. In the present experiment, the flat type of ray floret and dark-orange color mutants were isolated and vegetatively propagated. No chimera was found in M1V8. *In vitro* mutagenesis through callus and direct regeneration advanced in the development of solid mutants in a relatively short period of time.

MRG-P.35.

SELECTION OF NEW MUTANT TOMATO VARIETIES FROM CUBAN MATERIAL

Dao Thi Thanh Bang⁽¹⁾, Nguyen Thi Phuong Doai⁽¹⁾,
 Nguyen Thi Hong Nhung⁽¹⁾, Le Thi Lieu⁽¹⁾,
 Nguyen Van Phuong⁽¹⁾ and Maria Caridad Conzález Cepero⁽²⁾

¹Institute of Agriculture Genetics, Hanoi, Vietnam

²National Institute of Agricultural Science (INCA), Cuba

RESUMEN. Mutation breeding plays a very important role for crop breeding. Cuban tomato varieties have limited growth form, high quality and drought tolerance. However in Vietnam, late spring season when the climate is high humidity and high temperature, it is difficult for tomato growing. Our aim is to create a new variety which can normally grow and give high yields, good quality to serve the need of domestic market for this season. By mutation breeding, Cuban tomato seeds were irradiated by gamma ray ⁶⁰C source at the range of 5.0; 7.0; 10; 15.0; 20.0 and 25.0 Kr. At low and average doses, they can induce interesting mutants for crop improvement. The promising mutant lines were obtained at the dose of 10 Kr in M2 generation. Evaluations of true mutants were carried out in M3, M4 and M5. The mutant line VCT-1 received from Carucha (check) gives high yields of 40-60 t/ha, depending on the season, average fruit weight of 90-100 g and good quality. The mutant line VCT-2 received from Delmay, which has a high brix 5.0 content, average fruit weight of 70-80 g and dry weight of the fruit was higher than that of the check. The fruit is suitable for fresh eating, cooking or processing.

MRG-P.36

THE EFFECT OF *Ethylmethane sulphonate* *In Vitro* TREATMENT ON CARNATION (*Dianthus caryophyllus* L.)

Nguyen Thi Ly Anh, Le Hai Ha, Vu Hoang Hiep
 and Ho Thi Thu Thanh

Institute of Agro-Biology, Hanoi University of Agriculture, Vietnam

RESUMEN. This research was aimed at identifying mutant effect of Ethylmethane Sulphonate (EMS) *in vitro* treatment on carnation. In the experiment, stem segments with node of *in vitro* plantlets were shaken in EMS solution with different concentrations from 0 to 1.0 % for an hour. After shaking, explants were cultured on a MS medium+1 ppm Kinetine for shooting and then transferred to a MS medium+0.5 ppm α -NAA for rooting. The *in vitro* plantlets were grown in a greenhouse. The results show that when EMS concentration increase, survival and regeneration rate of explants decrease. EMS *in vitro* treatment resulted in increasing variant of *in vitro* shoot at 6–23 times higher than the control. Based on the experiment data, a formula showing the dependence of the survival of explants and the variant rate of *in vitro* shoot on the EMS concentration and treatment duration was established. After assessing the growth and development of plantlets in a greenhouse, we have selected some valuable mutants of flower color and shape. DNA differences between mutants and several other varieties were evaluated by molecular marker SSR. These results constitute a foundation for a continual study on the creation of new carnation varieties in Vietnam.

**II SIMPOSIO DE EDAFOLOGÍA Y NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS**

ENP-C.01

EL DESARROLLO DE LOS CÍTRICOS EN LAS AMÉRICAS: LOS ÚLTIMOS 50 AÑOS

L. Gene Albrigo

University of Florida, IFAS, Citrus Research and Education Center, 700 Experiment Station Road, Lake Alfred, FL 33850. USA
 albrigo@crec.ifas.ufl.edu

RESUMEN. Aunque los exploradores españoles y portugueses trajeron los cítricos a las Américas, no hubo un desarrollo importante hasta que la transportación fue suficiente como para permitir el movimiento a grandes ciudades, generalmente distantes de las zonas productoras, como el caso de La Florida, cuya producción se exportaba a los mercados del noreste de EE.UU. Con el advenimiento del desarrollo del jugo de naranja concentrado congelado (JNCC), ocurrió un gran crecimiento de la producción de naranjas, primero en La Florida y después en Brasil. Durante este tiempo, aparecieron otras mejoras en la manipulación y exportación, que permitieron almacenamientos más prolongados y el movimiento de la fruta fresca. Ello abrió un gran mercado para el pomelo en fresco y, en menor grado, para las mandarinas. Tales mercados resultaron atractivos para los países de América del Sur como Argentina. Otros países más tropicales también se interesaron en estas oportunidades. La mejor opción

para ellos fue la producción de limas. Acontecimientos recientes han cambiado el interés hacia la producción de mandarinas sin semilla como fruta fresca y hacia el jugo simple de naranja. Se presentan detalles de estos acontecimientos.

ENP-C.02

NUTRIENT USE BY CITRUS TREES: A REVISED PERSPECTIVE FOR MANAGEMENT

D. Mattos Jr.¹, J.A. Quaggio², H. Cantarella²,
 R.M. Boaretto¹ y F.C.B. Zambrosi²

¹Centro de Citricultura Sylvio Moreira, Instituto Agronómico (IAC), Cordeirópolis, SP, Brasil

²Centro de Solos e Recursos Ambientais, Instituto Agronómico (IAC), Campinas, SP, Brasil

ddm@iac.sp.gov.br

RESUMEN. The production of citrus in the world has summed up more than 100 million ton of fruits per year, destined either for the fresh fruit market or for the frozen concentrated orange juice (FCOJ) industrial plants, that represents an important economical agricultural activity. However, growers have faced significant challenges to market restraints and occurrence of diseases, that led to increased production costs, which can be counterbalanced with increased fruit production. This

latter has been possible with efficient nutrient supply for high yield and superior crop quality with definition of nutrient sources and rates, delivery systems, timing of application and horticultural responses of trees. Therefore, improved knowledge of these factors is important for the establishment of best recommendation practices for citrus groves. Recently, the differential response of trees to nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) in long-term field experiments were characterized, depending on rootstock combinations as well as N and boron (B) use efficiency, with the aid of isotope tracers. Nutrient management via fertigation in tropical soils, where acidification caused by fertilizer application plays a major role on sustainability of groves, and in nurseries, where some specific facts applied have also been addressed. Such information were incorporated in the guidelines for citrus nutrient management, promoting significant increases in crop production.

ENP-C.03

MANEJO INTENSIVO DEL FERTIRRIEGO EN LOS CÍTRICOS DE LA FLORIDA Y COMENTARIOS SOBRE EL HLB Y LA NUTRICIÓN DE LOS CÍTRICOS

James P. Syvertsen, A.W. Schumann y T. M. Spann

University of Florida, IFAS, Citrus Research and Education Center, 700 Experiment Station Road, Lake Alfred, FL 33850. USA

jmsn@ufl.edu

RESUMEN. Casi toda la producción mundial de cítricos depende de la fertilización y el riego suplementarios para obtener una producción económica. Los últimos avances en estas prácticas han conducido a la combinación de los fertilizantes líquidos y el riego: el fertirriego. La práctica de manejo intensivo de este fertirriego con una frecuencia de aplicación y duración determinada por computadoras y sensores se denomina sistema avanzado de producción de cítricos (SAPC), modificado a partir de la práctica de hidroponía abierta. El objetivo del SAPC es suministrar la cantidad de agua exacta y satisfacer las necesidades nutritivas diarias e incluso por hora, para maximizar la eficiencia y minimizar el almacenamiento en el suelo reduciendo, por tanto, la susceptibilidad a las pérdidas por lixiviación. La combinación del SAPC con altas densidades de plantación busca acelerar e incrementar la producción temprana de frutas y compensar por anticipado las pérdidas por Huanglongbing (*HLB* o *greening*). En las condiciones subtropicales de La Florida con muchas lluvias en el verano y suelos arenosos, el SAPC puede maximizar el crecimiento de los árboles jóvenes y, asimismo, disminuir el uso de agua y nutrientes, utilizando el fertirriego de alta frecuencia por goteo, propiciando así altas densidades de raíces en pequeños volúmenes de suelo en comparación con las prácticas convencionales. Se debaten los temas de la calidad del agua y salinidad potencial. Las tecnologías de dosis variables de aspersión también se utilizan para asperjar solamente las copas de los árboles y ahorrar agroquímicos. Las modificaciones potenciales de estas prácticas, en la medida en que los árboles crecen y entran en producción, pueden incluir la de fertilizantes de liberación controlada y granulados. Tales sistemas requieren de inversiones iniciales altas, pero estas estrategias de producción mejorarán la eficiencia económica a

la luz de las presiones actuales que ejercen las enfermedades. Ya se conocen mejor los efectos del HLB en los carbohidratos foliares y la nutrición de los cítricos. Análisis recientes de hojas sintomáticas y asintomáticas en árboles infectados con HLB, así como de hojas de árboles sanos bien nutridos y otros deficientes de Zn, han demostrado que el HLB incrementa el K mientras que el Mg, Ca y B disminuyen. Los micronutrientes Zn, Fe y Mn, cuyos síntomas de deficiencia suelen observarse comúnmente en árboles infectados por HLB, no estaban realmente en falta en las muestras infectadas con HLB, cuando se corrigió el peso seco de las hojas por las grandes cantidades de acumulación de almidón causada por HLB. A partir de las restricciones de absorción, transporte y metabolismo de los nutrientes, inducidas por la infección de HLB, pueden ocurrir disminuciones de Ca, Mg y B. Se debate acerca de los beneficios potenciales de aplicaciones de Ca al suelo y aplicaciones foliares de otros nutrientes para reducir los efectos del HLB, y prolongar la salud y productividad del árbol.

ENP-C.04

LA PRODUCCIÓN DE CÍTRICOS Y SU RELACIÓN CON EL CLIMA

L. Gene Albrigo

University of Florida, IFAS, Citrus Research and Education Center, 700 Experiment Station Road, Lake Alfred, FL 33850. USA

albrigo@crec.ifas.ufl.edu

RESUMEN. Los cítricos, al igual que todas las plantas, necesitan temperaturas apropiadas para su cultivo y agua para sobrevivir y crecer. La temperatura mínima para su crecimiento es de aproximadamente 13°C. Los árboles en producción requieren la acumulación de horas de temperaturas frescas por debajo de 19°C, o estrés de sequía prolongado para la inducción de yemas florales. Las temperaturas cálidas y una adecuada humedad del suelo estimulan el crecimiento de las yemas hasta que ocurre la floración. Un buen cuajado depende de la humedad del suelo y temperaturas moderadas. El posterior desarrollo del fruto depende mucho del régimen de temperatura en el que se encuentre el árbol. Las limas ácidas y los pomelos se desarrollan mejor en climas cálidos, mientras que las mandarinas y naranjas sanguinas necesitan temperaturas frescas en el otoño, para alcanzar la mejor calidad. Muchos de los requisitos específicos para los diferentes tipos de cítricos parecen estar relacionados con sus áreas de origen o selección. Se discuten detalles en relación con el área de origen y las exigencias climáticas.

ENP-C.05

APORTES A LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SUELOS EN LAS REGIONES CÁRSICAS DEL OCCIDENTE DE CUBA

José M. Febles¹ y Marina B. Vega²

¹Universidad Agraria de La Habana, San José de Las Lajas, La Habana, Cuba

²Instituto Superior Politécnico "José A. Echeverría", Ciudad de La Habana, Cuba

RESUMEN. La literatura especializada no reporta los indicadores edáficos de sostenibilidad que caractericen la dinámica de los procesos morfogénéticos actuantes en

los suelos Ferralíticos Rojos (Ferralsol Rhodic en el World Reference Base), para los ecosistemas cársicos. Sin embargo, estos ecosistemas poseen relevancia nacional, por cuanto se distribuyen en las regiones de mayor producción agrícola, densidad de población y con las cuencas de abastecimiento de agua más importantes. Las investigaciones realizadas durante los últimos 23 años en la Llanura Cársica Meridional Habana-Matanzas y en Pinar del Río, en tres períodos cronológicos clave de la agricultura cubana, han permitido diseñar un sistema de indicadores edáficos y establecer valores umbrales de sostenibilidad, mediante una combinación de datos cualitativos y cuantitativos. La generalidad de los indicadores muestra una evolución tendente a la degradación, con una variación promedio de pérdidas entre 13,4-17,4 t/ha/año, elevados valores de compactación y umbrales de densidad aparente superiores a 1,34 Mg/m³ a niveles de 0-30 cm en los suelos. Los resultados constituyen un aporte al conocimiento de la ciencia del suelo aplicables en Cuba y a otros países de la región, y permiten contribuir a sustentar las bases científicas del Programa Cubano de Mejoramiento y Conservación de Suelos; al Plan de Acción Nacional de Lucha contra Desertificación y Sequía, y a los Planes de Enfrentamiento a Catástrofes y Protección de los sistemas cársicos.

ENP-C.06

CAMBIO DE LA COBERTURA DEL SUELO POR INFLUENCIA ANTROPOGÉNICA: ÉNFASIS EN REGIONES TROPICALES

Alberto Hernández¹, José Irán Bojórquez², Miguel Osvaldo Ascanio³, Juan Diego García², Fernando Morell¹, Marisol Morales⁴ y Yenía Borges¹

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), México

³Universidad Veracruzana (UV), México

⁴Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba

RESUMEN. Desde el inicio del desarrollo agrícola de la civilización, las actividades del hombre afectan los suelos de diferentes formas. El papel del factor antropogénico es una fuerza que impacta en el clima y los suelos, y se incrementa en los últimos 300 años, de forma tal que hoy en día se ha planteado que estamos en una nueva era geológica denominada Antropoceno. La génesis de muchos suelos ahora está más influida por el efecto humano que por los factores formadores del suelo. Resultados recientes en Rusia llegan a la conclusión de que el proceso de transformación de las propiedades de los suelos por la influencia agrícola debe ser nombrado como evolución agrogénica, dando lugar en la versión actual de clasificación de suelos de Rusia a un grupo de suelos Agrozems. Estos principios sobre la evolución agrogénica de los suelos se reafirman recientemente, por los resultados del cambio de las propiedades de los suelos Ferralíticos Rojos Lixiviados de provincia Habana, por influencia agrícola. En este trabajo se presentan los resultados de la transformación de la capa superficial del suelo en tres regiones tropicales: suelos Ferralíticos Rojos Lixiviados de provincia Habana, suelos Alisoles plínticos bajo caña de azúcar en el Alto Veracruz, y suelos Feozems-Cambisoles de la Llanura Costera Norte de Nayarit, México.

ENP-C.07

LA ZEOLITA NATURAL COMO BASE DE UNA AGRICULTURA ECOLÓGICA Y SOSTENIBLE

Gerardo Rodríguez Fuentes¹, Rolando Gil², Manuel Castro³, Cuitláhuac Rangel⁴, Canek Rangel⁵

¹Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales, Universidad de La Habana, Cuba

²Centro de Ingeniería e Investigaciones Química, Cuba

³Instituto de Ciencia Animal, Cuba

⁴Rancho Chinobampo S.A. de C.V., México

⁵Ozca S.A. de C.V., México

gerardo@imre.oc.uh.cu

RESUMEN. La experiencia cubana de los años 80-90 del pasado siglo en el uso integral de las zeolitas naturales, como base de una agricultura ecológica y sostenible, mediante una tecnología de cultivos zeopónicos, la formulación de fertilizantes, el mejoramiento de suelos, el diseño de tecnología forestal y la utilización de desechos pecuarios en la recuperación de suelos, ha sido transferida a la agricultura mexicana en tres etapas, empleando las zeolitas naturales mexicanas como base de este paquete tecnológico: 1) etapa de adecuación y ajuste de las tecnologías y ensayos pilotos en rancho de 10 ha; 2) etapa de escalado a un rancho de 500 ha, y 3) etapa de producción industrial y comercialización de los productos zeolíticos. Los resultados han sido calificados de altamente satisfactorios, lo que se tradujo en la certificación y recomendación de los productos zeolíticos por el INIFAP-SAGARPA para la agricultura mexicana. La comercialización de los productos se realiza según las cláusulas del contrato de transferencia tecnológica.

ENP-O.01

TALLER SOBRE LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DE NUTRICIÓN EN CÍTRICOS EN LOS ÚLTIMOS 40 AÑOS EN CUBA

Jorge Rolando Cueto Rodríguez y Benigno Pedrera Blanco

Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Ave. 7ma.

No. 3005 entre 30 y 32, Miramar, Playa. Ciudad de La Habana, Cuba
direccion@iift.cu

RESUMEN. Durante los últimos 40 años, se ha realizado un estudio amplio y profundo de la nutrición de los cítricos en todos los períodos de desarrollo del cultivo, a lo largo de todo el país, que permiten analizar en el taller, los resultados de esta temática y aportar soluciones a la problemática actual del cultivo en esta especialidad. Entre las temáticas fundamentales que abordará el taller en esta materia, se muestran algunas en este resumen, como son: resultados de los requerimientos nutrimentales de los cítricos jóvenes; dosis de fertilizantes en árboles jóvenes de naranja "Valencia"; sustratos para patrones de naranjo agrio (*Citrus aurantium*) en fase de vivero; dosis de macroelementos en árboles jóvenes de naranja "Valencia" plantados sobre un suelo arenoso; influencia del patrón sobre el contenido foliar de macronutrientes en el limonero *Citrus limón* cv. "Frost Eureka" al final del período pre-productivo; varios estudios sobre la actividad nitrato reductasa en cítricos; influencia de la humedad del suelo y fertilización sobre el régimen hídrico de las posturas cítricas; influencia del fruto en la rama terminal sobre la con-

centración de N, P y K en tejidos foliares de naranjo “Valencia” *Citrus sinensis*; influencia de la edad de los órganos vegetativos de los cítricos sobre la concentración de macro y microelementos en sus tejidos; estado nutricional y su influencia sobre la calidad de la naranja “Valencia late” (*Citrus sinensis*); influencia de la fertilización nitrogenada sobre la calidad del naranjo “Washington Navel”; estudio de tres dosis de N con fondo fijo de P y K en mandarina “Dancy” en suelo Ferralítico Rojo; fertilización potásica en los cítricos en suelos Ferralítico Rojo típico y Ferralítico cuarcítico amarillo rojizo lixiviado; efectos del N sobre la alternancia en mandarina cv “Dancy” en suelo Ferralítico Rojo; algunas consideraciones sobre las deficiencias de magnesio en los cítricos; estado nutricional de N, P y K en cultivares de naranjas y toronjas en plantaciones en producción.

ENP-O.02

INFLUENCIA DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR EN EL ESTADO NUTRICIONAL, LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LOS FRUTOS EN PLANTACIONES DE NARANJO ‘VALENCIA’ CON SÍNTOMAS ASOCIADOS AL HUANGLONGBING

Alina Puentes Sánchez¹, Luis Alberto Forteza Ramos², Ildemaro Martínez Becerra¹, Romualdo Pérez Castillo¹, Miguel Aranguren González¹, Jenny Rodríguez Expósito¹ y Katia Rodríguez Rodríguez¹

¹Unidad Científico Tecnológica de Base Jagüey Grande. IIFT, Cuba

²Empresa Citrícola “Victoria de Girón”, Torriente, Jagüey Grande, Matanzas, Cuba

miguel@citrovig.cu

RESUMEN. En los cítricos con la aparición en las plantaciones de la enfermedad de origen vascular denominada Huanglongbing (HLB), se han acentuado los síntomas de deficiencias foliares de microelementos, por lo que se buscan alternativas para atenuar estas carencias. En una plantación de naranjo ‘Valencia’ [*Citrus sinensis* (L.) Osb.], se aplicaron cinco tratamientos de fertilización foliar con diferentes portadores de nutrientes como: urea, azufre, nitrato de potasio, sulfato de zinc, sulfato de manganeso en varias dosis y Basfoliar Zn35 Mn25, y un testigo sin aplicación de nutrientes. En cada tratamiento se determinó el estado nutricional foliar, porcentaje de plantas con síntomas de HLB, la producción y calidad de los frutos. Se apreció una disminución de los síntomas de deficiencias foliares de Zn y Mn, con el aumento de las dosis aplicadas en los tratamientos portadores de estos elementos, mientras que N, Ca, Mg, B, Fe y Cu estuvieron altos en todos los casos y S, independientemente de su aplicación, se mantuvo en niveles adecuados para el cultivo. P y K estuvieron bajos en todos los tratamientos. Con la aplicación foliar de Zn y Mn, los síntomas visuales asociados a la enfermedad HLB pudieron detectarse de forma más fácil, la composición de calibres fue mejor, sin afectar su calidad interna. La fertilización foliar con portadores de Zn y Mn atenúa las deficiencias nutricionales y permite obtener producciones superiores a las que se obtienen en plantaciones de naranjo ‘Valencia’ afectadas por HLB.

ENP-O.04

INFLUENCIAS BIÓTICAS Y ABIÓTICAS EN LA DEGRADACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE SUELOS DE COMPOSICIÓN FERRALÍTICA DE LA LLANURA ROJA DE LA HABANA

Daniel Ponce de León, Fernando Ortega Sastriques, Darién Sarduy, Nayla Robaina, Carlos Balmaseda

Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana, Cuba
dpancel@isich.edu.cu

RESUMEN. Se evalúa la relación, influencia y modificación de las características bióticas y abióticas en el estado estructural de suelos de composición ferralítica de la Llanura Roja de La Habana, a partir de su caracterización en 12 sitios seleccionados bajo cuatro clases generales de uso de la tierra (CGUT): bosques regenerados, pastizales, caña de azúcar y cultivos temporales (principalmente papa). Se determinan las características de actividad biológica (respiración basal e inducida por glucosa), grupos funcionales tróficos de microflora, índices de mesofauna y macrofauna edáfica (Oribatidos/Asigmados y grupos ingenieros), proteínas relacionadas a la glomalina (PRG) y número de esporas de HMA (Hongos Micorrizógenos Arbusculares), todos en la época lluviosa y su relación con propiedades morfopedológicas, físicas, químicas, químico-físicas de cada perfil completo, e hidrofísicas de muestras de suelos del horizonte superficial y sub-superficial (compactado), relacionadas con la estructura del suelo (tipo, clases y calidad agronómica de la estructura, variables derivadas de la curva tensión humedad, distribución de agregados e índices de estabilidad estructural). Se encontró una estrecha relación entre las características bióticas y abióticas estudiadas, que permiten establecer el grado de degradación de los suelos en función de los usos de la tierra. Las variaciones intra-CGUT son dependientes del manejo particular de los usos y otras características, como la composición florística y naturaleza de los aportes orgánicos. La secuencia general de degradación de la estructura en orden ascendente es: bosque regenerado—(pasto—caña de azúcar)—cultivos temporales (papa).

ENP-O.05

ACERCAMIENTO A LA PROBLEMÁTICA DEL SUELO EN LA PROVINCIA DE CAMAGUEY. INCIDENCIA DE LOS FACTORES ANTRÓPICOS Y CLIMÁTICOS

Obllurys Cárdenas, Ada R. Roque y Grisel Barranco

Instituto de Geografía Tropical, CITMA, Cuba

obllurys@geotech.cu

RESUMEN. Contemporáneamente los suelos configuran uno de los recursos naturales más agredidos por la actividad humana. La ampliación de las fronteras agrícolas con la deforestación asociada, los cultivos no compatibles, la quimización y urbanización son, entre otros, los factores que han desencadenado procesos degradadores que atentan incluso contra el propio desarrollo. Cuba no escapa a tales situaciones y, al respecto, la provincia de referencia es buen exponente. El presente trabajo se trazó el objetivo de realizar un acercamiento a la problemática del

suelo en la provincia de Camaguey, asociada a las prácticas de manejo poco reguladas y las oportunidades mejorativas aplicables en función del desarrollo sostenible. El trabajo realizado permitió constatar la presencia de una marcada variedad tipológica, que resulta de alta significación cuando se valora en el orden agro-productivo, pues la presencia predominante de condiciones productivas atestigüa sobre la importancia del recurso. Sin embargo, las actividades económicas, en especial la agricultura y urbanización, y singulares factores climáticos han generado diversos problemas, entre los cuales se destaca la erosión y el desecamiento del suelo, que mengua los desempeños actuales y perspectivas. Se evaluaron también acciones de mejoramiento que pueden retrotraer las actuales condiciones. El reordenamiento de las actividades es una de las medidas básicas, que junto a la reforestación y concientización de los entes ejecutores, puede coadyuvar en la configuración de un promisorio desarrollo.

ENP-O.06

CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS Y ZONAS AGROECOLÓGICAS DE LA CORDILLERA DE GUANIGUANICO Y NIPE-SAGUA-BARACOA

Antonio Vantour Causse¹, Francisco Soto Carreño² y Eduardo Garea Llano³

¹Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación, CITMA, Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, MES

³Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada, MINBASÍ
avantour@geprop.cu, soto@inca.edu.cu, egarea@cenatav.cu

RESUMEN. La Cordillera de Guaniguanico y Nipe-Sagua-Baracoa son dos de los cuatro macizos montañosos que existen en Cuba; en estos sistemas está presente una compleja interacción de los factores y procesos, que determinan las características de sus recursos edáficos y climáticos, así como las zonas agroecológicas para la producción agroforestal sostenible. El objetivo del presente trabajo es exponer los resultados del estudio de las tierras de estos territorios, donde se clasificaron los suelos por la Nueva Versión de Clasificación de los Suelos de Cuba; se determinaron las propiedades físicas, químicas y de la fertilidad, así como la agroproductividad de los principales agrupamientos de suelos de los agroecosistemas de estas regiones fisiográficas. Los resultados demostraron que en la Cordillera de Guaniguanico y Nipe-Sagua-Baracoa se desarrollaron regiones edáficas con vocación para la agricultura, representadas por suelos Alíticos, Ferríticos, Ferralíticos, Fersialíticos y Pardos Sialíticos. El resto de las cubiertas pedológicas en ambos sistemas están formadas por Lithosoles, Protorendzinas, Fluvisoles y Ferrálicos, los que no tienen vocación para la agricultura y deben dejarse como reserva forestal. Entre los factores limitantes agro-productivos se encuentran la erosión, rocosidad y poca profundidad efectiva. Se confeccionaron los mapas de suelos y los factores agro-productivos en formato digital en escala 1:100 000, elaborándose un esquema de zonificación agroecológica para los cultivos del cafeto, frutales y forestales, y un Sistema de Información Geográfica (SIG), lo que permitirá trazar estrategias para la protección de los recursos edáficos y el desarrollo sostenible de la agricultura en estos ecosistemas del país.

ENP-O.07

RECUPERACIÓN DE SUELOS DEGRADADOS EN AGROECOSISTEMAS MONTAÑOSOS A TRAVÉS DEL ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA SILVOPASTORIL SOSTENIBLE

M. V. Odelín Brea Maure¹, Yuris Rodríguez Matos¹, Abel Ortiz Milán¹ y M. V. Pablo Balleux Terry²

¹Universidad de Guantánamo, Cuba

²Instituto de Medicina Veterinaria

yaniuska@fam.cug.co.cu, odelin@fam.cug.co.cu

RESUMEN. El estudio se realizó en la UBACC La Cuabita, perteneciente a la Empresa de Café y Cacao de Yateras, Guantánamo, desde el 2006 hasta junio del 2008, en un suelo sialítico (pardo con carbonato, medianamente lavado) con 57.78 ha de área total, de ellas 28.82 ha de café y las demás de otros usos. Se estableció un sistema silvopastoril sostenible en un ecosistema montañoso deforestado en 3.00 ha, con el objetivo de reducir la degradación del suelo y aumentar la producción de alimento animal. Este sistema está compuesto por el componente A, que está conformado por un semibosque de *Parmentiera edulis* D. C., que sirve de silvopastoreo vespertino diario, empastado con *Panicum maximum*. El componente B está constituido por setos de ramoneo compuesto por cuatro especies leñosas forrajeras, *Leucaena leucocephala*, *Morus alba*, *Trichanthera gigantea* y *Gliricidia sepium*, que presentan un buen contenido proteico para el ramoneo rotacional, con una altura adecuada a la cabra, empastadas con *Panicum maximum* para que el rebaño rote cada día por una calle entre dos setos de ramoneo. Se obtuvo que la especie *Gliricidia sepium* se comportó con una proteína bruta de 24.6 % y *Morus alba* con 24,9 % y el tratamiento 10 *Gliricidia sepium*, con un marco de plantación de 1 m x 1 m, fue el que mejor se comportó en el diámetro 4,29 cm, la altura 0.96 cm y una pérdida de suelo de 1.35 t/ha, con un costo total de \$3355.00 para realizar la implementación del sistema silvopastoril.

ENP-O.08

LOS SUELOS DE LA HABANA: EVIDENCIA DE LOS CAMBIOS EN SUS PROPIEDADES

Hanoi Medina, Jorge García y María Elena Ruiz

Universidad Agraria de La Habana, Cuba

RESUMEN. Los cambios globales, ya sean asociados a causas naturales o factores antrópicos, han modificado de manera severa muchos ecosistemas naturales. El presente trabajo tiene por objetivo evidenciar los cambios más relevantes en las principales propiedades físicas, químicas y físico-químicas de los suelos de La Habana. El trabajo se basa en una comparación de resultados de valiosas investigaciones, llevadas a cabo décadas atrás, con los obtenidos en un estudio intensivo reciente vinculado a la temática. Como parte de este, se seleccionaron 229 muestras de suelo, a partir de un muestreo estratificado aleatorizado en 116 puntos, a dos profundidades, 10-15 y 35-40 cm. De cada una de ellas se determinó la densidad aparente, materia orgánica, composición del tamaño de partículas, composición del tamaño de agregados, capacidad de cambio de base (CCB) y el pH al H₂O y KCl. El análisis de las comparaciones refleja cuán profundos han

sido los cambios, sobre todo en términos de densidad, CCB y pH. En el trabajo se establecen analogías e incongruencias con la clasificación establecida en el mapa de suelos 1:25000 del Instituto de Suelos (1975).

ENP-O.09

ASPECTOS EDÁFICOS Y ECOFISIOLÓGICOS EN VEGETACIÓN PRIORITARIA DE CONSERVACIÓN DE CLIMAS CÁLIDO HUMEDO Y CÁLIDO SECO DE MICHOACÁN, MÉXICO

Lenin E. Medina-Orozco, Ana López-González, Alethia Gómez-García, Patricia Silva-Sáenz y Xavier Madrigal-Sánchez

Facultad de Biología. UMSNH. Morelia, México
leninmed@gmail.com

RESUMEN. Los suelos y la flora de la cuenca del Bajo Balsas en el Estado de Michoacán han sido poco estudiados. La extracción excesiva de maderas preciosas, así como el cambio de uso de suelo, han disminuido la población de especies vegetales nativas y endémicas, al punto que actualmente se encuentran en estado crítico de conservación. Se localizaron 18 especies vegetales prioritarias. Se realizaron perfiles de suelo en cada uno de los sitios, se describieron morfológicamente y se analizaron algunas propiedades importantes de los suelos y la vegetación. Los resultados muestran que los suelos son de escaso desarrollo, someros < 60 cm, presentan un esqueleto pedregoso, domina la granulometría gruesa y media, con buen drenaje superficial. Son suelos neutros a alcalinos (pH 7.0 a 8.8), sin presencia de carbonatos. Por sus características son de baja fertilidad. La litología dominante es de basaltos y andesitas fracturadas, observándose que raíces gruesas de árboles y arbustos exploran zonas profundas; las raíces finas se concentran en los primeros centímetros del suelo, > 3 % de materia orgánica, y en ciertas especies se han observado adaptaciones anatómicas para la conducción hidráulica. El nivel estático del agua subterránea es somero (< 6 m) y presenta características físicas y químicas buenas para el aprovechamiento de las plantas. En esta zona domina la evapotranspiración sobre la precipitación, lo que se refleja en el incipiente intemperismo de los suelos y valores de pH altos. La humedad aprovechable del suelo está presente en < 4 meses.

ENP-O.10

BIORREMEDIACION DE SUELOS CONTAMINADOS CON ARSENICO MEDIANTE EL USO DE LA LOMBRIZ ROJA (*Eisenia fetida*)

Juan Villabona, Lúe Marco y Edgline Camargo

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto, Venezuela

RESUMEN. Entre los elementos químicos contaminantes del suelo se encuentra el arsénico (As), creando graves problemas edáficos e hídricos a nivel mundial; las fuentes de arsénico pueden ser por herbicidas, fungicidas o uso industrial, así como de origen natural. La biorremediación del As con *Eisenia fetida* pudiera ser un método alternativo y promisor, que atenúe su problemática ambiental. El presente trabajo tiene por objeto evaluar a nivel de labora-

torio la utilización de la lombriz roja en la biorremediación de suelos contaminados con arsénico (SCA); para ello se utilizaron sedimentos contaminados con As, provenientes de ecosistemas mineros de Chile. Se utilizaron lombrices rojas (*E. fetida*), seis tratamientos con cinco repeticiones (cinco lombrices en 30; 20; 10; 5; 1 y 0 g SCA respectivamente), distribuidos en un diseño completamente al azar con mediciones repetidas en el tiempo (3, 6, 9, 12 y 15 días), con una mortalidad inicial de 96 % para 30 g de SCA, 66 % para 20 g, 12 % para 10 g y 0 % para 5 y 0 g de SCA. El trabajo presenta una importante base, para determinar el nivel de tolerancia de arsénico, el cual la lombriz roja puede biorremediar.

ENP-O.11

INFLUENCIA DE LA BIODIVERSIDAD DE PLANTAS Y DEL MANEJO DEL SUELO SOBRE SUS PROPIEDADES BIOLÓGICAS EN DOS FINCAS DE TOPES DE COLLANTES

Eduardo N. González Hernández¹, Leonides Castellanos González² y Alfredo Reyes Hernández³

¹Dirección Provincial de Suelos y Fertilizantes. Sancti Spiritus. Cuba

²Centro para la Transformación Agraria Sostenible. Cienfuegos. Cuba

³Facultad de Montaña Escambray. Sancti Spiritus. Cuba

RESUMEN. El presente trabajo se realizó en la localidad de Topes de Collantes, en dos fincas con cuatro agroecosistemas cada una de ellas: una pertenece al órgano de montaña llamado La Perla y la otra a la CCS Lucas Castellanos, con la finalidad de evaluar las variaciones de las propiedades biológicas, el suelo en dependencia de los manejos y la biodiversidad de plantas. Crutzer y Stoermer han hecho referencia a la importancia que tiene el uso y manejo de los suelos en laderas tropicales sobre la actividad biológica en el suelo. El análisis biológico se realizó por el método de Berlese-Tullgren. Los indicadores de biodiversidad utilizados fueron: diversidad, riqueza específica, dominancia y equidad, independientemente de la recolección de datos, mediante visitas periódicas a las fincas. Lo anteriormente expuesto permitió determinar la existencia de variaciones de las propiedades biológicas entre los agroecosistemas de cada finca. Donde mejor se manejan los suelos y existe mayor biodiversidad de plantas son los agroecosistemas cafetaleros de la finca La Perla y el agroecosistema, en transición al bosque natural de la finca Daniel, ambos presentan generalmente suelos con mejores indicadores biológicos que el resto de los agroecosistemas, donde el agroecosistema de cultivos varios de la finca Daniel presenta suelos con mejores condiciones que el de la finca La Perla. El agroecosistema forestal presenta características especiales, que influyen en la degradación de los indicadores biológicos del suelo.

ENP-O.12

ESTABILIDAD DE AGREGADOS EN DIFERENTES TIPOS DE USO DEL SUELO EN LA CUENCA DEL RÍO CUPATITZIO MICHOACÁN, MÉXICO

Alethia Gómez García

Facultad de Biología. UMSNH. Edificio R. Ciudad Universitaria. Morelia. México

dolphin05.gmz@gmail.com

RESUMEN. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la estabilidad de los agregados en húmedo, como un indicador de la degradación del suelo para diferentes coberturas vegetales. El estudio se realizó en la Cuenca del Río Cupatitzio, perteneciente al Bajo Balsas en el Estado de Michoacán, México. La cuenca se dividió en tres zonas de acuerdo al suelo dominante: cuenca alta dominada por andosoles, media por acrisoles y luvisoles, y la baja por regosoles y vertisoles. Se tomaron muestras compuestas de los 20 cm del suelo en los usos forestales, selva baja, cultivo de aguacate y agricultura. Se separaron y analizaron los agregados de acuerdo con Kemper y Rosenau (1996). Los resultados sugieren que en la cuenca, el uso forestal presenta una mayor estabilidad (70 %), seguido de los cultivos y huertos (66 %). El análisis por tipo y uso de suelo presentó los siguientes resultados: en los suelos ándicos, la mayor estabilidad fue el uso forestal (70 %); en los vérticos presentó mayor estabilidad el uso agrícola y huerto (66 %); y en los regolíticos presentó mayor estabilidad la selva baja (65 %). En los suelos con cobertura vegetal nativa se encontró mayor estabilidad, no así en los vérticos, donde fue mayor la estabilidad en los cultivos agrícolas y huertos frutales, aunque no fue significativo estadísticamente. Se concluye que el cambio de uso del suelo degrada la estabilidad de los agregados, con consecuencias hidrológicas y erosivas en los andosoles y regosoles, pero no en los vertisoles, que son más estables a los cambios de cobertura vegetal.

ENP-O.13

INFLUENCIA DE LA *Canavalia ensiformis* (L) EN ALGUNAS PROPIEDADES DE UN SUELO FERRALITICO ROJO

Nelson J. Martín y Merlis Borges

Universidad Agraria de La Habana

nelsonm@isch.edu.cu

RESUMEN. El trabajo se desarrolló con el objetivo de determinar la influencia de la *Canavalia ensiformis* (L) en la fertilidad y las propiedades físicas del suelo; se valoró que el uso de las micorrizas combinado con estiércol vacuno, se produce un ligero incremento, al mejorar la disponibilidad del fósforo y un pequeño aumento del contenido de materia orgánica; esto puede deberse a que fue en un intervalo de tiempo muy corto (nueve meses). Sin embargo, sobre las propiedades físicas se encontró que las raíces de la *Canavalia ensiformis* (L) producen una aradura biológica que llega a descompactar el suelo a más de 40 cm de profundidad y también se detectó una tendencia a mejorar el contenido de agregados entre 1 y 5 mm, y a disminuir las fracciones menores de 0,25 mm, lo que posibilita la mejora de las condiciones del suelo, sin la utilización de la maquinaria, lo que conlleva a un ahorro de

energía. Se midió el contenido de masa verde en los diferentes tratamientos que se aplicaron a los tres, seis y nueve meses, detectándose diferencias significativas en los tres momentos en el tratamiento donde se sembró *Canavalia ensiformis* (L) más estiércol más micorriza. Semejante situación se encontró con la altura de la planta y el momento de la cosecha; este tratamiento influyó en el peso de las legumbres y semillas, lo que posibilita sufragar los gastos del establecimiento del cultivo.

ENP-O.14

EFFECTO DE LA SOYA Y EL SORGO SOBRE ALGUNAS PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS DE UN SUELO FLUVISOL DEL VALLE DEL CAUTO

Adrian Serrano Gutiérrez, Juan Alejandro Villazón Gómez, George Martín Gutiérrez y Yunior Rodríguez Ortiz

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

epica@hl.minaz.cu

RESUMEN. La investigación se realizó en un suelo Fluvisol en el Valle del Cauto, con el objetivo de estudiar el efecto de los cultivos de soya (*Glycine max.* Merr) y sorgo (*Sorghum vulgare*), incorporados como abono verde y rastrojo sobre algunas propiedades físico-químicas del suelo. El experimento se diseñó sobre la base de muestreos aleatorios en las unidades experimentales; se tomaron dos parcelas experimentales de 60 m de largo por 10 m de ancho y en cada una de ellas se sembraron los cultivos de soya y sorgo. Para la evaluación de la variable respuesta (nitrógeno, materia orgánica y densidad aparente), se tomaron un total de cinco muestras de suelo de 0-20 cm de profundidad, representativas de cada parcela experimental. La soya-rastrojo y la soya-abono verde tuvieron un comportamiento superior al sorgo-rastrojo y sorgo-abono verde, en cuanto a la riqueza de nitrógeno y materia orgánica. En relación con la densidad aparente, se comprobó que hubo un efecto positivo observado en una disminución del primer muestreo con respecto al último de 1.197–1.153 g/cm³, superior a los efectos de la soya con respecto al sorgo. Para la evaluación biométrica de los resultados experimentales, se utilizó un Anova de clasificación simple, haciendo uso del software STATISTICA.

ENP-O.15

LOS ABONOS VERDES EN LA PRODUCCIÓN ARROCERA CUBANAGuillermo S. Díaz¹, Deysi Díaz² y Aracelys Castillo³¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba²Sede Universitaria Municipal Los Palacios, Universidad de Pinar del Río, Cuba³Universidad de Pinar del Río, Cuba

gdiaz@inca.edu.cu

RESUMEN. La investigación se desarrolló en la Estación Experimental del Arroz "Los Palacios" del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), en un suelo Hidromórfico Gley Nodular Petroférrico; se incorporaron como abonos verdes: frijol terciopelo [FTAV] (*Mucuna spp.*), dolichos [DAV] (*Dolichos lablab* L.) y kenaf [KAV] (*Hibiscus cannabinus* L.),

con el objetivo de conocer cómo influye esa práctica y el monocultivo en algunas propiedades físicas y químicas del suelo, y el desarrollo del cultivo del arroz. El experimento se condujo bajo diseño experimental de Bloques Azar con arreglo factorial de los tratamientos y cuatro réplicas; los factores evaluados fueron: cinco años de estudio y cuatro tecnologías de producción. Los datos obtenidos se sometieron al análisis de varianza de dos factores. Las tecnologías ensayadas fueron: Arroz-FTAV, Arroz-DAV, Arroz-KAV y Arroz-Arroz (monocultivo). Se encontró que la tecnología del monocultivo afecta las propiedades físicas de los suelos, densidad aparente y porosidad, el crecimiento de las plantas, rendimiento y sus componentes; sin embargo, cuando se practicó la rotación con la incorporación de especies vegetales como abonos verdes, la densidad aparente disminuyó, la porosidad aumentó, se obtuvo mayor rendimiento agrícola del arroz y las plantas lograron mayor crecimiento. Con este trabajo se demuestra la factibilidad agronómica de establecer principios de la agricultura sostenible en las arroceras mediante la incorporación de abonos verdes.

ENP-O.16

EFFECTO DE DOSIS DE N, P, K Y LA *Canavalia ensiformis* INCORPORADA COMO ABONO VERDE EN EL CRECIMIENTO VEGETATIVO DEL *Coffea canephora* Pierre ex *froehner* CULTIVADO EN LOS SUELOS PARDOS DEL TERCER FRENTE

Maritza Rodríguez¹, C. Bustamante¹, A. Pérez² y R. Viñals¹

¹Estación Central de investigaciones de Café y Cacao, III Frente Santiago de Cuba. Cuba

²Centro Universitario Guantánamo, Cuba

mirordriguez@ecicc.ciges.inf.cu

RESUMEN. La investigación se realizó en la Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao, finca La Mandarina, situada a 150 m snm en el municipio Tercer Frente, provincia Santiago de Cuba. El suelo es Pardo del subtipo Ócrico; se utilizó una plantación de *Coffea canephora* que había sido podada en el 2003. El objetivo era conocer el efecto de la fertilización N, P y K; y la *Canavalia ensiformis* como abono verde en el desarrollo morfológico de los cafetos; se utilizaron diferentes dosis de N, P y K, y las evaluaciones fueron: altura de las plantas y diámetro de la copa, y los análisis estadísticos se correspondieron con el diseño. Los requerimientos de N para el crecimiento vegetativo de la especie *Coffea canephora*, luego de someterse a la poda baja, son de 50 kg/ha para el primer año, 75 kg/ha para el segundo y 100 kg/ha para el tercero, similares a los requerimientos de la especie *Coffea arabica*. Es suficiente la aplicación de 50 kg/ha de P_2O_5 en el segundo año, para garantizar el desarrollo vegetativo de los cafetos. En suelos Pardos con altos contenidos de K disponible, no es necesaria la aplicación de este elemento en el primer año después de la poda y la aplicación de 80 kg/ha de K_2O en el segundo garantiza niveles aceptables de crecimiento del cafeto; la *Canavalia ensiformis* incorporada como abono verde no mostró efectos significativos en los indicadores evaluados.

ENP-O.17

USO DE CLOROFILOMETRO PARA EL DIAGNÓSTICO DE EFICIENCIAS DE NITRÓGENO EN CULTIVOS TROPICALES

Leonardo García

UNA

ENP-O.18

USO DE TÉCNICAS NUCLEARES PARA EVALUAR PRÁCTICAS DE MANEJO PARA PRODUCCIÓN DE FRIJOL COMÚN EN SUELO ÁCIDO

Aurelio García Altunaga¹, Germán Hernández Barrueta¹, Antonio Nuviola Montoya¹, Graciela Dueñas Vega¹, Grisela Herrero Echeverría², Segundo Curbelo Gómez³, Jorge Luis Reyes Pozo³ y Jean Jacques Drevon⁴

¹Instituto de Suelos, Cuba

²Instituto de Ecología y Sistemática, Cuba

³Estación Experimental Forestal Viñales, Cuba

⁴INRA, Francia

larennee@ceniai.inf.cu

RESUMEN. Se condujeron experimentos en condiciones controladas, laboratorio y casa de cristales, utilizando el método cinético de intercambio isotópico, en el primer caso, y el de dilución isotópica en el segundo, con varios genotipos de frijol común y fertilizantes fosfóricos de diferente solubilidad: roca fosfórica (RF) del yacimiento Trinidad de Guedes, esta RF parcialmente acidulada (FPA 50) y superfosfato simple. Los experimentos en campo contemplaron la evaluación de genotipos de frijol común frente a los fertilizantes fosfóricos citados, así como la evaluación del efecto del encalado del suelo sobre la producción de granos y eficiencia de la fijación simbiótica del nitrógeno (FBN) del aire, mediante el empleo del isótopo ^{15}N . Los principales resultados fueron: a) la acidulación parcial de la RF incrementó su efectividad, b) el FPA 50 puede sustituir al superfosfato simple para la nutrición de frijol común en suelo Alítico de baja actividad arcillosa ácida, c) el encalado del suelo incrementó la producción de granos, el % N derivado del aire y las cantidades de N fijadas, d) las diferencias entre genotipos respecto a la adaptabilidad a la acidez del suelo, los rendimientos de granos, el uso del fósforo (P), provenientes de las fuentes de P así como en el potencial de FBN.

ENP-O.19

INFLUENCIA DE UN BIOESTIMULANTE Y DIFERENTES TECNOLOGÍAS DE FERTILIZACIÓN EN LA REDUCCIÓN DE LAS AFECTACIONES POR NECROSIS AMBIENTAL

Milagros García Rubido, Alejandro Izquierdo Medina y Yoanna Cruz Hernández

Estación Experimental del Tabaco. Finca Vivero, San Juan y Martínez, Pinar del Río, Cuba

RESUMEN. En la Estación Experimental del Tabaco en San Juan y Martínez se realizó un experimento durante las campañas tabacaleras 2004-2005 y 2005-2006, en un suelo

Ferralítico-Amarrillento-Lixiviado, con el objetivo de determinar la influencia de un bioestimulante constituido por aminoácidos y péptidos, en combinación con cuatro tecnologías de fertilización para la reducción de las afectaciones por necrosis ambiental, en la variedad "Criollo 98" cultivada bajo tela. Se utilizó un diseño bifactorial con ocho tratamientos distribuidos en bloques al azar, estudiándose cuatro tecnologías de fertilización y dos niveles de aplicación del bioestimulante. Se demostró que la mejor variante de fertilización resultó ser la de mayor porcentaje de forma nítrica, combinada con oligoelementos por aspersión foliar y el bioestimulante. Con ella se redujeron las afectaciones por ozono y se incrementó la depuración del peróxido de hidrógeno exógeno, el contenido de clorofila y los rendimientos totales y capas para el torcido de puros.

ENP-O.20

DISTRIBUCIÓN DE P FOLIAR ASOCIADO A DIFERENTES MOLÉCULAS ORGÁNICAS EN PLANTAS DE MAÍZ (*Zea mays* var: P-7928) TRATADAS CON SUSTANCIAS HÚMICAS LÍQUIDAS POR VÍA RADICULAR Y FOLIAR

Rafael Huelva, Orlando L. Hernández, Dariellys Martínez y Fernando Guridi

Dpto. Química. Fac. de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez". Cuba

RESUMEN. El fósforo (P) forma parte de diversos compuestos orgánicos, que participan en innumerables procesos metabólicos o constituyen elementos estructurales de tejidos y órganos del vegetal. El contenido foliar del P frecuentemente es un factor limitante en la productividad de las plantas. Es por ello que se condujo un experimento con plantas de maíz en macetas y sustrato inerte de arena, para evaluar el efecto de aplicaciones foliares y radicales de sustancias húmicas líquidas (SHL), obtenidas de un vermi-compost de estiércol bovino en una proporción de 1:40 (v:v), para estudiar el contenido de P foliar asociado a diferentes familias químicas (azúcares, nucleótidos libres, inorgánico+fitina y total). Las plantas se mantuvieron con luz artificial durante todo el experimento y se emplearon tres tratamientos: control conteniendo SHL, aplicadas por la raíz (SHLr) y el follaje (SHLf). Se determinó la distribución de P contenido en: azúcares, nucleótidos libres, inorgánico+fitina y total; además, se determinaron las masas fresca y seca de la parte aérea y la raíz a los 13 días después de sembradas las semillas en todos los tratamientos. Los resultados muestran modificaciones significativas en todos los indicadores estudiados, siendo los más sobresalientes los correspondientes al P-azúcares y P-nucleótidos libres. No se encontraron diferencias en cuanto a las formas de aplicación de las SHL para cada uno de los indicadores estudiados.

ENP-O.21

PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE LA PLEUROTINA COMO FERTILIZANTE ORGÁNICO

Rosa Catalina Bermúdez Savón, Nora García Oduardo, Migdalia Serrano Alberni e Irene Mustelir

Centro de Estudio de Biotecnología Industrial (CEBI), Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Oriente, Cuba, Ave. Patricio Lumumba s/n. C.P. 90500. Santiago de Cuba
catalina@cebi.uo.edu.cu

RESUMEN. Un fertilizante orgánico es todo compuesto de origen natural que tiene propiedades fertilizantes o mejoradoras del suelo y no ha sido obtenido a través de un proceso de síntesis química. El residuo sólido que se genera después de realizada la cosecha de las setas comestibles *Pleurotus* ha sufrido cambios cuantitativos y cualitativos en sus diferentes constituyentes lignocelulósicos, lo que posibilita su uso como abono orgánico. De acuerdo con su caracterización, posee cualidades superiores a otros abonos; el alto porcentaje de materia orgánica (89 %) y el contenido de N (3.41 %) lo hacen atractivo para su empleo como abono. Se presentan los resultados de la introducción del sustrato remanente de la producción de setas comestibles (pleurotina) de la planta de investigación-producción del CEBI, como fertilizante orgánico en dos cultivos hortícolas: ajo puerro chino (*Allium chinense* G. Don) y habichuela Lina. Las experiencias se realizaron en los cultivos semiprottegidos de la biofábrica Santiago, en el período comprendido de febrero a octubre, tomando al humus como control. Las plantas crecieron en ambos abonos de forma muy similar, pero se obtuvieron mayores rendimientos del ajo porro para la pleurotina; sin embargo, para la habichuela ambas fuentes orgánicas son semejantes en los rendimientos. Se estudió la influencia de la pleurotina en la aclimatación de vitroplantas del plátano de la variedad Gran Enano. Los resultados muestran que los dos abonos orgánicos poseen las características fundamentales que se requieren para que un fertilizante orgánico se pueda utilizar en la adaptación de las vitroplantas.

ENP-O.22

EMPLEO DE ROCA FOSFÓRICA EN SUSTRATOS PARA LA PROPAGACIÓN DE CACTÁCEAS

Alfonso Guerrero Raúl¹, Corrales Ochoa María de los Ángeles¹ e Isidró Pérez Miriam²

¹CSS "27 de Diciembre". Patio de doble excelencia nacional. Cuba

²Universidad Agraria de La Habana. Cuba.
biotec@isch.edu.cu

RESUMEN. Teniendo en cuenta el principio de las exigencias nutricionales de las cactáceas, se analizó la relación inter-nutrientes de ellas (1:2:1) y se comenzó a buscar una alternativa natural como fuente rica en fósforo; con la colaboración del CIPIN (Centro de Investigaciones para la Industria Minera), se tuvo acceso a la roca fosfórica. El experimento se inició con la aplicación a la ya establecida fórmula por los autores del sustrato: 70 % arena: 20 % materia orgánica (humus de lombriz o estiércol vacuno des-

compuesto): 10 % de suelo Ferralítico, rico en materia orgánica, añadir un 10 % de roca fosfórica molida. Algunas especies lo recibieron bien, pero para otras resultó el sustrato algo compacto, por lo que se decidió pasar a otro ensayo, con una reducción del 5 % de roca fosfórica. Para satisfacción de los autores, el resultado fue altamente alentador, pues las plantas difíciles de cultivar como los géneros *Eriocises* y *Copiapoas*, de sistemas radiculares muy pobres, se llenaron de pelos absorbentes y mejoraron su salud y presencia, además de florecer con mayor abundancia, en relación con los propagados en ausencia de la roca fosfórica. Estos resultados han permitido mejorar la propagación de varias especies que se encuentran dentro del proyecto, para multiplicar las cactáceas endémicas amenazadas.

ENP-O.23

MANEJO INTEGRADO DE LA NUTRICIÓN EN LA PAPAYA “MARADOL ROJA” (*Carica papaya* L.)

Miguel Portieles¹, Luis Ruiz¹, Wilfredo Caballero¹, Sinesio Torrez², Cristóbal Ríos², María Oliva¹, Yamila Torres¹, Lourdes Cabrera¹, Katia Rodríguez¹, Xiomara González¹, Maritza Camejo¹, Marta Fernández¹, Aurora Molina¹ y Zenaida Morejón¹

¹Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba

²Facultad de Agronomía, Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba

RESUMEN. El cultivo de la papaya “Maradol Roja” es de gran importancia por su alto valor nutritivo en vitaminas, efecto favorable en la asimilación y digestión, excelente aroma, sabor, etc. y altos rendimientos, por lo que es uno de los frutales que más se plantan y comercializan, el cual demanda una adecuada nutrición. En el presente trabajo se estudiaron niveles de compost y estiércol vacuno con tres fondos (sin fertilización, con fertilización química y con fertilización química más micorrizas). El rendimiento mayor lo mostró el tratamiento de estiércol vacuno (15 kg.planta⁻¹) con la mitad de la fertilización química más micorrizas y el de menor rendimiento fue el testigo absoluto. Se recomienda: 1. realizar aplicaciones combinadas de 15 kg de estiércol vacuno junto con el 50 % del fertilizante químico y 100 g de micorrizas por planta; 2. realizar aplicaciones combinadas de 7,5 kg de compost.planta⁻¹ junto con el 50 % de fertilizantes y 100 g micorrizas. De los factores necesarios en la agricultura a tener presentes, el cuidado del medio ambiente es fundamental, por lo que fue uno de los objetivos del presente trabajo, para definir en suelos Pardos con carbonatos la nutrición del cultivo, con un manejo integrado de la fertilización. El efecto económico de las combinaciones del estiércol, los fertilizantes y las micorrizas es de 40 667 \$/ha, en tanto que las combinaciones del compost, los fertilizantes y las micorrizas fue de 30 229 \$/ha.

ENP-P.01

INCIDENCIA DE LAS LABORES CULTURALES MECANIZADAS EN LA DEGRADACIÓN DE LOS SUELOS CAÑEROS DE LA UBPC TUINUCÚ

Irán Rodríguez¹, Hipólito Pérez², Osmani Cruz¹, Antonio Vera¹ y Emma Pineda²

¹Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (EPICA) Sancti Spiritus, Cuba

²Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA) Villa Clara-Cienfuegos, Cuba

RESUMEN. El objetivo del trabajo fue analizar las diferentes labores culturales mecanizadas realizadas a la caña de azúcar (*Sacharum officinarum* L.) y su incidencia en la degradación de los suelos en la UBPC Tuinucú, perteneciente a la Empresa Azucarera Melanio Hernández, provincia de Sancti Spiritus. La degradación del suelo es uno de los factores que más afecta la producción cañera; en Cuba se reportan un total de cuatro millones de hectáreas dañadas. Se analizaron las técnicas mecanizadas empleadas para la preparación de la tierra, siembra, fertilización, el cultivo y la cosecha de la caña, relacionadas con las pérdidas del suelo. Para conocer el estado de degradación actual que presentan los suelos, se realizaron recorridos en las 217 Unidades Mínimas de Manejo Agrícola (UMMA), que abarcan las 2016.10 ha, que conforman el balance de áreas de la unidad e incluyó el levantamiento de factores edáficos limitantes, entre los que se destacan el tipo de erosión, compactación, profundidad efectiva y pendiente del terreno. Se demostró que las técnicas mecanizadas analizadas presentan una influencia notable en la degradación de los suelos y en la disminución de los rendimientos cañeros, por lo que se ha establecido un cronograma de tareas campo a campo, encaminado a la protección del suelo como recurso de inestimable valor estratégico.

ENP-P.02

DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE SUELOS: UNA HERRAMIENTA DE CONTROL ANTIEROSIVO PARA EL MANEJO DE AGROECOSISTEMAS MONTAÑOSOS

Lázaro Telo Crespo¹, Caridad J. Piedra Perdomo², Yuris Rodríguez Matos¹, Leudiyanes Ramos Hernández¹, Manuel C. Riera¹, Noel J. Arozarena Daza³

¹Centro Universitario de Guantánamo; Facultad Agroforestal de Montaña (CUG; FAM), Cuba

²Delegación Provincial del MINAG, Guantánamo

³Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical “Alejandro de Humboldt” (INIFAT), Cuba

RESUMEN. Con el objetivo de estimar medidas antierosivas de carácter agrotécnico a partir de sistemas agroforestales de producción y definir así como desarrollar una estrategia de disminución de pérdidas de suelo por erosión, se realizó el presente estudio en el macizo montañoso Nipe–Sagua–Baracoa, teniendo en cuenta la zonificación agroecológica de las especies presentes y sus requerimientos edafoclimáticos. El suelo predominante es Pardo sialítico carbonatado, de 40 cm de profundidad y una pendiente del 20 %. Las pérdidas de suelo se determinaron

por la metodología de Pérez (1989), ubicándose cinco parcelas de 10 m x 10 m al azar en tres réplicas. En cada parcela se evaluaron cinco repeticiones al azar. Las evaluaciones se realizaron con un intervalo de tres meses, antes y después de la plantación. A partir de un diseño completamente aleatorizado, se conformaron cinco tratamientos: área de café con poda de renovación, bosque mixto, área de frutales, área silvo-pastoril diversificada y un área sin tratar. Todas las áreas se complementaron con medidas antierosivas sencillas. Los datos se procesaron mediante un análisis de varianza simple con la prueba de rangos múltiples de Duncan (5 %), a partir del paquete estadístico STATISTICA 6. Como resultado, todas las cubiertas protectoras evaluadas mostraron potencialidades para el control de las pérdidas de suelo; las más eficientes en el control de la erosión fueron la cubierta de frutales, cubierta de sistema silvopastoril y cubierta de forestales mixtos, así como 2007 y 2008 los años más significativos en el tiempo en la retención de las pérdidas de suelo.

ENP-P.03

EVALUACIÓN CON EL USO DE UN SIG DE LOS FACTORES LIMITANTES DE LOS SUELOS PARA LA SOSTENIBILIDAD DE LA EMPRESA GUIRA DE MELENA

Clara M. John Louis¹, Antonio Vantour Causse², Mario La O Quiala³, Luis González Mireles¹, Eduardo Garea Llano⁴ y Lissette Matiatu Pedroso¹

¹Empresa de Proyectos Contra Desastres SA MINFAR, Cuba

²Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación, CITMA

³Instituto de Suelos, MINAGRI

⁴Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada, MINBAS
claram@geocuba.cu

RESUMEN. El manejo inadecuado de los agroecosistemas de las Empresas de Cultivos Varios en Cuba ha contribuido al incremento de la degradación de sus suelos, lo que constituye una amenaza latente para el medio ambiente en el ámbito nacional. Este trabajo tiene como objetivo principal evaluar mediante un SIG, los factores limitantes de los suelos de la Empresa de Cultivos Varios Güira de Melena; en este sentido, se realizó un diagnóstico del estado de las tierras que se dedican a la producción de esta entidad, utilizando la metodología empleada por el CITMA y el Instituto de Suelos, además de herramientas de la Geomática. Los resultados demostraron que existe un conjunto de factores limitantes de la agroproductividad de las tierras en esta empresa, siendo el fenómeno de la compactación uno de los impactos más severos que afecta el recurso suelo, seguido por el bajo contenido de materia orgánica, la elevación del pH y un desequilibrio en los nutrientes, debido a los contenidos elevados de P₂O₅ y K₂O. Las tierras de la empresa se agruparon en varias categorías de degradación, comprobándose que el 49,8 % se ubica en la categoría I, donde los factores limitantes reducen entre 50-70 % los rendimientos potenciales de los cultivos, cuando no se aplican medidas de mejoramiento como la subsolación, los abonos orgánicos y otros. El SIG implementado permite manejar un volumen importante de datos, donde se incluyen componentes físico-geográficos, estructurales y ambientales, así como generar mapas mediante la integración espacial y temática, para la toma de decisiones en esta unidad productiva.

ENP-P.04

CONSIDERACIÓN DE LAS ESPECIES IÓNICAS EN LA REMEDIACIÓN DE SUELOS CON SALINIDAD

Lázara Otero¹, Marianela Cintra², Inalvis Sánchez², Vicente Gálvez¹ y Luis Rivero¹

¹Instituto de Suelos

²Dirección provincial de Suelos de Guantánamo, Cuba

RESUMEN. La aplicación de mejoradores a los suelos afectados por salinidad constituye una medida de manejo, con la cual se garantiza que el PSI (Porcentaje de Sodio Intercambiable) y el pH se mantengan con valores aceptables para las plantas. Específicamente el mejoramiento químico promueve el incremento del calcio soluble en la solución del suelo, para que este pueda intercambiarse con el Na⁺ adsorbido, el cual pasa como sodio soluble a la solución del suelo, de donde puede ser eliminado a través de lavados hacia el sistema de drenaje. No siempre con este mejoramiento se obtiene la respuesta esperada, la diferencia está afectada por la composición química particular del suelo, que influye en la disolución del mejorador durante los estadios de la remediación. En el presente trabajo se discute el efecto que ejercen las especies iónicas del suelo en la decisión acertada de las dosis de mejoradores a emplear en diferentes condiciones de suelos. La consideración de este aspecto evita aplicar exceso de sustancias, que lejos de remediar perjudican aún más el entorno, así como la racionalización económica del mejoramiento en la eliminación de la compra y el traslado de mejoradores no utilizables efectivamente. Este aspecto fue considerado en el procedimiento para la obtención de la dosis efectiva de mejoradores químicos en suelos salinos, el cual fue reconocido en la patente de invención 0952-2010 administrada por el Instituto de Suelos.

ENP-P.05

LA EVALUACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL USO DEL SUELO COMO VÍA DE OPTIMIZAR LOS RESULTADOS EN LA AGRICULTURA URBANA

Osdanay Savón¹, O. Borges¹, Inalvis Sánchez¹, Marianela Cintra¹, Leudiyanes Ramos Hernández², T. Limeres¹, Raysa González¹ y K. del Toro¹

¹Estación Provincial de Suelos Guantánamo

²Centro Universitario Guantánamo

RESUMEN. La agricultura urbana se fundamenta en el aprovechamiento del potencial productivo existente en cada localidad; para ello es premisa fundamental tener en cuenta la capacidad productiva de las tierras e implementación de acciones científicas y técnicamente fundamentadas, en aras de optimizar el uso de la tierra y lograr un desarrollo ambientalmente sostenible, sobre la base de un diseño agroecológico, que deberá estar a tono con la base local de recursos y la red funcional de condiciones ambientales y socioeconómicas. Es objetivo de este trabajo demostrar la necesidad de realizar una efectiva evaluación y planificación del uso de la tierra en los sistemas de la agricultura urbana, en aras de la optimización de la producción. En el trabajo se demuestra la necesidad de realizar en cada sistema productivo, el imprescindible estudio de factores

limitantes, la clasificación agroproductiva y propuesta de rotación de cultivos, tareas técnicas a partir de las que se derivan los pertinentes esquemas de conservación de suelos, los planes de producción y aplicación de abonos orgánicos, de aplicación de biofertilizantes y bioestimulantes, de producción de semillas y, por supuesto, se logra una real y objetiva planificación de los recursos humanos y la producción en sí de los sistemas de la agricultura urbana. Se exponen los resultados técnicos, organizativos y productivos alcanzados en un huerto de la agricultura urbana en Guantánamo convertido en área de referencia para el desarrollo de una agricultura agroecológica.

ENP-P.06

VENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE MAPAS TEMÁTICOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS

Alfredo A. Calderón, Adriano Cabrera, David O. Lara

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

RESUMEN. Habitualmente, la fertilidad de los suelos se evalúa a partir de análisis químicos, físicos o biológicos, comparando los resultados con escalas de calibración preestablecidas. Esto es en alguna medida tedioso y con poca o ninguna visualización espacial del comportamiento edáfico. Tomando en consideración lo anterior, se desarrolló un trabajo en la finca "Las Papas" con 110 ha de suelo cultivable, perteneciente al Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), que constituye un escenario del proyecto Núcleo Endógeno Cuba-Venezuela de San José de las Lajas (NUDE), cuyo objetivo fue elaborar los mapas temáticos para el pH, la materia orgánica, el P asimilable y los cationes intercambiables, para cada uno de los 16 lotes con aspersión semi-estacionaria y los ocho cuadrantes en que se divide el área que abarcan las dos Máquinas Eléctricas de Riego de Pivote Central (MEPC). Los análisis químicos se realizaron a 128 muestras de suelo tomadas con barrena a una profundidad de 0-20 cm, utilizando las técnicas analíticas establecidas para cada propiedad química evaluada. En los mapas se visualiza el predominio de los suelos ligeramente ácidos y ácidos, contenidos de bajo a medio de materia orgánica, posible fosfatamiento de los suelos, contenidos altos y medios de K predominando los primeros, valores bajos de Ca y Mg, aunque para este último catión, en pocas excepciones, se refleja la existencia de áreas con valores medios. Los mapas confeccionados permiten tomar decisiones para el uso de enmiendas y la aplicación de fertilizantes.

ENP-P.07

CARACTERIZACIÓN AGROBIOLÓGICA DE LOS SUELOS PARDOS DE LA REGIÓN DE CAMPO FLORIDO, EN RELACIÓN CON EL CAMBIO EN EL MANEJO AGRÍCOLA

Morell, F.¹, López, D.², Hernández, A.¹ y Borges, Y.¹

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Ministerio de Educación Superior (MES), Cuba

²Finca de la UJC Nacional "La Rosita"

RESUMEN. Sobre la base del estudio de tres perfiles de los suelos Pardos: 1. Pardo mullido cálcico carbonatado; 2. Pardo ócrico vértico cálcico medianamente lavado, y 3.

Pardo ócrico, carbonatado y lítico bajo diferentes manejos (desde condiciones naturales permanentes hasta suelos con alto grado de degradación, producto de la influencia antrópica en la agricultura), se llevó a cabo una caracterización biológica mediante los indicadores siguientes: conteo de esporas nativas de HMA, peso del endófito, densidad visual, porcentaje de infección y contenido de glomalina (PSRG). Se observó una estrecha relación entre el grado de degradación del suelo y la biodiversidad micorrízica edáfica; los mayores valores se encontraron en los suelos mejor conservados, con una disminución progresiva hacia los más degradados producto de la influencia antrópica.

ENP-P.08

EVOLUCIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO BAJO DIFERENTES REGÍMENES DE CULTIVOS DURANTE MÁS DE 20 AÑOS

Emma Pineda Ruiz, Antonio Menéndez Sierra, Aldo Valencia Núñez, Fidel Acosta Hernández, Rafael Mas Martínez, Everaldo Becerra de Armas, Bárbara Barreto Pérez, Iroel Rodríguez Díaz, Roberto Álvarez Velasco, Taimí Díaz Méndez, Mabel Reyes Francesena, Yudith González Dueñas, Amaury Cruz Martínez e Iliá Lugo Ruiz

Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA) Villa Clara, Cienfuegos. Cuba

pima@epica.vc.minaz.cu

RESUMEN. El concepto de materia orgánica abarca a todas las sustancias de origen mineral o vegetal donde existe presencia de carbono y su contenido es el que mejor caracteriza la fertilidad de los suelos; se considera el indicador por excelencia para medir la sostenibilidad de los agroecosistemas y depende de ella, en gran medida, una buena estabilidad hídrica de los agregados, por tanto, una construcción adecuada del sistema suelo. Con el establecimiento de un punto permanente de observación en 1989, sobre un suelo Pardo con Carbonatos plastogénico (Cambisol), se estudió este indicador para tres cultivos y profundidades de muestreo diferentes durante más de 20 años, constituyendo el objetivo del presente trabajo la evolución de la materia orgánica para las condiciones anteriormente establecidas de cultivo y profundidad de muestreo. Los datos obtenidos fueron analizados con el empleo del paquete estadístico STATIST, mediante el análisis de varianza y la prueba Tukey de comparación de medias, lo que permitió conocer la influencia del cultivo y profundidad de muestreo sobre la variable evaluada. También se analizó su comportamiento en el tiempo, manifestándose por lo general que los mayores valores fueron encontrados en la vegetación boscosa y los menores para caña de azúcar y pasto indistintamente, además de disminuir sus valores con la profundidad al igual que con el paso del tiempo. Se evidencia que existe relación entre los niveles de este indicador en el suelo, con la cantidad de lluvia recibida en el tiempo transcurrido.

ENP-P.09

AFECTACION DE LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE MANEJO

Maribel González Hidalgo¹, P. Pablos Reyes²,
M. de León Ortiz¹, P. L. Cortegaza Ávila³,
Nilva Osorio Peña⁴, R. Villegas Delgado¹ y Javier Arcia¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar.
Carretera CUJAE km 2½, Boyeros, C. Habana CP 19390

²Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar
de Santiago de Cuba

³Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar
de Matanzas

⁴Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar
de Las Tunas

maribel@inica.edu.cu

RESUMEN. El trabajo fue realizado con el objetivo de conocer el efecto del monocultivo caña de azúcar sobre el contenido de materia orgánica y su relación con otras variables químicas del suelo y el rendimiento agrícola. Se analizaron los datos de suelo de la capa arable, provenientes de experimentos de larga duración ubicados en la Red Experimental del INICA, con diferentes formas de manejo. La disminución del rendimiento agrícola estuvo aparejada a la pérdida de materia orgánica del suelo en el tiempo; asimismo, al analizar este indicador en suelo plantado bajo bosque, en un período de cinco años, se mantuvo constante con pequeñas oscilaciones; sin embargo, el pH tendió a incrementarse en ese mismo lapso de tiempo. Al comparar el suelo plantado con caña de azúcar y bosque, se pudo constatar que, en el primer caso, el pH se mantuvo alrededor de la neutralidad (6,7-6,9); sin embargo, en el segundo caso, este indicador exhibió valores inferiores (5,9-6,4). En relación con el porcentaje de materia orgánica, el comportamiento fue a la inversa, entre 3,8 y 6,03 para bosque y para el suelo plantado con caña de azúcar mucho menor, entre 2,18 y 2,32.

ENP-P.10

EVALUACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA LÁBIL EN SUELOS DE COMPOSICIÓN FERRALÍTICA BAJO CUATRO USOS DE LA TIERRA

Mayelín Rosquete, Fernando Ortega, Daniel Ponce de León,
Mayra Arteaga, Darlin Quintero y Amarilys Ramos

Universidad Agraria de La Habana, Cuba

mayelinr@isch.edu.cu

RESUMEN. La materia orgánica particulada (MOP) se estimó a partir de la diferencia entre el método de combustión húmeda modificado por Tiurin (1931) y el de Walkley-Black (1934), en suelos de composición ferralítica de la Llanura Roja Habana-Matanzas, bajo cuatro clases generales de uso de la tierra: bosques (Bo), pastos (Pa), caña (Ca) y cultivos temporales (Cv), principalmente papa-boniato. Se estimó el contenido de algunos componentes de la materia orgánica lábil: i. carbono de la biomasa microbiana, extraído por el método de fumigación-extracción y combustión húmeda; ii. carbohidratos totales en agregados menores de 250 µm y iii. carbohidratos totales en agregados entre 250-2000 µm, ambos por el método colorimétrico

del Fenol-Ácido sulfúrico. Los resultados indican que existe una estrecha relación entre la MOP y los componentes evaluados; el uso forestal de la tierra es donde se observaron los mayores valores de los parámetros analizados, le sigue la tierra ocupada por pastizales y en los usos con caña de azúcar-cultivos temporales. Las diferencias en la participación de los compuestos de composición simple, como carbohidratos totales evaluados en agregados de diferentes tamaños, no es significativa para los usos: bosques, pastos y caña, no siendo así en el caso de los cultivos temporales (más alta intensidad de manejo), donde los menores valores se alcanzan en los agregados entre 250 y 2000 µm, que indica una menor participación de estos compuestos en los agregados agrónomicamente útiles.

ENP-P.11

ESTUDIO DE ALGUNAS PROPIEDADES FÍSICAS A LARGO PLAZO EN DIFERENTES USOS DE SUELO

Annerys Reyes Peñate¹, Pedro Luis Coretga¹,
Joaquín Ruiz Traba¹, Camilo Torres Negrones¹, Ramón
González¹, Antonio Chinea Horta¹, Sandra Vidal Guerra¹,
Ledy Benítez², Rosario M Cespedes¹, Yuliet Ezquijerosa¹
y Nancy Hernández Alonso¹

¹Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar,
Jovellanos, Matanzas

²Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar,
La Habana

managro@epica.atenas.inf.cu

RESUMEN. Para el estudio integral del suelo, es de suma importancia el conocimiento de sus propiedades físicas, ya que ellas son indicadores esenciales de su fertilidad y productividad en la obtención de altos rendimientos de los cultivos agrícolas, además para el manejo y uso en actividades mecánicas que se llevan a cabo. Se evaluaron a largo plazo, en diferentes prácticas agrícolas, las propiedades físicas de un suelo Ferralítico Rojo compactado de la provincia de Matanzas. Los tratamientos evaluados fueron: suelo desnudo labrado, suelo desnudo sin labrar, suelo con pastos y suelo con caña de azúcar. El diseño se correspondió con bloques al azar y tres repeticiones. A cada parcela se le determinó la humedad del suelo, humedad higroscópica, resistencia a la penetración y plasticidad. Se observó que, después de 14 años de explotación continuada, se han producido diferencias significativas en cuanto a la resistencia a la penetración del suelo entre los distintos tipos de uso, donde esta aumenta en el suelo desnudo sin labrar. Se apreció una disminución de la humedad higroscópica en las parcelas con caña de azúcar. Los valores más altos del límite superior e inferior de plasticidad se encontraron en las parcelas con caña de azúcar y el valor del índice de plasticidad correspondió a la textura del suelo evaluado. Además, la humedad natural del suelo resultó ser superior en las parcelas con pastos y caña de azúcar.

ENP-P.12

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN DOS CICLOS PRODUCTIVOS DE *Coffea canephora* Pierre SOBRE ALGUNOS INDICADORES DE CALIDAD DE SUELOS PARDOS DE CUBA

Alberto Pérez¹, C. Bustamante², R. Rivera³ y R. Viñals²

¹Facultad Agroforestal de Montaña. Centro Universitario de Guantánamo. MES, Cuba

²Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao. MINAG

³Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). MES

aperez@fam.cug.co.cu

RESUMEN. El objetivo del trabajo consistió en evaluar la influencia de la fertilización mineral nitrogenada de *Coffea canephora* var. Robusta en dos ciclos productivos, sobre algunos indicadores químicos (pH y MO) y microbiológicos edáficos (respiración biológica y nitrificación) de dos tipos de suelos Pardos. La investigación se desarrolló durante el período 1998-2006 en un suelo Pardo ócrico sin carbonatos del macizo Sierra Maestra y en un Pardo gleyzoso sin carbonatos del macizo Sagua-Nipe-Baracoa. Se estudió la respuesta a dosis crecientes de N, que variaron de 0 a 400 kg.ha⁻¹, en un diseño experimental de bloques al azar con cuatro réplicas. Se encontró efecto positivo del N sobre la respiración biológica y nitrificación de los suelos Pardos, en dependencia de la dosis aplicada al suelo. Dosis entre 75 y 150 kg.ha⁻¹ N incrementaron estos indicadores en ambas localidades. La aplicación de 300 a 400 kg.ha⁻¹ N los deprimió respecto al testigo. En el 2006, se encontró relación entre la respiración biológica obtenida en ambos suelos y el pH ($R^2=0.73$). Como tendencia se encontró disminución del pH de los suelos respecto a su estado inicial en 1996, en la medida que se incrementaron las dosis de N/año. En el suelo Pardo ócrico sin carbonatos, no se observaron efectos negativos de la fertilización sobre la materia orgánica durante 1998 y 2006; mientras que en el Pardo gleyzoso sin carbonatos, dosis entre 200 y 400 kg.ha⁻¹ N deprimieron este indicador en los 2001, 2005 y 2007.

ENP-P.13

DIFERENTES FORMAS EXTRAÍBLES DE FE Y AL EN UNA HIDROSECUENCIA DE "CERRADO" DE BRASIL

Manoel Vicente de Mesquita Filho

Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil, Novacap, Departamento de Parques e Jardins, Viveiro 1 - SMPW Quadra 06 Cj.2, Área Especial CEP: 71640-602, Núcleo Núcleo Bandeirante, Distrito Federal, Brasil

mmdemesquita@gmail.com

RESUMEN. Los suelos de "Cerrados" presentan limitaciones nutricionales. Interesa entonces conocer las diferentes formas extraíbles de Fe y Al en estos suelos. Se muestrearon cinco pediones de una hidrosecuencia típica de suelos de Cerrado, en las cercanías de Brasilia (Brasil). Los suelos eran dos Latosoles Rojos Oscuros (Haplustox y Acrustox), un Latosol Rojo Amarillo (Acrustox), una Laterita Hidromórfica (Plintaquox) y una arena cuarzosa

(Quartzpsamment, Neosolo Quartzarenico). Para estimar el contenido de óxidos de Fe "libre", que incluye el Fe orgánico, el Fe de los óxidos débilmente cristalinos y el Fe de los óxidos cristalinos, se utilizó la extracción con CBD, así como HCl 6 N para la extracción de esta forma de Fe. Los resultados fueron: en los suelos tratados con NaOH 5 M antes del tratamiento con CBD, los valores de Fe fueron más altos y los de Al más bajos que cuando los suelos no se pretrataron. En el caso del Fe, la destrucción de parte de los minerales de la arcilla por el NaOH puede haber contribuido a que los óxidos de hierro ocultos en agregados se hicieran más accesibles a la reducción por ditionito. En el caso del Al, el ataque por NaOH probablemente redujo las formas de Al, que son fácilmente solubles en el tratamiento con CBD. Los valores de FeHCl fueron parecidos a los del Fe para los suelos intactos, probablemente porque algunos óxidos de Fe en los agregados de los suelos no son tampoco fácilmente accesibles al HCl 6N.

ENP-P.14

EFFECTOS DEL ABONO VERDE, LA INOCULACIÓN MICORRÍZICA Y DOSIS DE FERTILIZANTE-N SOBRE LA NUTRICIÓN NITROGENADA DEL MAÍZ

Gloria M. Martín, R. Rivera

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

gloriam@inca.edu.cu

RESUMEN. El trabajo se realizó con el objetivo de evaluar la influencia de la inoculación micorrízica del maíz con una cepa eficiente de HMA, el período de sincronía entre la incorporación de los abonos verdes y la siembra del cultivo, así como diferentes dosis de fertilización mineral sobre el crecimiento y desarrollo del maíz. El análisis de los resultados estableció que hubo una influencia positiva del abono verde sobre el maíz, al sustituirse parte del N mineral, por no existir diferencias entre los tratamientos con fertilización química y los tratamientos que combinaron abonos verdes y dosis menores del fertilizante. Además, se evidenció la necesidad de la inoculación micorrízica en estas condiciones, pues en todos los tratamientos hubo un mejor comportamiento de las variables analizadas al inocular las plantas de maíz con una cepa eficiente para este tipo de suelo. Por otra parte, hay que tener en cuenta el período de sincronía incorporación del abono verde—siembra del cultivo principal, para lograr un mejor aprovechamiento del N suministrado por la canavalia que, con una baja relación C:N en su composición química y en presencia de altas temperaturas y humedad del suelo, mineralizó rápidamente sus nutrientes.

ENP-P.15

EFFECTO DE LOS ABONOS VERDES SOBRE EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL TABACO NEGRO VARIEDAD "HABANA-92" EN UN SUELO FLUVISOL

Manuel Nieto Martínez, Carmen Mariña de La Huerta, Pedro Castillo Fonseca, María Fonseca, Juan Machado, J. P. Reyes Gómez, R. Noguera, Ariel Verdecia, J. A. Pérez, R. Blayas, D. Bruqueta, Braulio E. Pérez, Adacelis Espinosa, Joel Vázquez, Carlos Tormes y Delio Núñez

Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov" (I.I.A "Jorge Dimitrov"). Bayamo. Granma. Cuba

RESUMEN. Se estudió el efecto de los abonos verdes sobre el crecimiento y rendimiento del tabaco negro (*Nicotiana tabacum*, Lin), variedad "Habana-92" en un suelo Fluvisol diferenciado eútrico en áreas de la Cooperativa de Producción Agropecuaria "Camilo Cienfuegos" de la Unidad Empresarial de Base de tabaco de Buey Arriba, Granma. Se determinó que las variantes experimentales donde se incorporó Canavalia incrementaron significativamente los parámetros del crecimiento: longitud, ancho de la hoja mayor, área y masa seca foliar por planta. Se observó que los indicadores del crecimiento que más influyeron sobre el rendimiento agrícola del tabaco negro "Habana-92" fueron: anchura de la hoja mayor, masa seca por planta, área foliar y masa seca del tallo, los cuales alcanzaron los mejores valores cuando se sembró canavalia (*Canavalia ensiformis*) y sorgo (*Sorghum vulgare*) antes del cultivo del tabaco. La variante de abonos verdes donde se incluyó canavalia y sorgo resultaron las más ventajosas, al propiciar el mayor rendimiento agrícola con 1 891,75 y 1 810,25 kg.ha⁻¹ respectivamente.

ENP-P.16

EFFECTOS DEL NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL RENDIMIENTO ACUMULADO, VOLUMEN PRODUCTIVO Y PORCENTAJE DE NITRÓGENO EN LAS HOJAS DEL MANGO

Benigno Pedrera¹, M. Blanco², B. Piloto² y F. Martínez²

¹Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical

²Unidad Científico Tecnológica de Base, Alquizar, La Habana
benignopedrera@iift.cu

RESUMEN. Los efectos de la nutrición mineral NPK sobre el comportamiento del rendimiento, volumen productivo y porcentaje de N en las hojas, no se habían estudiado a profundidad anteriormente en plantaciones jóvenes de mango, en las condiciones de Cuba. El desarrollo de esta investigación significó el inicio hacia ese conocimiento, dada la importancia de este frutal en el país, por sus hábitos de consumo y que ocupa actualmente alrededor del 38 % de la producción total de frutales. Por esta razón, se desarrolló esta investigación, desde el comienzo de la plantación y abarcó un período de cinco años, en condiciones de secano, de acuerdo con la tecnología del cultivo establecida en el país, utilizando el cultivar "Keitt", uno de los más productivos y extendidos en la producción y reconocido internacionalmente, con el objetivo de determinar las ne-

cesidades de NPK sobre suelo Ferralítico Rojo, al sur de La Habana, a modo de lograr producciones superiores a 5t/ha al quinto año de plantación. Para lograr esos objetivos, se estableció una plantación con dicho cultivar en un área de 2.25 ha en un marco de plantación de 10 m x 10 m, con una densidad de 100 plantas/ha, en un diseño Factorial 3 x 2 x 2 para las dosis de NPK. Se evaluaron las variables de crecimiento, rendimiento y contenidos foliares de NPK. Los resultados mostraron que, en las condiciones de estudio, la mejor respuesta se obtuvo con la aplicación de N al nivel mínimo (40 kg/ha) y con K (34 kg/ha) al quinto año de plantación, sin la aplicación de P, con un rendimiento promedio de 22.2 t/ha en la tercera cosecha, significativamente superior a los demás tratamientos y un acumulado en tres cosechas de 28.2 t/ha, con un acumulado de 124 kg/ha de N y 110 kg/ha de K₂O, con niveles de nutrientes satisfactorios en las hojas en porcentaje de materia seca, N (1.2–1.6), P (0.09–0.11) y K (0.8–1.0) y una relación N/K de 1.79, sin afectar la calidad de la fruta, superando al testigo absoluto y al Instructivo técnico del mango. Esto permitió recomendar, en condiciones similares, la aplicación de un esquema de fertilización mineral NPK similar al utilizado en ese tratamiento en cinco años. Además, se recomendó continuar estos estudios a un nivel superior, con al menos tres niveles de N y dos de P y K para plantaciones adultas, a modo de determinar la relación internutrientes más adecuada para estas en plena producción.

ENP-P.17

DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN NUTRITIVA PARA INVESTIGACIONES NUTRICIONALES EN TABACO NEGRO

Yeramis Cánepa Ramos, Abdón J. Trémols González, Milagros García Alemañy, Lisette Monzón Herrera y Leixis Álvarez Barrabí

Instituto de Investigaciones del Tabaco, San Antonio de los Baños, La Habana, Cuba

RESUMEN. La eficacia de las soluciones nutritivas depende de las particularidades biológicas del cultivo y las condiciones climáticas donde se debe desarrollar. Una solución nutritiva experimental para el tabaco debe reunir requisitos específicos: balance de aniones y cationes; una reacción ácida y una conductividad eléctrica entre 1,5 y 2,0 dS.cm⁻¹; una composición que permita un buen crecimiento y desarrollo del tabaco; un efecto tampón que no permita variaciones bruscas del pH bajo el efecto del consumo de nutrientes, posibilidades de variación para crear condiciones de carencia o toxicidad de nutrientes, posibilidades de ser empleada para el cultivo sin sustrato y sobre un sustrato inerte. El objetivo del trabajo fue diseñar y validar una solución nutritiva, para estudios nutricionales para el tabaco negro cubano. Para la validación de la solución nutritiva se realizaron dos experimentos en potes de polietileno de un litro, sin sustrato y con gravilla de cuarzo y plantas de la variedad "Criollo-98", las cuales fueron cosechadas a los 15, 25 y 35 días de trasplantadas y a los 28 días en los potes con gravilla. Los experimentos se realizaron con cuatro repeticiones completamente aleatorizadas. Las soluciones nutritivas se airearon sistemáticamente y fueron cambiadas cuando la

conductividad eléctrica disminuyó en 10 %. Los resultados permiten concluir que la solución nutritiva mantiene un buen comportamiento a lo largo de su ciclo de utilización; propicia un buen crecimiento de las plantas, cuando no se utiliza sustrato y sobre un sustrato inerte; permite a las plantas de tabaco, mantener una composición química dentro de los intervalos de suficiencia conocidos y satisface los requerimientos propuestos.

ENP-P.18

TEJIDO INDICADOR PARA LAS INVESTIGACIONES NUTRICIONALES EN TABACO

Lisette Monzón¹, Abdón Joaquín Trémols¹, Roberto de Armas² y Milagros García¹

¹Instituto de Investigaciones del Tabaco (IIT), Cuba

²Universidad de La Habana, Cuba

RESUMEN. Las técnicas de diagnóstico de trastornos nutricionales son los métodos de identificación de deficiencias, toxicidades o desbalances en el sistema suelo-planta. Entre los métodos más comunes están el análisis de suelo, análisis de la planta, detección de síntomas visuales y los cambios en la respuesta al crecimiento de la planta (Benton, 2001). El análisis de la planta puede emplearse para el diagnóstico, la determinación de la cantidad de nutrientes removidos por un cultivo, el monitoreo de la efectividad de los programas de fertilización o predecir rendimientos y es el método más confiable, para determinar el estado nutricional de un cultivo. El objetivo de este trabajo fue seleccionar el tejido indicador más confiable para el diagnóstico nutricional en tabaco. Se realizó un experimento con el cultivar Habana 2000, a la que se le imponen tratamientos de N que van desde niveles de deficiencia hasta la toxicidad. Se evaluó la producción de biomasa fresca por nivel foliar y el comportamiento de siete nutrientes (N, P, K, Mg, Zn, Cu, Mn) en tres pisos foliares en el momento de la recolección y los rendimientos. Se determinó que las hojas centrales de la planta son los mejores indicadores, no solo porque el mayor porcentaje de hojas de exportación proviene de ellas, sino además porque este nivel está presente en casi todo el ciclo en que la planta de tabaco está durante el período de plantación y tomar para los determinaciones de nutrientes la lámina foliar, pues hay mayor estabilidad de los contenidos nutricionales.

ENP-P.19

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZANTES MINERALES SOBRE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL COMPLEJO ABSORBENTE DEL SUELO Y EL RENDIMIENTO DE LA SEMILLA DE TABACO NEGRO VARIEDAD 'SANCTI SPÍRITUS-96'

Ismaray Gato Martínez, Antonio Núñez Mansito, Nayrobi D. Aguirre Vergara

Estación Experimental del Tabaco. Carretera de Santa Lucía, km 2, Cabaiguán, Sancti Spíritus

ismaray@eetcab.co.cu

RESUMEN. El presente trabajo se realizó en áreas de la Estación Experimental del Tabaco, ubicada en el municipio de Cabaiguán, provincia de Sancti Spíritus, con el objetivo de estudiar la influencia de diferentes dosis de fertilizantes minerales sobre las características químicas del suelo, antes y después de la cosecha y el rendimiento de la semilla de tabaco negro variedad 'Sancti Spíritus-96', cultivada sobre un suelo Pardo Sialítico Carbonatado. Para el experimento se utilizó un diseño de bloques distribuidos completamente al azar, con 11 tratamientos. Los indicadores de fertilidad del suelo que más se vieron influidos por la aplicación de fertilizantes químicos fueron P₂O₅, K₂O asimilable y Na, mostrando un aumento de ellos después de la cosecha. El mejor tratamiento en cuanto al rendimiento de la semilla de tabaco en los dos años en que se realizó el trabajo, resultó ser en el que se aplicó la mezcla de fórmula comercial NPK 12-14-15-4, con dosis de 476 kg.ha⁻¹+Nitrato de Potasio Simple KNO₃, con dosis de 450 kg.ha⁻¹ (tratamientos 12 y 11), sin diferencias con el tratamiento utilizado como testigo (cuatro mezclas de NPK 12-14-15-4 con dosis de 1192 kg.ha⁻¹).

ENP-P.20

FERTILIZACIÓN FOSFÓRICA EN *Coffea canephora*, *Pierre ex Froehner* EN SU SEGUNDO CICLO PRODUCTIVO CULTIVADO EN SUELOS PARDOS DE LA REGIÓN ORIENTAL DE CUBA

Rolando Viñals Núñez¹, Carlos Bustamante González¹, Alberto Pérez Díaz², Maritza I. Rodríguez Castro¹ y Rogelio Ramos Hernández¹

Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao, Cuba
Centro Universitario de Guantánamo, Cuba

mmellina@sumsagua.ismm.edu.cu, angel@gibara.hlg.sld.cu

RESUMEN. La producción aproximada de café en el mundo asciende a 115 millones de sacos (60 kg) de café beneficiado (63 % de *Coffea arabica*, L. y 37 % de *Coffea canephora*, P.). En Cuba, esta especie tiene perspectivas por su rusticidad y resistencia a algunas de las plagas y enfermedades de mayor importancia en el país. Para conocer la influencia de la fertilización fosfórica en el crecimiento y rendimiento de *Coffea canephora* P., se desarrolló la investigación en Alcarraza; Sagua de Tánamo, provincia de Holguín, sobre un suelo Pardo gleyzoso sin carbonatos ubicado a 300 m snm y en Tercer Frente, provincia Santiago de Cuba, en un Pardo ócrico sin carbonatos a 150 m snm en cafetos plantados en 1996 y podados en

2003. Se evaluó la morfología de los cafetos (cm) y el rendimiento ($t \cdot ha^{-1}$ de café oro). En el 2006 se dividieron plantas en hojas, tallos verdes y lignificados, ramas verdes y lignificadas, raíces y frutos para determinar la producción de masa seca. Se realizó el análisis químico para conocer los contenidos de N, P y K y determinar los requerimientos de N, P_2O_5 y K_2O del cultivo en kg/ha . Se calculó el coeficiente de aprovechamiento. Se observó el efecto sobre la altura en el Tercer Frente (tres años evaluados) y en Alcarraza (primer año). Aplicar $50 kg \cdot ha^{-1}$ de P_2O_5 en años alternos fue suficiente para garantizar rendimientos de hasta $2 t \cdot ha^{-1}$ de café oro. Se reflejó un bajo aprovechamiento de este elemento, 4,7 % en el Tercer Frente y 16,6 % en La Alcarraza.

ENP-P.21

EFFECTO DEL ESQUEMA DE FRACCIONAMIENTO DEL NITRÓGENO SOBRE EL INCREMENTO DEL RENDIMIENTO AGRÍCOLA DEL ARROZ EN ECOSISTEMA DE ANIEGO

Pedro Meneses Dartayet, Rafael Sanzo Mancebo, Rolando Saborit Reyes y Alberto Cañizares Sierra

Estación Experimental de Granos "Sur del Jíbaro"

pedro@jibaro.co.cu

RESUMEN. El trabajo se realizó en la Estación Experimental de Granos "Sur del Jíbaro", durante la campaña seca 2006-2007, en un suelo Gley Vértico Típico, con el objetivo de evaluar el efecto del esquema de fraccionamiento de la fertilización nitrogenada sobre el incremento del rendimiento agrícola en arroz en aniego. Se evaluó el rendimiento en granos y sus componentes; los datos obtenidos se procesaron a través del análisis de varianza bifactorial y, en los casos en que existieron diferencias, las medias se docimaron a través de la prueba de rangos múltiples de Duncan; todo se realizó utilizando el paquete estadístico GenStat versión 6.2, 2002. El análisis factorial realizado a los valores del rendimiento agrícola reveló que existe una interacción altamente significativa entre los esquemas de fertilización nitrogenada empleados y los niveles de N estudiados; del mismo modo, se mostró que tanto los esquemas de fertilización nitrogenada, como los niveles de N tienen también un efecto altamente significativo sobre el rendimiento agrícola, por lo que al cambiar la dosis del fertilizante o el fraccionamiento de él o de ambos, se modifica el comportamiento de la planta y el rendimiento en granos; por otra parte, se observó que la combinación que mayor rendimiento en granos mostró resultó ser la correspondiente al esquema V, modificada con $140 kg$ de $N \cdot ha^{-1}$, en la cual se favoreció significativamente la producción de granos, reconociendo que cuando se adopta una buenas prácticas de manejo de la fertilización nitrogenada, se obtiene una alta productividad con una alta recuperación del N aplicado.

ENP-P.22

INCORPORACIÓN DE MICROELEMENTOS AL FERTILIZANTE NITRATO DE AMONIO

R. Gil Olavarrieta, E. G. Fernández Nuñez, E. Cuesta Ramos

Centro de Ingeniería e Investigaciones Químicas, Vía Blanca s/n entre Infanta y Palatino, Ciudad de La Habana, Cuba. Teléfono: 8323930, 8326110

rolandogil@inor.ciiq.minbas.cu

RESUMEN. La aplicación conjunta de macro y microelementos constituye una vía, para alcanzar una mayor sostenibilidad en la agricultura, al disminuir las aplicaciones en el campo y propiciar el empleo de menores dosis de productos químicos al provocar un efecto sinérgico. En el presente trabajo se recoge un estudio de la influencia de mezclas de portadores de los microelementos: hierro, zinc, Cu, Mn y B sobre las propiedades físico-mecánicas del nitrato de amonio usado con fines agrícolas. Estos microelementos ejercen en pequeñas cantidades un papel importante en el desarrollo de los cultivos y en la resistencia de las enfermedades. En el trabajo se obtuvieron los siguientes resultados: un producto con propiedades químicas y físico-mecánicas similares a las del nitrato de amonio, mediante la incorporación de aditivos portadores de microelementos, entre los que se encuentran: $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, H_3BO_3 , $MnSO_4 \cdot 7H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ y $ZnSO_4 \cdot H_2O$; a medida que se incrementan los porcentajes de aditivos disminuye el pH, aspecto este a considerar en dichas formulaciones a nivel industrial; a bajas concentraciones de sales portadores de microelementos, se obtienen valores de absorción de humedad, resistencia mecánica y expansión similares al del nitrato de amonio.

ENP-P.23

EVALUACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE METALES PESADOS EN ABONOS ORGÁNICOS, SUSTRATOS Y PLANTAS CULTIVADAS EN ORGANOPÓNICOS

Mirelys Rodríguez¹, Olegario Muñiz¹, Bernardo J. Calero¹, Alfredo Montero², Francisco Martínez¹ y Teudys Limeres³

¹Instituto de Suelos. Autopista Costa-Costa, Km. 8½., Apdo.

8022, C.P., 10800, Capdevila, Boyeros. Ciudad de La Habana. Cuba

²CEADEN. Playa. Ciudad de La Habana

³Instituto de Suelos. Dirección Provincial de Guantánamo

bcalero@minag.cu

RESUMEN. La utilización de abonos orgánicos (AO) de diversos orígenes, como los Residuales Sólidos Urbanos (RSU), en organopónicos de la Agricultura Urbana, es una alternativa para la producción de alimentos con bajos insumos. Para el uso de estos productos se requiere una evaluación sistemática de sus contenidos en metales pesados (MP), porque pueden acumularse en los suelos y sustratos, provocar alteración en su equilibrio biológico y afectar los rendimientos de los cultivos y la salud animal. Se estudian los contenidos de Cadmio (Cd), Plomo (Pb), Níquel (Ni), Zinc (Zn), Cromo (Cr) y Cobre (Cu) en AO y sustratos, su influencia sobre la composición de las hortalizas, que se producen en organopónicos de Ciudad de La Habana y Guantánamo, y su efecto sobre la actividad microbiana de los sustratos; adicionalmente se valora una

metodología analítica, para lograr una mayor confiabilidad y exactitud en su determinación. El contenido total de los MP se determinó mediante la Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama y se utilizó la respiración basal (RB) como indicador biológico. Se propone una metodología analítica adecuada, para la determinación de los contenidos totales de MP en AO y sustratos. Se encontró que los *compost* obtenidos a partir de la basura doméstica extraída de los vertederos sin previa clasificación y los sustratos preparados a partir de estos, presentan contenidos de MP, especialmente Cd y Pb, por encima de los Límites Máximos Permisibles (LMP), por lo que no deben ser empleados para la producción de alimentos, ya que los metales se translocan a los órganos comestibles de las hortalizas cultivadas en ellos. Se demostró, además, que la presencia de Cd, Pb y Zn afecta la actividad microbiana en los sustratos reduciendo la respiración.

ENP-P.24

IMPACTO DEL CONTROL DE LA HUMEDAD SOBRE LA EFICIENCIA DEL SISTEMA DE LOMBRICULTURA

Clara García Ramos¹, Reinaldo Cun²,
Francisco Martínez Rodríguez¹, Teresa Forbes López¹,
Sergio Chiroles Rubalcaba³, Amalia Morales Valdés¹,
Edelmira Arias Márquez¹, Alina Miranda Galuzzo⁴,
Lisis Martínez Martí⁴, Ania Cabrera Díaz⁴
y Niurka Rodríguez Frade⁴

¹Instituto de Suelos. Autopista Costa-Costa, Km. 8½., Apdo. 8022, C.P., 10800, Capdevila, Boyeros

²Instituto de investigaciones de Riego y Drenaje

³Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología

⁴Laboratorio de análisis de residuos

biosuel@minag.cu

RESUMEN. Uno de los principales problemas que se presenta para lograr una buena eficiencia en el sistema de lombricultura es el uso incontrolado del agua para el mantenimiento de la humedad óptima, al extremo que la mayor parte de los investigadores coinciden en afirmar que del uso racional de este recurso depende el 40 % de la eficiencia del sistema. La consecuencia de lo anterior es un exceso de lavado de los nutrientes y, por ende, una disminución de la calidad del humus producido, repercutiendo además sobre el comportamiento de la población de lombrices. En el presente trabajo se comparan dos tratamientos para el control de la humedad: riego controlado y riego tradicional. Como sustratos se utilizaron el estiércol vacuno, estiércol de conejo y estiércol de carnero, y como material biológico se empleó la lombriz *Eisenia foetida*. El experimento se desarrolló en áreas del Instituto de Suelos, utilizando canoas de 0.34 m². Se realizaron cuatro réplicas por tratamiento, muestreándose diariamente la humedad. Las características químicas (humedad, MO, cenizas, P, K, Ca, Mg y Na) y los patógenos del humus y el lixiviado fueron determinadas siguiendo las técnicas del Instituto de Suelos e Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Como resultado se encontraron diferencias en el volumen total de agua aplicada, el porcentaje de aprovechamiento, número de riegos e intervalo de este. La calidad del humus en la variante donde se controló el riego fue superior en cuanto al contenido de

nutrientes. Se encontraron niveles de patógenos en el lixiviado superiores a los límites máximos para aguas de calidad para riego reportados por la OMS en el 2003. Se destaca que controlando la humedad del cultivo, se logra mayor economía del agua, calidad del humus, mejor comportamiento de la población de lombrices. Se recomienda además la limitación del uso del lixiviado del cultivo solo para plantas ornamentales y forestales.

ENP-P.25

INDICADORES DE CALIDAD DE LA MATERIA ORGÁNICA EN SUSTRATO DE ORGANOPÓNICO Y SUELOS CON MANEJO AGROECOLÓGICO DE MATANZAS

Marisol Fragela¹, Jorge L. Alvarez¹, Ana Alvarez,
Zulimar Hernández² y Gonzalo Almendros²

¹Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Autopista a Varadero km3. Matanzas, Cuba

²Centro de Ciencias Medioambientales (CCMA), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), c/ Serrano 115B, 28006 Madrid, España

marisol.fragela@umcc.cu

RESUMEN. Con el objetivo de estudiar los orígenes de la variabilidad en las características de la materia orgánica en sustrato de organopónico y suelos sometidos a diferentes prácticas agrícolas, procedentes de una finca campesina en la provincia de Matanzas, se analizaron algunas de las propiedades físico-químicas diagnósticas de los suelos en estudio, se llevó a cabo el fraccionamiento de la materia orgánica y se estudiaron las propiedades de la fracción de ácidos húmicos. Las técnicas analíticas de los suelos se aplicaron durante una estancia breve en el Centro de Ciencias Medioambientales, CSIC, Madrid. La extracción de la materia orgánica del suelo se realizó con P2O7Na4 1M y NaOH 0,1M. Los ácidos húmicos (fracción precipitada a pH ácido) se purificaron para su posterior análisis por espectroscopía visible e infrarroja. Para mejorar la resolución de los espectros visibles e infrarrojos, se procedió a su estudio derivatográfico, lo que permitió establecer un conjunto de bioindicadores de la actividad microbiana de suelos bajo diferentes sistemas de manejo. El suelo con mejor manejo agroecológico y fundamentalmente con aplicaciones de enmiendas orgánicas mostró un mejor comportamiento en los indicadores estudiados, aunque inferiores a los obtenidos en el sustrato de organopónico. El presente estudio pretende contribuir a la caracterización de algunos indicadores del comportamiento del suelo bajo las condiciones de estudio.

ENP-P.26

PRUEBAS EVIDENCIALES DE LAS PROPIEDADES DEL LIXIVIADO DEL HUMUS DE LAS CAMAS DE CRIADEROS SEMIARTIFICIALES DE LOMBRIZ DE TIERRA *Eisenia foetida* Lin.

Martha M. Reinés Álvarez¹, J. América Loza Llamas²,
Francisco Calderón Calderon²

¹Departamento de Biología Animal y Humana, Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Cuba

²Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, México

mreines@fbio.uh.cu, aloza@cucba.udg.mx,

fcaldere@cucba.udg.mx

RESUMEN. La inminente generalización del uso en la agricultura de abonos orgánicos tanto sólidos como líquidos, generados por la lombricultura, obliga a tener referentes de su calidad físico-química y bacteriológica, que den certidumbre a la inversión del usuario de estos productos. En el caso de fertilizantes orgánicos sólidos (humus de lombriz, o lombricomposta), se cuenta con normatividad oficial, pero en el caso de los fertilizantes líquidos utilizados en aplicaciones foliares en dilución en aguas de riego o en aplicaciones directas al suelo no. Humus líquido en la actualidad es un término aplicado a diferentes productos, cuya acepción es diferente. Por lo que es necesario contar con información de los componentes físico-químicos y microbiológicos, para su utilización y validación de sus propiedades para fertilizantes biológicos, de modo de generar confianza al usuario. En el presente trabajo se caracterizaron tres lixiviados de diferentes etapas de maduración obtenidos de la lombricultura desarrollada con la lombriz de tierra *Eisenia andrei*, a los cuales se les realizaron determinaciones acorde a la normatividad y los métodos vigentes que se aplican para "Aguas residuales", "Suelos" y "Aguas de uso y consumo". Se realizaron pruebas de germinación y extensión en el campo. Los resultados generados dan datos necesarios y parámetros, que permitan caracterizar lixiviados de la lombricultura, así como determinar el mejor para recomendarlo a diferentes usos, como fertilizante orgánico, repelente de plagas y activador del desarrollo.

ENP-P.27

EVALUACIÓN DE LA COMPOSTA DEL SISTEMA DE CAMA PROFUNDA EN LA PRODUCCIÓN PORCINA PARA SU USO COMO ABONO ORGÁNICO

Elizabeth Cruz, Ramiro E Almaguel, Carmen M Mederos,
Jorge L Piloto y Julio Ly

Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP). Carretera del Guatao km 1 ½. Punta Brava. La Lisa. Ciudad Habana. Cuba. C.P 19200

ralmaguer@iip.co.cu, georcruz@infomed.sld.cu

RESUMEN. El presente trabajo tuvo como objetivo caracterizar, desde el punto de vista químico y microbiológico, la composta generada del sistema de cama profunda para la ceba de cerdos del Instituto de Investigaciones Porcinas. La caracterización química y microbiológica de la composta se realizó después de finalizar dos ciclos de crianza de 106 días cada uno. La caracterización química se llevó a cabo según NRAG-564/2003 y la microbiológica acorde a

lo descrito por NOM-004-SEMARNAT-2002. La temperatura de la cama a 30 cm de profundidad se registró diariamente en los horarios de 9:00 a.m.; 1:30 p.m. y 4:00 p.m. Los resultados microbiológicos fueron transformados a Log₁₀ (X+1) y para el procesamiento estadístico de los parámetros químicos y microbiológicos se aplicó el análisis de varianza acorde Steel *et al.* (1997). Se obtuvieron valores en la relación C/N de 27/1; los obtenidos en la materia orgánica (82,9) y el N (1,79) están directamente relacionados con la alta carga orgánica presente en las excretas de origen porcino. El valor de pH (7,0) y temperatura (56,1± 1) se encuentran dentro de los rangos establecidos para este tipo de residuo. Los resultados en coliformes fecales son aceptables, según la OMS (1990). No hubo presencia de *Salmonella* spp. y no se encontraron huevos de helmintos. Se concluyó que la composta procedente del sistema de cama profunda para la ceba de cerdos tiene nutrientes esenciales, para ser aplicada como fertilizante orgánico; se recomendó evaluar su uso desde el punto de vista agronómico.

ENP-P.28

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE DIFERENTES VERMICOMPOST DE ESTIERCOL VACUNO DURANTE EL COMPOSTAJE. HIDROFOBICIDAD

Dariellys Martínez Balmori¹, Luciano Pasqualato Canellas²
y Fernando Guridi Izquierdo³

¹Estudiante Convenio PEC-PG, Doctorante del Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal - Laboratório de Solos, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Brasil-Cuba

²Universidade Estadual do Norte Fluminense "Darcy Ribeiro", Brasil

³Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez", Cuba

dairrelly@isch.edu.cu

RESUMEN. El reciclaje de los desechos agroindustriales a través del vermicompostaje es una práctica actual en una agricultura de carácter sostenible. Se ha constatado el papel de los compuestos hidrofóbicos en la estabilización de los compost durante su transformación biológica, por lo que el conocimiento acerca de la hidrofobicidad del material orgánico humificado es esencial, dada la importancia del material compostado sobre el ambiente y en los procesos bioquímicos-fisiológicos de las plantas. El trabajo tuvo como objetivo fundamental evaluar la hidrofobicidad de diferentes vermicompost a través de la Espectroscopia Infrarroja con Transformada de Fourier por Reflectancia Difusa (DRIFT). Fueron tomadas muestras de los diferentes vermicompost, producidos a partir de estiércol vacuno y residuos agroindustriales (bagazo de caña; BC, torta de girasol; TG y la combinación de estos; BCTG) a los 0, 30, 60 y 120 días de compostaje. A partir de los espectros registrados, fue posible seguir el proceso de compostaje mediante las modificaciones de algunas bandas de absorción. Finalmente y teniendo en cuenta algunas regiones de los espectros, fue calculado el Índice de Hidrofobicidad (HB) por tres métodos diferentes. El HB calculado por los tres métodos en los diferentes vermicompost no siempre tuvo el mismo comportamiento a lo largo del tiempo de vermicompostaje. Sin embargo, en el estadio final (120 días), los resultados encontrados para este indicador están en correspondencia directa con

la naturaleza más recalcitrante a su biodegradación de los residuos agroindustriales de partida.

ENP-P.29

CARACTERIZACIÓN E IMPACTO BIOLÓGICO DE UN EXTRACTO DE SUSTANCIAS HÚMICAS

Orlando Lázaro Hernández González, Andrés Calderín García, Liane Portuondo Farías, Dariellys Martínez Balmori, Rafael Huelva López, Darling Quintero González y Fernando Guridi Izquierdo

Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez" (UNAH) Cuba. Facultad de Agronomía. Departamento de Química

RESUMEN. Se condujeron experimentos a nivel de laboratorio y de campo, para conocer la composición y algunas de las propiedades químico-físicas de las sustancias húmicas líquidas (extracto acuoso de sustancias húmicas), obtenidas a partir de vermicompost de estiércol vacuno, con modificaciones en el procedimiento de extracción y la posible actividad biológica sobre el cultivo seleccionado. Se determinaron la conductividad eléctrica, el pH, la densidad así como el contenido de C orgánico e iones Na⁺ y K⁺ en el extracto. Algunos resultados encontrados en las sustancias húmicas líquidas analizadas muestran que los espectros FT-IR y UV-Vis son semejantes a los de las sustancias húmicas del suelo y otros tipos de vermicompost, pero con predominio de estructuras alifáticas. La estabilización del pH en el tiempo se redujo en comparación a otros extractos, la densidad fue menor a la unidad, aspecto beneficioso ambos en el trabajo con aspersores y se encontró un mayor porcentaje de C orgánico así como un mayor contenido de K y menor de Na. Los resultados del cultivo de la lechuga utilizando tres diluciones del extracto acuoso de sustancias húmicas (1:50, 1:60 y 1:70) aplicado foliarmente mostraron efectos beneficiosos en indicadores anatomorfológicos (masas fresca y seca; longitud de hojas y raíces) y bioquímico-fisiológicos (carbohidratos reductores; proteínas totales; nitratos y actividad NR foliares), con significación estadística, incluyendo una reducción en el ciclo de producción respecto a un testigo al que no se le realizó ningún tratamiento. Se verificó que las transformaciones realizadas al procedimiento de extracción de SH no modificaron su actividad biológica bajo las condiciones utilizadas en este trabajo con un impacto productivo superior.

ENP-P.30

INFLUENCIA DEL EXTRACTO LÍQUIDO DE VERMICOMPOST EN EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) CV. CC-25-9

Guillermo Hernández del Valle, Orlando Hernández González, Fernando Guridi Izquierdo y Norma Arbelo Fortes

Facultad de Agronomía. Universidad Agraria de La Habana

RESUMEN. Dentro de los intereses de la agricultura orgánica y sostenible, se ensayan actualmente numerosos productos de origen orgánico, aplicados foliarmente como estimuladores del crecimiento. Con el objetivo de determinar la influencia de la aplicación foliar del extracto líquido

de vermicompost, obtenido a partir de estiércol vacuno en índices crecimiento del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) cv. CC-25-9, se condujo un experimento en las áreas agrícolas de la Facultad de Agronomía de febrero a abril de 2009 en canteros de 3,5 m x 0,5 m sobre un suelo Ferralítico Rojo típico. Las aplicaciones del producto se realizaron cada siete días a partir de la fase fenológica de primer par de hojas verdaderas a dos concentraciones: 1:60 y 1:70 más un control. Los tratamientos que recibieron los beneficios del producto alcanzaron valores de índices de crecimiento y rendimientos significativamente superiores al control en cada fase fenológica, destacándose la aplicación del extracto líquido de vermicompost de 1:60 como el mejor resultado.

ENP-P.31

RESULTADOS OBTENIDOS EN LA PRODUCCIÓN DE VEGETALES CON DOS EXTRACTOS HÚMICOS LÍQUIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD AGRARIA DE LA HABANA. IMPACTO SOBRE PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO

Saturnina Mesa Rebato¹, María Margarita Díaz de Armas¹ y Susana Krieger²

¹Universidad Agraria de La Habana

²Universidad de Salta

RESUMEN. Los extractos húmicos líquidos son soluciones acuosas procedentes de diversos materiales, entre los que se encuentra el vermicompost. El Departamento de Química de la Universidad Agraria de La Habana, desde hace más de 10 años, produce un humus líquido denominado Liplant, proveniente de vermicompost, cuyo sustrato es estiércol bovino. El Liplant ha sido efectivo en numerosos cultivos, aumentando su productividad, pero entre sus detractores están los que se pronuncian por la diferencia que tendría sobre la productividad biológica si el humus líquido tuviera otro origen que no fuera el estiércol bovino. El objetivo del presente trabajo es comparar un humus líquido obtenido de vermicompost, cuyo sustrato es residuo de polvo de tabaco de procedencia argentina con el humus líquido cubano, Liplant. Los resultados indican que en acelga y cebolla los indicadores fisiológicos estudiados aumentaron con respecto al control, cuando ambos extractos de húmicos líquidos fueron aplicados; sin embargo, en cuanto al impacto sobre el suelo, se observan pequeñas diferencias en el contenido de N y K, destacándose el alto contenido de N en el extracto de humus líquido argentino.

ENP-P.32

EFECTOS DE UN “HUMUS LÍQUIDO” SOBRE ALGUNOS PARÁMETROS DE CALIDAD EN PLÁNTULAS DE TOMATE CULTIVADAS EN SUELOS AFECTADOS POR SALINIDAD

Juan José Reyes Pérez¹, Fernando Guridi Izquierdo²,
Inés María Reynaldo Escobar³, Juan Ángel Larinaga Mayoral⁴,
Bernardo Murillo Amador⁴, Carlos Michel Ojeda Silvera¹,
Tony Boicet Fabrè¹, Carlos Ávila Amador¹
y Harold Remón Rodríguez¹

jreyesp@udg.co.cu

¹Universidad de Granma¹, Carretera a Manzanillo Km. 17 ½
Bayamo, Granma, Cuba

²Universidad Agraria de La Habana

³Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

⁴Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, México

RESUMEN. Se realizaron experimentos en la etapa de semillero, en áreas pertenecientes a la UBPC no. 6 “José Martí” perteneciente a la Empresa de Cultivos Varios Cauto la Yaya, municipio Jiguaní, Granma, con el objetivo de conocer el efecto de un “humus líquido” sobre los parámetros de calidad en plántulas de tomate cultivadas sobre un suelo Fluvisol Diferenciado Eútrico afectado por la salinidad. Las evaluaciones se realizaron a los 24 días de regada la semilla, utilizándose tres diluciones del humus líquido (1/10, 1/20, 1/30(v:v)) y un tratamiento control. Los tratamientos fueron aplicados imbiendo las semillas durante seis horas, siguiendo un diseño experimental completamente aleatorizado. En los casos que los indicadores mostraron diferencias significativas, se utilizó la prueba de comparación múltiple de media Tukey. Sobre la base de los resultados, se comprobó que a los 24 días después de la siembra, los ácidos húmicos tienen una influencia positiva sobre la altura de la planta, el diámetro del tallo, el largo de la raíz, el número de hojas, así como en las masas fresca y seca de la raíz y el área foliar.

ENP-P.33

COMPORTAMIENTO MORFOLÓGICO Y PRODUCTIVO DEL CULTIVO BONIATO (*Ipomoea batatas* L. LAM) CON EL EMPLEO DE ALTERNATIVAS ORGÁNICAS EN SUELOS SALINIZADOS DE GUANTÁNAMO

Juana Iris Durand Cos¹, Carmen Jiménez Pérez²
y Leonardo Silega Sollet²

¹Universidad de Guantánamo. Cuba

Ministerio de la Agricultura. Guantánamo. Cuba

juana@fam.cug.co.cu

RESUMEN. La investigación se desarrolló en la granja Cayamo de la localidad del mismo nombre, Empresa de Cultivos Varios Guantánamo, ubicada en el municipio Caimanera, provincia de Guantánamo, en el período comprendido del 11 de noviembre al 11 de marzo, en un suelo Fluvisol diferenciado según la clasificación de Fernández (1999), con el objetivo de evaluar el comportamiento morfológico y productivo del cultivo del boniato (*Ipomoea batatas* L. Lam), con el empleo de alternativas orgánicas y el hongo micorriza. El clon empleado fue INIVIT B-88. Las labores de preparación de suelos y atenciones culturales

se realizaron según Normas Técnicas del MINAGRI. La distancia de plantación empleada fue de 0,90 m x 0,30 m, empleando secciones del tallo de la parte apical (prepunta) con una longitud de 25–30 cm. Para este estudio se utilizaron cuatro tratamientos: T1 (humus de lombriz, a razón de 0.45 kg x planta); T2 (estiércol vacuno, a razón de 0.5–0.6 kg x planta); T3 (testigo) (fórmula completa, a razón de 0.45–0.6 t.ha⁻¹); T4 (micorriza por el método de peletización). El diseño empleado es de bloque completo al azar. Se obtuvo como resultado que con la aplicación de fertilizantes químicos y la micorriza, se alcanzaron los mayores resultados para las variables estudiadas, tales como 3,2 y 3,18 raíces tuberosas comerciales por planta; 273,26 y 270,0 g como peso promedio de las raíces; 874,43 g y 858,6 g de producción por planta y un rendimiento de 38,86 y 38,16 t.ha⁻¹; no existiendo diferencias significativas entre ambos, por lo cual el empleo de los hongos micorrízicos constituye una alternativa para el logro de rendimientos sostenibles en suelos salinizados.

ENP-P.34

BIODIGESTOR PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUALES DE CENTROS DE ACOPIO Y CALIDAD AGRÍCOLA DEL BIOABONO RESULTANTE

Niurka Rodríguez Frade¹, Francisco Martínez Rodríguez², Ania Cabrera Díaz¹, Clara García Ramos²,
Andrés Ruiz Yanes³, Teresa Frase, Edelmira Arias Márquez²,
Roberto García⁴ y Licy Martínez³

¹Laboratorio de Análisis de Residuos

²Instituto de suelos, Ministerio de la Agricultura.

biosuel@minag.cu

³Planta de Biogás, Dirección Provincial de Comunales

⁴Organopónico de 5ta y 44, IRE

RESUMEN. Para el tratamiento de los residuales urbanos se emplean diferentes procedimientos, que van desde la quema hasta la disposición de la basura en trincheras. En la actualidad, en nuestro país se ha introducido el biodigestor, como método para el tratamiento de los residuales de los centros de acopios, los cuales ocupan una proporción no despreciable dentro de los residuales sólidos urbanos, que se generan diariamente y que por sus características refuerzan las dificultades que se presentan para la disposición final de estos. Este sistema de tratamiento garantiza un procedimiento amigable con el medio ambiente, por cuanto el gas resultante de la fermentación es convertido en energía eléctrica. Como residual del proceso, se origina un lodo, cuyas características deben estar asociadas al tipo de material de partida y pueden justificar su uso en la producción agrícola. En el trabajo se realizó un control sistemático sobre las características químicas y biológicas de este residuo, detectándose contenidos aceptables de macro, microelementos y metales pesados, así como contenidos de patógenos inferiores a los considerados adecuados por la OMS en el 2003 para aguas de riego, lo que garantiza su uso sin peligro para la salud. Teniendo en cuenta lo anterior, se desarrollaron ensayos para comprobar su efecto sobre algunos cultivos de hortalizas. Su comportamiento sugiere la posibilidad de su utilización en los cultivos, como alternativa para la sustitución de los fertilizantes minerales.

ENP-P.35

PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE (*Panicum maximum*) CON FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

Matías Muñoz Cabrera, Modesto Ponce Hernández, Madelín Cruz Cruz, Jorge Pereda Mouso, Andrés Rivero Sánchez, Yuri Cabrera Socarras, María Olazábal Olazábal y Filiberto Fonseca Hernández

Estación Experimental de Pastos y Forrajes Camagüey
eepfcm.diego@eimanet.co.cu

RESUMEN. El trabajo se realiza en el municipio Jimaguayú, Camagüey, durante dos años, sobre un suelo fersialítico, con el objetivo de producir forraje y semillas de pastos con bajos insumos y diversificar la explotación de las áreas. Los tratamientos fueron tres: Guinea sola, Guinea con 3 t/ha de humus y Guinea con 4 t/ha de humus. En un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas y parcelas de 42 m². Para el procesamiento de los datos, se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 11.0 (2000). La preparación del suelo fue convencional (aradura, grada, cruce, grada y surque). No se utilizó riego ni fertilizante químico. En cada cosecha, se cortó todo el material, dejándose como *mulching*. Las cosechas fueron manuales. Mediciones en la guinea: no. de tallos total/m² y tallos fértiles/m², largo de la panícula, no. de racimos/panícula, rendimiento semilla total/ha, peso de 1000 semillas, rendimiento de MV/ha. e incidencia de plagas y enfermedades. Las mediciones de los indicadores del rendimiento y semilla total (kg/ha) en guinea fue superior en el tratamiento con 4t/ha, que difirió significativamente ($P<0.05$) del resto. La producción fue de 215.5 kg/ha de semilla; se produce forraje de mayor calidad que puede utilizarse en el pastoreo. Se obtienen ganancias económicas por encima del 206 %, demostrándose que se puede producir semillas y forraje con bajos insumos.

ENP-P.36

BOCASHI, UN ABONO EFICIENTE PARA EL SUELO Y LAS PLANTAS

David Isaías Ramos y Elein Terry

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba
davramos31@inca.edu.cu

RESUMEN. El abono orgánico bocashi es una receta Japonesa y significa “degradación”. Es un producto fermentado que contiene estiércoles de animales, desechos de cosecha, verduras, frutas y otros elementos enriquecedores. Su capacidad para tolerar y mejorar los suelos pobres y degradados también lo hace apto para la restauración de terrenos industriales contaminados y altamente perturbados. La preparación de este abono se debe realizar en un sitio protegido de los rayos solares, lluvias y viento, ya que incide en el proceso de fermentación y puede generar la pérdida de nutrientes; el piso debe ser a nivel y, en lo posible, de cemento o tierra firme. Los materiales utilizados para la elaboración de este abono generalmente se les encuentra en las zonas de trabajo, pero a falta de alguno de ellos, estos pueden ser sustituidos con productos similares, obteniendo la misma eficacia. Las ventajas de este abono en la producción del cultivo de plátano es que su proceso es rápido, presenta buena fertilidad, su uso es seguro, es de fácil manejo y liviano, estimula el crecimiento

de las plantas, reproduce gran cantidad de microorganismos benéficos, requiere de una infraestructura sencilla, permite modificaciones en su fórmula básica y la disminución de malos olores e insectos. Los principales factores a considerar en la elaboración del abono orgánico fermentado son: temperatura, humedad, aireación, tamaño de las partículas de los ingredientes, Ph y la relación carbono-nitrógeno. La cantidad de abono a ser aplicado en los cultivos está condicionada principalmente por varios factores: por ejemplo, la fertilidad original del suelo, el clima y la exigencia nutricional del cultivo.

ENP-P.37

EFFECTIVIDAD DE LA COMBINACIÓN DE DOS FUENTES ORGÁNICAS EN EL CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE POSTURAS DE COCOTERO

Álvaro Blanco Imbert, Karen Alvarado, Keyler Matos, Roberto González y Marisol Lafargue

Centro de desarrollo de la montaña, (CDM), Cuba

RESUMEN. La investigación se llevó a cabo durante el período de mayo a octubre, 2002, en áreas del vivero Playa Duaba, perteneciente a la Empresa del Coco Baracoa, con el objetivo de evaluar la efectividad de diferentes combinaciones de dos fuentes orgánicas (humus de lombriz y fibra de coco) en el crecimiento y desarrollo de posturas de cocotero a los cinco meses posteriores al transplante. Se estudió comparativamente el efecto de la combinación del humus de lombriz (1,8 y 3,6 kg.m⁻²) y la fibra de coco descompuesta (3,8 y 5,6 kg.m⁻²). Como control se empleó el tratamiento al cual se le aplicó humus de lombriz a razón de 1,8 kg.m⁻², teniendo en cuenta los resultados de experimentos realizados con anterioridad. Se empleó un diseño en bloques al azar con arreglo factorial y tres réplicas. Los resultados permitieron obtener posturas de cocotero de mayor calidad, a un menor costo de producción, al lograrse mejorar los parámetros morfológicos que determinan la calidad de las posturas de cocotero en la fase de vivero. El empleo de la fibra de coco 3,8 kg.m⁻²+humus de lombriz 1,8 kg.m⁻² y la fibra de coco a 3,8 kg.m⁻² permiten incrementar el porcentaje de posturas de calidad en un 2,92 y 1,05 % respectivamente, en relación con el control.

ENP-P.38

EFFECTO DE TRES CALIDADES DE AGUA UTILIZADAS EN EL RIEGO SOBRE POSTURAS DE FRUTABOMBA (VAR. MARADOL ROJA) Y DOS SUSTRATOS DIFERENTES

José E. González Ramírez², Eliet Veliz Lorenzo¹, Luis Ruiz Martínez², Dariem Nápoles González¹, Mayra Bataller Venta¹, Yalexmi Ramos Rodríguez¹, Ángel Mollineda Trujillo³ y Pedro L. García Mena²

¹Centro de Investigaciones de Ozono (CIO)

²Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT)

³Centro de Investigaciones de Agropecuarias (CIAP), Universidad Central “Martha Abreu” de Las Villas

RESUMEN. Existen reportes del empleo del agua ozonizada y aguas residuales domésticas tratadas en el incremento de los rendimientos de las cosechas. En el presente tra-

bajo, desarrollado de conjunto entre especialistas del CIO y el INIVIT, se evaluó el efecto de estas dos calidades de aguas en el riego a posturas de frutabomba var. Maradol Roja en dos sustratos diferentes: suelo pardo carbonatado+materia orgánica (50:50) y suelo Ferralítico Rojo. Para ello, se elaboró un diseño empleando 30 plantas por tratamiento y un testigo irrigado con agua potable. Se demostró un aumento de la eficiencia en esta etapa de vivero, por el adelanto del tiempo requerido para el transplante a condiciones de campo de tres y ocho días, respectivamente, para los grupos regados con agua ozonizada y aguas residuales tratadas, incrementando considerablemente los parámetros de altura y grosor de las posturas con respecto al testigo, con el ahorro de agua (2400-3200 L/día) en las condiciones prácticas del INIVIT. También se obtuvieron incrementos de masa vegetal fresca y área foliar con respecto al grupo control. Se determinaron los aportes nutricionales de las aguas en cuestión a los diferentes sustratos y la inexistencia de metales pesados y otros compuestos fitotóxicos en los suelos y tejidos vegetales evaluados. Este estudio sugiere la posibilidad de la reutilización de grandes volúmenes de aguas residuales tratadas con adecuado valor agronómico, por lo que se logra un ahorro de agua potable, fertilizantes químicos y la disminución de cargas contaminantes generadas por grupos poblacionales humanos.

ENP-P.39

RESPUESTA DE LA *Curcuma longa* L. A LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y MINERAL EN UN SUELO FERRALÍTICO ROJO DEL MUNICIPIO QUIVICÁN, PROVINCIA LA HABANA, CUBA

Yadira Martínez Pérez, Elizabeth Peña Turruellas, Rafael Deroncelé Caignet y Odel Fajardo Sánchez

Institución de procedencia primer autor: Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, Cuba

yadira@liliana.co.cu

RESUMEN. La cúrcuma se ha cultivado desde hace más de dos mil años en la India, China, Oriente Medio y, en la actualidad, se cultiva en todas las regiones tropicales del mundo. En Cuba no se explota comercialmente, por lo que se requiere hacer importaciones para satisfacer la demanda de esta especie. El rizoma, además de colorante, posee féculas y sustancias aromáticas que lo convierten en condimento. Desde el punto de vista terapéutico, se le conocen innumerables propiedades, tales como: hepatoprotectora, dermatológica, estimula la digestión, anticancerígena, antibacteriana, entre otras. Este trabajo se desarrolló en el Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, en la campaña 2009-2010, con el objetivo de conocer los requerimientos nutricionales del cultivo en las condiciones edafoclimáticas de Cuba. Se estudiaron dos variantes de materia orgánica: 15 y 30 t/ha y dos de fertilización mineral: 0.45 y 0.90 t/ha de fórmula completa 9-13-17, con la aplicación adicional de 60kg/ha N; todos estos tratamientos fueron comparados con un testigo absoluto sobre el rendimiento y contenido de sólido de la cúrcuma, mediante un diseño de bloques al azar. El mayor rendimiento se alcanzó con la máxima dosis de materia orgánica aplicada (29.9 t/ha), la que no difirió

significativamente de la mínima (27.56 t/ha), pero sí del testigo absoluto (23.66 t/ha); en lo que respecta a la fertilización mineral, no se alcanzaron diferencias significativas entre las dosis mínima (26.08 t/ha) y máxima (26.14 t/ha), ni al compararlas con el testigo absoluto, aunque se logró incrementar la producción en un 10 %. El contenido de sólido varió de 4-6 t/ha, en dependencia de la variante estudiada; lo que sustituye de 14 000-18 000 USD/ha, considerando el costo de importación de 3.00 USD/kg. De aplicarse estos resultados, es posible contribuir a la soberanía alimentaria del país.

ENP-P.40

EFFECTO DEL ESTIÉRCOL OVINO COMBINADO CON FERTILIZANTE MINERAL (NPK) EN SUELO GLEY VÉRTICO SOBRE LOS RENDIMIENTOS AGRÍCOLAS DEL CULTIVO DEL ARROZ EN ANIEGO

Rolando Saborit Reyes, Pedro Meneses Dartayet, Rafael Sanzo Mancebo, Alberto Cañizares Sierra y Modesto Durán Marrero

Estación Experimental de Granos "Sur del Jíbaro", Sancti Spiritus, Cuba

etia@jibaro.co.cu

RESUMEN. Teniendo en cuenta la problemática existente con la nutrición y degradación de los suelos en el cultivo del arroz, lo que unido a otras causas está incidiendo en la disminución de los rendimientos agrícolas del cereal, en la Estación Experimental de Granos "Sur del Jíbaro", Sancti Spiritus, se realizó un trabajo relacionado con el efecto del estiércol ovino combinado con la fertilización mineral, NPK en suelo Gley Vértico sobre los rendimientos agrícolas en aniego, con el objetivo de lograr la utilización de nuevas formas de fertilización orgánica combinada con la mineral, para disminuir las aplicaciones de estos últimos, utilizando ocho tratamientos incluidos dos testigos: absoluto y de referencia, con cuatro repeticiones. Las pruebas se efectuaron utilizando el cultivar de arroz J-104, la cual se sembró en seco, a chorrillo en surcos de 15 cm de distancia, con una dosis de semilla de 120 kg.ha⁻¹. De forma general, todos los tratamientos donde se aplicó el portador orgánico superó significativamente al testigo absoluto, sin fertilizantes en rendimiento del grano; debe destacarse los tratamientos siete y ocho, donde se combinó la aplicación de 40 t.ha⁻¹ de estiércol ovino con el 25 y 50 % de N, P y K, donde se obtuvieron los mejores resultados con rendimientos de 6.3 y 6.6 t.ha⁻¹ respectivamente, superando significativamente a los demás, sin diferencias entre ellos.

ENP-P.41

INFLUENCIA DE LA FERTILIZACIÓN MINERAL Y ORGÁNICA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DEL SUELO PARA LA PRODUCCIÓN DE *Panicum maximum* cv. *Likoni*

Juan Fco. Ramírez Pedroso¹, Pedro J. González Cañizares² y Xiomara Salazar Ruiz¹

¹Estación Experimental de Pastos y Forrajes Cascajal .Villa Clara. Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. La Habana, Cuba
raulmd@uclv.edu.cu, pgonzalez@inca.edu.cu

RESUMEN. Se estudió el comportamiento de las propiedades físicas y químicas del suelo para la producción de *Panicum maximum* cv. *Likoni* sobre un suelo Acrisol háplico (FAO-UNESCO, 1989) durante tres años; tratamientos: testigo 3.0, 6.0, 9.0 t/ha de humus de lombriz, 20.0, 40.0 y 60.0 t/ha de estiércol vacuno y 180-50-75 kg/ha de NPK, evaluados bajo un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas;

tuvieron influencia sobre las propiedades físicas y químicas del suelo, el rendimiento de semillas y de MS. La influencia que ejercieron los tratamientos ($p=0.05$) sobre las propiedades físicas y químicas del suelo, la densidad real y aparente fueron diferentes ($p=0.05$); en el testigo 3.0 t/ha de humus de lombriz, 180-50-75 kg/ha de NPK para las profundidades de 0-10 y 10-20 cm, la porosidad no presentó diferencias ($p=0.05$), la humedad natural sintió el efecto diferente de 9.0 t/ha de humus de lombriz, 40.0 y 60.0 t/ha de estiércol vacuno: 1eraño 9.0 t/ha de humus y 60.0 t/ha de estiércol; 2do año, en ambas profundidades y 9.0 t/ha de humus y 60.0 t/ha de estiércol; para el 3er año, difiriendo ($p=0.05$) del resto. Se elevaron los tenores de K, P y MO durante el 1er año, mientras que en el 2do y 3ro se incrementaron los valores de pH, K, Ca, Mg y MO, cuando se aplicaron las dosis de 6.0 y 9.0 t/ha de humus de lombriz y 60.0 t/ha de estiércol vacuno. Los abonos orgánicos causaron un efecto positivo sobre las propiedades físicas y químicas del suelo.



II SIMPOSIO DE DESARROLLO ENDÓGENO, INNOVACIÓN LOCAL Y EXTENSIONISMO AGRARIO

DIE-C.01

IMPACTO DEL PIAL A LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS DE LAS FINCAS Y COOPERATIVAS

Rodobaldo Ortiz Pérez

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas
rortiz@inca.edu.cu

RESUMEN. En el proceso de diagnóstico sobre la utilización de los sistemas de semilla, aplicado en diversos proyectos ejecutados de Fitomejoramiento Participativo y del Programa de Innovación Agropecuaria Local, para conocer la magnitud del uso del sistema formal y local de semilla, se encontró que más del 90 % de los agricultores no utilizan la semilla del sistema formal regularmente; por tanto, las variedades obtenidas por los diversos programas de mejora no llegan a la mayoría de los agricultores. Se realizaron colectas en las localidades donde se ha intervenido en el proceso, las cuales han aumentado la disposición por una mayor diversidad en las ferias; varios centros de investigación nacionales e internacionales donaron diversidad productiva, para poderlas ofertar en las ferias. Solo en frijol, maíz y arroz se han colectado 536 accesiones de los campesinos y se han empleado 588 procedentes de diversas colecciones *ex situ*, lo que da un total de 1124 accesiones, como fuente de diversidad a ofertar en las ferias que se han ejecutado. Al cierre del 2009, el PIAL con sus CLIA ha apoyado más de 680 ferias de diversidad y tecnológicas, con una participación promedio de 23 hombres y 7 mujeres (23 %). Los temas principales de las ferias han sido los cultivos y entre los más importantes el frijol, maíz, arroz, yuca, boniato, tomate, cebolla, garbanzo, sorgo, la biodiversidad de pastos y forrajes, soya, trigo, cebada, lenteja, triticale, caupí y fruta bomba, abonos verdes (canavalia, crotolaria y mocuna) y especies

forrajeras (morera y leucaena). De estos, se lograron introducir entre 13 y 58 nuevas variedades en cada localidad. Se observaron muchos casos, en los cuales las productoras y los productores se apropiaron de las ferias, como herramienta para compartir nuevas variedades, razas y tecnologías, de forma tal que se organizaron ferias a escala más pequeña sin nombrarlas así y, por consiguiente, sin involucrar en ocasiones a los CLIA. Hay más de 19500 productores y técnicos que han asistido, los que posteriormente han sido evaluadores y diseminadores de la diversidad, lográndose al primer nivel de diseminación llegar a más de 40 000 campesinos o unidades de producción y si ellos diseminaron a dos productores más, podríamos estar llegando a más de 80 000 en el segundo nivel de diseminación. Esto demuestra el impacto tan grande del PIAL en la seguridad alimentaria de más de 70 localidades de 37 municipios de nueve provincias del país. En el 2006, se inscribió la primera variedad de maíz, "Felo", por el Fitomejoramiento Participativo en Cuba. Los resultados señalan que la selección participativa de variedades es una vía efectiva, rápida y segura para la introducción y adopción de variedades, incrementando la diversidad varietal a nivel de finca y localidad, y duplicando el rendimiento de los cultivos. Con los casos en estudio que se han evaluado sistemáticamente y la autoevaluación del impacto del FP-PIAL, según los campesinos participantes de diferentes provincias encuestados en dos ocasiones, se ha logrado un aumento del rendimiento con rangos de 30 a 80 % en cultivos y animales, lo que ha incidido de forma significativa en el ingreso y la participación en el mercado. Existe un impacto positivo en el bienestar de la familia, las nuevas prácticas agroecológicas, el liderazgo del campesino y la participación de la mujer en el desarrollo de la producción y sus beneficios en la finca. La agrupación de las fincas se hizo de acuerdo con su biodiversidad, las que

tienen de 16 a 32 especies como “diversas”, representadas por el 46 % y las que tienen más de 32 especies como “muy diversas” son el 31 % del total; el PIAL tiene inventariado en todo el país 195 Centros Primarios de Diversidad Genética y Tecnológica (CPDGT), que son fincas que participan en la introducción, experimentación, discusión y diseminación de nuevas variantes de diversidad, tecnológicas, y/o de comercialización, para el logro de la soberanía alimentaria. Se han determinado los índices de diversidad en varias ocasiones y localidades, lo que puntualiza su importancia a nivel de unidad productiva para tener más soberanía alimenticia. Las fuentes de emisión, como consecuencia de la actividad agrícola para las fincas, fueron el cultivo del arroz anegado, la aplicación de nitrógeno sintético a la fertilización química y los residuos de cosecha incorporados al suelo. La quema de biomasa es casi insignificante hoy en día. Se encontró que en las fincas se produce un promedio de 3172.1 MCal/ha/año brutas, que corresponden a los alimentos que se necesitan para cubrir los requerimientos energéticos de 3,6 personas para un año. Para producir esta energía, se requirieron 1255.8 MCal/ha/año como promedio, lo que indica que, de manera general, las fincas, en su conjunto, son eficientes, desde el punto de vista energético, pues se produce una cantidad promedio mayor de energía de la que se insume. Se clasificaron las fincas en convencionales, intermedias y orgánicas. De acuerdo con dichos criterios, se pudo observar que de las fincas evaluadas, solo el 11 % cumple las condiciones para considerarse orgánicas y el 23 % son convencionales, mientras que la mayoría de ellas (66 %) quedaron dentro de la clasificación de intermedias, donde los agricultores emplean insumos agroquímicos como fertilizantes nitrogenados sintéticos y plaguicidas en sus labores agrícolas, pero en “dosis muy pequeñas”. Estas fincas fueron las que obtuvieron la mayor eficiencia productiva y energética.

DIE-C.02

CAPACITACIÓN Y COMUNICACIÓN EN EL PROGRAMA DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA LOCAL. EVALUACIÓN DE IMPACTO

Zulema Salguero Rubio¹ y Luis Antonio Barranco Olivera²

¹Universidad Agraria de La Habana, Cuba

²Universidad Central de Las Villas-FCA, Cuba

zulema@isch.edu.cu, luisbo@uclv.edu.cu

RESUMEN. La capacitación desde la óptica actual y más integral de formación de recursos humanos, debe ir más allá de la formación en conocimientos, habilidades y competencias necesarias para aplicarlos. Esta requiere de una concepción de formación integral, que incluya capacidades de comunicación y creación de ambientes de cooperación y solidaridad en el ámbito de las relaciones humanas, sin perder de vista las necesidades de las entidades empleadoras, pero tampoco se pueden obviar las condiciones y exigencias de la familia, el entorno comunitario y la sociedad misma en su sentido general, con el objetivo de evaluar el impacto de la capacitación y los procesos de comunicación del Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL); a partir del estudio de tres Centros de Innovación Agropecuaria Local (CLIA). Mediante la revisión de

documentos; la utilización de entrevistas individuales y grupales; encuestas y visitas de campo, se pudo recolectar la información para evaluar este proceso. El resultado se ha concretado a través del análisis por tipo de actores, por estrategias seguidas en cada CLIA y a partir de estudios de casos.

DIE-C.03

CONTRIBUCIÓN DE PIAL A LA EQUIDAD Y REDUCCIÓN DE LAS DESIGUALDADES DE GÉNERO

Clotilde Proveyer Cervantes¹ y Dagmara Plana Ramos²

¹Universidad de La Habana, Dpto. Sociología

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), La Habana

RESUMEN. El proyecto internacional y multiactoral denominado «Diseminación del fitomejoramiento participativo en Cuba (II FASE) -Programa para fortalecer la innovación agropecuaria local (PIAL)», desde el 2008 ha coordinado acciones positivas, para el fortalecimiento de la Innovación Agropecuaria Local con enfoque de género. En su concepción inicial no se había incluido el género, por lo que para llevar a cabo esta tarea se trazó una estrategia dual de empoderamiento y transversalización. Se partió de un proceso de sensibilización, que creó las condiciones y capacidades, y permitió armonizar el marco lógico y operativo del programa. El avance de la estrategia no fue del mismo modo en todos los escenarios de PIAL; sin embargo, este enfoque ha sido reconocido por beneficiari@s y actor@s participantes, como uno de los principales logros del programa. En este trabajo, las autoras pretenden demostrar cómo, con esta estrategia, PIAL con su programa entero contribuye a la equidad y reducción de las desigualdades de género, identificando las fortalezas y debilidades en la implementación de las acciones a favor de la equidad, evaluando la incorporación de la perspectiva de género en las diferentes acciones del programa y exploran el dominio y compromiso con la equidad de género mostrado por los diferentes actores sociales involucrados. Como resultado se ofrece una valoración de las acciones del programa, que ofrecen elementos de equidad e igualdad de oportunidades a mujeres y hombres, para decidir y promover la participación activa de ambos en las actividades no tradicionales. Se da a conocer la proyección programática en la lógica organizacional del PIAL, para institucionalizar acciones a favor de la equidad de género, además de comparar el avance de la equidad de género entre los escenarios de trabajo.

DIE-C.04

UNA MIRADA A LA INNOVACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ORGANIZACIÓN SOCIAL

Lydia Angarica Ferrer¹, Anayza Crespo Morales² y Lucy Martín Posada³

¹Universidad Agraria de La Habana (UNAH)

²FAMSA

³Socióloga del Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas (CIPS), Cuba

RESUMEN. En el movimiento que se opera en la agricultura a nivel mundial, desde un enfoque eminentemente tecnológico hacia una propuesta más social y abarcadora,

los esfuerzos para la construcción de nuevas bases de sostenibilidad-económica, ambiental y social en Cuba y a nivel mundial, demandan innovaciones en las tradicionales formas de concebir y gestionar el desarrollo agropecuario. Este trabajo trata de la forma en qué se ha organizado en su funcionamiento, el proceso de innovación agropecuaria desde la experiencia concreta de un proyecto de transformación en Cuba. Partiendo del actual contexto agropecuario cubano, se detiene en el examen de componentes esenciales del entorno particular que ha ido conformando el propio proyecto, el cual posibilita que la gente cuestione y aporte ideas en un proceso interactivo de aprendizaje permanente entre variados actores sociales en un ambiente de elevado compromiso social. No solo se transforman para bien los sistemas productivos, sino también los entornos comunitarios y locales, nuestras formas de pensar y actuar, y el funcionamiento de las instituciones.

DIE-C.05

EL PROGRAMA PARA FORTALECER LA INNOVACIÓN AGROPECUARIA LOCAL: MIRADAS DE PASADO Y FUTURO

Humberto Ríos Labrada

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Cuba

RESUMEN. Existe un fuerte debate de la problemática actual de la agricultura cubana en relación con las formas descentralizadas y participativas de innovar, producir y comercializar alimentos. A pesar de las continuas y prolongadas discusiones, aún no está lo suficientemente claro cuáles son las alternativas para resolver este peliagudo problema. La naturaleza compleja del problema de la agricultura en Cuba hace pensar que la solución requiere de la intervención de múltiples sectores, instituciones y disciplinas, y que las políticas agropecuarias por la que debe transitar el país están en pleno proceso de construcción. La implementación en Cuba del Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL) a lo largo de su trabajo ha venido generando evidencias, que pudieran considerarse alternativas válidas para ser implementadas en el actual y futuro contexto agropecuario cubano. En la primera fase del PIAL (2001-2006), se introdujo el concepto de mejoramiento participativo de semillas por la Universidad de Pinar del Río (Facultad de Montaña de San Andrés), el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) en La Habana, la Universidad Central de las Villas y la Unidad de Extensión e Investigación Agrícola de Holguín (UEICA). Esta etapa la coordinó el INCA y se caracterizó por desarrollar las primeras ferias de diversidad genética y fortalecer un tejido de agricultores experimentadores interesados en la selección y disseminación de semillas. En esta etapa se demostró que cuando los agricultores y las agricultoras deciden sobre las variedades que se van a cultivar localmente, los rendimientos, la diversidad y el reconocimiento social de los agricultores se elevan significativamente. En la segunda etapa (2007-2010) se dissemina la idea de la selección y el desarrollo participativo de tecnologías, las instituciones anteriormente mencionadas junto con la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey" en Matanzas, la Universidad de Cienfuegos, la Universidad

de Sancti Spiritus, la Universidad de Las Tunas y el Instituto de Investigaciones Jorge Dimitrov de Granma fundan los Centros Primarios de Diversidad Genética y Tecnológica (CPDGT), para consolidar el trabajo de los grupos de innovación, representados en algunos casos por los CPDGT en 45 municipios.

DIE-C.06

EVALUACION DE IMPACTO DEL PROGRAMA DE INNOVACION AGROPECUARIA LOCAL DE CUBA

Francisco Guevara-Hernández¹, Isabel Cánovas², Jana Patricia Körner³ y Humberto Ríos-Labrada⁴

¹Cuerpo Académico en Agroforestería Pecuaria de la Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad Autónoma de Chiapas, México

²Universidad Agraria de La Habana, Cuba

³Welthungerhilfe (AgroAcción Alemana), Cuba

⁴Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

francisco.guevara@unach.mx

RESUMEN. Una serie de actores cubanos en alianza con agencias donantes internacionales han implementado desde el 2001 (etapa1) y 2007 (etapa2) una iniciativa denominada Programa para fortalecer la Innovación Agropecuaria Local (PIAL) en varias provincias de Cuba. Dicho programa ha sido facilitado por el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) e implementado por varios actores regionales a través de los Centros Locales de Innovación Agropecuaria (CLIA). El PIAL se fundamenta en una visión sistémica y de procesos de mediano y largo plazos, para fortalecer un sistema de innovación agropecuaria que reconozca e incorpore la contribución y capacidad de los productores en la generación de beneficios económicos, sociales y ambientales para la sociedad, que promuevan la agro-diversidad como estrategia a favor de la seguridad y soberanía alimentaria en Cuba. La evaluación de impacto representa una actividad final de dicho programa, que pretende identificar los impactos logrados, las lecciones aprendidas e iniciativas futuras. Durante el 2010, se ha conformado un equipo interdisciplinario de expertos nacionales e internacionales, para construir un marco de evaluación mediante una metodología sistémica, flexible y participativa, que genere insumos y evidencias de impacto. En este artículo se presenta la experiencia metodológica vivida, vista como un ejercicio de aprendizaje multiactores, donde el marco sistémico construido es analizado en todos sus componentes y utilizados a diferentes niveles, áreas y actores. Esto ha permitido el análisis participativo de impactos logrados más allá de las actividades implementadas. Otras ponencias de este congreso presentarán la información específica de los resultados obtenidos con este marco de evaluación.

DIE-C.07

TECNOLOGÍA DE ALIMENTACIÓN PORCINA BASADA EN NUPROVIM, MIELES ENRIQUECIDAS DE CAÑA DE AZÚCAR Y DIFERENTES ALIMENTOS LOCALES PARA CERDOS EN CRECIMIENTO-CEBA

Carmen M. Mederos¹, J. L. Piloto¹, M. Macías, R. Almaguel¹, J. Ramírez², R. Rodríguez², A. Áreas³, A. García¹, E. Cruz¹, F. González⁴, J. Ly¹ y M. Castro⁵

¹Instituto de Investigaciones Porcinas (IIP)

²Empresa Porcina de Villa Clara (EPVC)

³Universidad Central "Martha Abreu" de Las Villas (UCLV)/Proyecto PIAL

⁴Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP)

⁵Instituto de Ciencia Animal (ICA)

cmederos@iip.co.cu, secretaria@vc.grupor.co, alvaroa@uclv.edu.cu, mcastro@ica.co.cu

DIE-C.08

PROGRAMA PARA FORTALECER LA INNOVACIÓN AGROPECUARIA LOCAL (PIAL). PROMOCIÓN Y DESARROLLO DE LA AGROBIODIVERSIDAD COMO APOYO AL DESARROLLO DEL PROGRAMA PORCINO

Rodolfo Ortiz Pérez

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

RESUMEN. Los modelos convencionales de diseminación de tecnologías, en ocasiones no responden frente a la variada demanda de los sistemas agropecuarios locales. Es usual que se inviertan cuantiosos recursos en la innovación tecnológica centralizada y que sus beneficios no sean completamente adoptados por los campesinos. Es por ello que se implementó entre el 2000 y 2006 el "Programa de Fitomejoramiento Participativo", con considerables impactos positivos, aún a escala menor. En base a las experiencias de dicho programa, implementado por el INCA en colaboración con reconocidas entidades nacionales (Facultad de Montaña, Facultad de Pinar del Río, Universidad Central de Villa Clara, Estación Territorial de Investigaciones de Holguín) y el apoyo de la cooperación internacional, se decidió diseñar una nueva fase llamada Programa para fortalecer la Innovación Agropecuaria Local (PIAL), que buscaba escalar metodologías participativas a través del fomento de los Centros Locales de Innovación Agropecuaria (CLIA) y sus correspondientes Centros Primarios de Diversidad Genética y Tecnológica (CPDGT) asociados. Los propios resultados del trabajo en términos de incremento de la agrobiodiversidad, variantes tecnológicas locales, el rendimiento y la autoestima de los actores locales ha hecho posible el reconocimiento nacional a través de premios del MES sobre medio ambiente, premio de la Academia de Ciencias de Cuba, así como el premio internacional de la Innovación Rural, otorgado por el Centro Internacional de Agricultura en Holanda. De igual modo, esta interacción con la base productiva en sus más diversas formas ha condicionado el desarrollo de una pedagogía, que fundamenta la construcción colectiva del conocimiento y se dirige a promover cambios de actitud a favor de formas más horizontales de organizar la innovación local, como alternativa complementaria al sistema

nacional de innovación. Actualmente, producto de la nueva política de fortalecer las estrategias municipales, el Ministerio de Agricultura y los gobiernos locales demandan la institucionalización del mejoramiento participativo de semillas; de la misma manera el Ministerio de Educación Superior solicita el apoyo metodológico, para la municipalización de la enseñanza a través del fortalecimiento de las Sedes Municipales Locales. En este mismo sentido, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, a la luz de los resultados del equipo en términos de diversificación de los sistemas productivos, la reforestación y estrategias para mitigar el cambio climático, reclama el empleo de insumos metodológicos para la construcción de políticas afines con la protección del medio ambiente en la agricultura. Es también evidente el interés de las asociaciones cubanas, como la Asociación de Agricultores Pequeños, Asociación de Técnicos Agrícolas y Forestales, Asociación Cubana de Producción Animal y Asociación Culinaria de Cuba, por incorporar las estrategias participativas de diseño, construcción e implementación de tecnologías participativas, así como el sistema de capacitación desarrollado para el fortalecimiento de la base productiva y servicio de sus asociados. Así mismo, la población de hombres y mujeres relacionados con la producción y el procesamiento de alimentos relacionados demandan la implementación de alternativas, que contribuyan al mejoramiento de su alimentación y calidad de vida en los ambientes rurales en que habitan.

DIE-O.01

LA BIODIVERSIDAD EN APOYO A LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN LA PROVINCIA GRANMA

Ramón Santiesteban Santos¹, Julio Cesar Estrada Sabó², Augusto Zamora Rodríguez³, Avilio Castillo García², Eduardo Tamayo González¹, Siria Espinosa Benítez¹, Yuneisy Agüero Fernández¹, Pastora Verdecia Poma¹, Jovier Diéguez Zaldivar¹, Luis Rodríguez Larramendi¹, Walde Zamora Zamora¹, Adacelis Espinosa Machado¹, Kenia Anaya Tornés¹, Raúl Fonseca Fonseca¹, Elio Lescay Batista¹, Cristóbal Cordoví Domínguez¹, Eduardo Viltres Sánchez¹ y Rodolfo Ortiz Pérez⁴

¹Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov". Cuba

²Universidad de Granma. Cuba

³Dirección Provincial de Suelos y Fertilizantes de Granma. Cuba

⁴Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. (INCA). Cuba

RESUMEN. El Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov" y la Universidad de Granma desarrollaron un trabajo de conjunto con productores de tres municipios de la provincia Granma: Bayamo, Yara y Niquero, con el objetivo de incrementar la biodiversidad de especies de plantas de importancia económica y sus rendimientos agrícolas. Se utilizaron las diferentes modalidades de producción agropecuaria (UBPC, CCS y CPA), se empleó como método de investigación el Fitomejoramiento Participativo y como herramienta de trabajo las Ferias de Agrobiodiversidad. Inicialmente se realizó un diagnóstico, que permitió conocer la situación de cada cultivo, los intereses y las perspectivas en cada municipio, dirigiendo las acciones fundamentalmente a los cultivos de granos, tomate y boniato, por lo deteriorado que se encontraban los

sistemas en cuanto al manejo de la biodiversidad y los intereses mostrados por los productores. Se desarrollaron ferias de agrobiodiversidad empleando prospecciones, variedades comerciales y testigos locales, lo que le permitió a los productores seleccionar las variedades más adecuadas para cada territorio, de acuerdo con su apreciación personal e intereses, donde se tuvo en cuenta el consumo familiar, comportamiento local y valor económico, lo que permitió obtener los siguientes resultados: en frijol *Phaseolus*, de tres variedades que se explotaban en la provincia se llevaron a la feria 53 variedades y fueron seleccionadas 35 por los productores; en frijol *Vigna* solo se cultivaba una variedad y resultaron seleccionadas 12 de 19 que se expusieron en ferias; en habichuelas del género *Vigna* se utilizaban dos variedades, ahora se conocen 10 y se utilizan cinco; maíz se conocían dos variedades, se expusieron en la feria de agrobiodiversidad 74 materiales, resultaron seis las más seleccionadas; en el cultivo del boniato se expusieron 16 clones, se logró establecer una estrategia clonal en ocho municipios de la provincia, contando como mínimo con cuatro clones por empresa. Dando continuidad a los trabajos, se introdujeron recientemente 104 clones de boniato para su difusión en la provincia así como 24 variedades de frijol *Phaseolus*, los cuales se evalúan y se les da seguimiento.

DIE-O.02

CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE MAÍZ (*Zea mays* L.) DE LA UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS EN LA ZONA DE LA SIERPE

Manuel Rodríguez González, Rubén Vieras Marín, Dilier Olivera, Jorge Félix Meléndez y Sergio Ramon Orellana

Universidad de Sancti Spiritus "José Martí Pérez"

RESUMEN. Con el objetivo de caracterizar la diversidad del maíz (*Zea mays* L.) en condiciones de bajos insumos, se sembraron 25 accesiones, 17 procedentes de la colección de germoplasma del Instituto de Ciencias Agrícolas (INCA), tres de la Empresa de Semillas de la provincia y cinco colectas de la zona. Esta colección está en función del proyecto de Innovación Agropecuaria Local (PIAL), que se desarrolla en la Universidad de Sancti Spiritus, pero aún no se le había realizado una caracterización sobre suelos Ferralíticos Amarillentos en el municipio La Sierpe. Se realizó la caracterización morfoagronómica de todas las accesiones, para lo cual se tuvieron en cuenta los niveles de daños provocados por *Spodoptera frugiperda* Smith, las principales características morfológicas de las plantas, las mazorcas y los granos, así como los rendimientos agrícolas en base a granos secos; también se evaluó el nivel de aceptación por los productores de las accesiones de maíz disponibles en la colección de la Universidad de Sancti Spiritus mediante el desarrollo de ferias de biodiversidad. Se efectuaron dos ferias de agrobiodiversidad: la primera a los 97 días de sembrado el cultivo y una poscosecha a los 20 días de cosechado. A estos agricultores se les hizo una encuesta en el campo durante las ferias,

que recogía sus criterios en el momento de seleccionar su material. Pudo constatar que las accesiones 5 y 8 son las menos afectadas por *S. frugiperda* y que existe una amplia diversidad fenotípica en cuanto a las características de las plantas y mazorcas, así como una gran variabilidad en los rendimientos de grano seco (t/ha) a escala experimental; todo lo cual brinda una extensa gama de posibilidades para los trabajos de mejora y extensionismo, lo que posibilitó la entrada al sistema informal de producción de semillas del municipio, de 17 accesiones de maíz con características prominentes, seleccionadas por los propios campesinos en las ferias de diversidad varietal.

DIE-O.03

POTENCIALIDADES DEL CAUPÍ Y LA EXTENSIÓN DE SU CULTIVO EN VILLA CLARA COMO RESULTADO DEL PROGRAMA DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA LOCAL

Edilio Quintero Fernández, Víctor D. Gil Díaz, José Carlos García Hernández, Gudelia Rodríguez Valdés y Lourdes Fernández Pérez

Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), UCLV. Carretera a Camajuaní Km 5½, CP 54830, Santa Clara, Villa Clara
edilioqf@uclv.edu.cu

RESUMEN. El caupí (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), leguminosa de grano con un alto nivel nutritivo que iguala e incluso supera en algunos aspectos al frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), constituye la mayor fuente proteica vegetal en la alimentación de la población cubana, debido a la predilección por este grano y por el hábito adquirido a través de diversas generaciones; sin embargo, la producción nacional aún no satisface la demanda. Por otra parte, el caupí, por su contenido de proteínas y la poca presencia de factores antinutricionales, además de su utilidad en la alimentación humana, también pudiera ser una buena alternativa para la alimentación animal. Las investigaciones realizadas con el germoplasma de caupí en el Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) de la Universidad Central de Las Villas, durante los últimos años, han demostrado que su cultivo es eficiente y productivo durante todo el año, muy tolerante al estrés por sequía y por exceso de humedad, y que existen variedades con un alto potencial productivo en ciclos de siembra a cosecha muy cortos. A través de las actividades realizadas en el marco del Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL), el cultivo ha tenido un alto nivel de adopción, tanto por los campesinos que destinan sus producciones para el consumo humano, como aquellos que la destinan a la alimentación animal. Se llega a la conclusión que esta especie reúne cualidades para ser incorporado a los sistemas productivos, como fuente de alimento proteico para la alimentación humana y animal.

DIE-O.04

LA INNOVACIÓN LOCAL COMO ALTERNATIVA PARA ATENUAR EL IMPACTO DE LA SEQUÍA

Elein Terry¹, María de los A. Pino¹, Jorge L. Salomón¹, José Dell'Amico¹, Yoan Suárez², Orlando Chaveco³, Ruber Peña³ y Julia Wright⁴

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Cuba

²Facultad de Agronomía. Universidad de Pinar del Río (UPR). Cuba

³Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación de Holguín (UEICA-H). Cuba

⁴Organic Garden Ryton. Reino Unido

terry@inca.edu.cu

RESUMEN. Uno de los principales resultados que enfrenta el planeta hoy ante el cambio climático es la recurrente sequía, por lo que la previsión y preparación ante este fenómeno son elementos clave para reducir su impacto; en Cuba son varias las provincias que están afectadas por esta situación. Teniendo en cuenta el alto impacto que la agricultura ejerce sobre estos fenómenos, se requiere desarrollar acciones que conlleven a producir alimentos, aún en condiciones de sequía. A modo de brindar experiencias sobre esta situación, el presente trabajo se desarrolló en fincas de campesinos de las localidades de La Palma en Pinar del Río y en Urbano Noris en Holguín, dos localidades fuertemente afectadas por la sequía y salinidad en nuestro país. En ambas comunidades, diferentes alternativas han sido experimentadas por los productores e investigadores, las cuales transcurren desde sistemas simples para la captura de agua de lluvia hasta la introducción de diversidad en diferentes cultivos y nuevas variedades tolerantes a las condiciones locales. El empleo de biofertilizantes como las micorrizas y el té de compost, han sido variantes empleadas para mejorar el suelo y contribuir a que las plantas se desarrollen más sanas y vigorosas. Los resultados de la propia experimentación campesina han demostrado la factibilidad de utilización de alternativas locales, las cuales independientes o utilizadas de conjunto contribuyen a atenuar el impacto de la sequía en ambas localidades.

DIE-O.05

LA BIODIVERSIDAD EN LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LAS CAOBAS

Ramiro Cuesta Gómez

Comunidad: Las Caobas. CLIA: Holguín

RESUMEN. La revolución verde con todo su impacto negativo primero, el Período Especial después, junto a las malas prácticas productivas e insuficiencias en el Sistema de la Agricultura deprimieron a tal grado las producciones agropecuarias, que prácticamente no cubrían las necesidades del autoconsumo en la comunidad. En el 2004 llega el proyecto FP y con él nuevas formas de introducir semillas y tecnologías apropiadas, que ayudaban a contrarrestar las difíciles condiciones adversas de la zona (suelos muy friables, pedregosos, alomados, intensas sequías, etc.), con la prolongación de FP a PIAL se aumentan y consolidan las relaciones productores-investigadores-instituciones y las producciones agropecuarias. Los impactos productivos, sociales y económicos trascienden

lo comunitario, al lograr que el 90 % de los productos que se ofertan en las ferias agropecuarias municipales procedan de nuestra comunidad (MINAGRI 2009) en apenas 12 caballerías de tierra cultivable. Otros resultados comunitarios: producción, selección y conservación de más de 100 variedades de granos, hortalizas y vegetales, reducción del 67 % de los agroquímicos, reducción del 35 % del agua en el riego agrícola, creación de una red de campesinos/as experimentadores, participación activa de mujeres y niñas/os en la toma de decisiones, 2116 qq de productos agrícolas comercializados en 2009 (MINAGRI 2009), más de 4000 litros de conservas (puré de tomate, pulpa de frutas), participación destacada en Fóruns (Ciencia y Técnica-9, Agroecología de ANAP-6, ACTAF-4, FMC-5, CITMA-2, ANECC-2), capacitación en temáticas de género, ecología, producción de piensos locales, manejo de micorrizas, alimentación animal, conservación de alimentos, educación popular, producción intensiva de hortalizas en siete huertos familiares; aumento de la producción en 1893 qq en el período 2005-2009 (MINAGRI). Estos resultados muestran el mejoramiento de la calidad de vida en nuestra comunidad.

DIE-O.06

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO DE 16 VARIEDADES DE FRIJOL COMUN EN FINCA DE PRODUCTORES EN LA LOCALIDAD DE PUESTO ESCONDIDO, LA PALMA, PINAR DEL RIO

Odile Rodríguez Miranda¹, Roybel Pimentel Valido², Agustín Pimentel² y Rafael Torres¹

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

²Productor de la localidad de Puesto Escondido, La Palma, Pinar del Río. Cuba

RESUMEN. En el año 2009, entre septiembre-diciembre, se sembraron en la finca de Agustín Pimentel, localizada en Puesto Escondido, La Palma, Pinar del Río, 16 variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) procedentes del ECAR negro del Programa de Investigaciones en Frijol (PIF), Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Se sembró un experimento de Bloques al Azar con tres repeticiones, utilizando como testigo una variedad local y una comercial. Se valoraron los componentes de rendimiento: número de vainas por planta, número de granos por vaina y peso de la parcela. Se evaluó la severidad por síntomas visuales de las enfermedades foliares: Bacteriosis común y Mustia hilachosa, utilizando una escala visual de 1 a 9 (1= sin síntomas; 9= síntomas severos). Se destacaron las variedades PR 03 34-126, MEN 2202-16, RBF 11-60, X02-33-147-2, XRAV 68-1, MER2222- 48, por su buen comportamiento, teniendo en cuenta los parámetros evaluados.

DIE-O.07

EL MARCO POLÍTICO Y JURÍDICO EN RELACIÓN CON LA CONSERVACIÓN DE LA AGROBIODIVERSIDAD EN CUBA CON ÉNFASIS EN LOS SISTEMAS DE SEMILLAS

Zoila Fundora Mayor y Tomás Shagarodsky

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt", Santiago de las Vegas, Boyeros, Cuba

RESUMEN. En Cuba se llevó a cabo un estudio, para describir el marco político y jurídico sobre la conservación de recursos fitogenéticos, y se encontró que en relación con la conservación de la agrobiodiversidad, este marco es inadecuado para el sistema local de semillas y las variedades locales e importantes para los agricultores. Se observó que este favorece las leyes de producción y mercado de semillas certificadas, uniformes y homogéneas, y que deja a un lado las tradicionales, que difícilmente pueden cumplir con estos criterios. Estas semillas tradicionales son las que proporcionan un alto porcentaje de la producción de alimentos en los países y dado que forman parte del acervo cultural, deberían conservarse. Por muchos años los agricultores han estado a cargo de esta labor, sin recibir a cambio ninguna retribución social y económica. La pérdida de la agrobiodiversidad se debe también al desconocimiento del tema y la formulación y ejecución de políticas sobre el manejo de semillas, la variabilidad intraespecífica y sobre derechos del agricultor, entre otros. En este último aspecto se debería trabajar de manera participativa y sistematizada, considerando las condiciones locales de los agricultores y sus formas de abastecimiento, así como la información que los científicos puedan proveer al planear una política. El marco político y jurídico sobre agrobiodiversidad en Cuba debe considerar la protección de variedades locales, los conocimientos tradicionales, el acceso a la diversidad y la distribución de sus beneficios y, además, el papel de los agricultores en la conservación y su derecho a participar en la política. Así mismo, debe tener en cuenta el impulso y la promoción de la conservación y la producción de semillas tradicionales entre los agricultores, a través de capacitación, asistencia técnica, desarrollo de parcelas demostrativas y otorgamiento de estímulos. En este mismo sentido, se debería sensibilizar a la población en general, y a quienes toman decisiones sobre la importancia de la agrobiodiversidad, en particular, para que se fomente no solo la conservación sino también la producción y el autoconsumo local.

DIE-O.08

DESARROLLO DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTO CON EL APROVECHAMIENTO DE PEQUEÑOS ESPACIOS EN ARMONÍA CON EL MEDIO AMBIENTE

Margarita Peña Rodríguez¹, Aurelio Quiñones y Soria² y Roberto Carlos Bermúdez Tamayo³

¹Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal, Las Tunas, Cuba

²Filial Provincial de la ACPA, Las Tunas, Cuba

³Instituto Provincial de Medicina Veterinaria, Cuba

lapsavlt@enet.cu

RESUMEN. El trabajo se desarrolló en el patio de la familia Quiñones Peña, ubicada en la comunidad de Río Potrero, provincia Las Tunas, en el período comprendido de

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

DIE-O.09

INSTRUMENTOS PARA LA PLANIFICACIÓN EN LA ACTIVIDAD GANADERA

Evelio Prado Fernández

Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA) Filial Santiago de Cuba. Cuba. *eprado@eco.uo.edu.cu*

RESUMEN. La producción pecuaria y el crecimiento del rebaño ganadero se planifican con cálculos especiales, que consideran particularidades biológicas de diferentes tipos de animales. Partiendo del desarrollo fisiológico y las formas organizativas utilizadas para su cría y explotación, los ganados se subdividen en categorías por edad y sexo. Esta división está basada en plazos anuales de desarrollo y se caracteriza porque anualmente se transfieren a la categoría superior o se utilizan para la venta. Ha sido considerado por su importancia y relación con el desarrollo del rebaño ganadero, lo concerniente a su alimentación a partir del consumo de pastos y la determinación de las áreas necesarias donde producirlo. Desde el punto de vista económico, se hace necesario predeterminar los costos de las diferentes actividades que se realizan: siembra de pastos, producción de leche, etc. La utilización de cartas tecnológicas, fichas de costo y la determinación del punto de equilibrio permiten conocer cuándo los costos son satisfechos por los ingresos. Lo anterior se logra, en una primera etapa, mediante el empleo de un software elaborado por el autor en lenguaje Excel, que permite realizar el movimiento del rebaño, determinar los volúmenes de alimentos y calcular las áreas necesarias. Se ha aplicado en UBPC ganaderas en la provincia Santiago de Cuba, beneficiadas por el Proyecto DIP-5 que auspician AAA y ACPA. Sus resultados se han tenido en cuenta para la elaboración de Planes de Negocio en dichas UBPC.

DIE-O.10**VIVENCIAS EN EL GRUPO DE SUPERVISIÓN TECNOLÓGICA DE LA GANADERÍA***Eduardo Vieito¹, Jesús Suárez² y Noel Clavel¹*¹Instituto de Investigaciones de Pastos y Forraje. Cuba²Estación Experimental de Pastos Y Forrajes "Indio Hatuey"

evieito@cima-minag.cu

RESUMEN. La tecnología también expresa la capacidad de una sociedad para impulsarse hasta el dominio tecnológico, mediante las instituciones de la sociedad, incluido el Estado. En el presente trabajo se aborda la formación y los primeros nueve meses de trabajo del Grupo de Supervisión Tecnológica de la Ganadería (GSTG), analizando la incorporación de instituciones y motivaciones de sus miembros, su funcionamiento, de modo que sirva de experiencia en situaciones parecidas en el futuro, para no trabajar solo con un conjunto de personas y sí con un grupo. Se realizaron entrevistas semiestructuradas a miembros del grupo; consulta de documentos oficiales y actas de reuniones, para conocer el desarrollo del trabajo del grupo. Es importante indicar cómo evaluó y analizó sus datos experimentales. El GSTG se creó en octubre del 2009, con 30 miembros de diferentes instituciones y se visitan todos los municipios y formas productivas pertenecientes a distintos ministerios. El grupo ha transitado por diferentes fases. El líder del grupo es el director del Centro de Investigación en Mejoramiento Animal de la Ganadería Tropical, mientras en el resto hay diversidad en cuanto a antecedentes, edad, nivel técnico y especialidades. Un miembro procesa los datos y ejerce como secretario. Se espera de los miembros un conocimiento integrado de diferentes disciplinas y productos, lo cual se trata de alcanzar con capacitación, después de cada recorrido y durante ellos las supervisiones municipales son por dúos. Aunque no se hacen recomendaciones específicas, el trabajo se corresponde con una demanda inducida, pues se realizan ofertas en forma de determinación de insuficiencias de resultados productivos. Para agilizar la respuesta a inquietudes técnicas, se dispuso de un teléfono de consulta en horario laboral, al que los usuarios pueden hacer preguntas o dar a conocer sus diversas inquietudes, las que se intenta responder tras una pertinente búsqueda. A partir de lo anterior se está dando, por tanto, acceso a un conocimiento global. Al finalizar cada recorrido se realiza un informe, que se debate y enriquece por el grupo, para finalmente ser entregado al viceministro de ganadería. Algunos desafíos pueden tener en cuenta las tecnologías existentes en toda su diversidad de productos, tendencias ambientales y orígenes, la contribución al desarrollo de procesos de innovación y tecnologías locales, las disyuntivas entre las exigencias del trabajo de investigación y la pertenencia al grupo.

DIE-O.11**EXPERIENCIA DE LA INTRODUCCIÓN DEL ENFOQUE DE GÉNERO EN PIAL***Dagmara Plana Ramos*

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

RESUMEN. El Fitomejoramiento Participativo (FP) surge en el 2000, como estrategia multi-disciplinaria y multi-institucional complementaria; que introduce los concep-

tos de participación y manejo descentralizado de los recursos naturales. Producto del impacto generado deviene un nuevo concepto: La Innovación Agropecuaria local, que se refiere a los procesos de cambios continuos de los sistemas agrícolas locales productivos en términos tecnológicos y relaciones socioeconómicas ligadas al desarrollo humano local. Sin embargo, si bien en la primera etapa se tuvieron evidencias del aporte de las mujeres a la innovación agropecuaria en las localidades y se logró un nivel de participación de ellas, la concepción inicial del proyecto no había incluido en específico un enfoque de género. Se partió de un proceso de sensibilización que creó las condiciones y capacidades, que permitieron armonizar el marco lógico y operativo del programa. En esta nueva fase se evidencia que las ferias de diversidad, los talleres para la discusión de los resultados experimentales y la discusión sobre las estrategias comunitarias de desarrollo son cada día más frecuentadas por mujeres. Las mujeres son líderes por naturaleza, conquistaron su espacio en cada acción del proyecto. Debemos reconocer que al inicio el equipo buscaba espacios de participación para las féminas, relacionados con su rol de madres, esposas. Es a partir de estas evidencias, apoyados por COSUDE, se comienza a diseñar acciones para incorporar a la perspectiva de género en la corriente principal del proyecto. Nuestro primer objetivo era disminuir la brecha entre mujeres y hombres, involucrándolas más y dándoles igualdad de oportunidades, de captación y acceso a recursos, semillas. En esta tarea se involucraron un grupo de mujeres de los ejecutores locales, enfrascadas en fortalecer las capacidades y actitudes para facilitar procesos de innovación local, que propicien equidad de género en investigadores y técnicos, extensionistas, agricultores, instituciones de investigación y desarrollo, y sus redes al nivel local. A través de estas acciones se crearon nuevos espacios, que contribuyen al desarrollo del sector agropecuario local y a la participación de la mujer en la labor productiva y otras actividades afines al sector, en cuanto a ejecución y gestión del proceso. Era y seguirá siendo nuestro objetivo provocar cambios favorables en la equidad de género, en escenarios pioneros del Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL), que generen experiencias pilotos para fortalecer los sistemas agropecuarios locales de forma equitativa, aportando así al bienestar de las familias del entorno y al progreso social comunitario.

DIE-O.12**ESTUDIOS DEL TRABAJO CON ENFOQUE DE GÉNERO EN LAS UNIDADES ECONÓMICAS BÁSICAS DE LA EMPRESA AVÍCOLA DE LAS TUNAS EN EL MUNICIPIO MAJIBACOA***Mirialis Molina Espinosa y Gustavo Mola Fernández*

Universidad de Las Tunas, Cuba

Universidad de Las Tunas, Cuba

mirialisme@ult.edu.cu, mola@ult.edu.cu

RESUMEN. La necesidad de conocer los factores en el ambiente laboral, que afectan el bienestar de las trabajadoras de las Unidades Económicas Básicas Avícolas del municipio Majibacoa en la provincia Las Tunas, pertenecientes a la Empresa Avícola de Las Tunas, para desarrollar un programa de mejora, es el objetivo de la investigación.

En estas unidades el 85 % de la fuerza de trabajo es femenina, la edad promedio excede los 40 años, el nivel de escolaridad medio es noveno grado. La satisfacción laboral, el liderazgo y la cohesión grupal, seguridad y salud en el trabajo, los factores ergonómicos, estudios de tiempo y movimientos, así como el servicio al puesto de trabajo forman parte de la información obtenida a partir del arsenal de técnicas y herramientas empleadas. Existen factores de tipo organizacional, ergonómicos y ambientales, que afectan el bienestar de las trabajadoras. Se propone un programa de mejora que involucra a la empresa, la universidad y las organizaciones del territorio.

DIE-O.13

MUJER RURAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

*Iraida Rodríguez Almarales¹, Nénsida Permuy Abeleira²,
Ruber Peña Fleita², Nuria Tamayo Plat³,
Orlando Chaveco Pérez y Maite Pérez Millet⁴*

¹ANAP. CCSF Frank País García. Urbano Noris, Cuba

²Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación Agropecuaria de Holguín

³ANAP. CCSF Reynerio Almaguer. Urbano Noris, Cuba

⁴Universidad de Oriente, Santiago de Cuba

granos@Holguin.inf.cu

RESUMEN. En el municipio Urbano Noris se desarrolla el programa de innovación agrícola local, dentro del cual se trabaja con acciones positivas para lograr la equidad de género. Como parte de estas acciones se realizaron los diagnósticos participativos con enfoque de género, el cual visualizó que las mujeres rurales se han visto tradicionalmente excluidas de actividades como la preparación de la tierra para la siembra, el movimiento de rebaño, la comercialización de las producciones. Igualmente los hombres han sido excluidos por mucho tiempo de los espacios asignados y aprobados únicamente para mujeres. El diagnóstico constató que las opciones laborales para las mujeres del campo sigue siendo aún una debilidad. En esta zona por sus características, las opciones que más abundan están vinculadas a la siembra y crianza de animales, las cuales al ser concebidas tradicionalmente como propias de los hombres dejan un estrecho -casi inexistente- margen para que sean pensadas para mujeres. Una vez conocida las relaciones de género en las comunidades, se diseñó el plan de acción, el cual incluyó talleres de sensibilización para mujeres y hombres, capacitaciones según demandas de las(los) productoras(es), escuela de agricultoras en conservación de alimentos, intercambios, entre otras. Las acciones realizadas permitieron la incorporación de las mujeres a las actividades productivas, como la creación de huertos familiares, la conservación de alimentos, la producción de vinagres, siropes, vinos, encurtidos, mermeladas, jugos, turrone, harinas, cereales deshidratados, salsas y condimentos frescos y secos, todos con una gran aceptación y demanda por la familia y la comunidad.

DIE-O.14

MUJERES PRODUCTORAS, UNA ESTRATEGIA PARA LA VIDA

Liliana Gómez Ramos

Instituto Cubano de Radio y Televisión (ICRT). Radio Victoria Las Tunas. Cuba

lia@rvictoria.icrt.cu

RESUMEN. A partir de que el central "Jesús Menéndez" dejara de moler, el municipio de igual nombre se convierte en un territorio agrícola, en el que la mayor fuente de empleo es la agropecuaria. Para las mujeres contar con una autonomía económica representa la posibilidad de gozar de mayores libertades. Sin embargo, aunque las mujeres son las que asumen el trabajo, los hombres son los que toman el contrato y una minoría aparece como económicamente activa y trabajando directamente con la agricultura. Con una estrategia de comunicación para incentivar la incorporación de mujeres campesinas a empleos no tradicionales de la agricultura a través de Radio Chaparra, se podría lograr una mayor incorporación al trabajo asalariado, una acción tan necesaria para la autonomía de las mujeres y el futuro del territorio chaparrero. Para obtener los resultados esperados, se emplearán métodos como: observación científica, grupo de discusión, entrevistas en profundidad e historias de vida, con el objetivo de incorporar a las féminas a empleos que pueden cambiar la vida que han llevado hasta el momento. Los medios de comunicación juegan un papel determinante en el cambio de visión de la comunidad, ya que son líderes de opinión. Al lograr que las mujeres entiendan todo lo que puede representar su incorporación como personas económicamente activas y autónomas capaces de enfrentar mejor la vida, que además estarán cumpliendo con el llamado de la Revolución ante la producción de alimentos e incorporación al trabajo en la agricultura.

DIE-O.15

TRANSVERSALIZACIÓN DE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO EN LA COMUNIDAD AGRÍCOLA "LAS CAOBA", HOLGUÍN, CUBA

*Maite Pérez Millet¹, Nénsida Permuy Abeleira²,
Orlando Chaveco Pérez² y Claudia Lazcano Vazquez¹*

¹Universidad de Oriente. Cuba

²Unidad de extensión, investigación y capacitación agropecuaria, Holguín, Cuba

maite@csh.uo.edu.cu

RESUMEN. La implementación de programas para el desarrollo local, ya sea en comunidades urbanas o rurales, es una iniciativa importante para el fortalecimiento del área específica que se pretende potenciar, así como para el logro de un mejor funcionamiento comunitario. En medio de la desfavorable situación mundial, en torno a la alimentación, el PIAL ha venido a crear un espacio propicio para el desarrollo de alternativas locales, que eleven la calidad de la alimentación, así como garanticen la permanencia de diversidad de ofertas a lo largo del tiempo. Una propuesta de este tipo para alcanzar mayor éxito requiere de la participación de mujeres y hombres de la comunidad, situación esta que en el ámbito rural presenta elementos desfavorables, si se tiene en cuenta la arraigada perma-

nencia de patrones socioculturales de índole patriarcal que sumergen, todavía, a la mujer campesina en el espacio de lo privado, invisibilizando por completo su posibilidad e interés de participar en las labores agrícolas, solo concebidas para los hombres. Urge entonces transversalizar la perspectiva de género a esta valiosa propuesta, a fin de incorporar a su implementación, la participación de mujeres y hombres interesados en contribuir, desde sus gustos y capacidades, en el mejoramiento de la alimentación y el desarrollo local.

DIE-O.16

A PROPÓSITO DEL ENFOQUE DE GÉNERO EN LOS PROYECTOS FOCALES “LA PALMA”, “JIBACOA” Y “LAS CAOBAS”, COMO PARTE DEL PROGRAMA DE INNOVACIÓN AGROPECUARIA LOCAL

Annia Martínez Massip

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba
massip@uclv.edu.cu

RESUMEN. El trabajo presenta tres meditaciones acerca del proceso de innovación agropecuaria local, con enfoque de género en los proyectos focales “La Palma”, “Jibacoa” y “Las Caobas”, que rondan entre rupturas inherentes a los proyectos de cambio social, el rol institucional de la familia rural y la innovación institucional, como factores que promueven el capital social.

DIE-O.17

EMPODERAMIENTO DE LA MUJER RURAL EN EL MUNICIPIO LA PALMA, PINAR DEL RÍO, CUBA

Anaísa Crespo Morales¹, Miosotis Blanco Ferrer¹, Armando Pi Crespo¹, Aida Guadalupe Sánchez Santamaría², Dagmara Plana Ramos² y Tania Sánchez Pérez³

¹Centro Universitario Municipal Hermanos Saíz, La Palma, P. del Río, Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícola, La Habana, Cuba

³Facultad de Agronomía de Montaña San Andrés, La Palma, Pinar del Río, Cuba

RESUMEN. En el contexto del municipio La Palma, provincia de Pinar del Río, se muestran interesantes aristas de una problemática compleja e importante, que urge de la activa participación de todas y todos en la toma de conciencia sobre la significación de la equidad de género y el empoderamiento, de sus actores locales para el desarrollo social. Nos proponemos exponer en el trabajo algunas experiencias, que tuvieron como punto de partida el análisis del diagnóstico participativo de un proyecto piloto de género, en las comunidades rurales de San Andrés y La Palma, que se inició en el 2007, integrado por productoras y productores insertados en un Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL), liderado por el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), en integración con universidades y centros de investigación del país.

DIE-O.18

COMUNIDAD LAS CAOBAS, MUJERES Y SUS RELACIONES DE GÉNERO

Nénsida Permuy Abeleira¹, Orlando Chaveco Pérez¹, Claudia Lazcano Vázquez², Maite Pérez Millet², Robert Manuel Leiva Martínez¹ y Dagmara Plana Ramos³

¹Unidad de extensión, investigación y capacitación agropecuaria Holguín, Cuba

²Universidad de Oriente

³Instituto nacional de ciencias agrícolas

granos@holguin.inf.cu

RESUMEN. La comunidad Las Caobas pertenece al consejo popular Costa-Sierra, municipio de Gibara, Holguín. En la comunidad está ubicada la cooperativa de créditos y servicios Abel Santamaría, que cuenta con 108 asociados, posee un área total de 23 caballerías, de ellas 12.5 cultivables y bajo riego 5.6. Debido al aislamiento y otras condiciones típicas del lugar, se presenta un gran número de productores con bajos ingresos anuales; es una zona en la cual se dificulta la comunicación con los núcleos urbanos y se limita el uso de los diferentes servicios básicos en materia de agricultura. Contemplar una perspectiva de género significa llevar a cabo un análisis, para conocer las relaciones que se dan entre las actividades que desarrollan los hombres y las mujeres, para identificar las necesidades de cada uno en su rol de “género”, entendiendo que las prioridades y necesidades, tanto de los hombres como de las mujeres, no son siempre iguales. Con la mirada de género podremos darnos cuenta de que una misma comunidad es vivida y aprovechada de disímiles formas por mujeres y hombres, incluso los espacios pueden parecer los mismos y en realidad están divididos por género. Igualmente, el espacio físico y sus recursos para los hombres pueden implicar una apropiación del espacio, mientras que para las mujeres es en ese «mismo espacio» donde realizan sus actividades.

DIE-O.19

LA MUJER RURAL COMO PROTAGONISTA DEL DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE

Zulima Cuesta Gómez

CCS Abel Santamaría

granos@holguin.inf.cu

RESUMEN. A pesar de que en nuestro país la mujer cuenta con los mismos derechos constitucionales que los hombres, en la vida familiar y comunitaria persiste la inequidad en el desenvolvimiento de los roles de género. La comunidad de Las Caobas no se encontraba ajena a esta problemática. Sin embargo, a través de las acciones del PIAL con enfoque de género, la mujer ha logrado su verdadera participación en la vida socio-económica y cultural. Los resultados son los siguientes: acceso de las mujeres a la toma de decisiones y el manejo de recursos, la incorporación a la CCS de 10 mujeres, de ellas tres ocupan cargos de dirección para legitimar su posición, participación en cursos, talleres, eventos nacionales e internacionales, foros de ciencia y técnica. Se logró por primera vez que las mujeres vendieran directamente algunos de sus productos en las ferias agropecuarias. Actualmente, 25 familias se benefician con la conservación de alimentos, ocho

mujeres desarrollan sus habilidades en la artesanía, siete en huertos familiares con 14 mujeres produciendo hortalizas para consumo, frescas y en conservas, durante todo el año. Se han realizado capacitaciones e intercambios, enriqueciendo los saberes locales y se lleva a cabo un trabajo con las niñas y los niños de la comunidad en su formación, como continuadores de la sostenibilidad del trabajo en el programa agroalimentario. Además, tenemos 15 mujeres asociadas a cuatro órganos de base de ACPA y se trabaja en la selección, producción y conservación de semillas de 34 variedades de hortalizas. El trabajo pretende demostrar que la participación de la mujer en el desarrollo de los procesos así como en la toma de decisiones relacionadas con la vida socioeconómica de la comunidad, puede alcanzar resultados positivos y sostenibles, que apunten hacia una mayor integración social y equidad de género.

DIE-O.20

IMPACTO DE LA INNOVACIÓN EN LA AGRICULTURA Y EL DESARROLLO DEL MUNICIPIO LOS PALACIOS

Gloria Esther Álvarez¹, Rodolfo Castro Álvarez², Ricardo Polón Pérez², Isela González Falero³ y Gigdys Castro Álvarez⁴

¹Delegación Territorial CITMA, Pinar del Río.

²Estación Experimental del Arroz INCA. Los Palacios

³Dirección Municipal de Educación, Los Palacios

⁴Dirección Municipal de Salud, Los Palacios

RESUMEN. La investigación fue realizada en el municipio Los Palacios, caracterizado por sus condiciones agrícolas y su amplia diversidad de flora, fauna, suelo y clima; se extiende desde la costa hasta la premontaña; económicamente depende fundamentalmente de las producciones agrícolas, pero también es muy diversa; están presentes con esta entrelazándose el turismo, la comercialización de alimentos, las producciones locales, la ciencia, la salud, una gran gama de manifestaciones culturales y deportivas, la actividad educacional con un amplio arraigo a la historia local, que va desde los aborígenes hasta nuestros días y el desarrollo de una cultura innovativa ampliada en las dos grandes empresas agrícolas locales. En el análisis realizado se evalúan fundamentalmente cuatro aspectos: innovación, localidad, sostenibilidad y modelo; en cada uno se realiza un análisis conclusivo, definiendo que se requiere una visión coherente que vincule como un todo los asuntos de orden económico, de participación popular con protagonismo técnico, de mercado, político, productivo y social. Por su incidencia en el desarrollo agrícola del ámbito local, se encontró que debe basarse en un modelo sustentable, empleando capacidades y potencialidades adecuadamente. Para que el trabajo de innovación en el desarrollo agrícola local en Los Palacios produzca el impacto necesario, se requiere de un modelo que con escenario propio, proyecciones coherentes y sistémicas, y con el ambiente innovador presente en la sociedad, se construya un diseño adecuado a este nivel, teniendo como premisa que el desarrollo no es importado sino que se produce gracias al talento innovador y la participación de las comunidades locales.

DIE-O.21

PROGRAMA DE REORDENAMIENTO ESTRATÉGICO DEL SISTEMA AGROALIMENTARIO EN EL MUNICIPIO DE CRUCES

Maikel Cancio León¹, Mariluz Águila Ruiz², Reina D. Reina Reyes¹, Yanisleidis Quevedo¹, Odalis Hernández Águila⁴, Odalis Gonzáles García⁵, Itania Fernández Ferry⁵, Jesús Rey Novoa³, Yanet Yero Mosquera¹ y Maritza Jiménez Stable⁵

¹Universidad de Cienfuegos. Facultad de Ciencias Agrarias, Facultad Ciencias Económicas y Empresariales

²CITMA

³Programa para el Desarrollo Humano Local (PDHL)

⁴Centro Universitario Municipal (CUM) Cruces

⁵MINAGRI

RESUMEN. El trabajo presenta las tres etapas de estrategia de reordenamiento agroalimentario del municipio, para incrementar la sustitución de importaciones y producción de alimento. Comprende el período 2008-2010, que inicia la etapa I con un diagnóstico participativo, para determinar todos los factores que inciden en el sistema; con esta información y mediante una matriz de vezter se determina el banco de problemas existente en el municipio. En la segunda etapa se conformaron las estructuras de trabajo y alianzas estratégicas, para que en la tercera etapa se laborara la estrategia de reordenamiento, la cual basándose en el banco de problemas existente, determinó las líneas directrices para el desarrollo, el programa de formación de capacidades integrando a todos las instituciones que generan conocimiento y como cierre de la estrategia se laboró el programa de construcción de proyectos de desarrollo, en el cual se basa el reordenamiento del sistema, los cuales permiten evaluar el estado actual y la capacidad a desarrollar para la producción de alimento y la sustitución de importaciones en el municipio, teniendo como centro de acción y desarrollo el gobierno y las instituciones locales. Esta estrategia construida hace cuatro años permitió que el municipio pudiera planificar un fondo de inversiones locales, que crea la capacidad de que su sistema agroalimentario cumpla con las demandas locales, genere un mercado para la sustitución de importaciones y crea, además, un fondo de inversiones y fomento manejado por ellos mismos.

DIE-O.22

PARTICIPACIÓN Y EXTENSIONISMO

José César Mendoza-Cornejo y Pedro Torres Sánchez

Departamento de Desarrollo Rural, Sustentable, CUCBA, U. de Guadalajara, México

cesarm@cucba.udg.mx

RESUMEN. Propuesta del proyecto que a través del servicio social llegue a las comunidades, oriente técnicamente y contribuya a su desarrollo social, como preámbulo al extensionismo. Esta práctica se efectúa en la Universidad de Guadalajara en dependencias gubernamentales, no gubernamentales y privadas; las actividades son múltiples, trabajos administrativos, de servicio, técnicos, de investigación, etc. El propósito es vincular la universidad con el sector rural, donde el alumno tenga contacto con productores y conozca sus necesidades y las de su entor-

no, a la vez que retroalimente sus conocimientos adquiridos en el aula y laboratorio con el de los campesinos. Parte fundamental es la interrelación con instituciones de países como Cuba, donde el trabajo comunitario es permanente y los resultados contribuyen al desarrollo regional. Aprovechar el intercambio de experiencias es parte de las metas. Los objetivos del programa son: a) vincular productores y campesinos, b) inducir compromiso social al estudiante, c) aumentar la producción agrícola, pecuaria y forestal, d) lograr una organización social, e) asesorar técnicamente al campesino, f) vincular a dependencias públicas, privadas y organizaciones no gubernamentales, g) promover la titulación del alumno a través de la tesis y h) promover actividades artísticas, culturales y deportivas.

DIE-O.23

LAS REDES DE INNOVACIÓN Y OPORTUNIDADES PARA EL DESARROLLO LOCAL

Eduardo Calves, Ania Yong, Luisa García, Jorge Medina y Argelio Iglesias

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

RESUMEN. A lo largo de más de 10 años de trabajo sostenido entre campesinos, técnicos agropecuarios y otros actores comprometidos con el desarrollo agrario local, se ha fomentado la construcción de redes, que inciden significativamente en la diversificación de los sistemas productivos, el empoderamiento y la participación o comercialización alternativa de productos de la innovación agropecuaria local.

DIE-O.24

LAS REDES DEL MES EN EL SECTOR AGROPECUARIO. UNA FORMA DE COLABORACIÓN ENTRE LOS CENTROS Y EL ENTORNO

Santiago Jova, Rafael Ojeda

CEDAR, Cuba

sjova@reduniv.edu.cu, rafael.ojeda@infomed.sld.cu

RESUMEN. Todos los que de una forma u otra se han vinculado a las investigaciones agropecuarias, han podido comprobar la existencia de grupos y colectivos de excelencia, con una fuerte incidencia en las transformaciones realizadas en este sector y su entorno. La eficacia de la voluntad política de los actores sociales decisores, los procesos de integración y la optimización de los talentos humanos en su proceso de organización social para la innovación han estado desligados de la realidad contextual, generando procesos de pocos impactos de forma sistemática en el entorno agrario y rural. Buscando nuevas formas y acciones prácticas que permitieran superar estas limitaciones, durante los últimos 15 años, el Ministerio de Educación Superior ha dirigido su trabajo a desarrollar un amplio sistema de redes de colaboración, que permita la obtención de resultados más acabados, con una mayor incidencia en la sociedad, para poder superar las limitaciones objetivas y subjetivas que frenan la aplicación e introducción de resultados a la producción.

DIE-O.05

LA IMPORTANCIA DE LAS REDES ACADÉMICAS INTERINSTITUCIONALES COMO BASE PARA EL EXTENSIONISMO AMBIENTAL

Pedro Torres Sánchez¹, Miguel Enrique Magaña Virgen² y José César Mendoza Cornejo¹

¹Departamento de Desarrollo Rural Sustentable. CUCBA U. de Guadalajara

²Departamento de Ciencias Ambientales. CUCBA. U. de Guadalajara

RESUMEN. El objetivo de esta presentación es iniciar un trabajo que permita en corto tiempo establecer los mecanismos de redes interinstitucionales, para lograr un programa de extensionismo agrario o ambiental, que conjunte las aportaciones y experiencias de los académicos y técnicos de campo en procesos que desemboquen en planes bien estructurados, con la debida organización y el enfoque para la fijar en un corto, mediano y largo plazos, los métodos, las estrategias y herramientas, así como su aplicación en estudios de caso simultáneos en ambos países, para lograr un adecuado desarrollo en comunidades rurales. Con ello se realizará el respectivo seguimiento y la evaluación de las acciones a realizar, así como su respectivo comparativo de resultados, para replicar en su caso los éxitos de un lugar a otro con sus adecuaciones a la idiosincrasia del lugar. A partir del inicio del trabajo conjunto, se llevarán paralelamente actividades, que permitan la formación de recursos humanos tanto a nivel extramuros como intramuros, con los conceptos que hayan resultado de la práctica de los modelos de trabajo actuales. Dicha formación de recursos estará priorizada hacia la capacitación *in situ* de los productores rurales, sin menoscabo del trabajo universitario en sus niveles medio y superior.

DIE-O.26

LA EDUCACIÓN POPULAR EN LA FORMACIÓN EN EXTENSIÓN AGRARIA: UNA EXPERIENCIA EN LA UNIVERSIDAD AGRARIA DE LA HABANA

Yanet Vallejo Zamora, Zulema Salguero Rubio y Mercedes Sablón Pérez

Universidad Agraria de la Habana, Cuba

yanetv@isch.edu.cu

RESUMEN. La formación en extensión agraria para los profesionales agropecuarios, desde su incorporación al plan de estudios y a los programas de formación de posgrado, surgió basada en la metodología de la educación popular, que propone como principios básicos la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo de procesos de formación que parten de la práctica-teoría-práctica, concepción esta que prepara a las personas para facilitar procesos de innovación local. Con el objetivo de valorar la percepción de los egresados de los diferentes programas de formación desde esta concepción metodológica, en los últimos tres años, se aplicó la metodología de investigación acción mediante el uso de diferentes instrumentos y técnicas de evaluación. Entre los principales resultados se encuentran los cambios de concepción y prácticas en los claustros, reconocimientos de la aplicación práctica del método por los estudiantes, cambios en la percepción del papel del profesional agropecuario, cambios en la concepción de la investigación en el contexto agrario y desaciertos en la aplicación de esta concepción metodológica.

DIE-O.27

APLICACIÓN DE LA EDUCACIÓN POPULAR EN LA CAPACITACIÓN DE PRODUCTORES PARA LA INNOVACIÓN AGROPECUARIA LOCAL

Irene Moreno, Gelasio Echeverría, Eduardo Calves, Liuber Cedeño, Rafael Torres, Bárbara Benítez y Carlos de la Fe

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

RESUMEN. El presente trabajo recoge los resultados de la aplicación de los principios de la metodología de la educación popular en la capacitación de un grupo de productores de diferentes formas productivas del municipio Bahía Honda, en cuanto a la implementación de la innovación agropecuaria local. La capacitación se diseñó mediante la presentación de los resultados en mesas redondas por temática y una exposición en forma de feria de semillas y productos por localidad. Fueron aplicadas las concepciones de la educación popular en cuanto a la forma de transmitir las experiencias, las cuales fueron realizadas por sus verdaderos protagonistas, los productores, lo que facilitó el intercambio y la diversidad de opiniones. Las explicaciones de los productores y su saber “partir de la práctica” convirtieron el encuentro en un espacio para intercambio verdadero, franco y real entre los productores convocados, lográndose un ambiente ideal para la reflexión. Esta experiencia nos demostró cómo lograr mayor avance en la implementación de la innovación agropecuaria, cuando los productores participan de manera creativa en la capacitación.

DIE-O.28

LAS TRADICIONES CAMPESINAS Y SU PAPEL EN LA SOSTENIBILIDAD AGRÍCOLA DE LA COOPERATIVA DE CRÉDITOS Y SERVICIOS FORTALECIDA “ENRIQUE CAMPOS CABALLERO”

Vicente Rodríguez Oquendo¹, Caridad Piedra Perdomo² y Antonio Márquez²

¹Facultad Agroforestal de Montaña. Universidad de Guantánamo. Cuba

²Delegación de la Agricultura. Guantánamo. Cuba
vicente@fam.cug.co.cu

RESUMEN. Durante el período 1996-2009, se evaluó la sustentabilidad agrícola de un ecosistema frágil, a partir de la integración del conocimiento tradicional campesino con las investigaciones científico-técnicas más actualizadas en el manejo de los suelos. La metodología utilizada se fundamentó en la investigación-acción-participativa, a través de un diagnóstico rural y la implementación de una propuesta para el desarrollo sostenible, sobre la base de indicadores seleccionados. Se constató la existencia en los productores de un conocimiento tradicional de naturaleza ecológica, muy afianzado en las generaciones, que facilitó el diseño de un enfoque agroecológico culturalmente compatible. Se dotó a los productores del arsenal de conocimientos actualizados, lo que permitió establecer en sus fincas un manejo eficiente de la biodiversidad cultivada, reciclaje de nutrientes, mejoras de las propiedades del suelo y el incremento de su capacidad innovadora.

DIE-O.29

LAS EXPERIENCIAS DEL PIAL COMO PROPUESTA DE AGRICULTURA SOSTENIBLE EN LA TELEVISIÓN COMUNITARIA

Sayonara Tamayo Arjona

Telecentro Gibaravisión, Gibara, Holguín

RESUMEN. Confieso que mi primera vez en el campo, como parte de un equipo de televisión, confundí el tomate con una mala yerba y todavía me río sola cuando recuerdo a aquel campesino simulando su burla ante mi ridículo diciéndome, con el tono de quien respeta y critica a la vez, periodista, ¿usted no viene mucho por el campo, eh??. Semejante papelazo me sumió en tremendo compromiso, no solo el de conocer ese mundo con más profundidad, sino también el de escuchar a los guajiros, porque nadie sabe más de la tierra que ellos. Desde entonces hasta acá, si tuviera que hacer un informito como los que tanto nos gustan a los cubanos y cubanas, pudiera decir que cerca del 20 % de mis trabajos abordan de alguna manera la temática rural. Cuando a muchos periodistas les hablan de agricultura, parece que oyen hablar de lo peor que le pueda suceder a alguien, pero mi primer viaje a Las Caobas fue para mí un regalo. Aquel era el primer capítulo mi trabajo periodístico en una agricultura que no se parece mucho a la de los periódicos ni a la de la propia televisión. Estamos acostumbrados a leer y escuchar grandes cifras de superproducciones, a recibir los lamentos de las pérdidas causadas por los bajos insumos y, sobre todo, a ver casi siempre poco y de lo mismo en nuestros mercados y ferias. Seguimos alabando la comida envuelta en químicos, mientras los suelos lloran porque el sistema de la agricultura industrial jamás le sonríe. Parecieran llenarse del espíritu aborigen, cuyos rasgos y cultura, en Cuba, murieron a manos de quienes también les creían una enorme fuente de riquezas, pero de tanto apreciarlos, los mataron. Conocer el PIAL me protegió de semejante contaminación, por suerte, al inicio de mi carrera.

DIE-O.30

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SOBRE LUMBRICULTURA PARA EL NIVEL MEDIO SUPERIOR

Pedro Alcántara Rodríguez y Tomás Díaz Pérez

Instituto de Investigaciones Hortícolas “Liliana Dimitrova”

RESUMEN. La lombricultura es una biotecnología que permite, por medio de la acción combinada de lombrices y microorganismos, aprovechar y transformar los residuos sólidos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias, agroindustrias y urbanas, obteniéndose como resultado dos productos de alta calidad y demanda a bajo costo: humus y proteínas. En Cuba se inició a partir del 1981 con la adquisición del primer pie de cría de la especie *Eisenia fetida*, proveniente de Italia. El presente trabajo se realizó en el Instituto Politécnico Agropecuario “Fructuoso Rodríguez”, situado en la Empresa de Cultivos Varios 19 de Abril, Quivicán, La Habana, perteneciente al Consejo Popular “Quivicán”, que cuenta con una extensión de 12 ha. De ellas 2 ha dedicadas al huerto intensivo, 0,50 ha al organopónico y 00.10 ha a la lombricultura. El trabajo parte de la realización de un diagnóstico con la aplicación de entrevistas a tres profesores y

siete alumnos. Los resultados muestran aspectos negativos en el manejo de la lumbricultura, por lo que se propone un programa de capacitación para insertarlo en la asignatura "Base de la Producción Agropecuaria", que permita mejorar y perfeccionar la tecnología de producción de humus en el IPA.

DIE-O.31

ESTRATEGIA DE CAPACITACIÓN PARA LOGRAR UN DISCURSO INCLUYENTE Y NO SEXISTA EN LA PROGRAMACIÓN DE RADIO CHAPARRA

Maité Silveira Fonseca¹ y Mayelín Silveira Fonseca²

¹Emisora Radio Chaparra (ICRT), Cuba

²Dirección Municipal de Educación Jesús Menéndez (MINED), Cuba

RESUMEN. La investigación propone una "Estrategia de Capacitación para lograr un discurso incluyente y no sexista en la programación de Radio Chaparra". Este es un tema que resulta pertinente, por el papel que le corresponde a los medios de difusión masiva influir en la construcción del imaginario social desde una perspectiva de género, por lo que es objeto de investigación en Cuba y el mundo. La lógica de la investigación se desarrolló a partir de los métodos teóricos, histórico y lógico, análisis y síntesis, revisión bibliográfica y los empíricos, la observación científica participante, entrevista en profundidad y el grupo de discusión. Se identificaron como principales problemas en los estudios de audiencia, investigaciones realizadas e informes mensuales de la relación oyente programa, que son las mujeres las que más escuchan la programación; sin embargo, son invisibilizadas en el discurso mediático, lo cual se reflejó en los monitoreos sistemáticos para el diagnóstico desde una perspectiva de género, por lo que la investigadora considera que además de la influencia de la cultura patriarcal en el desempeño de las/los profesionales del medio, donde los públicos para los que se trabaja mayoritariamente se desempeñan en áreas agrícolas, también se evidencia la falta de capacitación; de ahí el objetivo de diseñar una estrategia de capacitación hacia los públicos internos.

DIE-P.01

EN LA HABANA CUATRO AGRICULTORES CONVENCIDOS DE LOS ABONOS VERDES

Manuel Ponce Brito¹, Jorge Barcenás Lugo²,
Olney García Peña³, William Díaz Díaz⁴
y Jorge Francisco Medina⁵

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

²CCS "9 de Abril", Cuba

³CCS "Niceto Pérez", Cuba

⁴CCS "Deris García", Cuba

⁵CCS "Paco Cabrera", Cuba

ponce@inca.edu.cu

RESUMEN. A partir del 2004 se ha venido trabajando con el municipio de Batabanó en la introducción de los abonos verdes, para proteger el suelo y como alimento animal. Se sembraron cinco leguminosas: *Canavalia ensiformes*, *Crotalaria juncea*, *Vigna unguiculata*, *Mucuna pruriens* y *Dolicho lablab*. Los agricultores seleccionaron dos variedades: la *Canavalia ensiformes*, que es resistente a la penumbra y se puede sembrar debajo de los frutales, el plátano y dentro del maíz, haciendo una buena cobertura en el suelo y la *Crotalaria juncea*, que proporciona una

buena masa verde, tiene efectos nematocidas y por su flor amarilla es atrayente de plagas. En el 2006 se comenzó el trabajo en el municipio de San José de las Lajas, donde se entregaron dos variedades de abonos verdes: la *Canavalia ensiformes* y *Crotalaria juncea*, con el objetivo de estudiar sus resultados y rendimientos en suelos diferentes a los de Batabanó. Los resultados mostraron que al utilizar los abonos verdes no contaminamos el medio ambiente, mejoramos las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, conservamos la humedad y reducimos la evapotranspiración y sustituimos la utilización de fertilizantes.

DIE-P.02

AUMENTO DE LA BIODIVERSIDAD DE ESPECIE DEL FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L) EN EL MUNICIPIO RODAS A TRAVÉS DE TÉCNICAS PARTICIPATIVAS

Yanet Yero Mosquera¹, Wilfredo Rene Padrón²,
Leonides Castellanos², Caridad Josefa Casanovas²
y Yamile Grande Iglesias³

¹Departamento de Ciencias Biológicas y aplicadas de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"

²Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"

³Centro de Estudios de la Transformación Agraria Sostenible
yyero@ucf.edu.cu

RESUMEN. El presente trabajo se realizó en la zona frijolera del municipio de Rodas, evaluándose en diferentes períodos y a través de seis experimentos de campo un total de 26 variedades, algunas de ellas repetidas por períodos, tomándose de ellas una serie de parámetros como la fenología de cultivos, los componentes del rendimiento: número de vaina por planta, número de granos por planta, masa de los granos por planta y rendimiento final, con el objetivo de evaluar las sembradas por los productores e introducir nuevas variedades al sistema informal de semillas, obteniéndose como resultado que se incrementa el número de variedades de frijol, introduciéndose 23 variedades nuevas, aportando mayores posibilidades de incremento de germoplasma de este cultivo, para todos los componentes del rendimiento, así como la fenología del cultivo. Las variedades evaluadas obtuvieron respuestas muy superiores a las obtenidas por las variedades de los productores. Se posibilita la introducción de un mayor número de variedades dentro del municipio.

DIE-P.03

EVALUACIÓN MORFOLÓGICA DE UNA POBLACIÓN DE MAÍZ (*Zea mays*, L) EN CONDICIONES DE POLINIZACIÓN ABIERTA EN EL MUNICIPIO BATABANÓ, LA HABANA

Adán Richard Colomer López, Rosa Acosta Roca,
Humberto Ríos Labrada, Manuel Ponce Brito
y Michel Martínez Cruz

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

RESUMEN. La variabilidad genética del maíz (*Zea mays*, L.) se debe a los mismos mecanismos que operan en las poblaciones de los organismos en el proceso evolutivo,

tanto de manera espontánea como bajo domesticación. En gran medida, la diversidad del maíz se puede atribuir también a la selección practicada por el hombre desde su domesticación, así como a los numerosos nichos ecológicos y efectos ambientales que cada condición climática ejerce sobre las poblaciones, para determinar la adaptación de estas. Sin embargo, han sido poco documentadas las experiencias de los programas de mejora genética desarrollados por productores en este cultivo. En este sentido, el presente trabajo muestra evidencias acerca de las ventajas de un programa de mejoramiento en Cuba, para obtener poblaciones de maíz adaptadas a las condiciones de bajos insumos en Batabanó, La Habana. Posterior a efectuarse una caracterización vegetativa y morfoagronómica de la población evaluada, se observa que esta se caracteriza por presentar plantas altas, con tallos de mediano grosor, hojas de ancho medio y una tendencia a tener de una a dos mazorcas. Estas tienen buena cobertura, son largas y delgadas de forma cónica-cilíndrica, con pocas hileras dispuestas ligeramente en espiral y granos numerosos semidentados de color naranja. Se comprobó que los caracteres cuantitativos del grano y la mazorca fueron en los que se ejerció mayor presión de selección, influyendo en la determinación de las características morfológicas de la población final, coincidiendo con los patrones genéticos del tipo Canilla. Los mayores resultados del rendimiento en el caso de la población RAUL, que fueron superiores al testigo, validan grandemente la selección efectuada por el productor para estos, siendo un indicador de las ventajas de los procesos de FP en las plantas alógamias.

DIE-P.04

CARACTERIZACIÓN DE SEIS NUEVAS LÍNEAS DE GARBANZO EN FINCAS DE PRODUCTORES

Carlos F. de la Fé¹ y Jesús Hernández Pérez²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

²CCSF "José Castellanos", Santa Cruz del Norte, La Habana

RESUMEN. El presente estudio fue realizado en áreas de la CCSF "José Castellanos", municipio Santa Cruz del Norte, con el propósito de identificar las principales características morfológicas y agronómicas de seis nuevas líneas de garbanzo de reciente introducción al país, como criterios básicos para su posible incorporación al proceso productivo en fincas campesinas. La siembra se realizó el 20 de noviembre del 2009. Durante el crecimiento y desarrollo del cultivo, se siguieron las orientaciones básicas establecidas en el instructivo técnico del cultivo. Como resultado del estudio realizado pudieron establecerse los caracteres descriptivos más generales de las nuevas líneas consideradas. Así, en general, las diferencias más notables correspondieron a las registradas entre las líneas DI-5; DI-9 y entre estas y el resto, hallándose como los caracteres distintivos más significativos de la primera, su hábito de crecimiento semi erecto, el aspecto liso de la cubierta de los granos, la alta producción de vainas y granos/planta y, por tanto, su alto rendimiento expresado en g/planta y el pequeño tamaño de sus granos. En tanto, como ha quedado expuesto, la línea DI-9 se caracterizó básicamente por su hábito de crecimiento semi erecto; color del grano crema claro, aspecto de la cubierta rugoso, su baja producción de vainas y granos/planta y, por tanto, su bajo

rendimiento, mostrando como un carácter favorable el alto calibre de sus granos. Por su parte, el resto de las líneas mostraron caracteres intermedios con diferencias graduales de una a otra, distinguiéndose entre estas la DI-19, con un ciclo de cosecha más prolongado (120-130 días). En general, los valores medios y el rango en el cual oscilaron los diferentes caracteres evaluados, coincide con el registrado por Shagarodsky *et al.*, al estudiar las características principales de un grupo de líneas foráneas y tradicionales comparativamente con el cultivar Nacional-29 en condiciones similares.

DIE-P.05

TRANSFORMACION INTEGRAL DE UNA FINCA

M. Bertolí, H. Febles, L. González y Leonor Lugo

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

RESUMEN. Gran parte de esta finca fue propiedad de Gustavo Hernández Hoyos hasta la promulgación de la Primera Ley de Reforma Agraria (1959). En la década de los sesenta del pasado siglo, fue incorporada al trabajo de investigación científica en el área de las Ciencias Agrícolas, por iniciativa del Comandante en Jefe, como parte de sus ideas referidas al desarrollo de trabajos de investigación en esta esfera y las relacionadas con la formación de lo que hoy es el Complejo Científico-Docente de la Universidad Agraria de La Habana. La finca está ubicada dentro de una llanura de suelos Typic Rhodustalf, (Ferralíticos Rojos Lixiviados), formando un valle cuyos suelos presentan alta productividad agrícola, dada sus excelentes características físicas. El valle está rodeado de elevaciones, que en forma de arco bordean toda la zona; la vertiente oeste de las elevaciones, que están ubicadas al este de la finca, forma parte de uno de los nacientes del río Almendares, el cual atraviesa la ciudad de La Habana, lo que le confiere a la finca una importancia ecológica adicional. La finca se encuentra ubicada 3 km al norte de la ciudad de San José de las Lajas, municipio del mismo nombre, provincia de La Habana. Limita al sur con la Autopista Nacional, al norte con la finca La Mercedita del campesino Elpidio Rodríguez, donde viven junto a la cerca limítrofe las familias de los hermanos Félix, Jesús y Marcelino Díaz Malagón, obreros de la finca; al este con la Empresa Ganadera Valle del Perú, un área de autoconsumo que en usufructo gratuito le entregó la Empresa Ganadera al campesino Modesto Antonio Franchi; al oeste con la carretera vieja San José-Tapaste (hoy trébol de la autopista, que cuando se viaja de oriente a occidente da acceso a San José de las Lajas, Tapaste, Jaruco y Jamaica) y un área de autoconsumo que la ENPSES le entregó al campesino Adalberto Bravo Hoyos. La finca mantuvo un desarrollo ascendente hasta finales de la década de los 80 del siglo pasado y al igual que el resto de las áreas agrícolas de Cuba, sufrió los embates del llamado "Período Especial" y toda su infraestructura se deterioró por la falta de repuestos, combustibles, materias primas y financiamiento para su mantenimiento y explotación. A partir del 2006 se inició el desarrollo del Proyecto Endógeno Cuba-Venezuela para San José de las Lajas y se inició su restablecimiento paulatino. El presente trabajo expone los resultados alcanzados en los primeros cuatro años de trabajo.

DIE-P.06

LOS MACHOS CABRÍOS ALPINOS INDUCIDOS SEXUALMENTE CON HEMBRAS ESTROGENIZADAS ESTIMULAN LA ACTIVIDAD SEXUAL DE LAS CABRAS ALPINAS MEDIANTE EL EFECTO MACHO

Evaristo Carrillo Castellanos¹, Raymundo Rivas Muñoz¹, Hector Zermeno González¹ y Francisco Gerardo Véliz-Deras²

¹Instituto Tecnológico de Torreón, Torreón Coahuila, México

²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Torreón, Coahuila, México

evaristocarrillo@yahoo.com.mx

RESUMEN. El objetivo fue determinar la capacidad de los machos alpinos tratados con hembras estrogenizadas, para inducir la actividad sexual de las cabras alpinas mediante el efecto macho. Se utilizaron cuatro machos y 30 hembras anovulatorias de la Comarca Lagunera (26° N). La alimentación diaria fue heno de alfalfa a libertad más 100 g de concentrado comercial por animal. Dos machos fueron tratados con hembras estrogenizadas (tres semanas antes de iniciar el estudio los machos se introdujeron diariamente con dos hembras estrogenizadas durante 15 minutos), para ser inducidos a una intensa actividad sexual; los otros dos machos no recibieron ningún tratamiento. Las hembras fueron divididas en dos grupos homogéneos, de acuerdo con su condición corporal y producción láctea. El 9 de marzo del 2010, a las 16:00 h, un grupo de hembras (n=15) fue puesto en contacto con dos machos tratados; el otro grupo de hembras (n=15) fue puesto en contacto con dos machos no tratados. Los machos permanecieron con las hembras durante 15 días. Las variables a evaluar en las hembras fueron la actividad estral, la cual se realizó mañana y tarde durante los 15 días del estudio. En los machos se determinó la conducta sexual (aproximaciones, intentos de montas, montas completas, automarcas con orina, olfateos anogenitales y flemen), durante una hora (8:00–9:00 h) los primeros dos días posintroducción con las hembras. El comportamiento sexual de los machos tratados fue superior a lo registrado por los machos no tratados ($P<0.001$). El 73 % (11/15) de las hembras expuestas a machos tratados presentaron actividad estral, mientras que ninguna cabra del grupo de machos no tratados manifestó actividad estral ($P<0.001$). Se concluye que los machos alpinos sexualmente activos, mediante un tratamiento con hembras estrogenizadas, tienen la capacidad de inducir la actividad sexual de las cabras alpinas durante el mes de marzo.

DIE-P.07

EVALUACION DE LA GANANCIA DE PESO EN CABRITOS DE LA RAZA ALPINO-FRANCÉS DEL NACIMIENTO AL DESTETE

Raymundo Rivas Muñoz¹, Evaristo Carrillo Castellanos¹, Héctor Zermeno González¹ y Francisco Gerardo Véliz-Deras²

¹Instituto Tecnológico de Torreón1 Carretera Torreón San Pedro km 7.5, México

²Departamento de Ciencias Médico Veterinarias, UAAAN-UL2, México

rivas67@yahoo.com.mx

RESUMEN. El objetivo del trabajo fue de 2.4 ± 0.2 kg. Se registró el peso cada siete días hasta el día 30 de

posnacimiento. Para obtener la ganancia de peso diario promedio (GPDp), se restó el peso al nacimiento del siguiente pesaje (siete días) y se dividió el número de días entre pesaje y pesaje. Esta misma operación fue evaluar la ganancia de peso del nacimiento al destete de los cabritos de la raza alpino-francés. Después del parto de dos grupos de hembras (bien alimentado y subalimentado), fueron utilizados los cabritos de ambos grupos (17 y 9, respectivamente). El peso promedio al nacimiento del G1 (n=17) fue de 2.7 ± 0.1 kg, mientras que en el G2 (n se registró en las cuatro ocasiones que se realizaron los pesajes) los días 7, 14, 21 y 30. Todos los datos del pesaje fueron comparados con una prueba t de Student. A pesar de que no existió diferencia entre ambos grupos en el peso al nacer ($P>0.05$), sí se registró diferencia ($P<0.05$) en los pesos del día 21 (6.2 vs 4.6 kg) y 30 (7.6 vs 5.3 kg). Además, la diferencia de la GPDp fue de 61 g a lo largo de los registros del peso entre grupos ($P<0.05$), debido a la situación alimenticia de las madres. Cabe mencionar que la ganancia de peso en ambos grupos marcó una tendencia a disminuir del día 7 al 30, conforme avanzó la edad de las crías (G1, de 190 a 144 g; G2 de 130 a 82 g). Con lo anterior se puede indicar que, en cabras de razas lecheras, no es recomendable que las crías que son destinadas para consumo permanezcan más de 30 ó 35 días lactando, ya que la ganancia de peso será mínima y se estaría perdiendo una importante cantidad de litros de leche.

DIE-P.08

PARTICIPACIÓN DE LA MUJER RURAL EN LOS PROCESOS AGROECOLÓGICOS DEL MUNICIPIO DE SANTO DOMINGO

René Rojas Castro¹, Georgina M. Gálvez Cabrera¹ y Rolando León Rodríguez²

¹Sede Universitaria Municipal Santo Domingo, Cuba

²Empresa Agropecuaria Santo Domingo, Cuba

rrc@uclv.edu.cu, georginagc@uclv.edu.cu

RESUMEN. El trabajo se desarrolló en el municipio Santo Domingo, provincia de Villa Clara, con el objetivo de evaluar el papel protagónico y las habilidades que ha demostrado la mujer rural en los procesos de cambio hacia una agricultura sostenible. Para ello se estudiaron las distintas áreas de producción que más impactos tienen sobre el desarrollo sostenible y se determinó en qué porcentaje las mujeres participan; a través de entrevistas se conocieron qué habilidades se necesitan para realizar estas actividades con mayor eficiencia. Los resultados mostraron que la participación de la mujer rural fue igual y en algunos casos superior a la del hombre en la producción agrícola del municipio; que en algunas actividades donde se requerían las destrezas manuales, capacidad de observación y procesos comunicativos más horizontales, las mujeres mostraron excelentes desempeños; que la interpretación del concepto de género se convirtió en explícito posterior a los talleres de capacitación auspiciados por el Proyecto Nacional sobre género que desarrolló la ACTAF, así como el proyecto comunitario Maestros Ambulantes, llevado a cabo por la Unidad Docente Universitaria de Manacas. Se concluye que en los procesos de desarrollo local, dirigidos hacia la sostenibilidad de los sistemas agrícolas, es imprescindible tener en cuenta las necesidades básicas y estratégicas del enfoque de género, el

desarrollo participativo en las políticas agrícolas, los procesos de capacitación dirigidos a estimular una mayor participación de los actores locales, el desarrollo de procesos productivos agrícolas peri urbanos y el desarrollo de proyectos agroforestales.

DIE-P.09

REPERCUSIÓN DE LA INTRODUCCIÓN Y ADECUACIÓN DEL ENFOQUE DE GÉNERO EN EL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE AGRONOMÍA

Nayivis del Sol Rodríguez, Olga G. Yepis Vargas, René Rojas Castro

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba

RESUMEN. El enfoque de género para lograr la sostenibilidad agraria no se había tenido en cuenta en la preparación de pre y posgrado de los ingenieros agrónomos cubanos. La solución se plantea a través de la propuesta del enfoque transversal de género, dentro del currículo de la carrera de Agronomía de la Universidad Central de Las Villas, en el Plan de Estudios y la incidencia de la Maestría de Agricultura Sostenible del propio centro, a partir de la asignatura Sociología Rural. Para ello se realizaron encuestas y entrevistas a profesores y alumnos de la Facultad, así como talleres de indagación en comunidades campesinas. Se plasma gráficamente la estrategia para la introducción del enfoque de género dentro del currículo de las especialidades agropecuarias y el diagrama general para la inserción del enfoque de género en proyectos de investigación agraria. Los resultados son alentadores, existiendo hoy líneas de trabajo dedicadas a esta problemática, que invstigian a través de Trabajos de Curso, Diplomas y Maestrías.

DIE-P.10

ENFOQUE AGROECOLÓGICO DE LA EXTENSIÓN RURAL PARA EL CULTIVO DEL ARROZ A ESCALA LOCAL

Deborah González¹ y José Marcelino Galbán²

¹Instituto de Investigaciones del Granos. Autopista Novia del Mediodía km 16 ½ Bauta, La Habana. Cuba

²Unidad de Producción de Semillas y Arroz para el Sector Cooperativo y Campesino-La Habana. Finca "El Morado". La Lisa deborah@jiarroz.cu

RESUMEN. El cultivo del arroz en condiciones de aniego constituye una de las principales fuentes de gases causantes del efecto invernadero y, por otra parte, resulta importante señalar que la extensión agrícola incluye la adopción de tecnologías, siempre sobre bases sostenibles y conservacionistas, considerándose la capacitación como objetivo central de la extensión agrícola. Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto; se desarrolló el presente trabajo, que tuvo como objetivo implementar un Sistema de Información y Gestión de la Extensión Agraria (SIGEA) con enfoque agroecológico para el cultivo del arroz a escala local en las condiciones del municipio Madruga. El SIGEA consiste en una metodología que consta de cuatro fases, que se articulan en forma de ciclo cerrado incluyendo herramientas de la investigación-acción participativa en el Diagnóstico Rural Participativo (DRP) y la articulación de actores sociales, el desarrollo de un plan de acción para la capacitación y la extensión agraria; el proceso

de seguimiento, control y gestión de la información finalizando con la retroalimentación. Los principales resultados a escala local fueron la implementación de la siembra directa en hilera con aplicación de Fitomás E, la selección de semillas por solución salina, el incremento del rendimiento agrícola con el método SICA, entre otros. Se demostró que con la utilización de un enfoque agroecológico de la extensión rural para el cultivo del arroz en el municipio Madruga, los productores adquirieron los conocimientos para desarrollar la producción a pequeña escala sobre una base sostenible y conservacionista.

DIE-P.11

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE EXTENSIÓN AGRARIA EN LA CCSF "ONELIO DIAZ"

Alexei Yero, Jorge Luis Ramajo, Humberto Vázquez, Délima Navarro, Lázaro Arañó, Mario J. Verdecia y Roberto González

Estación Central de investigaciones de Café y Cacao, Cuba, ayero@ecicc.ciges.inf.cu

RESUMEN. En la empresa cafetalera "Carlos Manuel de Céspedes", correspondiente al municipio de Tercer Frente, provincia de Santiago de Cuba, se establecieron Unidades de Interfase, con las que se promueve una interacción adecuada, para la innovación entre los actores interesados en el desarrollo sostenible de la caficultura, lo que conlleva a un incremento productivo de las entidades vinculadas. Estas acciones se realizaron mediante la orientación, capacitación y asistencia técnica a los productores enmarcados en la aplicación del Sistema de Extensión Agraria en 11 fincas de la CCSF "Onelio Díaz". Se promovió con ello una mejor vinculación, motivación y comprensión de los productores, en la adopción de opciones tecnológicas y estudios de diagnóstico. El trabajo también posibilitó, en la mayoría de los productores, una aplicación correcta de la tecnología y facilitó el montaje de cinco parcelas demostrativas, que suman una extensión de 31.4 ha perteneciente a café robusta, cuyos rendimientos promedio incrementaron en relación con el año base (2007-2008) en 0.21 t/ha. El establecimiento de dos áreas de referencia representadas en 3.93 ha de café robusta mostraron aumentos en los rendimientos de 0.17 t/ha, como incremento promedio con respecto al período inicial (año base). Se logró, además, la denominación de cuatro fincas como "sostenibles" con un área total de 8.66 ha de café robusta, las que reportaron un incremento promedio de sus rendimientos en relación con el año inicial, equivalente a 0.22 t/ha.

DIE-P.12

LA PRODUCCION TERRITORIAL DE ALIMENTOS BAJO UN ENFOQUE PARTICIPATIVO Y SOCIAL

Milagros S. Cuesta Casañas¹ y Bernardo Monpie Cuesta²

Academia de Ciencias de Cuba. Cuba

Empresa Territorial Comercializadora de Productos

Agropecuarios. Cuba

milagros@academiaciencias.cu

RESUMEN. La producción de alimentos forma parte de la seguridad nacional de los países. En la actualidad, a es-

cala planetaria, se presenta un déficit en la disponibilidad de alimentos. Variables económicas, sociales, ambientales, tecnológicas, políticas influyen en este comportamiento. Nuestro país está obligado a producir para garantizar nuestra seguridad nacional en general y la alimentaria en particular. Varias han sido las medidas presentadas para lograr este objetivo, que unido a ello precisa de ir a la búsqueda de alternativas de modelos productivos, que compatibilicen recursos, esfuerzos y resultados. El objetivo del trabajo se centra en presentar una propuesta de modelo de gestión participativo para la producción territorial de alimentos. La propuesta tiene su fundamentación en los preceptos de la economía regional y la necesaria interrelación de los principales agentes, que intervienen en la ardua labor de producir alimentos y su distribución. Para ello, el método general empleado ha sido el Materialismo Dialéctico con sus procedimientos.

DIE-P.13

SISTEMA DE EXTENSIÓN DEL INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

María Elena Domini y María Isabel Pavón

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

RESUMEN. La extensión agrícola se ha difundido en el mundo, ya que ningún país puede dejar de lado por mucho tiempo a su población campesina. Es así que en casi todos los países existe uno u otro servicio de extensión y consulta agrícola de uno u otro tipo. Cuba en la actualidad desarrolla sistemas de extensión agrícola, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población de las zonas rurales, proponiendo nuevas alternativas y para ello tomando en cuenta las diferentes realidades socio-económicas y culturales de cada localidad. El Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, desde su creación en 1970, es un centro multi e interdisciplinario, que ha mantenido dentro de sus objetivos de trabajo establecer programas integrales de investigación con los demás centros del complejo y en coordinación con otras instituciones del país, asesorar e informar a la producción sobre los resultados de las investigaciones y la promoción eficiente de aquellos resultados que se genere, fundamentalmente logrando su introducción rápida en la agricultura cubana, contribuyendo a elevar la cultura agrícola de los productores, consolidando el trabajo de extensionismo. Por tal motivo, este trabajo tiene como objetivo poner en conocimiento el sistema de extensionismo que actualmente se desarrolla en el INCA, institución que ha logrado reconocimientos del Ministerio de la Agricultura a nivel central y de las Delegaciones de La Habana y Pinar del Río, por la activa participación en los frentes científicos-productivos y demás actividades, donde se han desarrollado diferentes acciones en aras de contribuir a la seguridad alimentaria del país, al avance de la agricultura orgánica y sostenible, y a la competitividad del sector agrario en beneficio de la sociedad cubana. Este sistema ha desarrollado diferentes acciones, entre las que se pueden mencionar la introducción de variedades y alternativas tecnológicas que genera el centro, el fortalecimiento de sistemas locales para la producción de alimentos, sobre la base de facilitar la introducción y el intercambio de especies vegetales a nivel local, la capacitación en todas sus variantes, la utilización de diversas formas de comunicación y fomento de alternati-

vas tecnológicas, que aumenten la eficiencia de estos sistemas locales, el desarrollo de un Programa de Innovación Agropecuaria Local, relacionado con la construcción participativa de tecnologías para la producción de alimentos locales, sobre la base de las particularidades de los núcleos de diversidad agrícola de todas las localidades, que participan en el proceso y fortalecimiento de la producción de semillas por las vías formales y no formales. Como resultado del trabajo cabe mencionar el impacto científico-tecnológico, el incremento de la agrobiodiversidad en especies y variedades y el aumento de la diversidad genética a nivel de finca y comunidad.

DIE-P.14

EJES ESTRATEGICOS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LOS AGROECOSISTEMAS DEL MUNICIPIO AGUADA DE PASAJEROS

Xiomara A. Moreno Lorenzo¹ y Alejandro R. Socorro Castro²

¹Dirección Prov. de Planificación Física (DPPF). Cienfuegos, Cuba

²Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", Cuba

RESUMEN. La diferenciación espacial de las características de los agroecosistemas en las dimensiones ecológica, económica y social, se expresó en un grupo de indicadores que permite caracterizarlos, determinando la condición limitativa a través de métodos geoestadísticos sustentados en análisis multivariados, lo cual, conociendo las internalidades y externalidades de la gestión sostenible de los agroecosistemas, permitió determinar los ejes estratégicos para el ordenamiento territorial. El objetivo general del trabajo es determinar los ejes estratégicos para el ordenamiento territorial municipal, con criterios de sostenibilidad en el sector agropecuario del municipio de referencia, Aguada de Pasajeros, provincia Cienfuegos. Los objetivos específicos son: la determinación geoestadística multivariada de los factores de diferenciación espacial, de las propiedades de los agroecosistemas del municipio de referencia en las dimensiones de sostenibilidad ecológica, económica y social; la caracterización de los agroecosistemas delimitados en el territorio de referencia, a partir de sus propiedades y los factores limitativos de su sostenibilidad en diferentes unidades de análisis geoespacial por niveles y objetos de la gestión agraria; la determinación de las internalidades y externalidades de la gestión sostenible de los agroecosistemas, expresados como ejes estratégicos para el ordenamiento territorial del sector agropecuario en el municipio de referencia. La determinación de los ejes estratégicos para la transformación hacia una agricultura sostenible, a partir de un enfoque sobre bases objetivas en el contexto del municipio de Aguada de Pasajeros, parte de la caracterización de los agroecosistemas, con el uso de técnicas de información geográfica y geoestadística avanzadas. Fueron considerados los efectos de un grupo de programas sociales, para la mejora de la calidad de vida. Se identificaron 14 agroecosistemas estratégicos bien diferenciados en el territorio, a partir de la variabilidad espacial de un grupo de descriptores representativos de la sostenibilidad ecológica, económica y social; entre ellos, los factores limitativos del suelo para la agricultura, el uso de suelos, la hidrografía y configuración de cuencas y microcuencas, la pluviometría, estructura del gobierno local, estructura de la gestión agraria y el régimen de tenen-

cia, la diferenciación económica, distribución del ingreso y las características sociodemográficas de los asentamientos humanos asociados. Los resultados del diagnóstico señalan como principales limitaciones de sostenibilidad, la sub-utilización de las tierras agrícolas y el agua, las bajas producciones y rendimientos, consecuencia de un fuerte decrecimiento demográfico en el espacio rural, como un problema focal relacionado con la poca disponibilidad de insumos agrícolas, los ingresos insuficientes, el déficit de personal técnico calificado, la inestabilidad de la fuerza laboral y limitada intervención institucional en la atención a las necesidades de los pobladores. Se identificó el problema estratégico y su solución, así como los ejes fundamentales para un plan de acción transformador de la situación del municipio.

DIE-P.15

LA EDUCACIÓN COMUNITARIA PARA LA PROTECCIÓN, CONSERVACIÓN Y CUIDADO DE LOS ECOSISTEMAS CAVERNARIOS EN LA PROVINCIA DE LA HABANA

Ramón Artilles Avela y Niurma Irene Chamizo Arango

Universidad Agraria de La Habana. Cuba

rartilles@isch.edu.cu

RESUMEN. Las últimas investigaciones referidas a evaluar el potencial rupestrológico cubano han permitido fijar la existencia de más de 200 estaciones en todo el país. Esta cifra nos revela la necesidad que existe en Cuba de conservar y proteger este legado histórico de nuestro pasado. Sin embargo, a pesar de la existencia de un marco legal e instituciones, cuyo objeto social está dirigido a la conservación del patrimonio cultural de la nación, el arte rupestre cubano ha sido y es en no pocas ocasiones víctima de numerosas acciones vandálicas e inescrupulosas decisiones administrativas, que han causado serios daños y hasta la pérdida definitiva de una parte importante de esta riqueza arqueológica y faunística, muy importante y desconocida por nuestras comunidades; además, se ha dañado seriamente el ecosistema cavernario con la consiguiente pérdida de numerosas especies cavernícolas. En este trabajo se exponen los daños más importantes a los que están sometidas nuestras cuevas y sus ecosistemas, los daños potenciales que lo amenazan y las perspectivas de conservación, así como la necesidad de hacer un correcto uso de la legislación ambiental y patrimonial de nuestro país, por aquellos que dirigimos nuestros esfuerzos a la investigación ecológica, en especial, y arqueológica, en general, así como una propuesta para la educación ambiental a través de la educación comunitaria, teniendo como base la ecología profunda para el cuidado, la protección y preservación del frágil ecosistema amenazado o dañado en el territorio habanero.

DIE-P.16

EVALUACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LAS ACCIONES DE CAPACITACIÓN EN LA ADOPCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS, LA DISMINUCIÓN DE LAS INDISCIPLINAS TECNOLÓGICAS Y EL INCREMENTO DE LOS RENDIMIENTOS

Mirtha Cruz, Yakelin Cobo, Yakelin Basto, Yaneidis Guillén, Merlis Hernández, Osvaldo A. y Alberto Hernández

Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar.

(INICA), Cuba

epica@hl.minaz.cu

RESUMEN. El presente trabajo se desarrolló en la Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín, con el objetivo de evaluar la influencia de las acciones de capacitación en la implementación de las nuevas tecnologías, el aumento de los rendimientos y la disminución de las indisciplinas tecnológicas en la provincia Holguín en este periodo (2003-2008). Para su ejecución, se estableció una comparación entre estos años, donde se valoraron la cantidad de aulas por empresas, unidades y BIPC, temas impartidos, acciones de capacitación realizadas y tecnologías implementadas, siendo las más utilizadas las relacionadas con los servicios científico-técnicos, la aplicación de Merlin, los bioestimulantes, el ordenamiento territorial y otras, observándose también un incremento en la producción de azúcar en la zafra 2007-2008 de 25,1 t/ha, en relación con la del 2003 y una disminución de las indisciplinas tecnológicas a un 33 %.

DIE-P.17

LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO COMO COMPONENTE ESTRATÉGICO EN LA ESCUELA GERENCIAL

Marlene Oliva León y Adrian Trujillo Oliva

Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar

"Antonio Mesa Hernández" (EPICA), Cuba

epica@atenas.inf.cu

RESUMEN. La modernización de la agricultura plantea una serie de desafíos, siendo el primero de ellos situar la agricultura en una vía de crecimiento más productiva y sostenible. Esto implica la preparación de los actores principales (agricultores), para el logro de un desarrollo viable, técnicamente apropiado, económicamente factible y socialmente aceptable. En este sentido, se trata de aplicar nuevos procesos para lograr competitividad, a partir de la reducción de los costos y la adaptación de todos al cambio. Todo esto va asociado fuertemente al grado de penetración en la esencia de los problemas, la capacidad de previsión, la flexibilidad para la solución de tareas, la adaptación a los cambios del entorno y la motivación por los cambios emprendidos, para lograr el éxito en corto tiempo y la capacitación es una de las herramientas esenciales y primarias, para lograr el proceso de transferencia de conocimientos, siendo un proceso sistematizado mediante el cual se dota a las personas de habilidades y actitudes, para que puedan desempeñar sus tareas a partir de una experiencia vivida. Es por ello que el presente trabajo tiene como objetivo demostrar cómo la Escuela Gerencial integra en la capacitación sistemática de sus dirigentes los logros de la provincia a través de la transferencia de cono-

cimientos. Como resultado principal se observa una estrategia de capacitación acorde a las necesidades de conocimientos generales y específicos, el desarrollo integral de los recursos humanos en todos los niveles, el intercambio de experiencias y resultados productivos significativos. Los métodos y técnicas utilizados son programas de estudio avalados por el sector, el impacto de la capacitación transcurrido un tiempo, demostrado a través de las observaciones, entrevistas y encuestas.

DIE-P.18 **EXPERIENCIAS SOBRE LAS MEDIDAS EJECUTADAS DE PROTECCION Y MEJORAMIENTO PARA SUELOS EROSIONADOS DE RELIEVE MONTAÑOSO EN EL MUNICIPIO DE TRINIDAD**

Emiliano Luis Pérez Martín¹, Eduardo Norberto González Hernández¹ y Alfredo Reyes Hernández²

¹Dirección Provincial de Suelos y Fertilizantes. Sancti Spiritus. Cuba

²Facultad de Montaña Escambray. Sancti Spiritus. Cuba

RESUMEN. El presente trabajo se realizó en el municipio de Trinidad, abarcando fundamentalmente el plan Turquino, con el objetivo de evaluar el comportamiento de las experiencias sobre las medidas ejecutadas de protección y mejoramiento para suelos erosionados, en el período comprendido entre el 2001 y 2009. Para ello se confeccionó una base de datos basada en el Programa Nacional de Conservación y Mejoramiento de Suelos, utilizándose el programa Microsoft Excel, complementado con las experiencias propias de los campesinos. Lo anteriormente expuesto nos permitió determinar las variaciones existentes en la ejecución de dichas medidas, donde los años que menos áreas beneficiaron fueron 2002, 2003 y 2004, no siendo así en el 2008, en que se beneficiaron 735,34 ha, por la capacitación impartida a las bases productivas en talleres, conversatorios y charlas técnicas, así como la capacitación a extensionistas y promotores agroecológicos.

DIE-P.19 **FERIAS DE DIVERSIDAD EN EL CULTIVO DEL ARROZ EN LOS MUNICIPIOS DE MANTUA Y LOS PALACIOS DE PINAR DEL RÍO**

Rogelio Morejón, Sandra H. Díaz, Rodolfo Castro, Guillermo S. Díaz y Noraida Pérez

Estación Experimental del Arroz "Los Palacios", INCA, Cuba
rogelio@inca.edu.cu

RESUMEN. El estudio se realizó en dos Cooperativas de Crédito y Servicio (CCS), Abel Santamaría Cuadrado y Enrique Troncoso Castro, de la zona sur del Consejo Popular de Paso Real de San Diego, ubicadas en el municipio Los Palacios y en la UBPC "Las Clavellinas", municipio de Mantua, provincia de Pinar del Río, con el objetivo de caracterizar, a partir de un diagnóstico, los criterios de selección de semilla de arroz por productores en ambas localidades, a partir de ferias de biodiversidad en el cultivo del arroz durante el 2008 y 2009. La investigación participativa realizada en las fincas de estos productores ha permitido

conocer los criterios de selección y/o preferencias de los campesinos, y comprobar que estos varían en función de las condiciones de cada localidad. Los resultados permiten corroborar que las ferias constituyen una vía efectiva para incrementar la diversidad y una oportunidad para que los productores tengan un acceso más rápido y eficiente a las variedades, además de la posibilidad que brindan para su capacitación.

DIE-P.20 **LA INNOVACIÓN AGRÍCOLA LOCAL EN EL MUNICIPIO URBANO NORIS**

Ruber Peña Fleita, Orlando Chaveco Pérez y Nénsida Permuy Abeleira

Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación Agropecuaria, Holguín, Cuba
granos@Holguin.inf.cu

RESUMEN. Desde el 2007, el municipio Urbano Noris se encuentra insertado en el proyecto «Fitomejoramiento Participativo Fase II. Programa de Innovación Agrícola Local (PIAL), con el soporte financiero de la Cooperación Suiza para el Desarrollo (COSUDE) y el apoyo del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) y rectorado de la provincia Holguín por La Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación Agropecuaria de Holguín (UEICA-H). Dicho proyecto ha fortalecido el Sistema de Extensión Agraria en el municipio y estrechado la colaboración de instituciones, investigadores, estudiantes, decisores y productores, generando un nuevo estilo de trabajo y aprendizaje, permitiendo a su vez el intercambio y la retroalimentación del conocimiento científico y el conocimiento local. El proyecto ha propiciado un incremento de la biodiversidad de especies, variedades y animales, a través de las ferias de biodiversidad, posibilitando además la creación de centros primarios de diversidad genética y tecnologías (CPDGT). Se han capacitado a productores y productoras en diferentes temas identificados por ellos a través de talleres, cursos, conferencias y escuelas de agricultores. La experimentación campesina y los intercambios entre productores y productoras fueron acciones positivas, propiciando el redescubrimiento de las potencialidades locales y la capacidad de los productores de generar nuevos conocimientos. La divulgación de todo el proceso ha permitido que otros actores estén motivados en involucrarse en el proyecto.

DIE-P.21 **POTENCIALIDADES DEL GARBANZO (*Cicer arietinum*) PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTO HUMANO Y ANIMAL EN EL MUNICIPIO JIMAGUAYÚ**

Diego Muñoz Cabrera, Modesto Ponce Hernández, Madelin Cruz Cruz, Jorge Pereda Mousó, Andrés Rivero Sánchez, Maria Olazábal Olazábal y Yuri Cabrera Socarras

Estación Experimental de Pastos y Forrajes, Camagüey
eepfcm.diego@eimanet.co.cu

RESUMEN. El trabajo se realizó en la EPF de Camagüey, municipio Jimaguayú, sobre un suelo tipo Pardo Sialítico Ócrico, con el objetivo de evaluar el comportamiento fenológico y productivo de cultivares del género *Cicer* en las condiciones edafoclimáticas de la provincia de

Camagüey, seleccionar los más destacados para la alimentación humana y animal. La preparación del suelo para las siembras fue por el método convencional; se sembró en parcelas de 10 m x 56 m en cuatro réplicas en un diseño de bloques al azar. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 11.0 (2000). Se sembró en noviembre a una profundidad de 4 a 6 cm, a 70 cm entre surcos y 15 cm entre plantas, depositando dos granos por golpe; se fertilizó con 4 t/ha de humus en el fondo del surco antes de la siembra. Se regó con pipas para garantizar la germinación y el desarrollo inicial. Se mantuvo limpio de malas hierbas con guataca durante el primer mes de desarrollo. Los cultivares evaluados fueron: Nacional-29, BG 17011, WR-315, JG 62, Jamu 96, P 678, PV 1 y Nacional 24, tomándose las observaciones y mediciones siguientes: fecha de siembra y germinación, número de plantas/m lineal, incidencia de plagas y enfermedades, número de ramas/planta al momento de la cosecha, fecha de floración, número de inflorescencia/planta, número de legumbres/planta antes de la cosecha, rendimiento de granos secos (t/ha), número de granos/legumbre, peso de 100 granos por cultivar, fecha de cosecha/variedades, rendimiento de masa verde (t/ha) en granos lechosos, rendimiento masa seca (t/ha) y porcentaje de masa seca. Para las diferentes mediciones y observaciones se tomaron 25 plantas/parcela. Las especies más destacadas en producción de grano fueron JG 62; P 678 y Jamu-96 con 3.0a; 2.6b y 2.3bc t/ha respectivamente, y en rendimiento de masa verde y masa seca fueron PV-1, BG 17011, P 678 con 45.7a, 42.0b y 41.0b t/ha de MV respectivamente y 13.9a, 11.8b y 11.7b t/ha de MS, que difirieron significativamente ($P<0.05$) de los restantes tratamientos.

DIE-P.22

EVALUACIÓN DE 57 ACCESIONES DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS FORRAJEROS DURANTE EL PERÍODO DE ESTABLECIMIENTO

Odalys C. Toral

Estación Experimental "Indio Hatuey". Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cuba
 otoral@indio.atenas.inf.cu

DIE-P.23

APRENDIZAJE PARTICIPATIVO, UN COMPONENTE ESENCIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE FLORES EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN URBANOS DE SAN JOSÉ DE LAS LAJAS

Ania Yong, Eduardo Calves, Zoilo Terán y Antoliano Ramírez
 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

DIE-P.24

EFFECTO DEL BIOSÓLIDO DE UNA PLANTA DE DIGESTIÓN ANAEROBIA DE RESIDUALES PECUARIOS EN EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L)

Alejandro Negrin Brito y Yamilé Jiménez Peña

Centro de Investigaciones en Bioalimentos (CIBA), Cuba
 negrin@ciba.fica.inf.cu, yamile@ciba.fica.inf.cu

RESUMEN. En el Centro de Investigación en Bioalimentos se evaluó el efecto agronómico de los biosólidos provenientes de la digestión anaerobia en los indicadores fenológicos del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L), var. Milagro villaclareño; se utilizó un marco de plantación de 0.90 m x 0.07 m (14.3 plantas/m) a partir del 4 de diciembre del 2009 en un suelo Ferralítico Rojo, pH de 7.3 y un contenido de P2 O5 y K2 O de 17.3 y 48.30 mg.100g⁻¹, respectivamente. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres tratamientos (dosis: 0.0-6.8 y 9 t/ha) y tres repeticiones (nueve unidades experimentales); cada parcela tuvo un área de 40 m² y el biosólido se aplicó antes de la siembra en el fondo del surco. El diámetro del tallo a partir de los 40 días mostró diferencias significativas ($P<0.01$) en los tratamientos con aplicación del biosólido (6.8 y 9 t/ha); un comportamiento similar se logró en la altura de la planta a partir de los 32 días de establecida, llegando hasta 65 cm en el último periodo. La cantidad de vainas por planta y granos por vaina también presentaron diferencias estadísticas; en el primero de los casos, la mayor aplicación (9 t/ha) con respecto al resto de los tratamientos y en el segundo caso las dos aplicaciones (6.8 y 9 t/ha) con respecto al control. El tratamiento tres presentó el mayor rendimiento (2.40 t/ha), superando al testigo en 0.80 t/ha.

DIE-P.25

EVALUACIÓN DE ESPECIES RUDERALES EN UN ECOSISTEMA AFECTADO POR RESIDUOS INDUSTRIALES. CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO COMUNITARIO

Ramiro Valdés Carmenate¹, Sael Sánchez Elías², Ámbar R. Guzmán Morales², María Aurora Mesa Pérez², María Irene Balbín Arias², Fernando Guridi Izquierdo², Ángel L. Lamothe Garido², Nelson Moura Brasil Amaral Sobrinho³, Joao Paulo Machado Torres⁴ y Natascha Krepsky⁴

¹Grupo FITOPLANT, Facultad Agronomía, UNAH, Cuba

²Universidad Agraria La Habana, Cuba

³Departamento Suelos, Instituto Agronomía, UFRRJ, Brasil

⁴Instituto Biofísica, Universidad Federal Rio Janeiro, Brasil
 ramiro@isch.edu.cu

RESUMEN. La presencia de una vegetación ruderal en áreas urbanas y suburbanas puede ser indicativa de la acción antrópica producto de, entre otros factores, la actividad industrial. Cuba es un país que posee más de 300 especies consideradas como acumuladoras e hiperacumuladoras, siendo muchas de estas empleadas por la comunidad, tanto como pastos naturales, cultivos de importancia agrícola e incluso como plantas medicinales. El estudio realizado en un área aledaña a la Empresa Cerámica Blanca "Adalberto Vidal", San José de las Lajas, La Habana, basado en métodos geo-referenciados, eva-

luaciones del contenido de metales pesados en los residuales líquidos emitidos por la industria, estado degradativo del suelo e identificación botánica de las especies vegetales que se desarrollan en el área, han permitido categorizar la contaminación existente con peligro para la seguridad alimentaria y posibles efectos tóxicos para la población del Consejo Popular Jamaica (circunscripción 25). La presencia en dicha área estudiada de una fauna edáfica característica (en especial bacterias diazotróficas y hongos) ha contribuido a elevar la bio-disponibilidad de los metales pesados (Cu, Zn, Pb, Ni, Fe, entre otros), los cuales se han convertido en elementos esenciales para el desarrollo de las especies ruderales existentes. A partir de una intensa gestión de capacitación comunitaria, se ha logrado un grupo de medidas, que han limitado el incremento de la contaminación ambiental, proponiéndose una estrategia de recuperación ecológica, basada en técnicas de remediación, logrando con ello alcanzar un desarrollo local más armónico entre los diferentes actores sociales comunitarios.

DIE-P.26

LA CONVIVENCIA RURAL, UNA ALTERNATIVA HACIA LA EQUIDAD DE GÉNERO

Annia Martínez Massip, Yuly González Rodríguez, Lázaro Julio Leiva Hoyo, Nayivis del Sol Rodríguez, Maikel Hernández Aro y José Carlos Díaz González

Universidad Central «Marta Abreu» de Las Villas (UCLV), Cuba
massip@uclv.edu.cu

RESUMEN. Dentro del Programa de Innovación Agropecuaria Local ha surgido una iniciativa, que no solo afianza la articulación científica entre lo biológico, lo productivo y lo social, sino que constituye una meso-alternativa, para contribuir a la equidad de género con enfoque participativo y sistémico en comunidades rurales. En la ponencia se pretende analizar cómo la convivencia rural promueve relaciones equitativas de género en los consejos populares La Herradura y Jibacoa. Esta experiencia consiste en la combinación entre las prácticas de estudiantes, un proyecto internacional de equidad de género, las actividades agropecuarias y el trabajo comunitario a través de la metodología participativa y tradicional. Se aplicaron técnicas como la observación, la entrevista, el grupo de discusión y la historia de vida, pero los talleres de diálogo con niños y niñas, jóvenes y mujeres representaron el eje central del proceso. Se obtuvieron los resultados siguientes: la autogestión equitativa por género de fuentes de ingreso, la conformación de una incipiente red de comercialización y la implicación entre los estudiantes y habitantes de comunidades rurales en un proceso natural, espontáneo y cotidiano del trabajo reproductivo, productivo y comunitario sin exclusión por sexo, y el reforzamiento de valores, conocimientos, capacidades y relaciones sociales, que buscan la calidad de vida rural. La innovación en sus diversos sentidos, el diálogo y la reflexión instituyen tres parámetros a medir esenciales en el logro de la equidad de género en este contexto rural, mediado por la convivencia rural.

DIE-P.27

EL TRABAJO EN LAS COMUNIDADES RURALES DE LA PROVINCIA LA HABANA CON ENFOQUE DE GÉNERO

Bárbara Benítez, María Elena Domini, Laura Medina Dagmara Plana, Loracnis Hernández, Francisco Dueñas y María de los Ángeles Pino

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

bbenitez@inca.edu.cu

RESUMEN. El trabajo se desarrolla en el municipio de San José de las Lajas, CCS "Orlando Cuellar", CCS "Nelson Fernández" y amas de casa de los poblados de San José y Tapaste. El trabajo comenzó con una primera fase de diagnóstico, realizándose entrevistas a decisores de políticas, campesinos de la zona en estudio, desarrollando talleres de sensibilización e intercambio entre productores; todas estas actividades con el objetivo de identificar la CCS con que se iba a abordar el trabajo. En todo momento se contó con la participación activa de la ANAP municipal como organización, que agrupa a los cooperativistas y campesinos en general. En la segunda fase se trabajó con los campesinos líderes seleccionados, siendo objeto de una fuerte actividad de capacitación en temáticas como la conservación de alimentos, principios de permacultura, talleres de manejo y uso de plantas condimentosas y aromáticas, talleres de producción de flores y plantas ornamentales, entre otras. Como resultado queda visualizado un desarrollo moderado de las mujeres dentro del proceso productivo, logrando la incorporación a labores agrícolas, como son la producción de plantas ornamentales, elaboración de alimentos conservados, confección de artesanías, elaboración de tejidos manuales, los cuales constituyen hoy una fuente de ingresos para la economía familiar, además de constituir para muchas una nueva mirada en sus vidas. Por otro lado, es importante destacar la participación de estas en eventos nacionales, internacionales y actividades de intercambio entre productores de la zona y de otras provincias del país, donde se desarrollan experiencias similares.

DIE-P.28

MODELO DE RESPUESTA DEL PRODUCTOR PARA LA ADOPCIÓN DE INNOVACIONES EN EL SECTOR AGROPECUARIO DE LA PROVINCIA LAS TUNAS

Gustavo Mola Fernández y Mirialis Molina Espinosa

Universidad de Las Tunas, Cuba

mola@ult.edu.cu, mirialisme@ult.edu.cu

RESUMEN. La carencia de un modelo de respuesta del productor en el sector agropecuario ante la decisión de adoptar la innovación, fundamentado en la teoría económica, limita el proceso de explicación y gestión de la innovación. El trabajo fundamenta teóricamente el proceso y se valida en casos de productores de la provincia Las Tunas. Se aplicaron herramientas microeconómicas y técnicas estadísticas para validar los supuestos. Los factores económicos, en las condiciones del sector y el territorio, son determinantes en la decisión de innovar mediante su influencia en los mecanismos de racionalidad económica del individuo, ante lo que percibe como una inversión. Se

propone un Sistema para la Gestión de la Innovación Local en el Sector Agropecuario, para minimizar los factores que inhiben el proceso de adopción de las innovaciones.

DIE-P.29

HACIA UN NUEVO MODELO DE CONSTRUCCIÓN Y DISEMINACIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LA INNOVACIÓN LOCAL. EL CASO DE ARGELIO IGLESIAS, PRODUCTOR-EDUCADOR

Isabel Cánovas García¹, Argelio Iglesias Arencibia², Eduardo Calves Somoza³ y Humberto Ríos Labrada³

¹Universidad Agraria de La Habana, Cuba

isabel_canovas@hotmail.com

RESUMEN. Desde hace varias décadas se vienen desarrollando, con una fuerza creciente, numerosas y variadas experiencias educativas en distintos lugares y contextos del mundo en el marco de una agricultura sostenible, que están obligando a diseñar un “nuevo extensionismo” con un fuerte matiz descentralizado, en el que el curriculum es construido a partir de la problemática local y las necesidades de productores/as y la comunidad, frecuencia y duración de los encuentros depende de la naturaleza del problema (por ejemplo, cómo combatir una plaga determinada o buscar un sistema de cultivos y variedades que toleren la sequía) y el conocimiento se genera a partir del intercambio y la experimentación colectiva e individual de los/las interesados/as. Al mismo tiempo que criticamos la pertinencia de los modelos de transferencia de tecnología para el aprendizaje de adultos en el mundo campesino, somos conscientes de que esta nueva propuesta está en construcción y requiere de un enfoque multidisciplinar y no solo técnico, que aborde el desarrollo de una agricultura sostenible en los distintos niveles medioambiental, cultural, de democratización del conocimiento y la ciencia, socioeconómico, de reducción de la pobreza y de la mejora de la calidad de vida en el ámbito rural. En este estudio se muestran algunos de los elementos en los que se ha producido esta evolución de los diferentes enfoques de extensión o aprendizaje en la agricultura, ilustrándola con el caso de estudio de Argelio Iglesias, un productor de la Agricultura Urbana de San José de Las Lajas.

DIE-P.30

PERCEPCIÓN DE LOS AGRICULTORES DE LAS FORMAS DE EXTENSIÓN EN EL SECTOR COOPERATIVO Y CAMPESINO EN EL MUNICIPIO SAN JOSÉ DE LAS LAJAS

María Isabel Pavón Rosales

Instituto Nacional De Ciencias Agrícolas (INCA)

misabel@inca.edu.cu

RESUMEN. Este trabajo se realizó en el municipio San José de las Lajas, provincia La Habana, durante el 2008 y 2009. La investigación se planteó, como objetivo general, caracterizar la forma en que los agricultores perciben las diferentes formas de extensión que existen en el municipio San José de las Lajas. Este trabajo de investigación hizo más referencia en lo social, ya que el hombre es el centro del proceso, donde se trabaja a partir de los principios sociales, como son respetar los valores teniendo en cuenta la cultura y las necesidades, haciendo uso del conocimiento de los productores, de la integración de experiencias, para la transformación de su realidad, partiendo de un problema sentido, para elevar la capacidad de decisión y actuación de los agricultores, teniendo como objetivo el desarrollo de la sociedad y su contexto. Se realizaron entrevistas semiestructuradas abiertas y encuestas dirigidas a valorar la percepción de los agricultores, para un mejor uso y manejo de las formas de extensión; para su socialización se caracterizaron las formas de extensión que existen en el municipio y se realizó un taller de socialización de los resultados de las entrevistas a decisores políticos y estatales, con el objetivo de confrontar las percepciones que tienen los productores sobre la incidencia de las formas de extensión, donde se obtuvo como principales resultados la identificación de 13 formas de extensión, que se practican en el municipio, así como la caracterización de estas a partir de sus objetivos, metodologías y resultados de trabajo. Se trazaron acciones inmediatas para que haya un mejor uso y manejo de las formas de extensión por parte de los productores.

II SIMPOSIO DE ECOFISIOLOGÍA VEGETAL

EFV-C.01

PROGRAMACIÓN DEL RIEGO CON SENSORES DEL DIÁMETRO DEL TALLO EN CULTIVOS LEÑOSOS

Arturo Torrecillas

España

EFV-O.01

RESPUESTAS DEL GRANADO AL DÉFICIT HÍDRICO EN LA ÚLTIMA FASE DE CRECIMIENTO DE LOS FRUTOS

Pedro Rodríguez Hernández¹, Jesús Rodríguez¹, Zulma Natali Cruz¹, José M. Dell'Amico¹, Eduardo Jerez¹, Carmen Melliso², Celia Domínguez², Alejandro Galindo², Wenceslao Conejero², María Fernanda Ortuño^{2,3} y Arturo Torrecillas^{2,3}

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

²Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, España

³Universidad Politécnica de Cartagena, España

pedro@inca.edu.cu

RESUMEN. La escasez de agua en el sureste español obliga a estudiar nuevos sistemas que optimicen el uso del agua en el regadío. El granado (*Punica granatum*) es considerado un frutal, que se adapta a todo tipo de suelos y climas; de ahí que el objetivo del presente estudio haya sido evaluar la reducción y supresión del riego antes de la cosecha en el cultivo. Los experimentos se desarrollaron en la región de Murcia, en plantaciones comerciales de granado de la variedad Mollar de Elche durante el verano del 2009 y 2010. Los árboles tenían 10 años aproximadamente y los tratamientos en el 2009 fueron: control (riego a una dosis de 48 L.días⁻¹ 30 días), riego medio (riego a 48 L.días⁻¹ 30 días) y un tratamiento sin riego. En el ensayo del 2010 se mantuvo un tratamiento control y uno de estrés con la reducción de 2/3 de la dosis de riego. En diferentes momentos del estrés, se evaluó la conductancia estomática, termografía, potencial hídrico foliar y del tallo, potencial osmótico, contenido de clorofilas, fluorescencia de clorofila, calidad del fruto y se realizaron curvas de presión-volumen. Al finalizar los resultados mostraron una alta resistencia del granado al déficit hídrico, basado esencialmente en el desarrollo del mecanismo de ajuste osmótico y la regulación estomática como mecanismo de evitación. Además, no hubo cambios significativos en el contenido de clorofila ni en la fluorescencia de clorofila, mientras que el estrés incrementó el contenido en compuestos antioxidantes del fruto.

EFV-O.02

EFFECTO DEL ESTRÉS POR SEQUÍA EN LAS RELACIONES HÍDRICAS Y EL CONTENIDO IÓNICO DE FRUTOS DE MANDARINA CV FORTUNE DURANTE LA ETAPA DE SU RÁPIDO CRECIMIENTO

José M. Dell'Amico Rodríguez¹, Rafael Domingo Miguel², Alejandro Pérez Pastor², Manuel García², María Peñalver², Francisco Villanueva² y Pablo Puerto²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA-MES) Cuba

²Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) Murcia-España

amico@inca.edu.cu

RESUMEN. Plantas de mandarina cv Fortune de 18 años fueron sometidos a un ciclo de sequía durante la fase de rápido crecimiento del fruto, hasta alcanzar un potencial hídrico del tallo (Ψ_{tallo}) al mediodía de -2,5 MPa. El agua de riego se caracterizó por una CE 25°C y un contenido de Cl⁻ que oscilaron entre 3,97-4,39 dS.m⁻¹ y 14-25 meq.L⁻¹ respectivamente y un pH en torno a 8,4. Se ensayaron dos tratamientos de riego distribuidos según un diseño de bloques al azar con tres repeticiones de 15 árboles cada una. Los tratamientos de riego ensayados fueron: CTL "Control" regado al 125 % de la ETc y EST "Estrés" supresión del riego hasta alcanzar el valor umbral de -2,5 MPa de potencial hídrico de tallo (Ψ_t) a mediodía (estrés severo), posteriormente con riego idéntico al CTL hasta la cosecha. Se encontró una buena relación entre el potencial hídrico del fruto (Ψ_{fruto}), el potencial osmótico real de la corteza ($\Psi_{\text{ORcorteza}}$) y el potencial de presión de la corteza (Ψ_{Pcorteza}). Condiciones favorables de abastecimiento hídrico y transpiración propiciaron mayores contenidos de Cl⁻ y Na⁺ en corteza>jugo, por considerarse las vesículas un sumidero pobre de solutos inorgánicos y escaso flujo de masa. Los mayores contenidos de Cl⁻ en corteza y jugo con respecto al Na⁺ se deben a la retención de este último en la parte maderable de las raíces y el tallo. El rendimiento y la calidad de la cosecha no se afectaron por la supresión del riego.

EFV-O.03

EL ESTRÉS SALINO PROVOCA RESPUESTAS DE DEFENSA ANTIOXIDANTES EN PLANTAS DE TABACO NEGRO (*Nicotiana tabacum* L.)

Rosa Rodés y Patricia Ortega-Rodés

Lab. Fisiología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de la Habana, Cuba

rrodes@fq.uh.cu

RESUMEN. En muy pocas ocasiones las plantas, en condiciones naturales, se encuentran en situaciones totalmente favorables. Generalmente uno o varios tipos de estrés las afectan simultáneamente y se ponen de manifiesto varias formas de defensa. Especies reactivas de oxígeno se producen tanto en condiciones de estrés biótico como de estrés abiótico o actúan como moléculas señal. Lamentablemente, la salinidad es una condición que incrementa en regiones de Cuba y las áreas cultivadas se

han visto afectadas por este problema. En nuestro trabajo se presentan los resultados del efecto provocado por la salinidad sódica impuesta a plantas jóvenes de tabaco negro (cultivar Criollo'98) bajo condiciones controladas. Se cultivaron las plantas en sustrato apropiado y a las seis semanas del transplante se separaron en dos grupos: uno se regó con agua de buena calidad y el otro con solución acuosa 400 mM en NaCl. En diferentes momentos del crecimiento vegetativo se evaluaron la peroxidación lipídica (MDA), así como la actividad guaiacol peroxidasa (GPX) y ascorbato peroxidasa (APX), catalasa (CAT) y superóxido dismutasa (SOD). El tratamiento de estrés salino tuvo efecto marcado y progresivo sobre los indicadores de estrés oxidativo y se detectaron respuestas de defensa entre las cuales se destacan MDA y GPX.

EFV-O.04

EL ESTRÉS POR TEMPERATURA Y POR SALINIDAD AFECTA DE MANERA DIFERENTE A PLANTAS DE *Nicotiana tabacum* SALVAJES Y FECHÍ ANTISENTIDO

Patricia Ortega-Rodés¹, Abba Alawady², Bernhard Grimm² y Eduardo Ortega¹

Lab. Fisiología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de la Habana, Cuba

Humboldt University Berlin, Institute of Biology, Department of Plant Physiology, Berlin, Germany

portega@fq.uh.cu

RESUMEN. La vía de los tetrapirroles en plantas ocurre en tres etapas: síntesis de ALA, síntesis del esqueleto de porfirina y distribución de porfirinas hacia la síntesis de hemo o clorofila. La síntesis de hemo y clorofila depende del tipo de tejido, del estadio de desarrollo o de las condiciones ambientales (Beale y Weinstein, 1990). Las especies reactivas de oxígeno (ROS) son generadas en las plantas bajo diferentes condiciones de estrés y provocan la activación de diversas enzimas antioxidantes. Algunas enzimas antioxidantes contienen hemo como cofactor. El objetivo fue determinar en qué medida las condiciones de estrés afectan la distribución de precursores de la síntesis de clorofila y hemo. Plantas de *Nicotiana tabacum* (SNN y antisentido para FeChI) de cinco a seis semanas de edad fueron sometidas a condiciones de estrés: salinidad (400 mM NaCl), temperatura y luz (10°C con luz constante) por siete días. El estrés de temperatura provocó daños celulares en las hojas de las plantas antisentido, pero no en las del tipo salvaje. El daño está relacionado con las afectaciones en la capacidad fotosintética y peroxidación lipídica. La conductividad estomática se afectó mucho en estas condiciones. Las clorofilas a y b disminuyeron en las plantas antisentido, pero incrementaron en las salvajes (SNN). El contenido de Proto IX disminuyó bruscamente bajo estas condiciones de estrés. La actividad de la enzima Hierro Quelatasa bajo estrés de temperatura disminuyó a la mitad en comparación con los controles; sin embargo, el contenido de hemo estuvo más afectado en las plantas mutantes que en las salvajes. El crecimiento de las plantas bajo estrés salino se afectó de igual manera para ambos tipos de planta, mientras que el contenido de Proto IX y clorofila a y b fue afectado de manera diferente.

EFV-O.05

CONTRIBUCIÓN DE 14C-FOTOASIMILADOS AL LLENADO DE LOS GRANOS DE ARROZ EN CONDICIONES DE DÉFICIT HÍDRICO

Aymara García¹, Maydelín Dorado², Zoila Palacio² e Isel Pérez²

¹Instituto de Investigaciones de Riego y Drenaje, Cuba

²Instituto de Investigaciones Fundamentales en la Agricultura Tropical, "Alejandro de Humboldt", Cuba

aymara@iird.cu

RESUMEN. La inducción del déficit hídrico por suspensión del riego durante la fase de crecimiento vegetativo constituye una alternativa para reducir el consumo de agua, propiciar el desarrollo y crecimiento de las macollas e incrementar el rendimiento en granos. Sin embargo, poco se conoce de los mecanismos fisiológicos de respuesta de las plantas, que expliquen una productividad mayor en estas condiciones. Se estudió la distribución de la marca isotópica con 14C e incorporación de 14C a la síntesis de almidón en órganos del tallo principal de plantas de arroz, para conocer la contribución de estos fotoasimilados al llenado de los granos en condiciones de déficit hídrico. A partir de los 10 hasta los 25 días después de la antesis, se evidenció que el incremento en el tamaño del sumidero expresado por la biomasa de la panícula provocó una mayor movilización de 14C-fotoasimilados e incorporación de 14C a la síntesis de almidón, acumulados en los entrenudos del tallo principal y la vaina de la hoja bandera. Los granos fueron el principal sitio de destino de los asimilados translocados desde estas estructuras vegetativas. Los fotoasimilados acumulados en los entrenudos del tallo principal y, particularmente, en el tercero pudieran constituir una fuente alternativa importante de carbohidratos, para el llenado de los granos de arroz en condiciones de déficit hídrico. La identificación de variedades con una elevada capacidad para acumular y movilizar fotoasimilados, puede ser una estrategia para una adaptación mayor de variedades de arroz a déficit hídrico.

EFV-O.06

MODIFICACIONES ANATOMOFISIOLÓGICAS DEL SISTEMA RADICAL DE PLÁNTULAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) TRATADAS CON ALUMINIO

Idioleidy Alvarez Bello¹, Ofelia Sam Morejón¹, Inés Reynaldo Escobar¹, Ricardo Acevedo², Pilar Sánchez Testillano³ y María del Carmen Risueño Almeida³

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícola. Carretera de Tapaste Km 31/2, Gaveta Postal No1, CP 32700. San José de Las Lajas, La Habana, Cuba

²Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar

³Laboratorio de Organización y Desarrollo Nuclear. Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC. Ramiro De Maetzu, Madrid, España

ialvarez@inca.edu.cu

RESUMEN. El trabajo tuvo como objetivo fundamental determinar las modificaciones que provoca el Al en la anatomía y fisiología del sistema radical de plántulas de arroz de dos variedades, mediante su interacción con diferentes procesos celulares y la evaluación del papel de las MAP quinasas, como parte del mecanismo de acción del ión Al³⁺. Para ello se evaluaron diferentes indicadores de

crecimiento, división y alargamiento celular, así como la activación de la vía de las MAP quinasas. Se demostró que el Al provocó modificaciones en la anatomofisiología del sistema radical de plántulas de arroz, evidenciándose que la variedad J-104 es más sensible que la INCA-LP7 a sus efectos tóxicos. Se demostró que el ángulo de curvatura radicular constituye un indicador visual de toxicidad por Al en la planta de arroz. Se evidenció el efecto tóxico del Al en los procesos de división y alargamiento celular, demostrándose que limitan el crecimiento de la célula y, por tanto, de la radícula. Se examinaron diversos mecanismos, demostrándose que la inducción de la síntesis de la calosa y el secuestro vacuolar provocan desórdenes fisiológicos, pero no participan en el mecanismo de tolerancia a Al. Se demostró que la vía de transducción de la señal de las MAP quinasas opera durante la respuesta citotóxica inducida por el Al en la especie *Oryza sativa* L y se estableció un modelo que explica el mecanismo de acción del ión Al^{3+} en la célula radical de la planta de arroz.

EFV-O.07

ANATOMÍA COMPARADA DEL LEÑO DE *Spondias mombin* L. (ANACARDIACEAE) QUE CRECE EN ZONAS DE BANCO Y BAJIO DE LA RESERVA FORESTAL DE CAPARO (BARINAS VENEZUELA)

Araque M. Alexander Neil y Argenis M. Bustamante

Universidad Politécnica Territorial José Félix Ribas, Barinas, Venezuela

alex1270@yahoo.es, alex1270@hotmail.com

RESUMEN. Se realizó un estudio sobre la ecoanatomía y ecofisiología de la madera de *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae), que crece en condiciones de banco y bajío en la Reserva Forestal de Caparo, Barinas, Venezuela. Se estudiaron diez individuos, cinco en cada posición fisiográfica, y se evaluaron las características cuantitativas de los elementos de conducción: frecuencia de vasos, diámetro de poros, longitud de electos vasculares, para calcular los índices de Carlquist (1997). Los criterios para la descripción fueron los estipulados por IAWA Committee (1989). En ambas zonas *Spondias mombin* manifiesta un comportamiento xilemático mesomórfico. Las diferencias entre individuos de banco y de bajío no son significativas. Las principales diferencias se concentraron en frecuencia de poros y características de conductos gomíferos transversales.

EFV-O.08

EVALUACIÓN DE ALGUNOS INDICADORES MORFOLÓGICOS Y BIOQUÍMICO-FISIOLÓGICOS EN EL CULTIVO DE LA LECHUGA (*Lactuca sativa* L.) EN PRESENCIA DE METALES PESADOS (MP). ETAPA DE TRASPLANTE Y COSECHA

Miguel Vasallo Hernández¹, Ramiro Valdés Carmenate², María Aurora Mesa Pérez², Fernando Guridi Izquierdo², Aldo López Gómez² y Joao Paulo Machado Torres³

¹Grupo FITOPLANT, Facultad Agronomía, UNAH, Cuba

²Universidad Agraria La Habana, Cuba

³Instituto Biofísica, Universidad Federal Rio Janeiro, Brasil

miguel_vasallo@isch.edu.cu

RESUMEN. Para evaluar el efecto de los MP en las etapas de trasplante y cosecha, se estableció un experimento en condiciones de cultivo (área de aclimatación UNAH), empleándose bandejas de polietileno de 246 alveolos cada una (trasplante) y posteriormente de ocho orificios con capacidad de 400 g (cosecha). Los tratamientos consistieron en: Cu (280, 140, 75 mg.kg⁻¹), Zn (600, 300, 150) y Pb (600, 300, 150) y un testigo (no contaminado). En ambos momentos se evaluaron el número de hojas, la longitud de raíz y altura de plantas en la cosecha, además de la actividad enzimática de POX. En el trasplante se vio afectada la altura de plantas y la longitud de raíz, siendo menor en todos los casos con respecto al testigo, aunque el número de hojas fue superior en el tratamiento Zn (menor concentración). En la cosecha el número de hojas fue superior en el caso del tratamiento Pb (menor concentración) y el menor valor Cu (mayor concentración); la longitud de la raíz fue mayor en los tratamientos con Cu y con Zn (menor concentración) tuvo la menor longitud; la altura de plantas fue mayor con Zn y Pb (menor concentración) y la menor fue con Cu (mayor concentración); para el caso del estrés oxidativo, se observó una mayor actividad enzimática con el Pb (menor concentración) y Cu (concentración media), con Zn (mayor concentración) se observó menor actividad enzimática. En la cosecha se hizo el análisis microbiológico del suelo, encontrándose valores superiores en los tratamientos contaminados, mostrando 19 aislamientos de hongos de la clase Deuteromycetes.

EFV-O.09

EFFECTO DE *STCKP1* SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TUBÉRCULOS DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.)

Maydelin Dorado Bermúdez¹, Natalia Mielnichuk², J. Bromley² y David E. Hanke²

¹Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt"

²Departamento de Ciencias Vegetales. Universidad de Cambridge

RESUMEN. Las citoquininas naturales son aminopurinas con función de fitohormonas, que regulan la actividad del meristemo apical y con ello el crecimiento de toda la planta. Uno de los procesos que requiere el control de los meristemos apicales es la endodormición. En el caso de los tubérculos de papa, la salida de la dormición está determinada por el incremento del contenido endógeno de citoquininas en el meristemo apical y por el aumento

de la sensibilidad del tejido meristemático a las citoquininas. Recientemente, la identificación del gen *StCKP1*, involucrado en el metabolismo de las citoquininas, ha contribuido a esclarecer el mecanismo de regulación de la dormición de la papa. En este trabajo se estudia la relación entre la expresión de *StCKP1* y los procesos de tuberización y dormición de los tubérculos de papa.

EFV-O.10

EFECTO DEL TAMAÑO DE PLANTIN SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE SIETE HÍBRIDOS DE ESPARRAGO VERDE EN SU SEGUNDA COSECHA

Castagnino, A. M.¹, Falavigna, A.², Díaz, K. E.¹, Rosini, M. B.¹, Laboratto, L.³, Melchior, S.³ y Cristino, T.³

¹Centro Regional de Estudio de Cadenas Agroalimentarias y Programa Institucional de Alimentos, Facultad de Agronomía, UNCPBA. CC47 (7300) Azul, Prov. Buenos Aires Argentina

²Istituto Sperimentale per l'Orticoltura di Montanaso Lombardo, Lodi, Italia

³Alumnos de Horticultura, carrera de Lic. en Tecnología de los Alimentos, Facultad de Agronomía UNCPBA

RESUMEN. El empleo de plantines es una técnica innovadora para el inicio de cultivos hortícolas, que brinda la posibilidad de adelantar la entrada en producción, programar mejor las plantaciones y optimizar el manejo sanitario, aunque la restricción de las raíces dentro de las celdas puede afectar el crecimiento de las plantas, el desarrollo y la productividad. Dicha técnica debiera acompañarse de genotipos mejor adaptados y con calidad de turiones, acorde al mercado de destino. Con el objetivo de evaluar el impacto de dos tamaños de plantín (PG: 120 y PCH: 70 cm³.cepellón) sobre el rendimiento comercial de seis híbridos masculinos: Italo, Zeno, Eros, Ercole, H668, Marte y Giove, y el heterocigota UC157, se efectuó un ensayo el 22/11/2006 (0,2 has) en UNCPBA, (36°48'lat.S y 59°51'long.W). Se evaluaron (18/09/2009-16/11/2009) el peso bruto total (PBT), neto comercial (PFN: kg.ha⁻¹) y por cosecha (PC), calibres (C), número de turiones totales (NT), turiones/planta (NTP) y descarte (D). En PBT: PG (512,7 kg.cosecha-1(a)) superó PCH (455,73(b)), mientras que el mayor PBT se obtuvo con UC157 (575,65(a)), seguido de Eros:592(b); Ercole:595,95(b); Zeno:484,56(bc); H668:468,8(bc); Marte:444,1(cd) e Italo:409,5(d), destacándose la cosecha 13 con 1456,4 kg.ha-1(a), 24:(1117,65(b)); 17:(871,21(c)) y 16:(824,09(c)). En PFN también PG (221,09(a)) superó a PCH (195,48(b)), mientras los híbridos siguieron similar tendencia que en PBT (UC157: 261,14(a); Ercole: 221,9(b); Zeno: 213,28(b); Eros: 203,81(bc); H668: 203,73(bc); Marte: 183,3(cd); Italo: 170,82(d)). En NT PCH: 17860(a) mientras PG: 16041(b) turiones.PC, destacándose UC157: 21889,30(a); seguido de Zeno: 18595(b); Ercole: 18032(b); Eros: 15812(c); H668:15775(c); Marte: 15212(c) e Italo: 13363(d). En C, Large y XL se destacó PG, de donde surge la conveniencia del empleo de PG para optimizar rendimientos y lograr mayores calibres.

EFV-O.11

DETERMINACION DE LA CITOTOXICIDAD Y GENOTOXICIDAD DE LAS PROTEINAS SOLUBLES DE LINEAS DE TABACO PARA APLICACIONES NO FUMABLES OBTENIDAS CON EL EMPLEO DE UN METODO DE PURIFICACION SIN PASOS CROMATOGRAFICOS

Déborah Geadá¹, Humberto García¹, Lexis Álvarez¹, Alberto Leyva², William Ferro², Rodolfo Valdes², Manuel Cuza¹, Sandra Vargas¹, Gretel Geadá³, Alba Alvarez⁴, Alena Alonso⁴ y Livia Rodríguez⁴

¹Instituto de Investigaciones del Tabaco Carretera al Tumbadero Km 8 ½, San Antonio de los Baños. Habana 3500. Cuba

²Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Playa. Ciudad de La Habana. Cuba

³Facultad de Agroforestal. Universidad de Pinar del Río. Pinar del Río. Cuba

⁴Centro de Aplicaciones y Desarrollo de la Energía Nuclear. CEADEN. Calle 30, esq. 5ta Ave. Ciudad de la Habana. Cuba

RESUMEN. Las variedades de tabaco cubanas garantizan un producto fumable de óptima calidad. Esta aplicación se relaciona con un bajo contenido proteico, que evite el deterioro de las características organolépticas. No obstante, el uso de esta planta está bien documentado para la producción de moléculas recombinantes, donde se desea un alto contenido proteico. El Instituto de Investigaciones del Tabaco trabaja en la obtención de una variedad con estas características. Las proteínas solubles del tabaco pueden formar parte de la dieta humana, pero su utilización depende de la demostración de su potencial toxicológico. Sin embargo, la mayoría de sus métodos de purificación están descritos a escala analítica y emplean pasos cromatográficos, lo cual limita su uso por la no escalabilidad de esos pasos, bajos rendimientos y la selección de un antioxidante rentable y eficaz. Con el objetivo de corroborar si las líneas obtenidas son altas productoras de proteínas, se evaluó su contenido por medio de un método de purificación sin pasos de cromatografía. Se realizó, además, la evaluación de la capacidad genotóxica y citotóxica mediante un ensayo SOS-Chromotest en su variante fluorescente con una cepa *Escherichia coli* PQ-37, con y sin activación metabólica. No se observaron diferencias significativas entre las líneas mediante un ANOVA de clasificación simple con 95 % de confianza para el contenido proteico, corroborando la validez del método de selección. Bajo las condiciones del ensayo, las muestras no produjeron ninguna reacción genotóxica o citotóxica a las concentraciones evaluadas. El proceso de purificación garantizó más del 90 % de pureza.

EFV-O.12

REGULACIÓN DEL METABOLISMO DE LA LEVANA EN *Gluconacetobacter diazotrophicus*

Carmen Menéndez, Luís E. Trujillo, Ricardo Ramírez y Lázaro Hernández

Laboratorio Interacciones Planta-Microorganismo, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB), Apartado 6162, Habana 10600, Cuba

carmen.menendez@cigb.edu.cu

RESUMEN. *Gluconacetobacter diazotrophicus*, fijadora de nitrógeno, coloniza la caña de azúcar y otros cultivos de importancia económica. La bacteria utiliza la sacarosa de la planta a través de la levanasacarasa (LsdA) secretada, la cual convierte el disacárido en glucosa y corta cadenas de fructooligosacáridos (FOS) y levana [polifruktanos unidos b(2,6)]. Bajo condiciones circunstanciales, la levana puede ser degradada por la acción de una exolevanasa (LsdB). Los genes *lsdA* y *lsdB* están localizados en el cromosoma, formando un operón de simple copia. El primer gen es expresado constitutivamente, mientras que la transcripción del *lsdB* es inducida a baja concentración de fructosa y reprimida por glucosa. LsdA y LsdB siguen una ruta común de secreción. En el primer paso, la enzima es transferida al periplasma por un péptido señal dependiente del sistema de secreción Sec. Luego, la maquinaria de secreción tipo II libera las proteínas plegadas al medio extracelular. Filogenéticamente, el uso de codón y el análisis de la expresión del gen provee la evidencia de que el operón *lsdAB* fue adquirido por un evento de transferencia horizontal. Sin embargo, el operón de secreción tipo II, localizado a continuación del locus *lsdAB*, parece tener una historia evolutiva diferente. Nosotros postulamos que la adquisición de los genes del metabolismo de fructanos y el control de su expresión pudo haber sido crucial en la adaptación del microorganismo al ambiente de la planta. La síntesis y degradación de la levana parece ser excluyente, pero también complementa los procesos relacionados con el hábitat de *G. diazotrophicus*.

EFV-P.01

EFFECTOS DEL TRATAMIENTO DE SEMILLAS CON LÁSER DE BAJA POTENCIA EN PLÁNTULAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicom* L.)

Alexander Álvarez Fonseca, Ramiro Ramírez Fernández, Licet Chávez Suárez, Yanelis Camejo Serrano, Luís Licea Castro, Elia Porras León y Blanca García Rodríguez

Centro de Investigaciones, Servicios y Tecnologías Ambientales de Granma, Instituto de Investigaciones Agropecuarias "Jorge Dimitrov" Carretera vía Manzanillo km 16 1/2, Bayamo, Granma

RESUMEN. Se estudió la influencia del tratamiento de semillas con radiación láser de baja potencia sobre algunos parámetros fisiológicos del híbrido de tomate HA3019, para determinar las dosis estimulantes del crecimiento en casa de cultivos protegidos del municipio Bayamo. Las semillas se irradiaron en un equipo láser de He-Ne con potencia de 25 mW a diferentes periodos de exposición: 5, 10, 20, 30 y 60 segundos, utilizando semillas no tratadas como control. Se evaluó el porcentaje de germinación, supervi-

vencia, altura de las plantas (mm), longitud de la raíz (mm) y diámetro del tallo (mm). Los resultados mostraron un incremento significativo ($p=0.05$) en los indicadores altura de las plantas (50 %), longitud de la raíz (13 %) y diámetro del tallo (17 %) respecto al control, lo que corrobora el efecto estimulante de la radiación láser de baja potencia en el crecimiento de las plantas.

EFV-P.02

ESTIMACIÓN DEL ÁREA FOLIAR EN *Carica papaya* L. MEDIANTE MÉTODOS MORFOMÉTRICOS

Jesús Rodríguez, Alberto Caballero, Pedro Rodríguez, Yunier Díaz y Natali Cruz

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

RESUMEN. El área foliar de las plantas es de vital importancia en su ciclo de vida y la capacidad de mantenerlo en un momento dado garantiza la productividad del cultivo, siempre que no existan factores limitantes. Constituye, además, una variable esencial para el análisis cuantitativo del crecimiento. Teniendo en cuenta que en la mayoría de los casos su estimación se realiza por métodos destructivos, en los cuales se requiere de gran dedicación y personal auxiliar, el presente trabajo se llevó a cabo en el departamento de Fisiología Vegetal del INCA, con el objetivo de determinar el tamaño de muestra para estimar el área foliar en *Carica papaya* mediante Software. Se discuten los resultados.

EFV-P.03

RELACIÓN DE LA SUPERFICIE FOLIAR Y LOS RENDIMIENTOS EN CLONES DE YUCA COINOCULADAS CON MICORRIZA Y AZOTOBACTER EN DIFERENTES NIVELES DE HUMEDAD

Yonger Tamayo Aguilar y Manuel Conrado Riera Nelson

Facultad Agroforestal de Montaña. Universidad de Guantánamo, Cuba

yongertamayo@fam.cug.co.cu, yongertamayo@gmail.com

RESUMEN. El trabajo se desarrolló en la UBPC Batalla del Jobito del municipio El Salvador, en condiciones de campo, en parcelas de 25 m² en el período de diciembre, 2008 a noviembre, 2009; se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas, con el objetivo de evaluar la efectividad de la biofertilización en el desarrollo foliar del cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz.) y su relación con los rendimientos en diferentes niveles de humedad. Para ello se impusieron tres niveles de riego en el suelo (secano, 150 y 300 m³.ha⁻¹) y dos niveles de aplicación de biofertilizantes (*Glomus fasciculatum* y *Azotobacter chroococcum*). Las variables evaluadas fueron: superficie foliar y masa fresca foliar del cultivo de la yuca, y se realizó un análisis económico tomando como base la carta tecnológica y la ficha de costo establecida en la UBPC Batalla del Jobito, incluyendo los gastos por concepto de agua, combustibles, biofertilizantes y salarios calculados sobre la base de las normas establecidas por la agricultura. Los resultados mostraron que la superficie foliar se afectó, tanto por los niveles de riego como por la biofertilización, y la predicción

del rendimiento a partir de la superficie foliar debe realizarse al menos cinco meses antes de la cosecha, aumentando este último en los niveles más altos de riego y la aplicación de biofertilizantes.

EFV-P.04

EFFECTOS DE LA UREA FOLIAR SOBRE VARIABLES FISIOLÓGICAS Y AGRONÓMICAS DEL NARANJO VALENCIA LATE

Guillermo R. Almenares¹, María del Carmen Pérez² y Walfredo Torres²

¹Empresa de Cítricos América Libre (GEF), Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

guillermo@enet.cu

RESUMEN. La producción final de frutos en cítricos se ha relacionado con la cantidad total de botones florales producidos, aunque la mayoría de las flores no cuajen. La floración está determinada por factores inductores naturales, como el estrés por bajas temperaturas o hídrico y se ha demostrado que puede ser reforzado mediante aplicaciones foliares de urea. Se realizó un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de aplicaciones de urea foliar durante el período de inducción floral, sobre la emisión de brotes vegetativos y reproductivos, botones florales y frutos de naranjo 'Valencia Late'. Se ensayaron dos tratamientos de urea foliar al 1 y 0,5 %, y un control en árboles injertados sobre patrón naranjo agrio y plantados a 8 m x 4 m en un suelo *Cambisol Calcic* en Contramaestre, Santiago de Cuba. Las aspersiones se realizaron en la segunda quincena de diciembre. Durante la floración se cuantificaron los botones florales y se clasificaron los brotes reproductivos en vegetativos, mixtos y florales; previo a la cosecha se determinaron los indicadores de calidad interna de los frutos y durante ella se contabilizaron los frutos por planta y su masa, calculándose el rendimiento por hectárea. Los resultados indican que el tratamiento de urea foliar al 1 % incrementó la intensidad de la floración un 49,0 %, redujo la emisión de brotes vegetativos y acrecentó ligeramente la emisión de brotes reproductivos (mixtos y florales), aumentó el contenido de jugo, disminuyó la acidez y el rendimiento fue un 47,7 % superior al tratamiento control.

EFV-P.05

ANÁLISIS DE LA EXPRESIÓN DIFERENCIAL DE GENES EN PLANTAS DE *Jatropha curcas* L. SOMETIDAS A ESTRÉS HÍDRICO

Fernando Sagarra¹, Rodríguez, J. L.², Meijón, M.², Escalona, M.¹, Cañal, M. J.², Rodríguez, R.² y Valledor, L.²

¹Centro Bioplantas, UNICA, Carret. Morón, Km. 9, CP 69450, Ciego de Ávila, Cuba

²Grupo EpiPhysAge, Fisiología Vegetal, IUBA, Universidad de Oviedo. C/ Cat. Rodrigo Uría, s/n, Oviedo 33071, España
fsagarra@bioplantas.cu

RESUMEN. *Jatropha curcas* L. (*Euphorbiaceae*) es una especie con alto potencial para la producción de Biocombustibles, a partir del aceite no comestible que puede ser extraído de sus semillas. Por otra parte, *J. curcas* necesita bajos requerimientos de agua para crecer, lo cual le confiere un atractivo añadido desde un punto de vista

fisiológico. El estrés hídrico es uno de los principales factores abióticos que afectan la productividad de las plantas, además, el cambio climático aumenta el riesgo de sequía en el futuro cercano, por lo que el desarrollo de cultivos tolerantes es un objetivo estratégico de la biotecnología vegetal. La identificación de genes candidatos es un primer paso, para estudios fisiológicos posteriores y programas de mejoramiento que permitan el desarrollo de nuevos cultivares. Con el objetivo de identificar genes inducidos durante la respuesta de *J. curcas* L. a estrés hídrico, se analizó el perfil genético mediante un Kit de expresión diferencial de genes (GeneSnare TM DEG Premix KIT, SIGMA, USA). El análisis reveló cinco genes candidatos, que mostraron represión en la expresión cuando las plantas se expusieron a una solución de PEG 40 %, durante 24, 48 y 240 h. Un análisis de las secuencias mediante BlastX reveló similitudes de los clones a proteínas (Prohibitina, Proteína de Unión a GTP, Argonauta, Fructosa-1,6-bisfosfato aldolasa y Proteína W del centro de reacción del Fotosistema II), con diferentes funciones en la célula. Se realizó un análisis de PCR tiempo-real, para confirmar la expresión diferencial de los genes candidatos.

EFV-P.06

CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA DE CEPAS PROMISORIAS DE HONGOS AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO

Ivonne González Marquetti¹, Belkis Peteira Delgado-Oramas¹, Yailén Arias Vargas¹, Yomaris Fraga Rivero¹, Belkis Pino Fernández¹, Danay Infante Martínez¹, Benedicto Martínez Coca¹, Noyma González Morejón¹, Alberto Turro² e Ileana Miranda Cabrera¹

¹Dirección Protección de Plantas. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Apartado 10, San José de las Lajas, La Habana, Cuba. Email: marquetti@censa.edu.cu

²Facultad Agroforestal, Centro Universitario de Guantánamo, Carretera a Santiago de Cuba, Km 1½, Guantánamo, Cuba

RESUMEN. La mayoría de las especies del género *Trichoderma* son utilizadas como agentes de control biológico (ACB), para el manejo de enfermedades causadas por hongos fitopatógenos de los géneros *Phytophthora*, *Rhizoctonia*, *Sclerotium*, *Pythium* y *Fusarium*. *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin es un ACB promisorio de artrópodos plagas, al cual se le atribuye una posible función como ACB de algunos hongos fitopatógenos. Resulta de especial interés contar con indicadores, que permitan seleccionar aquellos aislamientos más promisorios como ACB. En este trabajo se evaluó la dinámica de inducción de las quitinasas y glucanasas de diez aislamientos de *Trichoderma* spp. y seis de *B. bassiana*, en tres medios líquidos diferentes: medio basal, medio basal suplementado con quitina al 0,5 % y medio basal suplementado con gelatina al 0,2 %. Los resultados mostraron diferentes niveles de actividad quitinasa y glucanasa, que dependieron del medio de cultivo y el aislamiento analizado. Para *Trichoderma*, el medio con quitina fue el más ventajoso para la inducción de las quitinasas, donde los aislamientos 75 y 78 mostraron los mayores niveles de quitinasa. El medio con gelatina indujo los mayores niveles de actividad enzimática específica glucanasa en los aislamientos 1, 13 y 17. El aislamiento 75 mostró elevados niveles de actividad para ambas enzimas. Para *B. bassiana*, los ais-

lamientos 33 y 9 mostraron los mayores niveles de producción de los parámetros evaluados. El medio con quitina favoreció la producción de proteínas totales y quitinasas, mientras que el medio con gelatina fue el mejor para la producción de glucanasas.

EFV-P.07

EVALUACIÓN *In Vitro* DEL EFECTO DE FOSFOLÍPIDOS SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE *Lycopersicon esculentum* Mill. Y *Phaseolus vulgaris* L.

María del Carmen Travieso, Yaíma Sánchez, Oriela Pino y Cecil González

Grupo de Plagas Agrícolas. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) Apartado 10, San José de la Lajas; La Habana, Cuba

mcarmen@censa.edu.cu

RESUMEN. En Cuba, los cultivos de tomate y frijol común constituyen prioridades del sector agrícola, por ser productos básicos para la alimentación de la población. Desde hace algunos años, se viene introduciendo, en estos cultivos, el uso de biofertilizantes y bioestimulantes del crecimiento vegetal, resaltando con buenos resultados los brasinoesteroides y sus análogos, el uso de bacterias rizosféricas del género *Azotobacter*, el humus líquido, entre otros. Sin embargo, la disponibilidad de estos productos no cubre toda la demanda actual de los productores. Por esta razón, la búsqueda de productos bioactivos, que favorezcan la obtención de los incrementos productivos requeridos, constituye una prioridad en la investigación de este sector. Por otra parte, investigaciones recientes a nivel internacional apuntan hacia el posible uso de fosfolípidos exógenos como reguladores del crecimiento en plantas, por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de fosfolípidos aplicados exógenamente, sobre la germinación de semillas de tomate y frijol común. Se evaluó el efecto de una mezcla de fosfolípidos de origen natural, aplicados como sustrato en papel de filtro, sobre la germinación *in vitro* de semillas de tomate de tres variedades (Amalia, Campbell 28 y Vita) y frijol común de la variedad cubana CC-25-9. En todos los casos, se evidenció un efecto inductor sobre el crecimiento inicial de las plántulas derivadas de las semillas recién germinadas, dado por longitudes de radículas e hipocotilos y peso de materia seca, significativamente superiores en los grupos tratados con respecto a los controles. Sin embargo, no hubo un comportamiento homogéneo en cuanto a los porcentajes de germinación en todas las variedades estudiadas. Estos resultados demuestran las potencialidades del uso de estos compuestos, como inductores del crecimiento en plantas, y constituyen los primeros obtenidos en Cuba sobre la aplicación exógena de fosfolípidos como bioestimulantes; abriendo un nuevo camino para el estudio de los roles biológicos de estas biomoléculas, así como de su aplicación exógena en cultivos de impacto económico social.

EFV-P.08

EFFECTO DE LOS REGULADORES DEL CRECIMIENTO SOBRE SEMILLAS CONSERVADAS DE *Pisum sativum* L.

Amelia Capote Rodríguez, Nérida Fraga Aguiar, Odalys Llorente Osorio y Odalys Pérez Díaz

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba

RESUMEN. La viabilidad de las semillas conservadas en los bancos de germoplasma depende de su constitución genética, la temperatura a la que se mantienen, su humedad y la duración del período de almacenamiento. Una alternativa para incrementar el potencial fisiológico de la semilla bajo estas condiciones es el empleo de reguladores del crecimiento, los cuales han sido utilizados principalmente para romper la latencia de algunas especies, así como activar y/o acelerar su proceso de germinación. Se estudió el efecto de diferentes tipos (AIA, BAP, KIN y AG3) y concentraciones (0,001, 0,01 y 0,1 mg.L⁻¹) de reguladores de crecimiento sobre los porcentajes de germinación de semillas de guisantes conservadas y la calidad de las plántulas obtenidas; para ello se evaluaron las variables: porcentaje de germinación, altura de la plántula, masa fresca y seca total (mg), y relación longitud del epicótilo (LE)/longitud de la radícula (LR). Los mayores incrementos en los porcentajes de germinación (23 y 45 %) se obtuvieron con la utilización de los reguladores en las concentraciones más bajas estudiadas y las respuestas dependen del tipo de regulador y su concentración, las cuales están relacionadas con el porcentaje de germinación inicial que muestran las semillas. El AIA y AG3 producen un mayor efecto sobre las semillas con bajos porcentajes (25 y 37 %) y, por su parte, el BAP actúa sobre semillas con mayores porcentajes iniciales de germinación (47 y 57 %).

EFV-P.09

EFFECTO DEL ESTRÉS POR NaCl EN EL CRECIMIENTO Y LAS RELACIONES HÍDRICAS EN PLANTAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) DURANTE EL PERÍODO VEGETATIVO

Morales Guevara Donaldo¹, Rodríguez Hernández Pedro¹, Dell'Amico Rodríguez José¹, Torrecillas Melendreras Arturo² y Sánchez-Blanco María de Jesús²

¹Departamento de Fisiología y Bioquímica Vegetal, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), La Habana, Cuba

²Departamento de Riego y Salinidad, Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS), Murcia, España

dmorales@inca.edu.cu

RESUMEN. Con el objetivo de determinar el comportamiento de plantas de tomate durante el período vegetativo frente a diferentes tratamientos salinos, se evaluó el crecimiento y las relaciones hídricas en el Cv. Amalia, sometido a distintos tratamientos con NaCl en el medio durante 264 h. El trabajo se realizó en una cámara de crecimiento con un fotoperíodo de 13 h, una radiación fotosintéticamente activa de 380 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$, una temperatura día/noche de 25/18°C y una humedad relativa día/noche de 60/70 %. Las plantas se desarrollaron en macetas con arena sílice, colocadas en ban-

dejas en las que se adicionó solución nutritiva de Hoagland. Los tratamientos fueron 0, 50, 100 y 200 mM de NaCl. Una vez concluida la fase de aplicación de los tratamientos, las plantas se colocaron en condiciones de solución nutritiva sin NaCl durante 264 h, para evaluar su recuperación. Las evaluaciones de biomasa, conductancia estomática, transpiración, potencial hídrico foliar, osmótico, de presión y osmótico a máxima saturación antes del alba y la conductividad hidráulica de las raíces, se realizaron a las 24, 48, 120 y 264 h de aplicados los tratamientos, así como a las 264 h de permanecer en condiciones de recuperación. El análisis de los datos reflejó una disminución significativa de las distintas variables evaluadas, al incrementarse el contenido de NaCl en el medio y se precisó que a las 24 h de aplicados los tratamientos, aún no se ha producido ajuste osmótico.

EFV-P.10

RELACIÓN ENTRE LOS CARACTERES PORCENTAJE DE FRUCTIFICACIÓN, TERMOESTABILIDAD DE LA MEMBRANA Y PORCENTAJE DE FRUCTIFICACIÓN EN LA EVALUACIÓN DE LA TOLERANCIA AL CALOR EN TOMATE

Lourdes Bao¹, Marilyn Florido², Marta Alvarez², Regla M. Lara², Dagmara Plana², C. Moya² y F. Dueñas²

¹Universidad de La Habana, Facultad de Biología, Cuba, lourdes@inca.edu.cu

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

RESUMEN. El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de evaluar la correspondencia en cuanto a tolerancia al calor en diferentes estadios del desarrollo. Para ello se tomaron cuatro genotipos de tomate (Ciapan 31-5, Nagcarlang, Campbell-28 y AN-104-1) con diferente grado de tolerancia al calor y se procedió a evaluarlos *in vitro* el porcentaje de germinación en tratamientos controles y expuestos a 35°C, la termoestabilidad de la membrana por conductividad, para lo cual se tomaron muestras de discos foliares a 25 y 45°C, y el porcentaje de fructificación de estos genotipos en los periodos óptimos y primavera-verano. Se evaluó, asimismo, la heredabilidad del porcentaje de germinación para la fuente de tolerancia al calor Nagcarlang. Se encontraron altas y significativas correlaciones entre los indicadores evaluados a nivel celular, con el porcentaje de fructificación. Las altas correlaciones encontradas y los coeficientes de heredabilidad superiores a los que se informan para el porcentaje de fructificación, confirman la utilidad del porcentaje de fructificación y la termoestabilidad de la membrana en la selección temprana de genotipos de tomate tolerantes al calor.

EFV-P.11

CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE VARIEDADES DE ARROZ DE DIFERENTES CICLOS EN DOS FECHAS DE SIEMBRA EN LA ÉPOCA DE FRÍO EN LA LOCALIDAD DE LOS PALACIOS, PROVINCIA DE PINAR DEL RÍO

L. A. Maqueira, W. Torres y S. Pérez

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

RESUMEN. El trabajo se llevó a cabo en áreas de la Estación Experimental del Arroz Los Palacios, Pinar del Río, per-

teneciente al Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, con las variedades INCA LP-5 y Reforma, como variedades de ciclo corto, e INCA LP-2 y J-104, como variedades de ciclo medio, en época de frío en enero, 2004 y febrero, 2005, sobre un suelo Hidromórfico Gley Nodular Ferruginoso Petroférrico, con el objetivo de evaluar el comportamiento del crecimiento y la productividad en cultivares de arroz. Se empleó la tecnología de siembra directa con una norma de 120 kg.ha⁻¹. Las actividades fitotécnicas se desarrollaron según lo recomendado por el Instructivo Técnico del Cultivo del Arroz. Se utilizó un diseño experimental de Bloques al azar con cuatro réplicas y parcelas con un área de 25 m². Se determinó la masa seca de la parte aérea (g.m⁻²) de las plantas en un marco de 0.25 m² y se realizaron muestreos cada 15 días a partir de los 25 días después de la germinación hasta la cosecha. Se calculó la Tasa Absoluta de Crecimiento (TAC) y el Índice de Área Foliar (IAF); también se determinó el rendimiento agrícola y sus principales componentes, datos que se procesaron mediante un Anova simple, a través de la prueba de rangos múltiples de Duncan (p<0.05). Entre los principales resultados se debe destacar que el rendimiento agrícola fue mayor en las variedades de ciclo corto que en las de ciclo medio, con mayores valores de IAF en estas variedades. La disponibilidad de radiación en la fase reproductiva, en la fecha de siembra de febrero, 2005, resultó una limitante para que las variedades pudieran lograr la máxima producción de materia seca y, por ende, lograr mayores rendimientos. Los mejores resultados logrados con los cultivares INCA LP-5 y Reforma pueden estar relacionados con las características genéticas de estas variedades, las que recomendamos para los trabajos de mejoramiento en la búsqueda de nuevos cultivares más productivos.

EFV-P.12

VARIEDADES PATRONES ANTE LA ROYA PARDA DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN CUBA Y SU RELACIÓN CON CARACTERES EPIDÉRMICO-FOLIARES

Mercedes Capote, Isabel Alfonso, Eida Rodríguez y Joaquín Montalván

Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Cuba (INICA)

RESUMEN. A partir del informe de la roya parda de la caña de azúcar en Cuba (*Puccinia melanocephala*, Sydow & P.Sydow), fueron evaluadas las principales formas originales, los clones destacados y cultivares comerciales ante la enfermedad. Sobre la base de la intensidad del ataque, reacción del hospedante y su estabilidad, se clasificaron cinco variedades como patrones, según las categorías de resistencia: PR 980 (altamente resistente), Ja 64-11 (resistente), C 334-64 (moderadamente resistente), My 5514 (susceptible) y B 4362 (altamente susceptible). Se determinó la densidad estomática y de células epidérmicas en las superficies abaxial y adaxial en las hojas de los patrones extremos (PR 980 y B 4362). Se observó mayor número de células estomáticas en la superficie abaxial de la variedad B 4362 (AS), lo que justifica una mayor posibilidad de penetración del patógeno en las variedades susceptibles y evidencia que la distribución y el número de los estomas pueden formar parte del sistema de defensa de la caña de azúcar.

EFV-P.13

MÉTODO RÁPIDO PARA EVALUAR EN CONDICIONES CONTROLADAS LA RESISTENCIA VARIETAL A LA ROYA PARDA DE LA CAÑA DE AZÚCAR

Eida Rodríguez, Isabel Alfonso, Katia Batista y Yudith Pelegrín

Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Cuba

RESUMEN. La roya parda (*Puccinia melanocephala* Sydow and P. Sydow) fue informada en Cuba en 1978, afectando fundamentalmente el cultivar B4362, que resultó altamente susceptible. La utilización de individuos resistentes es la vía más eficaz en el control de la enfermedad, siendo los métodos de evaluación uno de los aspectos principales a tener en cuenta en los programas de mejora. La caracterización de los síntomas, así como la categorización de la resistencia ha sido internacionalmente una temática muy polémica, ya que existen diversos criterios para realizar dichos estudios, tales como la edad de la hoja, el porcentaje de área foliar afectada, tamaño del área a evaluar, número y color de las pústulas. Con el objetivo de agilizar la evaluación de los individuos y hacer más efectiva la respuesta ante un inóculo específico, se elaboró un método rápido en secciones de hojas de B4362 (AS), considerándose el número de la hoja y área a evaluar, número, tamaño y color de las pústulas, cantidad de placas, método de inoculación y sustrato. Los experimentos se realizaron con luz constante a temperaturas entre 24 y 26°C. No hubo diferencia entre el número de hojas, debiéndose evaluar el área total de la sección y utilizar el método del atomizador por la uniformidad en la infección; pueden utilizarse ocho placas con una sección de 10 cm o cuatro con dos secciones por cultivar. Se ofrece un sistema rápido de evaluación en condiciones controladas, para evaluar la roya parda de la caña de azúcar.

EFV-P.14

TÉCNICA COLORIMÉTRICA DIGITAL PARA DETERMINAR ESTADOS DE MADURACIÓN EN FRUTOS DEL GUAYABO

Misael Yirat Becerra¹, Annia Gracia Pereira², Antihus Hernández Gómez² y Sahylin Muñiz Becerá²

¹Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba

²Universidad Agraria de La Habana "Fructuoso Rodríguez Pérez" (UNAH), Cuba

myiratb@inifat.co.cu

RESUMEN. La guayaba (*Psidium guajava* L.) es una fruta climatérica, caracterizada por presentar durante el proceso de maduración variaciones externas del color de la piel, que oscilan desde un verde intenso al inicio hacia tonalidades amarillas o amarilla-rojizas al final de este, en dependencia de la variedad. A consecuencia, se hace necesario disponer de un método no destructivo y rápido, para determinar con precisión el grado de maduración de esta fruta, en aras de desarrollar un dispositivo para clasificarla en función del uso final, ya sea por consumo directo, almacenamiento en fresco o procesamiento industrial en sus diferentes modalidades. En respuesta a este problema,

se realiza el presente trabajo, con el objetivo de determinar los estados de madurez del fruto del guayabo, cultivar EEA 1-23, con la utilización de una técnica colorimétrica digital. Para su desarrollo se empleó la cámara fotográfica digital "Cannon PowerShot A630" y el programa profesional de editar imagen "Adobe Photoshop CS v8.0.1", para determinar el índice de color (IC*), como medida de la calidad en guayaba. Este índice se correlacionó con las propiedades físico-químicas: firmeza, contenido de sólidos solubles (SSC) y pH, las cuales fueron determinadas por un método destructivo. Como resultado se obtuvo una alta correlación entre el índice de color y las propiedades analizadas, donde todos los coeficientes de determinación (R²) estuvieron por encima del 90 %.

EFV-P.15

ESTRÉS HÍDRICO Y LA DISTRIBUCIÓN DE CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS Y REPRODUCTIVAS EN GENOTIPOS DE FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.)

Tony Boicet Fabre¹, Bernardo Murillo Amador², Juan A. Larrinaga-Mayoral², Ana D. Boudet Antomarchi², Yarisbel Gómez Masjuan², Yanitza Meriño Hernández², Juan José Reyes Pérez² y Carlos Michel Ojeda²

¹Universidad de Granma. Cuba

²Universidad de Granma. Cuba y Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste de México

tboicetf@udg.co.cu

RESUMEN. El estrés hídrico incluyendo la sequía terminal es la principal restricción de la producción agrícola observada en áreas de baja pluviometría, donde el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) constituye un cultivo de importancia; cuando esto ocurre durante el crecimiento reproductivo tiene los más adversos efectos sobre el rendimiento de los cultivos. Durante el periodo de noviembre a febrero, 2010, se ejecutó un experimento en condiciones de campo en el municipio de Yara, provincia Granma, con el objetivo de evaluar la respuesta de cuatro genotipos de frijol a dos condiciones de humedad del suelo: riego y sequía terminal (estrés hídrico). Se evaluaron las características vegetativas y reproductivas, para lo que se utilizó un diseño factorial con un arreglo de parcela dividida y dos tratamientos; las parcelas grandes correspondieron a los tratamientos hídricos y las pequeñas a las variedades, las que sembraron en tres surcos de 10 m de largo, separados por 0.70 m. Para las evaluaciones se tomaron 10 plantas por variedad y réplica. Cuando los análisis de varianza revelaron diferencias significativas, se realizaron comparaciones de medias a través de la prueba de Tukey, con una probabilidad de error del 5 %. Se observó que los indicadores producción de vainas, semillas y rendimientos resultaron ser superiores estadísticamente, cuando el cultivo no padeció de déficit hídrico durante su ciclo vegetativo; igual resultado que la altura de la planta, diámetro del tallo, número de ramificaciones y trifoliolos, y la biomasa seca, resultando ser la variedad CC 25-9R la de mejores resultados.

EFV-P.16

CORRELACIÓN EN LA BIOACTIVIDAD DE ÁCIDOS HÚMICOS Y DEFENSA DE PLANTAS DE ARROZ EN ESTRÉS HÍDRICO

Liane Portuondo Farías¹, Andrés Calderín García¹,
Fernando Guridi Izquierdo¹, Rosane Nora Castro²
y Ricardo L. Louro Berbara³

¹Grupo de Materia Orgánica y Bioestimulantes (MOBI), Departamento de Química, Facultad de Agronomía, Universidad Agraria de La Habana (UNAH), Cuba

²Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Laboratórios de Química, Brasil

³Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Instituto de Solos, Brasil

liane@isch.edu.cu, andres_garcia@isch.edu.cu,
fguridi@isch.edu.cu, nora@ufrj.br, rberbara@ufrj.br

RESUMEN. Este trabajo tiene como objetivo estudiar la correlación existente en la respuesta de indicadores bioquímicos en plantas de arroz bajo estrés hídrico, cuando se les aplican ácidos húmicos (AH). Las plantas de arroz de la variedad IACuba-30 fueron sembradas en solución nutritiva y tratadas con AH de vermicompost, una vez que se indujo el estrés hídrico por pérdida natural del agua. Los AH se caracterizaron mediante métodos químicos y espectroscópicos. En el momento de mayor estrés, fueron evaluados el contenido de masa seca, los carbohidratos foliares, las proteínas y los aminoácidos. Se evaluó la actividad de las peroxidasas foliares (POX), Fenilamonioliasa (PAL), contenido de Prolina, contenido de Peróxido de hidrógeno (H₂O₂) y contenido de Fenoles. Las correlaciones entre los indicadores fueron obtenidos mediante un análisis de componentes principales (ACP). Los AH indujeron estimulación en la actividad POX, provocando una reducción en el contenido del H₂O₂. Se encontraron en el ACP correlaciones entre los indicadores bioquímicos, que responden a los mecanismos de defensa contra estrés oxidativo y no fueron encontradas correlaciones entre los indicadores correspondientes a estimulaciones de la PAL y Prolina. Estos resultados indican una estimulación de los AH sobre los mecanismos de defensas antioxidativos en plantas de arroz bajo estrés causado por déficit de agua. Posiblemente, los efectos se deban a una acción mimética de los AH con el ácido abscísico o precursores de este.

EFV-P.17

FORMACIÓN DEL RENDIMIENTO EN PAPA (*S. tuberosum* L.) Y SU ESTIMACIÓN A PARTIR DE DIFERENTES VARIABLES

Roberqui Martín Martín, Eduardo Jerez Mompies,
Yenisel de La Rosa y Alexander Guerrero

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba
rmartin@inca.edu.cu

RESUMEN. Estudiar el proceso de formación del rendimiento en papa (*S. tuberosum* L.) resulta de interés, por cuanto de él depende la producción que alcance el cultivo; el poder estimarlo desde estadios tempranos del desarrollo constituye un elemento importante, para planificar con antelación los insumos necesarios para la cosecha, por lo que evaluar ese proceso constituyó el objetivo fundamental del presente trabajo. Se emplearon para el estudio cin-

co variedades comerciales de papa, plantadas en el área experimental del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas en enero del 2009 y 2010, mediante un diseño Muestral. Para conocer la conformación del rendimiento, se realizaron muestreos periódicos durante el ciclo de desarrollo del cultivo y por área, después de los 70 días de la plantación. Para el primer caso, se tomaron 10 plantas al azar dentro del área considerada, mientras que para el segundo se tomaron las plantas correspondientes a 1, 2, 3, 4 y 5 m lineales. De acuerdo con los resultados, se pudo conocer que al realizar la estimación mediante muestreos periódicos, resultaron convenientes los realizados entre los 50 y 70 días, y en el caso de la estimación por área, los realizados entre los 3 y 4 m. En ambas formas de realizar los muestreos, los porcentajes de error con respecto al rendimiento real estuvieron por debajo del 10 %.

EFV-P.18

ANÁLISIS DE LA ACUMULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE MATERIA SECA EN TRES VARIEDADES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.)

Yusnier Díaz, Roberquis Martín, Yenisel La Rosa,
Alexander Guerrero y Eduardo Jerez

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

EFV-P.19

INDUCCIÓN DE ENZIMAS PEROXIDASAS Y SUPERÓXIDO DISMUTASA EN LA INTERACCIÓN INCOMPATIBLE TOMATE-*Meloidogyne javanica*

Matos, M.¹, Emiliozzi, M.² y Andres, M. F.²

¹Centro de Estudios de Tecnología Enzimática, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Carretera a Varadero, km 3, Matanzas, Cuba

²Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Centro de Ciencias Medioambientales (CCMA), Serrano 114, Madrid España

RESUMEN. La resistencia de las plantas es una alternativa atractiva para el manejo de cualquier enfermedad y, en el caso específico de la interacción *Meloidogyne* spp-hospedante, adquiere singular importancia, debido a las particularidades de dicha interacción. La rápida expresión de especies reactivas del oxígeno, como resultado del estallido oxidativo, es una de las primeras respuestas ante el ataque de patógenos. En el presente trabajo se evaluó la expresión de las enzimas antioxidantes: peroxidasa (EC1.11.1.7) y superóxido dismutasa (EC 1.15.1.1), en plantas de tomate resistentes (Motelle) y susceptibles (Moneymaker), infectadas con *Meloidogyne javanica*. Se inocularon las raíces de plántulas de tomate con juveniles infectivos del nematodo. Las raíces se colectaron cuatro y siete días después de la inoculación. Los mayores niveles de actividad enzimática se alcanzaron en la variedad resistente que en la susceptible a los 14 días de inoculación que a los 7 comparados con el control. Los resultados muestran que estos sistemas enzimáticos podrían estar relacionados con los mecanismos de defensa en esta interacción.

EFV-P.20

NIVELES DE UREIDOS FOLIAR Y NODULAR EN PLANTAS DE SOYA INOCULADAS Y SOMETIDAS A DÉFICIT HÍDRICO

José Antonio Freixas Coutin, Inés M. Reynaldo Escobar, Belkis Morales Mena, Elisa T. Ravelo Agüero y María C. Nápoles García

Grupo de Productos Bioactivos, Departamento de Fisiología y Bioquímica Vegetal, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Carretera a Tapaste, Km. 3 ½, San José de las Lajas, La Habana, 32700, Cuba

RESUMEN. La soya (*Glycine max* L. Merrill) establece simbiosis con bacterias del suelo del género *Bradyrhizobium*. Como resultado de la activación de los genes de nodulación, los rizobios secretan moléculas específicas denominadas factores de nodulación, que participan en el desarrollo del nódulo radicular. Durante la morfogénesis del nódulo, los rizobios son diferenciados a bacteroides, responsables de la reducción del nitrógeno atmosférico en amonio, proceso conocido como Fijación Biológica del Nitrógeno (FBN). La mayor parte del amonio resultante es transformado en glutamina, que participa indirectamente en la síntesis de ureidos. Los ureidos (alantoína y alantoato) se acumulan en plantas de soya sensibles a la sequía durante el déficit hídrico, mientras que las plantas tolerantes presentan bajas concentraciones de estos compuestos. La inducción de los genes de la nodulación en *Bradyrhizobium* sp. ha mostrado efectos positivos en el crecimiento de la soya bajo condiciones moderadas de déficit hídrico. En este trabajo se determinó el contenido de ureidos foliar y nodular en plantas de soya sometidas a déficit hídrico e inoculadas con cepas de *Bradyrhizobium* inducidas o no en la síntesis de factores de nodulación. Adicionalmente, se determinó la actividad de la enzima glutamina sintetasa, para esclarecer su relación con los diferentes niveles de ureidos en las plantas de soya. Los resultados muestran diferencias en los niveles de ureidos foliar y nodular, entre los diferentes tratamientos impuestos. Sin embargo, la actividad de la glutamina sintetasa no mostró diferencias significativas entre ninguno de los tratamientos.

EFV-P.21

DINÁMICA DE LOS CONTENIDOS DE CARBOHIDRATOS Y PROTEÍNA BRUTA Y TASA DE ASIMILACIÓN NETA EN EL PASTO ESTRELLA (*Cynodon nlemfuensis*) BAJO ALTA INTENSIDAD DE PASTOREO

Del Pozo P. P.¹, R. S. Herrera² y M. García²

¹Facultad Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de La Habana, Autopista nacional y Carretera de Tapaste, San José de las Lajas, La Habana

²Instituto de Ciencia animal, Apartado Postal 24, San José de las Lajas, La Habana

RESUMEN. Se estudió en ambas estaciones del año, mediante un diseño de bloques al azar con tres réplicas, la dinámica de los contenidos de carbohidratos y proteína bruta en el *Cynodon nlemfuensis* bajo alta intensidad de pastoreo y una carga global de 2.9 UGM/há. Los tratamientos fueron las edades de rebrote desde 1 hasta 8 en lluvia y 10 semanas en seca. El contenido de proteína bruta en ambas

épocas del año se ajustó ($p < 0.01$) a una ecuación de 3er grado. El valor máximo en seca se alcanzó en la 4ta semana (6.26 %), mientras que en la lluvia se registró un máximo y un mínimo en la 2da (8.42 %) y 5ta (7.45 %) semanas. El comportamiento de la fibra bruta estuvo influenciado ($P < 0.05$) por la edad de rebrote con valores mínimos en la 5ta (34.26 %) y 3ra (30.65 %) semanas en seca y lluvia, respectivamente. El contenido de carbohidratos solubles varió ($P < 0.001$) con la edad en ambas estaciones del año, pero mostraron un comportamiento diferente con valores mínimos y máximos en la 2da (6.69 %) y 7ma (8.60 %) semanas. La tasa de asimilación neta disminuyó con la edad y alcanzó valores negativos a partir de la 8va semana en seca y 6ta en lluvia, y mostró diferencias en las dos primeras semanas. Los índices bioquímicos utilizados mostraron ser buenos indicadores para el análisis del crecimiento y permitieron caracterizar el comportamiento fisiológico de la especie bajo estas condiciones de explotación, elemento de carácter metodológico que puede ser utilizado en los estudios de manejo de pastizales.

EFV-P.22

COMPORTAMIENTO DE UN GRUPO DE VARIEDADES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) BAJO CONDICIONES SALINAS EN LA FASE INICIAL DE CRECIMIENTO

A. Lamz Piedra y María C. González Cepero

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

RESUMEN. En el laboratorio de Genética y Mejoramiento de las Plantas del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), se evaluó el comportamiento de seis genotipos de arroz en condiciones salinas. Se emplearon soluciones de NaCl con una conductividad eléctrica (CE) de 8 y 12 dS.m⁻¹, así como un control sin sal (0.02 dS.m⁻¹). Se evaluó el número de semillas germinadas cada tres días y a los 15 días se valoraron la altura de la planta, longitud del sistema radical, masa fresca y seca de la parte aérea y el sistema radical, y se determinó el índice de tolerancia relativa en cada caso. Se contactó que en condiciones salinas se atrasa la germinación y se producen afectaciones en todos los caracteres evaluados; sin embargo, se observan diferencias varietales resultando la variedad Gines de mayor índice de tolerancia relativa.

EFV-P.23

 AISLADOS BACTERIANOS DE ARROZ (*Oryza sativa* L. VARIEDAD INCA-LP-5) TIENEN CAPACIDAD PARA SOLUBILIZAR FOSFATOS, PRODUCIR COMPUESTOS INDÓLICOS E INFLUYEN EN LOS PARÁMETROS DE CRECIMIENTO DEL ARROZ

Iriam Salazar Gutiérrez¹, Ingrid Gonzáles Lemes², Loiret FG¹ y Eduardo Ortega Delgado¹

¹Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Cuba

²Instituto de Fruticultura Tropical, Cuba

iriam@fq.uh.cu

RESUMEN. El arroz (*Oryza sativa* L.) es el cereal más consumido en Cuba y el mundo. Su rendimiento debe aumentarse para suplir la gran demanda, lo que podría viabilizarse

mediante el empleo de inoculantes bacterianos. El tipo de microorganismo asociado a las plantas depende mucho de las condiciones del suelo, la especie y el cultivar, así como otros factores del medio ambiente. Los objetivos de este trabajo son aislar microorganismos autóctonos y dilucidar algunas vías de promoción de crecimiento vegetal, que poseen 60 aislados bacterianos de plantas de arroz (*Oryza sativa* L., variedad INCA Lp-5), que crecían en campos de arroz de Los Palacios, Pinar del Río, y examinar el efecto de su inoculación en el crecimiento de plantas de arroz. Para ello se hicieron aislamientos del suelo rizosférico y del interior de las plantas, se determinó en los aislados la capacidad de solubilización de fosfatos en medio sólido y líquido, y la capacidad de producir indol. Los valores de fósforo solubilizado en medio líquido oscilaron entre 20 y 660 µg P.mL⁻¹. La producción de indol estuvo entre 0,8 y 229 µgIndol.mL⁻¹. Se identificaron seis aislados sobre la base de sus características bioquímicas y microbiológicas y se determinó su efecto en el crecimiento de plántulas de arroz. El aislado FV-Ri-18 promovió la longitud total de las raíces emergidas. En un experimento en macetas con suelo Hidromórfico Gleynodular Ferruginoso, se detectaron los aislados con capacidad para promover el crecimiento del arroz.

EFV-P.24

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE VARIEDADES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) DE CICLO CORTO Y MEDIO EN LA PROVINCIA DE HOLGUÍN

Carlos Nelson Escalona González¹, Regla María Cárdenas Travieso², María Caridad González², Sandra H. Díaz², Ramón Hernández Oliva³, Lorenzo Peña³, Candido Ávil³, Maura García, Juan Carlos Torres¹, Jorge Cruz Chiong⁵, Than Lee Mang¹, Luís Alemán Mansfarroll¹ y Yudmila Páez Falcón

¹Grupo Provincial de arroz Holguín

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

³Estación Experimental del arroz Jucarito. Granma

⁴CPA. Guillermón Moncada Municipio Calixto García

⁵Grupo Nacional de Arroz

mendez@cristal.hlg.sld.cu

RESUMEN. El arroz constituye el grano de mayor consumo en el mundo, siendo el consumo per cápita de 69 kg. La diversificación de las variedades en los ecosistemas arroceros contribuirá al aumento de la producción de este cereal. Por lo antes expuesto se propuso evaluar el comportamiento agronómico de variedades de arroz (*Oryza sativa*, L.) de ciclo corto y medio en la provincia de Holguín, con la finalidad de contribuir a diversificar un mayor número de cultivares en la áreas arroceras. El experimento se llevó a cabo en el Centro Regional de Capacitación de Arroz, ubicado en la CPA Guillermón Moncada, municipio Calixto García, provincia de Holguín. La siembra se efectuó con semilla pregerminada, según la tecnología vietnamita, el transplante se efectuó a los 18 días (Peña, 2010). Se emplearon las siguientes variedades: Inca LP-2, 4, 5, 7, 14, 15, Gines, Dodec, Domingo, Reforma, J-104 e IAC-36, Selección 1 y 2 de categoría básica. Se evalúan algunas variables fisiológicas, los componentes principales del rendimiento y el comportamiento ante *Pyricularia grisea*, Sacc., teniendo en cuenta el porcentaje de área foliar afectada (% AFA) y las panículas en base a los grados de resistencia en la escala de nueve grados propuesta por el IIRRI (2002). Las variedades se establecieron en un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas. Las respuestas de las variables se analizarán a través de análisis de varianza, comparación múltiple (Tukey al 5 % de probabilidad de error) y análisis de componentes principales.

tada (% AFA) y las panículas en base a los grados de resistencia en la escala de nueve grados propuesta por el IIRRI (2002). Las variedades se establecieron en un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas. Las respuestas de las variables se analizarán a través de análisis de varianza, comparación múltiple (Tukey al 5 % de probabilidad de error) y análisis de componentes principales.

EFV-P.25

MONITOREO DE 18 LÍNEAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) ANTE LA ENFERMEDAD PIRICULARIOSIS EN ÉPOCA POCO LLUVIOSA

Anayza Echevarría¹, A. Cruz¹, Norayda Pérez¹, Regla M. Cárdenas¹, Deyanira Rivero¹, María C. Mirabal¹ y Leonila Fabré²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Empresa CAI Arroceros Los Palacios (CAI), Cuba

aechevarria@inca.edu.cu

RESUMEN. Se evaluó la incidencia de la Piriculariosis (*Pyricularia grisea* Sacc.) teniendo en cuenta el porcentaje de Área Foliar Afectada (%AFA) y la infección (%) en el cuello de la panícula en las etapas de plántula y paniculación. Se sembraron 18 líneas de arroz en canteros de infección de *P. grisea*, empleando un diseño experimental completamente aleatorizado con tres réplicas y se utilizaron como testigo seis variedades progenitoras de esas líneas. Los valores obtenidos fueron procesados y analizados mediante comparación de rangos múltiples de Tukey y correlaciones. Los resultados indicaron que todas las líneas fueron susceptibles ante la enfermedad en estado de plántula, ocurriendo lo contrario en la incidencia en el cuello de la panícula, donde 10 líneas (1, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15) resultaron ser tolerantes. No se encontró correlación significativa entre la infección detectada en la hoja y la incidencia de la enfermedad en el cuello de la panícula.

EFV-P.26

ANTAGONISMO *In Vitro* DE AISLAMIENTOS DE *Trichoderma* spp. FRENTE AL HONGO *Sarocladium oryzae* Sawada

Ariel Cruz Triana¹, Deyanira Rivero González¹, Benedicto Martínez Coca² y Danay Infante²

¹Estación Experimental de Arroz, Km 1 ½ carretera La Francia, Los Palacios, Pinar del Río, Cuba

²Grupo de Fitopatología Protección de Plantas. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Apartado 10, San José de las Lajas, La Habana, Cuba

actriana@inca.edu.cu

RESUMEN. Entre los principales factores que limitan la producción de arroz en Cuba se destacan los bajos rendimientos, los cuales están estrechamente relacionados con la alta incidencia de enfermedades fúngicas. En este sentido, la pudrición de la vaina del arroz, causada por el hongo *Sarocladium oryzae* (Sawada/Gams&Hawks), es considerada la tercera enfermedad de importancia económica en el país, llegando a reducir los rendimientos de hasta en 2 t/ha; en este sentido, el empleo de agentes de control biológico constituye una alternativa promisorio para el manejo ecológico de esta enfermedad. El objetivo del presente trabajo consistió en evaluar el efecto antagónico de los aisla-

mientos 3, 17, 75 y 85 de *Trichoderma* spp. sobre el hongo *S. oryzae*. Para ello se evaluó el grado y los tipos de antagonismo de los aislamientos de *Trichoderma* spp. Los aislamientos de *Trichoderma* tuvieron una alta capacidad antagónica competitiva sobre el patógeno, inhibiendo el crecimiento radical de hasta el 45 % y micoparasitismo, con varios tipos de interacción hifal. Se destacan con perspectivas para el manejo de la enfermedad los aislamientos T-3 y T-75.

EFV-P.27

RELACIÓN ENTRE EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO EN PAPA (*Solanum tuberosum* L.) CULTIVAR SPUNTA

Eduardo Jerez Mompies¹ y Roberqui Martín Martín¹

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) Cuba

ejerez@inca.edu.cu

RESUMEN. El trabajo se desarrolló en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, con el objetivo de evaluar el comportamiento del crecimiento y su relación con el rendimiento en un cultivar comercial de papa (Spunta). La plantación se realizó siguiendo un diseño muestral durante el 2009 y 2010. Se realizaron muestreos destructivos en diferentes momentos después de la plantación y hasta la cosecha, para determinar el número de tallos promedio por planta, número de hojas promedio por tallos, la superficie foliar a partir de las medidas lineales (largo y ancho) de las hojas, acumulación de masa seca en los diferentes órganos y el rendimiento (expresado como promedio por planta). En el momento de realizar las evaluaciones, se tomaron 10 plantas al azar cada vez, las que fueron separadas en sus diferentes órganos. Se pudo comprobar la influencia de los años en el comportamiento de la plantación, en general, en cuanto a los valores alcanzados en la acumulación de masa seca en los diferentes órganos, no así en el patrón de crecimiento que siguen las variables, que fueron consideradas en el estudio, aspecto en el que además de las condiciones climáticas de cada año en específico, también influyó la forma más eficiente de aplicación del riego en el segundo año.

EFV-P.28

DETERMINACIÓN IRREVERSIBLE A FLORACIÓN EN ÁRBOLES DE AGUACATE 'HASS' EN MICHOACÁN

Ana Elizabeth Bárcenas-Ortega¹, Francisco Javier Mateo-Silva¹, Samuel Salazar-García², Salvador Aguirre-Paleo¹ y Ana Tztzqui Chávez-Bárcenas¹

¹UMSNH-Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez"

²INIFAP, Campo Experimental Santiago Ixcuintla

abarcenas@prodigy.net.mx

RESUMEN. Para mejorar la productividad del aguacate es importante conocer su fenología, así como la fecha en que ocurre la determinación irreversible a la floración (DIF); esto permitirá planear el manejo del huerto, reducir la alternancia y modificar la época de cosecha. La finalidad de esta investigación fue documentar la fecha en que ocurre la DIF de las yemas apicales. La investigación se desarrolló del 2006 al 2008, en un huerto comercial de aguacate 'Hass' en Uruapan, Michoacán. Para establecer la fecha

de la DIF, se seleccionaron 20 árboles, en los que se marcaron 20 brotes de invierno; cada 15 días se anillaba una de las ramillas seleccionadas y se eliminaban todas las hojas; con base en el destino de cada yema terminal (vegetativo o reproductivo) se determinaba si esta había recibido el estímulo para el cambio del estado vegetativo al reproductivo en la fecha en que se realizó el anillado y la defoliación. Las fechas de la DIF en los brotes del flujo de invierno ocurrieron entre el 9 de mayo y 8 de julio; en los del flujo de primavera se presentó entre el 7 de julio y 21 de septiembre, mientras que en los del flujo de verano aconteció entre el 6 de septiembre y 21 de octubre. Considerando estas fechas y dependiendo de la cantidad de fruto en desarrollo que tenga el árbol, la poda puede realizarse desde finales de septiembre, cuando la mayoría de las yemas de los tres flujos están determinadas hacia la floración.

EFV-P.29

CLOROFILA, CRECIMIENTO, RENDIMIENTO EN GRANO Y PANZA BLANCA EN TRIGO HARINERO (*Triticum aestivum* L.) CULTIVADO CON PACLOBUTRAZOL

J. Francisco Ponce¹, J. José Paz¹, Agustín Zárate¹, Leopoldo Partida², Manuel Cruz¹, Alejandro M. García¹, R. Esmeralda Rodríguez¹, Carlos Ceceña¹ y Agustín Corpus³

¹Universidad Autónoma de Baja California-Instituto de Ciencias Agrícolas, Ejido Nuevo León, Mexicali, Baja California, México

²Universidad Autónoma de Sinaloa-Facultad de Agronomía, km 17.5 de la Carretera Culiacán-Eldorado, Culiacán, Sinaloa, México

³Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora (CESUES). San Luis Rio Colorado, Son., México

jfpnce8@hotmail.com

RESUMEN. Para conocer el efecto del Paclobutrazol (PBZ) en el contenido de clorofila, la altura de planta, el rendimiento de grano y contenido de panza blanca en trigo harinero, se aplicaron dosis de 0 (testigo), 50, 100, 150, 200, 250, 300 y 350 mg de PBZ.L⁻¹ de agua sobre el follaje del cultivar "Baviacora". El diseño experimental fue bloques completos al azar, cuatro repeticiones; unidades experimentales de 20 m² y parcelas útiles de 1 m² fueron fertilizadas con 210 kg de N.ha⁻¹. Un tercio de la dosis se aplicó en el primer riego de auxilio y el resto en el segundo y tercero. Las dosis se aplicaron solo una vez, con una bomba manual al inicio del amacollamiento. La clorofila se incrementó 12.59 % con la dosis de 100 mg.L⁻¹ de agua de PBZ en relación con el testigo; la altura de planta disminuyó 9.8 % en dosis de 50 mg.L⁻¹ de PBZ en relación con el testigo sin aplicación, seguido por las dosis de 350, 200, 250 y 300; la panza blanca disminuyó en un 35 % con el tratamiento de 350 mg.L⁻¹ de PBZ en relación con el testigo, seguido por los tratamientos de 50 y 300. El rendimiento más alto de granos se observó con dosis de 200 mg.L⁻¹ de PBZ, representando un rendimiento superior de 25 % en relación con el testigo. Lo anterior indica que PBZ puede usarse en dosis de 150 a 200 mg.L⁻¹ de agua, para incrementar la clorofila, el rendimiento de granos y disminuir panza blanca.

EFV-P.30

ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE LA CHALCONA ISOMERASA, ASCORBATO PEROXIDASA, SUPERÓXIDO DISMUTASA Y PROTEASA EN NOCHEBUENA (*Euphorbia pulcherrima* Willd.) EXPUESTA A BAJA TEMPERATURA

Alejandro M. García-López¹, María Teresa Colinas-León², Irán Alía-Tejaca³, Manuel Cruz-Villegas¹, Jesús Santillano-Cázares¹, Juan F. Ponce-Medina¹ y Edwin Gilberto Caballero-Montes⁴

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

²Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Carr. Mex- Texcoco km 38.5 Chapingo, Edo. Mex. C.P. 56230

³Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, C.P. 62209, Chamilpa, Cuernavaca, Morelos

⁴Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa, Carr. Culiacán-Eldorado km 17.5 C.P. 723, Culiacán, Sinaloa
amgarcial@yahoo.com.mx

RESUMEN. Se evaluaron tres cultivares de nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* Willd), Red Elf, Cinnamon Star y Da Vinci, expuestos a 0, 2, 7°C (96 % HR) y ambiente (23°C;

50 % HR) por 72 h, con el objetivo de evaluar los cambios en la actividad enzimática de la chalcona isomerasa (EC 5.5.1.6), ascorbato peroxidasa (EC 1.11.1.11), superóxido dismutasa (EC 1.15.1.1) y actividad enzimática de la proteasa (EC 3.4.21.19) y después bajo condiciones y manejo agronómico en invernadero. La actividad enzimática de la chalcona isomerasa fue mayormente afectada a 0 y 2°C. La ascorbato peroxidasa y superóxido dismutasa disminuyeron su actividad, como resultado de las bajas temperaturas. El bajo nivel de estrés oxidativo, como respuesta a las bajas temperaturas, sugiere mayor tolerancia oxidativa de los cultivares. La actividad de la proteasa fue afectada principalmente a 0°C. Los cultivares Cinnamon Star y Da Vinci fueron los más susceptibles a daños por frío.

VIII TALLER DE FLORES Y PLANTAS ORNAMENTALES

FPO-O.01

CATYCLIA "FREE FOR FIVE". PRIMER CULTIVAR DE ORQUIDEA EPIFITA OBTENIDO EN CUBA, ORIGINADA A PARTIR DEL CRUZAMIENTO ENTRE ESPECIES NATIVAS CUBANAS Y FORANEAS

Lorenzo Suárez, María Margarita Hernández, Miruldis Valcárcel, Yadir Almaguer, Georvis Téllez, Miladys Sánchez y Argelys Kessel

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba
lguerra@inca.edu.cu

RESUMEN. En Cuba contamos aproximadamente con más de 320 especies nativas y autóctonas de orquídeas, distribuidas por los diferentes ecosistemas geográficos. *Encyclia phoenicia*, nativa de Cuba, abunda mayormente en vegetaciones secas y se puede localizar en todos los sistemas geográficos del país. En este trabajo se presentan las principales características de este nuevo cultivar de orquídea epífita, donde por vez primera se combinan genes de especies nativas con especies foráneas. Catyclia "Free for five" es el resultado de la polinización manual cruzada realizada en mayo del 2003 entre *Cattleya leuddemanniana* y *Encyclia phoenicia*. Este nuevo híbrido tiene un alto potencial ornamental y estético. Se encuentra registrado en la base de datos de la Sociedad Hortícola Real de Inglaterra.

FPO-O.02

CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE PLANTAS ORNAMENTALES, FLORES Y FRUTALES EN UN PATIO DE EXCELENCIA NACIONAL EN CIENFUEGOS

José M. Aladro Roche¹, José R. Mesa Reinaldo², Flora M. Sosa Rodríguez² y Laura Carballo Ramos²

¹Granja Urbana Rodas. MINAG Cienfuegos. Cuba

²Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos. Cuba

RESUMEN. Se describe el trabajo realizado para elaborar el inventario florístico de las plantas ornamentales, frutales y flores presentes en la colección de plantas vivas del Patio de Excelencia Nacional en la Agricultura Urbana "Oasis" perteneciente a la Granja Urbana "Rodas", municipio de Rodas, provincia de Cienfuegos, así como la labor de identificación taxonómica de ellas, determinación de los principales indicadores de biodiversidad de las plantas presentes, y el trabajo de preparación de sustratos y atención de las especies que ha permitido su conservación e ir incrementando la colección desde su creación en 1995. Se detalla, además, el proceso de elaboración de un catálogo que recoge fotos con las principales características de las plantas identificadas y otros datos de interés, y se presenta una multimedia sobre el jardín. Al concluir el trabajo, además de elaborar el catálogo y la multimedia, se determinó que de un listado inicial existente de 109 especies pertenecientes a 12 familias botánicas, se encuentran presentes en el Patio más de 4000 ejemplares de 397 especies identificadas, pertenecientes a 67 familias botánicas y que permanecen en este momento en proceso de identificación unas 50 especies, que las familias botánicas más representadas son *Araceae* con 53 espe-

cies, *Euphorbiaceae* con 37 y *Begoniaceae* con 28, siendo este catálogo y la multimedia de aplicación en todas las instalaciones similares existentes en la provincia de Cienfuegos y el país, viniendo a suplir el gran vacío de información existente sobre la temática.

FPO-0.03

DIVERSIFICACIÓN DE FOLLAJE EN LOS ARREGLOS FLORALES

C. Morales, J. M. Calaña y J. Corbera

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas
cmorales@inca.edu.cu

RESUMEN. En el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, se realizó la colecta de plantas ornamentales, que presentaran características adecuadas para ser utilizadas en la confección de arreglos florales; para ello prepararon condiciones en canteros, casa de cristal, umbráculo y bajo condiciones semicontroladas, empleando parcelas con sombra o semi sombra y plantando las especies seleccionadas en los ambientes adecuados según sus requerimientos. Se valoró la evolución de las características por las que fueron seleccionadas como planta para follaje. Se utilizó como sustrato una mezcla de los portadores suelo y cachaza en proporción 2:1. Se evaluaron 10 plantas adultas de cada especie encartada, la variación de las características de los órganos, según los cuales fueron seleccionadas y, en diferentes ambientes, en concordancia a sus necesidades. Se encontraron los siguientes resultados: los helechos de peine y pata de gallina mostraron no ser muy exigentes con respecto a las condiciones ambientales para su crecimiento y desarrollo, con poca diferencia entre sus frondes, no siendo así para el helecho cuerno de alce, que sí mostró diferencias entre ellos a favor del ambiente en sombra. Hubo un aspecto favorable en las tres especies y es que en los lugares donde se plantaron fue muy baja la emisión de esporangios, los que pudiesen limitar su uso como follaje en los arreglos. La calatea, aunque no se diferenció sensiblemente en ambos ambientes, la mayor incidencia del sol dañó los ápices de un grupo considerable de plantas, la duración a la sombra fue limitada. La panetela se desarrolló con bastante similitud en los ambientes estudiados, no afectándose su calidad. La rosa verde, en ambos ambientes, mostró un crecimiento semejante, lo que indica que no es muy exigente en ese sentido, destacándose las que se encontraban en la sombra por la cantidad de flores desarrolladas por planta.

FPO-0.4

PRODUCCIÓN DE FLORES DE *Gerbera jamesonii* ESTABLECIDA CON DIFERENTES ARREGLOS ESPACIALES Y ALTERNATIVAS NUTRICIONALES

María Regla Soroa, Elein Terry y Francisco Soto

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

RESUMEN. La gerbera puede producir flores durante todo el año, en su hábitat natural en época de seca y a causa de condiciones climáticas desfavorables, entra en reposo; sin embargo, los rendimientos obtenidos durante su ciclo productivo estarán en dependencia de las distancias emplea-

das durante su plantación, así como la nutrición que se emplee, siempre y cuando las restantes atenciones al cultivo sean bien atendidas. Siendo así, en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), se llevó a cabo esta investigación durante el 2003-2004 y 2004-2005, con la finalidad de evaluar el comportamiento productivo de *Gerbera jamesonii* cv Bolus, establecida al aire libre con tres densidades de plantación y alternativas nutricionales diferentes. Los resultados arrojaron que a los 45 y 90 días del trasplante, se lograron volúmenes productivos superiores en la plantación de mayo. De manera general, el comportamiento térmico influyó tanto en la producción total como en la distribución de esa producción y el tratamiento 8 (12,5 plantas.m⁻²+estiércol vacuno) fue el que mayor número de inflorescencias.m⁻² produjo, sin diferir estadísticamente del tratamiento 5 (12,5 plantas.m⁻²+HMA) en el primer año.

FPO-0.05

EVALUACIÓN DE SUSTRATOS Y APLICACIÓN DE HONGOS MICORRÍZICOS ARBUSCULARES EN *Begonia* sp.

J. M. Calaña, C. Morales, R. Rivera y J. Corbera

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas
jmcasana@inca.edu.cu

RESUMEN. La producción exitosa de plantas de calidad en macetas requiere la utilización de sustratos, cuyas propiedades físicas y químicas permitan a las plantas un adecuado desarrollo. Dado que el volumen de una maceta es limitado, el sustrato y sus componentes deben poseer características físicas y químicas, que combinadas con un programa integral de manejo, permitan un crecimiento óptimo. Se conoce, además, que las micorrizas permiten aumentar el área de exploración de las raíces en el suelo, para una mayor zona de contacto y, por tanto, de absorción de nutrientes y agua, favoreciendo a las plantas que establecen relaciones simbióticas con ellas, lográndose satisfacer sus necesidades de desarrollo. Por tal motivo, en el Departamento de Genética y Mejoramiento de las Plantas del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, se llevó a cabo este trabajo, para conocer la influencia de diferentes sustratos compuestos por la mezcla de suelo (Ferralítico Rojo Lixiviado), cachaza y paja de arroz en diferentes proporciones y la aplicación de 5 g por maceta de la cepa *Glomus hoi like* (EcoMic®), en el crecimiento y desarrollo de la *Begonia* (var. Rex). Las evaluaciones se realizaron a los siete, 18, 32 y 45 días después del trasplante, a las variables número de hojas, largo de las hojas, masa seca de la parte aérea, masa seca de las raíces, número de esporas y porcentaje de colonización. Se empleó un diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones por tratamiento evaluado. En sentido general, se observó la efectividad de la aplicación del producto EcoMic®, encontrándose mayor número de esporas en los tratamientos con mayor contenido de materia orgánica. Los tratamientos inoculados con micorrizas presentaron los mejores resultados comparados con los no inoculados.

FPO-O.06

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA Y MINERAL EN ROSAS PARA CORTE BAJO CONDICIONES DE CULTIVO PROTEGIDO

Antonio Nuviola¹, Alicia Fernández², Graciela Dueña¹, Domingo Chong¹ y Maritza Mosquera¹

Instituto de Suelos (IS), Cuba

Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova (IIHLD), Cuba
larenee@ceniai.inf.cu

RESUMEN. La rosa para corte demanda gran cantidad de nutrientes en la primavera, coincidente con la mayor producción y una importante disminución durante los meses de verano; el riego automatizado por goteo ha resuelto esta problemática, al entregar estos de forma fraccionada. Hoy en día existe una alta demanda de rosas, por ende, se necesitan cosechas de alta calidad. Con el objetivo de definir el efecto de la fertilización nitrogenada, el humus de lombriz en condiciones controladas bajo cultivo protegido de rosa para corte y determinar su influencia sobre las concentraciones de macro y micronutrientes en las hojas cuarta del botón en fase rayar color, se llevó a cabo un ensayo con un diseño de Parcelas Divididas y cuatro réplicas, en el IIH Liliana Dimitrova durante el 2002 y 2003, en un suelo Ferralítico Rojo compactado, con aplicaciones de 0, 200 y 400 kg/ha de urea fraccionada en dos partes y una dosis adicional de 4 t.ha⁻¹ de humus de lombriz localizado en el fondo del surco en siembra. Se realizaron muestreos foliares cada 90 días, para las determinaciones de los contenidos de N, P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn y Cu. Los resultados mostraron que las concentraciones de los nutrientes evaluados, excepto el N, se encuentran dentro de los rangos óptimos (nivel crítico interno) reportados por Di Benedetti *et al.* (1995), con independencia del N aplicado, mientras que el humus fue capaz de aportar prácticamente todos los nutrientes necesarios excepto el N.

FPO-O.07

FERTILIZANTE ENRIQUECIDO CON CIANOBACTERIA. SU APLICACIÓN EN EL CULTIVO DEL CLAVEL

Carmen Rodríguez Acosta¹, María Isabel Hernández Díaz², Anselma Ojeda Veloz², María del Pilar Corredera González¹ y Xiomara Romero Pileta¹

¹Centro de Ingeniería e Investigaciones Químicas, Vía Blanca s/n entre Infanta y Palatino, Cerro, Ciudad de La Habana

²Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, Quivicán, La Habana

RESUMEN. En el CIIQ se ha trabajado la línea de producción de fertilizantes líquidos enriquecidos con cianobacteria (microalga verde azulosa), con el objetivo de aportar vitaminas y aminoácidos que permiten, al aplicarse conjuntamente con los macros y micronutrientes, su transportación y mejor asimilación por las plantas. En todos los cultivos en que se ha evaluado el producto, se han obtenido resultados agroeconómicos y ecológicos positivos. Las operaciones básicas que se realizan en la instalación existente en el CIIQ son: dosificación de los diferentes portadores, mezclado, filtración y envase, teniendo en cuenta un estricto control tecnológico, en relación con el orden de adición de los componentes, la temperatura, el nivel y pH,

entre otros. El año pasado, la Oficina Cubana de Propiedad Industrial (OCPI) otorgó el Certificado de Autor de Invención por el procedimiento de obtención de este fertilizante. En el presente trabajo se muestran, además, los resultados de la aplicación de este producto en plántulas de clavel en cepellones. Se utilizaron semillas de clavel chino, que se sembraron en bandejas de polietileno rígido con 247 alvéolos. El sustrato estuvo compuesto por 90 % de humus de lombriz+10 % de litonita. En otra experiencia desarrollada en el IIHLD, se utilizaron macetas de 2 kg de capacidad y en ellas se ubicaron las plántulas de clavel, evaluándose diversos tratamientos para el fertirriego del sustrato, que en este caso fue humus de lombriz+perlita. Se comprobó que es posible obtener indicadores de calidad de las plantas significativamente superiores a las variantes testigos.

FPO-O.08

EFFECTO DE LOS ORGANOMINERALES EN LA PRODUCCIÓN DE EXTRAÑA ROSA (*Callistephus chinensis*) EN SUELOS FERRALÍTICOS ROJOS

Marisol Morales Díaz¹, Alberto Hernández², Amarilis Cruz Ortega¹, Maritza Díaz López¹ y Julio Rodríguez Martínez¹

¹Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

RESUMEN. El movimiento nacional de agricultura urbana y suburbana, con su subprograma de plantas ornamentales y flores, ha favorecido el crecimiento del número de productores dedicados al cultivo de estas especies por todo el país. En el municipio Boyeros, se ha visto un déficit en la producción de flores, lo cual es posible mejorar haciendo un uso y manejo más racional del suelo, con aplicaciones de mezclas de fertilizantes organominerales, siendo el objetivo del trabajo. Se realizaron muestreos, descripciones morfológicas de perfiles de suelos y caracterización en la CCS Fructuoso Rodríguez de la localidad. El diseño empleado fue de cinco tratamientos con tres repeticiones: T₁-testigo absoluto, T₂-100 % fertilización mineral (FM), T₃-25 % HL+75% FM, T₄-50 HL+50 % FM y T₅-75 HL+25 % FM, la especie utilizada extraña rosa (*Callistephus chinensis*). Los resultados mostraron que en parcelas experimentales, la mejor variante fue donde se aplicó 50 % HL+50 % FM (150-100-225 kg/ha de NPK y 4 t/ha de HL), obteniéndose mayor altura de las plantas y rendimientos. Se pudo constatar, además, que en suelos Ferralíticos Rojos Lixiviados cultivados con flores, del área estudiada, se caracterizaron por presentar contenidos bajos de materia orgánica (por debajo del 2 %), lo que se debe a un manejo agrícola inadecuado de estos suelos, que contribuye a su degradación. Se hace énfasis en la necesidad de realizar aplicaciones de abonos orgánicos; rotación de cosechas y otras prácticas, que favorecen el mejor uso y la conservación de los suelos; no solo desde el punto de vista nutricional sino también para mejorar sus propiedades.

FPO-O.09

INFLUENCIA DE *Trichoderma harzianum* EN EL ENRAIZAMIENTO DE *GARDENIA JASMINOIDES* N. Wellis

Beatriz Navarro Sarria¹, Flora Margarita Sosa Rodríguez², Leónides Castellanos González², Enrique Casanovas Cosío², Rafaela Soto Ortiz² y Ricardo Hernández Pérez²

¹Oficina del Restaurador de la Ciudad

²Centro de Estudios para la Transformación Agraria Sostenible (CETAS) Universidad Carlos Rafael Rodríguez de Cienfuegos, Ave. 64 No 3704 e/ 37 y 39 Cienfuegos. CP 55100

fmsosa@ucf.edu.cu

RESUMEN. Con la finalidad de incrementar el enraizamiento de las estacas de *Gardenia jasminoides* W.N. Ellis, se realizó el presente trabajo en el Jardín Municipal de Cienfuegos, perteneciente a la Unidad Presupuestada de Servicios Comunales, en el periodo comprendido 2007-2008. Para ello se condujo un experimento, donde se evaluó el efecto de *Trichoderma harzianum* Rifai a una concentración de 10 g.L⁻¹ sobre las estacas de *Gardenia jasminoides*. El experimento contó con ocho variantes de 25 estacas cada una. Se estudiaron cuatro variantes de estacas subapicales y cuatro apicales, una de ellas sin tratar y tres tratadas con el producto y dosis mencionadas, aplicadas a la estaca, al sustrato y a la estaca-sustrato. Cuando las posturas logradas estuvieron listas para pasar al área de adaptación, se evaluó el porcentaje de estacas enraizadas por variante, determinándose el número, la longitud y el grosor de las raíces en cada una de las estacas. El bioproducto *Trichoderma harzianum* cepa 34, aplicado al sustrato y a la estaca subapical de *Gardenia jasminoides*, constituye una alternativa que logra un 92 % de enraizamiento a los 60 días, elevándose el número y la calidad de las raíces con un efecto económico de 720.70 pesos/cada 100 estacas.

FPO-O.10

INFLUENCIA DEL TIPO DE INOCULACIÓN DE *Fusarium oxysporum* F. sp. *Gladioli* SOBRE PARÁMETROS DE INFECCIÓN EN CORMOS DE GLADIOLO

Ricardo Martínez Rueda¹, Silvia Bautista Baños² y Laura L. Barrera-Necha²

¹Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Parasitología. km 38.5. Carr. México-Texcoco. Chapingo, Estado de México C.P. 56230

²Instituto Politécnico Nacional-Centro de Desarrollo de Productos Bióticos. Carr. Yautepec-Jojutla km. 6, Colonia San Isidro, Calle CEPROBI 8, Morelos c.P. 62531

RESUMEN. Los cormos y las flores de gladiolo presentan una alta incidencia de *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli*. Existen varias metodologías de inoculación, de las cuales se han presentado diferentes niveles de infección. En esta investigación, se evaluaron en suelo estéril y con inóculo, 10 diferentes métodos de inoculación, para determinar el periodo de incubación, porcentaje de incidencia y severidad a los siete, 14, 21 y 28 días. La manifestación de la enfermedad fue mayor en cormos que en plántulas. El periodo de incubación en cormos fue más corto por 14

días en el suelo inoculado que en el estéril. La incidencia y severidad fue significativamente mayor (P=0.0001) en suelo inoculado. De los 10 métodos de inoculación, solo tres fueron significativamente diferentes (P=0.0001). A los 21 días, la enfermedad se manifestó en cuatro de los tratamientos, la mayor incidencia y severidad (30 y 30-90 %, respectivamente) se observó en el tratamiento 'cormos dañados con sacabocado y posteriormente inoculados'. A los 28 días de incubación, en el tratamiento 'cormos naturalmente infectados', tanto en suelo inoculado como estéril, se observó la mayor incidencia y severidad en los cormos en comparación con los tratamientos restantes. En relación con el testigo (cormos sanos), la incidencia y severidad fue la más baja, con 10 % en ambos casos. El éxito en lograr la infección artificial dependió entonces del suelo y tipo de inoculación.

FPO-O.11

PROPAGACIÓN MASIVA DEL EASTER LILY (*L. lomgiflorum* Thumb.)

Regla M. Lara Rodríguez¹, Marta Álvarez Gil¹, Marilín Florido Bacallao¹, Dagmara Plana¹, Mario Varela¹, Miruldis Varcárcel¹ y Lourdes Bao Fundora²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA).Cuba

²Facultad de Biología. Universidad de La Habana. Cuba
mlara@inca.edu.cu

RESUMEN. Dentro de las especies de lirios que se cultivan en Cuba, el Easter lily (*L. lomgiflorum* Thumb.) está entre las de mayor demanda, por sus flores blancas, perfumadas y en forma de trompeta. Sin embargo, serias dificultades afectan su propagación vegetativa convencional, motivadas fundamentalmente por la demora en tiempo, para la obtención de bulbos de tamaño comercial y su difícil conservación, lo cual conlleva a una notable disminución en la tasa de multiplicación. Teniendo en cuenta la problemática de este cultivo, se estableció previamente la metodología de micropropagación *in vitro* y las plántulas obtenidas se llevaron a condiciones de invernadero. El objetivo de nuestro trabajo fue evaluar el comportamiento de esas vitroplantas en la fase de aclimatización y completar el proceso de multiplicación de esta especie. Para ello, las vitroplántulas se sembraron en bolsas de polietileno, en sustrato compuesto por suelo y materia orgánica en condiciones semicontroladas. Se evaluaron el número de hojas, la altura de la planta, el diámetro del tallo y el número de bulbos formados. Se logró un 100 % de aclimatización y se seleccionaron los bulbos de tamaño comercial, para su reincorporación al proceso *in vitro* y multiplicación en condiciones de campo.

FPO-O.12

ESTUDIOS DE RENDIMIENTO Y CALIDAD EN DIFERENTES ESPECIES DE FLORES DE CORTE

Josefa Ruiz Padrón, María Regla Soroa Bell, Miriam O'Farrell Ferrer y Marcos Sánchez Terán

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba
fefita@inca.edu.cu

RESUMEN. En el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, durante el periodo comprendido entre septiembre, 2009 y

junio, 2010, se desarrollaron una serie de experimentos en diferentes especies de flor de corte, con la finalidad de evaluar la influencia de la densidad de plantación en el rendimiento (número de flores/m²) y la calidad. Las especies fueron: clavel (*Dianthus chinensis* cvs. Chabaud Eticelant; Legion of Honour; Rose Queen; Jeanne Dionis; Double Flowered Mixed y Dwarf Mercy-Go Round); extraña rosa (*Callistephus tall* cvs. Double flamir Brigght Blue; Double flamir Brigght Rose; Needle flow Unocom Rose) y marigold (*Tagetes erecto* cv. Sierra Orange). Los resultados demostraron, de manera global, que tanto la densidad como la fecha de plantación influyeron en el rendimiento de estas especies y su calidad.

FPO-O.13

ESTUDIO PRELIMINAR DE SEMILLAS DE PALMA ARECA (*Dypsis lutescens*, H. Wendel). INFLUENCIA DE MÉTODOS DE CONSERVACIÓN SOBRE LA GERMINACIÓN

Jessica Doria González, Bárbara Benítez y Francisco Soto
Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba
jessica@inca.edu.cu

RESUMEN. Con el objetivo de establecer un método para la conservación de semillas de palma areca (*Dypsis lutescens*, H. Wendel), cuya viabilidad es relativamente corta, se desarrolló el presente trabajo en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Se evaluó durante el período de junio a septiembre del 2009 el crecimiento de los frutos en tres zonas de la infrutescencia y se realizó un estudio de la conservación de las semillas desde septiembre, 2009 hasta febrero, 2010, utilizando diferentes envases (bolsas de nylon, bolsas de tela y frascos plásticos) y dos condiciones de almacenamiento (temperatura ambiente y cuarto climatizado); para evaluar el porcentaje de germinación, se utilizaron placas petri replicadas cuatro veces con 15 semillas en cada placa, mensualmente se extrajeron semillas y se pusieron a germinar, se determinó, además, el porcentaje de humedad de 10 semillas en cada evaluación realizada. Se encontró que los frutos de la parte basal del racimo alcanzaron su máximo desarrollo en menor tiempo, mostrando una mayor cantidad de frutos y más uniformes; el momento óptimo para cosechar los frutos está alrededor de los 80 días después de la floración. Las bolsas de tela, independientemente de la condición de almacenamiento, presentaron una caída brusca de la germinación a los 60 días; algo similar ocurrió en los frascos plásticos a los 90 días, el mayor porcentaje de germinación se logró con las bolsas de nylon, el cual estuvo alrededor de un 93 % hasta llegar a un 45 % a los cuatro meses de conservadas las semillas.

FPO-O.14

PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE GERBERA (*Gerbera jamesonii* cv. Bolus) POR LA TECNOLOGÍA DE CEPELLÓN. I. TIPOS DE BANDEJA

Virginia Marrero, Anisley Peña, Duniel Medero y Antonio Casanova

Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, Carretera Bejucal-Quivicán km. 33 ½, Quivicán, La Habana, Cuba
virginia@liliana.co.cu

RESUMEN. En la actualidad, nuestros agricultores conscientes del crecimiento que viene manifestando el mercado de las flores cortadas, demandan cada día más de un incremento en el nivel tecnológico a utilizar en su producción, que satisfagan las necesidades y exigencias de los consumidores y dentro de las problemáticas principales a resolver se encuentra la obtención de plántulas a partir de semillas, que garanticen satisfacer la demanda de propágulos y mejorar el estado fitosanitario de los campos y la calidad de las flores. El objetivo del presente trabajo fue evaluar tres tipos de bandeja de cepellón en la producción de posturas de gerbera. Para ello, se utilizaron bandejas de 150 alvéolos de 4.0 cm x 4.0 cm x 7.0 cm (largo x ancho x profundidad), bandejas de 247 alvéolos de 2.9 cm x 2.9 cm x 6.5 cm y bandejas de 294 alvéolos de 2.1 cm x 2.1 cm x 4 cm. Las variables evaluadas fueron longitud de la raíz (cm), longitud del tallo (cm), número de hojas, peso fresco de raíz (g), peso fresco del tallo (g), peso seco de la raíz (g) y peso seco del tallo. Como resultado del trabajo, se demostró la factibilidad del empleo de la tecnología de producción de posturas en cepellones en la obtención de posturas de calidad en el cultivo de gerbera. Se obtuvo mayor longitud de la parte aérea (10.3 a 9.0 cm) y raíz (6.8 a 6.4 cm) y, por tanto, de pesos fresco y seco de ambos y un promedio de siete hojas/postura en las bandejas con alvéolos de mayor volumen (45 y 32 cm³). No se descarta el empleo de las bandejas de 14 cm³ de volumen, que aunque se logran posturas de menor tamaño y peso, se facilita su extracción de las bandejas con su terrón de sustratos, por tener menor profundidad (4 cm), aspecto que valora el productor.

FPO-O.15

ESTRATEGIA PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE LAS FLORES. ESTUDIO EN EL MUNICIPIO GUINES, LA HABANA

Clara María Trujillo Rodríguez¹, Misalis Vargas González², Yanay Rodríguez Pérez², Eduardo O. Cuesta Mazarredo¹, Eleuterio Salgado Cepero², Heydis Nila Tejeda¹

¹Universidad Agraria de La Habana, Cuba

²Cooperativa de Producción Agropecuaria "Capitán Alberto Torres", Cuba

clara@isch.edu.cu, corlan@isch.edu.cu, heydis@isch.edu.cu

RESUMEN. El cultivo de las flores constituye una fuente de ingresos para los trabajadores vinculados a su producción y comercialización, y viene a cubrir una demanda insatisfecha en la elaboración de ofrendas y adornos florales para la población. El presente trabajo persigue como objetivo general diseñar una estrategia para la

comercialización de las flores en el municipio Güines, provincia La Habana. Se utilizaron como métodos principales el Análisis documental, Lógico abstracto, Histórico-lógico, Monográfico y Estadístico económico, además de las técnicas de investigación social: entrevistas a productores y encuestas a clientes. Se empleó así mismo la observación y las técnicas matriciales DAFO y la matriz General Electric. Se obtiene como resultado una estrategia para la comercialización de las flores.

FPO-O.16

LAS FLORES MEDICINALES COMO ALTERNATIVAS PARA LA ALIMENTACIÓN

María Margarita Díaz de Armas¹, Olaida Esperance Díaz² y Gilberto Amaury Alejo Escorcia³

¹Universidad Agraria de La Habana

²EPROB

³Ministerio de Salud Pública

RESUMEN. En los últimos años las flores, que nos dan belleza y colorido a las viviendas y los jardines, que sirven además para arreglos florales utilizados en ceremonias,

honras fúnebres y ornamentación en general, han ampliado considerablemente su utilización, las cuales pueden ser también medicinal y alimentario para animales y humanos. En investigaciones realizadas entre el 2005 y 2008, por un grupo de profesores e investigadores en seis comunidades de las provincias Habana y Ciudad de La Habana y en Ecuador, en siete barrios de la Ciudad Amazónica del Puyo, arrojan que los núcleos encuestados han afirmado que utilizan mayoritariamente las plantas con flores, para aliviar sus males y enfermedades, pero muy pocos habitantes de las poblaciones refieren otros usos, tales como cosméticos, realización de vinos y alimentación. Las flores que los humanos y animales utilizan para aliviar sus males y enfermedades también pueden tener uso alimentario. El objetivo del presente trabajo es presentar un conjunto de flores, algunas muy conocidas y otras pocas conocidas por la población, cuyo empleo como alimento es una opción para la familia cubana; un ejemplo de ello son las malváceas, entre las que se encuentra la flor conocida por los cubanos como Mar Pacífico, de propiedades antiinflamatorias, sedante y expectorante, pero también puede utilizarse en ensaladas; otro ejemplo es la flor del ají, de uso medicinal y alimentario.



VII TALLER DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

BTV-O.01

MICROPROPAGACIÓN DE ORNAMENTALES

María Margarita Hernández Espinosa, Lorenzo Suárez Guerra, Mirtha López Machado, Georvis Téllez Beltrán, Miruldis Valcárcel Guevara, Miladys Sánchez Quintana y Lianka Rondón

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

RESUMEN. El trabajo tuvo como objetivo principal el establecimiento de tecnologías eficientes de micropropagación de diferentes especies de flores y plantas ornamentales, mediante el empleo de las técnicas del cultivo *in vitro*; ello garantiza que el material obtenido reúna características superiores en cuanto a vigor, sanidad y uniformidad y que su costo de producción sea mucho más bajo en comparación con los métodos tradicionales de propagación establecidos, debido a las elevadas tasas de multiplicación que se logran en un relativamente corto tiempo y por la sustitución de reguladores por sustancias bioactivas de producción nacional. Para el establecimiento de las metodologías, se estudiaron las diferentes fases del cultivo *in vitro*, desde la selección del material donante o de partida, métodos de desinfección, balance adecuado de los reguladores hormonales del crecimiento, así como el empleo de nuevas sustancias activas promotoras del crecimiento como sustitutos parciales y/o totales de las auxinas y las citoquininas utilizadas comúnmente en los medios de cultivo. Con dichos resultados, se establecieron las metodologías completas para la propagación de ambas especies de una manera eficiente y económicamente factibles, al recomendarse el empleo de sustancias bioactivas de producción nacional como complemento o en sustitución de reguladores importados. El presente informe describe los experimentos ejecutados en cada

especie, a fin de lograr los resultados arriba enumerados, así como las metodologías y técnicas operatorias seguidas en ellos.

BTV-O.02

MICROPROPAGACIÓN DE *Encyclia phoenicea* (Lindl.) NEUM, ORQUÍDEA EPÍFITA ENDÉMICA DE CUBA

Loexis Rodríguez¹, María C. González² y Roberto González¹

¹Centro de Desarrollo de la Montaña (CDM), Guantánamo, Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, (INCA), Cuba

loexis@cdm.gtmo.inf.cu loexis@inca.edu.cu

RESUMEN. En la actualidad cobra fuerza el trabajo con especies silvestres; *Encyclia phoenicea* (Lindl.) Neum es una orquídea cubana muy demandada; sin embargo, su reproducción se ve afectada por enormes exigencias bióticas y abióticas. Es posible incrementar la disponibilidad de individuos de esta especie a través de las técnicas biotecnológicas. Es por ello se desarrolló una investigación, con el objetivo de evaluar la influencia de diferentes factores en lograr y acelerar los principales procesos que determinan la micropropagación de la especie. Para ello como material vegetal de partida se utilizaron cápsulas provenientes de plantas seleccionadas en condiciones silvestres. Para lograr el objetivo propuesto, se evaluaron indistintamente los factores: sales de medios de cultivo, estado de madurez de las cápsulas, estado de agregación del medio de cultivo, dosis de carbón activado y sacarina. En todos los casos se emplearon diseños completamente al azar. Entre los factores de mayor incidencia sobresalieron la utilización de las cápsulas maduras, el empleo de medio de cultivo en estado líquido para la

germinación de las semillas y la multiplicación de los protocormos, el uso de carbón activado a razón de 0.15 % y la sacarosa en dosis de 4.0 %. Los resultados permitieron lograr y acelerar de manera significativa los procesos de germinación, multiplicación y crecimiento *in vitro* de la especie; a partir de ellos se cuenta con un procedimiento eficiente, que permite trazar estrategias para su conservación y producción acelerada a gran escala.

BTV-O.03

EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA DE EXPLANTES FOLIARES DE *Pouteria campechiana* Bahni ESTABLECIDOS *In Vitro*

Yuniet Hernández, María Esther González y Argelys Kessel

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

yuniet@inca.edu.cu

RESUMEN. El canistel (*Pouteria campechiana* Bahni.) es uno de los frutales más codiciados de la familia Sapotaceae por sus características organolépticas y nutricionales. Sin embargo, en el mercado nacional cubano es una de las frutas más exóticas, por la eminente pérdida que cada año sufren las áreas destinadas a ellas. Debido a que la embriogénesis somática es un método eficaz de regeneración de plantas leñosas, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo obtener un método de desinfección eficiente para el establecimiento *in vitro* de explantes foliares de *Pouteria campechiana* Bahni. La desinfección superficial del explante se realizó con alcohol etílico (70 %) e hipoclorito de sodio al 1,5 % durante tres tiempos de exposición (5, 10 y 15 minutos); posteriormente, se realizaron tres enjuagues con agua destilada y se sembraron en un medio Murashige y Skoog, complementado con 4 mg.L⁻¹ de tiamina, 25 mg.L⁻¹ de cisteína, 2 mg.L⁻¹ de kinetina, 30 g.L⁻¹ de sacarosa solidificado con agar y pH 5,7. Las variables evaluadas por tratamiento fueron: a) porcentaje de contaminación, fenolización y callos embriogénicos inducidos. Se aplicó un diseño completamente aleatorizado con análisis de varianza de clasificación simple y prueba de comparación de medias de mínima diferencia significativa. Los resultados mostraron que el mayor porcentaje de contaminación lo presentó el tratamiento de 5 minutos de exposición, el cual difirió significativamente del tratamiento de 10 y 15 minutos. En general, el segundo tratamiento fue el más adecuado para el establecimiento *in vitro* de los explantes foliares de canistel.

BTV-O.04

EFFECTO DE LA SACAROSA, MANITOL Y SORBITOL EN LA CONSERVACIÓN *In Vitro* DE *Coffea* sp.

María Esther González¹, Yanelis Castilla¹, Lojana Rodríguez², Argelia Kessel¹, Yuniet Hernández¹, Lianka Rondon¹, Miruldis Valcárcel¹, José Lacerra³ y Merardo Ferrer³

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao (ECICC), Cuba

³Estación de Investigaciones de café, Jibacoa, Cuba

esther@inca.edu.cu

BTV-O.05

APLICACIÓN DE LA PROPAGACIÓN *In Vitro* DEL MARAÑÓN (*Anacardium occidentale* L) COMO UNA VÍA PARA LA MULTIPLICACIÓN DE LA ESPECIE

Argelys Kessel Domini, María Esther González y Miruldis Valcárcel Guevara

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Cuba

argelys@inca.edu.cu

RESUMEN. El marañón (*Anacardium occidentale* L) constituye uno de los cultivos más importantes dentro de los vegetales naturales, ya sea por las características deseables de su fruta, por tener uso variado como reservorio de CO₂ o por sus múltiples usos. En Cuba se encuentran favorables condiciones edafoclimáticas para el crecimiento y desarrollo de este cultivo; sin embargo, encabeza la lista de especies frutales tropicales arbóreas amenazadas en nuestro país, por lo que se necesita tomar medidas urgentes de conservación y manejo. El método de propagación *in vitro* sería de gran utilidad para la multiplicación y el mejoramiento genético de esta especie, que tradicionalmente ha sido propagada por semillas y a la vez ayudaría a mantener la integridad genética en el cultivo. De aquí que el objetivo del presente trabajo consistió en la propagación *in vitro* de esta importante especie a través de la embriogénesis somática y la multiplicación de esquejes. Para ello se trabajó con plántulas de 90 días, que provenían de semillas establecidas en condiciones asépticas. Se obtuvo como resultado un 86.4 % de regeneración de brotes jóvenes a partir de los 20 días de subcultivos los entrenudos y un 100 % de formación de callos a partir de los 17 días, lo que demuestra la viabilidad de las técnicas empleadas. Se utilizó un diseño totalmente al azar.

BTV-O.06

MICROPRAGACIÓN *In Vitro* DEL ENDEMISMO CANARIO *Neochamaelea pulverulenta*

Leidy Cortegaza Avila¹ y Carmen Elisa Hernández Díaz²

¹Estación Provincial de Investigación de la Caña de Azúcar

²Consejo Superior de Investigaciones Científicas, IPNA, Santa Cruz de Tenerife

RESUMEN. *Neochamaelea pulverulenta* (Vent.) Erndt. es considerada como un paleoendemismo canario distribuido localmente en el matorral xerofítico de las islas de Tenerife, La Gomera y Gran Canaria. Además de su valor taxonómico por formar parte de la paleoflora canaria, se conoce por sus propiedades medicinales. Con el objetivo de aumentar el valor añadido de este endemismo canario, en el presente trabajo se describe un protocolo *in vitro* para la formación y multiplicación de brotes de *N. pulverulenta*. Los explantes (hojas y trozos de tallos en el punto de inserción de las yemas) se desinfectaron con hipoclorito al 20 % durante 20 minutos y posteriormente se lavaron repetidas veces con agua destilada estéril. La iniciación se llevó a cabo experimentalmente en ocho variantes del medio de cultivo MS con diferentes combinaciones de hormonas. Los mejores resultados en esta etapa se obtuvieron con la combinación de MS más 0.2 mg de kinetina. Para la obtención de embriones somáticos se emplearon trozos

de hojas y cuatro variantes del medio MS con diferentes hormonas. La mayor uniformidad y vigor de los embriones se logró con la combinación de 0.1 mg de ácido naftalacético (ANA) y 0.2 mg de kinetina. En el establecimiento *in vitro* de la especie se obtuvo un 94 % de supervivencia utilizando el medio MS más 0.2 g de kinetina. Teniendo en cuenta la reproducción estricta por semilla de esta especie y la dificultad que conlleva su propagación por cultivo de tejidos, los resultados constituyen un paso importante en el marco de las estrategias biotecnológicas, para la obtención de metabolitos secundarios bioactivos mediante la transformación de las raíces obtenidas *in vitro* con *Agrobacterium rhizogenes*.

BTV-O.07

METODOLOGÍA PARA LA REGENERACIÓN DE PLANTAS POR EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA DEL CLON DE YUCA 'INIVIT Y 93-4'

Víctor R. Medero Vega, Aymé Rayas, Sergio Rodríguez, Jorge López, Manuel Cabrera, Milagros Basail, Germán Rodríguez, Marilyn Martínez, Marlenys Torres, Diasnery Arce, Yanelis Bravo y Carmen Pons

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba
vmedero@inivit.cu

RESUMEN. En Cuba se han obtenido varios clones comerciales de yuca y actualmente se encuentra en fase de generalización el genotipo promisorio 'INIVIT Y 93-4', el cual reúne las características morfológicas y la adaptabilidad necesaria para mitigar los efectos de los huracanes. Sin embargo, se afecta su calidad culinaria debido a un ligero sabor amargo provocado por el alto contenido de ácido cianhídrico. En el laboratorio de Biotecnología del INIVIT se ha trabajado en la regeneración de plantas de yuca por embriogénesis somática y se ha encontrado una alta dependencia del genotipo a la respuesta embriogénica *in vitro*. Con el objetivo de regenerar plantas de este clon, vía embriogénesis somática, para el mejoramiento genético y la propagación masiva, se evaluaron como explantes ápices de yemas apicales y axilares de plantas cultivadas *in vitro*. Para la inducción de callos se utilizó el medio de cultivo "MS", suplementado con diferentes concentraciones de 2,4-D y para la germinación de los embriones somáticos el medio "MS" suplementado con 0,1 mg.L⁻¹ de BAP, 0,01 mg.L⁻¹ de ANA, 1 mg.L⁻¹ de AG3 y gelificado con «phytagel». La elevada capacidad para la formación de callos con estructuras embriogénicas, mostrada por los ápices de yemas axilares de plantas cultivadas *in vitro* de este genotipo (68.9 %), constituye un resultado novedoso y una alternativa eficaz para la regeneración de plantas por esta vía. Además, se logró un 51.7 % de formación de callos con estructuras embriogénicas de alta frecuencia y un 63.3 % de germinación de los embriones somáticos obtenidos.

BTV-O.08

PLANTAS DE *Ipomoea batatas* TRANSFORMADAS CON UNA VERSIÓN VEGETALIZADA DEL GEN *cry7Aa1* de *Bacillus thuringiensis* var *Galleriae*

Irene Alvarez, Rolando Morán, Bárbaro Usatorres, Danalay Somonte, Sonia Casas, Yordanka Verde y Aylin Nordelo

Laboratorio de Biología Molecular de Plantas. Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología. Circunvalación Norte y Avenida Finlay. Apartado postal 387. Camagüey 70100. Cuba
irene.alvarez@cigb.edu.cu

RESUMEN. La actividad insecticida de la toxina Cry7Aa1 (de *B.t.* var *galleriae*) contra varias especies del género *Cylas* se ha descrito recientemente en bioensayos de laboratorio (Reportes CIP, 2007). Resultados de ensayos de unión con esta toxina confirman la afinidad a receptores en Vesículas de Membrana de Borde en Cepillo (BBMV) de *Cylas formicarius* (Ferré *et al.*, 2008). Estos antecedentes se tomaron en cuenta por nuestro grupo de trabajo, para obtener plantas transgénicas de *I. batatas* resistentes a *C. formicarius*. En Cuba, más del 45 % de las cosechas de este cultivo se ven afectadas por esta plaga. A través del servicio de síntesis de ADN de GeneArt (www.geneart.com) se obtuvo una versión vegetalizada del gen *cry7Aa1*, optimizada para la expresión en *I. batatas*. Se ensambló a partir de oligonucleótidos sintéticos y productos de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). Se clonó en el pMK-RQ (kan R) (Vector estándar de GeneArt) y se transformó en *E. coli*. La construcción final se verificó mediante secuenciación (DAC GeneArt-0900065). Se realizaron en nuestro laboratorio dos construcciones moleculares con *cry7Aa1* para la transformación de plantas. La primera en el vector binario pCambia 3301, que contiene el promotor mejorado de 35S del Virus del Mosaico de la Coliflor (2x35S-CaMV), la región 5' de inicio no traducible del Virus del Grabado del Tabaco (TEV) y el terminador 3' Poly A del CaMV (*ter*-CaMV). La segunda contiene la misma unidad transcripcional, flanqueada por Regiones de Asociación a la Matriz (MAR) del genoma del tabaco. Al incluir esta región se pretende evaluar su influencia en la expresión de la toxina en las plantas transgénicas e incrementar la estabilidad del transgén. Ambas construcciones son portadoras del gen *bar*. Este confiere resistencia a la fosfotricina y puede utilizarse como marcador de selección. Con estas construcciones moleculares se transformaron plantas de *Ipomoea batatas* vía *Agrobacterium tumefaciens*. Se seleccionaron en medio que contenía fosfotricina los clones más resistentes y se testaron por PCR, confirmándose en todos los casos la presencia del gen *bar*. Otras pruebas moleculares como PCR para el gen *cry7Aa1*, "Northern", "Southern" genómico, y "Western" blotting se encuentran en curso.

BTV-O.09

BIOTECNOLOGÍA: AVANCES EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE VARIEDADES CUBANAS DE SOYA

Gil A. Enríquez¹, Natacha Soto¹, Celia Delgado¹, Yamilka Rosabal¹, Rodobaldo Ortiz², Osvaldo Oliva¹, Aleines Ferreira¹, Merardo Pujol¹, Moisés Morejon¹ y Carlos Borroto¹

¹Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB) Ave. 31 e/ 158 & 190, Playa, A.P. 6162, C.P. 10600, Ciudad Habana, Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) Carretera de Tapaste Km. 3,5 San José de Las Lajas, La Habana, Cuba
gil.enriquez@cigb.edu.cu

RESUMEN. El grano de soya y sus subproductos se utilizan en la alimentación humana y animal; y su cultivo global alcanzó en el 2009 una extensión de 90 millones de hectáreas. Además de su valor estratégico en el aporte de proteínas, esta leguminosa presenta una característica muy valiosa en la rotación de cultivos, aportando nitrógeno al suelo, generalmente deficiente del nutriente producto de la intensa explotación de los suelos. La ingeniería genética ha jugado un importante papel en el mejoramiento de los principales cultivares en todo el mundo. Hasta el 2009 el 77 % de las 90 millones de hectáreas plantadas provenían de los programas de biotecnología. Las plantas derivadas de estas metodologías han sido evaluadas y aprobadas por decenas de entidades regulatorias a nivel mundial, las cuales han demostrado su equivalencia y seguridad para la siembra y el consumo. Se exponen los resultados del programa de biotecnología en la obtención de plantas transgénicas resistentes a glifosato en variedades cubanas de soya. Se evalúa la eficiencia de regeneración *in vitro* de explantes del nudo cotiledonal y embriones de semillas maduras, estableciéndose un protocolo con un 95 % de eficiencia en la variedad Incasoy-36. Se obtuvieron plantas transgénicas, resistentes a la dosis comercial del herbicida, mediante la transformación de embriones tanto por el método de biobalística como por *Agrobacterium tumefaciens*. Las plantas obtenidas por ambos métodos fueron caracterizadas biológica y molecularmente. Para la transferencia de los genes a otras variedades comerciales, se realizaron cruzamientos utilizando estas variedades como parental femenino y el polen de las plantas transgénicas. Se discute sobre el empleo de este programa y su alcance en el mejoramiento y la obtención de nuevas variedades de interés comercial.

BTV-O.10

REGENERACIÓN DE PLANTAS DE SOYA DE LA VARIEDAD CUBANA INCASOY-36

Natacha Soto, Aleines Ferreira, Celia Delgado y Gil A. Enríquez

Laboratorio de Mejoramiento de la Soya, División de Plantas, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, Ave. 31 e/ 158 y 190, Playa, A.P. 6162, C.P. 10600, Ciudad Habana, Cuba
natacha.soto@cigb.edu.cu

RESUMEN. La soya (*Glycine max* (L.) Merrill) constituye un cultivo de gran importancia, por su alto contenido de proteínas y valor nutricional. En este trabajo se desarrolló un sistema de organogénesis eficiente y repetitiva de la soya,

que sirve como punto de partida para la transformación genética de variedades cubanas, con el objetivo de introducir genes de interés agronómico en este cultivo. Se utilizaron dos tipos de explantes: el nudo cotiledonal de semillas maduras desinfectadas y germinadas *in vitro* y ejes embriogénicos de semillas maduras. Se evaluó el efecto de diferentes concentraciones de BAP y la combinación hormonal BAP+IBA, así como la edad del explante e influencia del agente gelificante sobre la formación de callos y regeneración. La formación de brotes utilizando el nudo cotiledonal fue mayor en 1.5 mg/L de BAP, lográndose una frecuencia de regeneración de 91-95 % en explantes de seis y siete días de germinados. Por otra parte, la formación de brotes a partir de embriones ocurrió en presencia de 0.2 mg/L de BAP y en la combinación de 0.2 mg/L de BAP y 0.2 mg/L de IBA, con una frecuencia de regeneración de brotes del 86.3 %. El desarrollo de brotes se observó después de 30 días, en ambos tipos de explantes y las plantas formaron raíces en un medio sin hormonas. Las plantas regeneradas crecieron normalmente en condiciones de invernadero.

BTV-O.11

ENCAPSULADO DE YEMAS DE BONIATO (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) COMO ALTERNATIVA PARA LA PROPAGACIÓN A GRAN ESCALA DEL CULTIVO

Orlando S. González Paneque, Ángel Espinosa Reyes, Juan José Silva Pupo y Silvio Meneses Rodríguez

Universidad de Granma. Carretera Bayamo-Manzanillo. Km. 17. Apdo. 21. Bayamo. Granma. C.P. 85100. Cuba
ogonzalezp@udg.co.cu

RESUMEN. Una de las causas de los bajos rendimientos en el cultivo del boniato es la disponibilidad y calidad de las semillas. El encapsulado de yemas pudiera constituir una alternativa para dar solución a estas dificultades. Con la finalidad de determinar la brotación, se emplearon yemas del clon CEMSA 78-354, desinfectadas con hipoclorito de sodio (1 %) durante 15 minutos, encapsuladas en alginato de sodio (3 %), disueltas en las sales propuestas por Murashige y Skoog (1962), suplementadas con mioinositol (100 mg/L), tiamina (1 mg/L), sacarosa (3 %) y diferentes concentraciones de ácido giberélico (AG3) y 6-bencilaminopurina (6-BAP), evaluándose su comportamiento en condiciones *in vitro*. Se estudiaron, además, en condiciones de maceta y campo, las semillas encapsuladas, teniendo en cuenta en cada caso diferentes tiempos de siembra. Los resultados mostraron que el empleo de 10 mg/L de AG3 y 1 mg/L de 6-BAP favoreció la brotación de las yemas encapsuladas. Las yemas sembradas en condiciones de maceta inmediatamente después de ser encapsuladas tuvieron un mejor comportamiento, así como las yemas previamente adaptadas en macetas evidenciaron mejor supervivencia en el campo.

BTV-O.12

**PROPAGACIÓN DE LA MORERA (*Morus alba* L.)
VAR. ACORAZONADA MEDIANTE EL CULTIVO
DE TEJIDOS**

Sandra Sarego Frómata, Juan José Silva Pupo,
Jorge Pérez Pérez

Institución: Centro de Estudios de Biotecnología Vegetal
(CEBVEG), Universidad de Granma, Bayamo, Cuba
ssaregof@udg.co.cu

RESUMEN. La morera (*Morus alba* L.) es un árbol forrajero de origen asiático perfectamente adaptado a las condiciones del trópico. Sus hojas pueden tener más del 46 % de aminoácidos esenciales (Machii, 1989), más del 20 % de proteína cruda y entre el 70 y el 80 % de digestibilidad *in vitro* de la materia seca (Benavides, 1994). Utilizando solo morera como suplemento a vacas en pastoreo en el trópico húmedo, la producción de leche (13 kg/animal/día) no difirió significativamente de la obtenida con concentrados comerciales (Oviedo, 1995). El presente trabajo se realizó en el Centro de Estudios de Biotecnología Vegetal de la Universidad de Granma, en el período comprendido entre septiembre de 2009 y julio de 2010, lográndose el establecimiento *in vitro* y la formación de callos de morera a partir de diferentes explantes y medios de cultivo. Se establecieron *in vitro* segmentos nodales de brotes derivados de estacas con tres yemas sumergidas en agua estéril, para evaluar su comportamiento en un medio de cultivo basal con la adición de 2 mg.L⁻¹ de 6-BAP. Se realizó la siembra *in vitro* de explantes de pecíolos, limbos foliares y tallos en cinco medios de cultivo para la obtención de callos de morera. Los tallos resultaron el mejor explante en la obtención de callos de mayor tamaño y grado 2. La adición al medio de cultivo basal de morera de 0,5 mg.L⁻¹ de 6-BAP y 1 mg.L⁻¹ de 2,4-D posibilitó en todos los explantes evaluados la obtención de mayores porcentajes de callos de grado 2.

BTV-O.13

**INCREMENTO DE LA EFICIENCIA
EN LA MICROPROPAGACIÓN DE LA CAÑA
DE AZÚCAR (*Saccharum spp* híbrido)
EN SISTEMAS DE INMERSIÓN TEMPORAL**

Jorge Luis Montes de Oca¹, Novisel Veitía-Rodríguez²,
Aydioloide Bernal¹, Pablo Machado¹, Mayra Jiménez¹,
Odalis Rivera¹, Zenaída Occeguera¹, Carlos Reyes¹,
Ana Rosa Hernández¹, Irenaldo Delgado¹,
Ignacio Santana¹ y Elio Jiménez²

¹Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar
Villa Clara, Cienfuegos. Instituto Nacional de Investigaciones
de la Caña de Azúcar. Autopista Nacional km 246. Ranchuelo,
Villa Clara, Cuba

²Instituto de Biotecnología de las Plantas. Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas. Carretera a Camajuaní km 5.5,
Santa Clara, CP 54 830. Villa Clara, Cuba
biofabrica@vc.minaz.cu, ejimenez@ibp.co.cu

RESUMEN. El trabajo tuvo como finalidad mejorar la eficiencia del proceso de propagación *in vitro* de la caña de azúcar en sistemas de inmersión temporal (SIT). Se realizaron experimentos, donde se estudió la influencia de la presión de aire, la posibilidad de eliminación de la etapa

de elongación y el efecto combinado de la densidad de inóculo y el tiempo de cultivo en los SIT. De estos estudios se obtuvo que en la configuración de SIT con liberación de la presión interna (intercambio pasivo), se logró un mejor desarrollo morfológico de las plantas y un incremento en los coeficientes de multiplicación, así como mayor sobrevivencia de las plantas en la fase de aclimatización. Se demostró que es posible eliminar la fase de elongación realizando el último subcultivo de multiplicación en medio sin PBZ, permitiendo reducir el tiempo en el esquema de propagación y un incremento en la calidad de las plantas producidas. Con la combinación de la densidad de inóculo de 40 brotes por vaso de cultivo y un tiempo de cultivo de 50 días, se logra una mejor utilización de la capacidad del vaso de cultivo y la producción de un mayor número de plantas por SIT, que en términos productivos significa un mejor aprovechamiento de la capacidad instalada, permitiendo manejar un mayor número de explantes por área física de las cámaras de cultivo. El escalado productivo realizado en tres cultivares en biofábricas de Guatemala, Cuba y Brasil, validó los resultados de la presente investigación.

BTV-O.14

**DETERMINACIÓN DEL TIEMPO, FRECUENCIA
DE INMERSIÓN Y NÚMERO INICIAL DE
BROTES, EN LA MICROPROPAGACIÓN DE
LA MALANGA VIEQUERA (*Xanthosoma* sp.)
EN SISTEMAS DE INMERSIÓN TEMPORAL**

Arléty Santos, Aymé Rayas, Yoel Beovides,
Jorge López, Milagros Basail, Manuel Cabrera,
Víctor Medero, Diosdada Gálvez, Damicela Reinaldo,
Maricel Bauta y Alexis Ortega

Instituto de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba

RESUMEN. Una alternativa novedosa en la micropropagación de plantas lo constituye el empleo del Sistema de Inmersión Temporal (SIT), basado en el contacto intermitente del medio de cultivo con los explantes, lo cual permite una mayor facilidad para el desarrollo de los procesos a gran escala y el aumento de la productividad del material propagado, lo que representa una reducción en los costos de producción. El presente trabajo se realizó con el objetivo de establecer una metodología para la multiplicación en SIT en el clon de malanga 'Viequera'. Se evaluó el efecto de dos sistemas de cultivo semi-automatizados SIT y Sistema de Inmersión Constante (SIC) en la fase de multiplicación de los brotes de yemas axilares. En el SIT se estudiaron diferentes tiempos y frecuencias de inmersión, y número inicial de brotes por frasco de cultivo, para incrementar el coeficiente de multiplicación del clon objeto de estudio por esta vía de propagación. Los resultados permitieron demostrar la superioridad en la eficiencia del SIT respecto al SIC en la multiplicación de los brotes del clon 'Viequera'. Se estableció que para frascos de 250 mL con un tiempo de 14 minutos de inmersión cada seis horas, una densidad de ocho brotes, se obtiene el mejor comportamiento del material y el mayor coeficiente de multiplicación.

BTV-O.15

BIOTECNOLOGIAS APOYANDO EL MEJORAMIENTO GENETICO DEL AGUACATERO (*Persea americana* Mill) PARA LA TOLERANCIA A *Phytophthora* spp. Y LA SALINIDAD EN CUBA

O. Coto¹, A. Alvarez², M. Peña¹, M. Machado¹, J. L. Fuentes², C. Collazo¹, L. Santiago², V. Zamora¹, R. I. Cabrera¹ y M. Ramos Leal³

¹Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical (IIFT), Ave. 7ma, 3005, Playa, C. Habana

²Centro de Estudios Aplicados al Desarrollo Nuclear (CEADEN), 30 e/ 5ta y 7ma. Playa, C. Habana

³Facultad de Biología, Universidad de La Habana (UH), Dpto. de Microbiología, 25 y J, Vedado, C. Habana

RESUMEN. A pesar de su gran aceptación por los consumidores, enfermedades como la pudrición de la raíz causada por especies de *Phytophthora* y la salinidad han limitado la producción intensiva del aguacatero en varias regiones. El mejoramiento genético tradicional de este frutal es lento y complicado. En Cuba solo se dispone de un cultivar como única fuente de patrones, el cual se reporta como medianamente tolerante a ambos estrés («Duke-7»). Nuestro objetivo de trabajo fue utilizar técnicas biotecnológicas para asistir al programa de mejoramiento genético del aguacatero. Para ello, se conformó, identificó y caracterizó, mediante marcadores morfológicos y moleculares, un banco de aislados de *Phytophthora* spp. recolectados en jardines de aguacatero y otras especies de frutales se incluyeron en la colección con fines comparativos, aislados de otras especies de *Phytophthora* bien caracterizados provenientes de Brasil y Canadá. Se utilizaron cebadores específicos y secuenciación para la correcta identificación de aislados de *P. palmivora* y *P. nicotianae*. Se realizaron ensayos de patogenicidad *in vivo* utilizando ramas laterales e *in vitro* mediante ensayos conductimétricos utilizando raíces de vitroplantas sanas de «Duke-7» y cultivares susceptibles obtenidas a partir de embriones cigóticos e incubadas en extractos crudos y zoosporas. Se irradiaron con Co60 embriones cigóticos del patrón «Duke-7» utilizando la Dosis Letal media (DL50) previamente determinada y posibles mutantes están siendo propagados *in vitro* para su selección y para estudios básicos de esta interacción. Se determinó la dosis selectiva a NaCl y posibles líneas tolerantes a sal fueron plantadas en campo para futuros estudios de segregación.

BTV-O.16

DIVERSIFICACIÓN DE LA VARIEDAD DE ARROZ MORELOS A-92 POR CULTIVO DE ANTERAS

Elsa Ventura Zapata¹, Uriel Maldonado Amaya², Leonardo Hernández Aragón², Leticia Tavitas Fuentes², Antonio Ruperto Jiménez Aparicio¹ y Alejandro M. Martínez Ray¹

¹Centro de Desarrollo de Productos Bióticos. Instituto Politécnico Nacional. Km 6.5 carretera Yautepec-Jojutla, Col. San Isidro, Yautepec, Morelos, Méx. Apartado Postal 24, Código Postal 62731

²Campo Experimental Zacatepec-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Avenida Galeana S/No. Zacatepec, Morelos, México

RESUMEN. Para fomentar el cultivo del arroz en el Estado de Morelos, México, se diversificó la variedad Morelos A-92

con la variedad Koshihikari mediante la técnica de cultivo de anteras, para obtener una variedad con las mejores características de ambas. Se obtuvieron plantas a partir de anteras provenientes de las cruces Morelos A-92 x Koshihikari. Se utilizó un medio de cultivo para inducir callo embriogénico, se regeneraron y aclimatizaron plántulas a condiciones de invernadero y de campo, de acuerdo con lo reportado por Martínez *et al.*, 2005 y Ventura *et al.*, 2003. Se evaluaron las características agronómicas siguiendo la metodología establecida en el campo experimental Zacatepec y de calidad industrial, conforme a la norma mexicana: NMX-FF-035-SCFI-2005. Se generaron 25 líneas con alturas desde 83 hasta 135 cm., rendimientos entre 5516 y 11204 kg/ha y porcentajes de grano entero entre el 20.4 y 69.3.

BTV-O.17

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA, ANATOMOFISIOLÓGICA Y CITOGENÉTICA DE LAS PLANTAS DE BANANO (*Musa* spp.) OBTENIDAS POR CULTIVO *In Vitro* CON UN ANÁLOGO DE BRASINOESTEROIDES DURANTE LA FASE DE ACLIMATIZACIÓN

Humberto Izquierdo Oviedo¹, María C. González¹, Miriam Núñez¹, Marisol Velásquez¹, Ruth Proenza², Dany Marrero² e Idioleydis Alvarez¹

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. Carretera a Tapaste km 3 ½ San José de las Lajas. La Habana. Cuba. CP 32700

²Biofábrica Habana. San José de las Lajas. La Habana. Cuba hioviedo@inca.edu.cu

RESUMEN. El trabajo se realizó con el objetivo de realizar una caracterización morfológica, anatómica, fisiológica y citogenética de las plantas de banano (*Musa* spp.) clon 'FHIA-18' (grupo: AAAB), que se obtuvieron *in vitro* con el empleo de un análogo de brasinoesteroides (ABr), en la fase de aclimatización. La inmersión de las raíces de las plántulas, provenientes de la fase de enraizamiento *in vitro*, se realizó en soluciones del ABr de 0.02, 0.1 y 0.2 mmol.L⁻¹ y 15 días después de la plantación se asperjaron las plántulas con esas concentraciones a razón de 2 mL. Las plántulas del tratamiento control no se trataron con dicha sustancia; el sustrato que se utilizó fue una mezcla de cachaza y suelo del tipo Ferralítico Rojo compactado en una relación 3:1 v/v. Se evaluó el porcentaje de supervivencia, la altura de las plantas, el contenido relativo de agua y proteínas foliares total y se determinó el número de cromosomas de las plantas de todos los tratamientos. Se obtuvo como resultado que la concentración de 0.2 mmol.L⁻¹ favoreció la supervivencia de las plantas, que fue superior al 95 % el contenido relativo de agua y contenido de proteínas; el número de cromosomas en todos los casos se mantuvo constante (2n= 4x= 44 cromosomas) y se informa por primera vez la influencia de un ABr en el crecimiento en grosor de la cutícula en las plantas.

BTV-O.18

RESULTADOS PRELIMINARES SOBRE LA CRIOCONSERVACIÓN DE EMBRIONES CIGÓTICOS DE *C. canephora* MEDIANTE EL MÉTODO DE VITRIFICACIÓN

Yanelis Castilla¹, Stéphane Dussert², María Esther Gonzalez¹ y Florent Engelmann^{2,3}

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Montpellier, Francia

³Bioversity International, Roma, Italia

RESUMEN. La crioconservación se ha convertido en una importante herramienta para el almacenamiento a largo plazo de germoplasma vegetal, requiriendo un mínimo de espacio y mantenimiento. Entre sus diferentes técnicas se encuentra la vitrificación, que tiene la particularidad de que permite evitar la formación de hielo intracelular. Por otra parte, dentro del género *Coffea* las semillas presentan diferentes grados de tolerancia a la desecación y a las bajas temperaturas, dos condiciones muy importantes para lograr una crioconservación exitosa. Por ejemplo, las semillas de *C. canephora* no presentan supervivencia luego de la inmersión en nitrógeno líquido a causa de daños ocasionados al endospermo; de ahí la importancia de desarrollar métodos que involucren la crioconservación de otros explantes y no solo las semillas, por lo que en el presente trabajo nos propusimos el objetivo de realizar la crioconservación de embriones cigóticos de *C. canephora* mediante el método de vitrificación. Para ello, primeramente se realiza la desinfección y extracción de los embriones, que son colocados en criotubos con una solución que contiene altas concentraciones de sacarosa y glicerol (solución de carga), para lograr su deshidratación. Luego de transcurridos 20 min, se extrae la solución de carga y se adiciona la solución de vitrificación (PVS 2 ó PVS 3) por diferentes períodos de tiempo. Posteriormente, los criotubos son sumergidos rápidamente en nitrógeno líquido a una temperatura de -196°C. Luego estos son extraídos del nitrógeno líquido y colocados en el flujo laminar, para retirar la solución de vitrificación y colocar la solución de descarga por 20 min. Como tratamiento control, se tuvieron en cuenta los parámetros anteriores, excepto la inmersión en nitrógeno líquido. También se realizó la evaluación del contenido de humedad de los embriones en cada variante, mediante la medición de su peso fresco luego de transcurrido el tiempo en solución de vitrificación. Como resultado se determinó que resulta posible realizar la crioconservación de embriones de *C. canephora* mediante el método de vitrificación, utilizando el pretratamiento en PVS3 por 20; 40 ó 60 minutos, donde se obtuvo una germinación de 53, 46 y 29 %, respectivamente. También es posible obtener la germinación de los embriones luego de 30, 40 ó 60 minutos en PVS 2 (30, 7 y 20 % de germinación, respectivamente). Algunos de los embriones obtenidos fueron anormales, lo que evidencia que es necesario profundizar las investigaciones en estos aspectos.

BTV-O.19

CONSERVACIÓN *In Vitro* DE ACCESIONES DE PAPA MEDIANTE EL EMPLEO DEL ANÁLOGO DE BRASINOESTEROIDES BB-16

Aymara Pérez, Juan Castillo, Jorge L. Salomón, María M. Hernández, Miriam Núñez y Luis Miguel Mazorra

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

aymara inca.edu.cu

RESUMEN. El uso de los brasinoesteroides y sus análogos como retardadores del crecimiento y reguladores del estrés a altas concentraciones, puede ofrecer una alternativa para la conservación *in vitro* de accesiones de papa. El objetivo del trabajo estuvo dirigido a evaluar el efecto de diferentes concentraciones de BB-16, durante la conservación *in vitro* de dos accesiones de papa. Se utilizaron dos tipos de explantes (ápice y esqueje) en un medio de cultivo MS, suplementado con el 4 y 8 % de sacarosa, utilizando tres concentraciones de BB-16 (1, 5 y 10 µM) durante seis meses y un control con manitol (MS+4 %). Se evaluaron la altura, el número de brotes, peso fresco, peso seco, contenido de clorofila a, b y total, y porcentaje de sobrevivencia. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con seis repeticiones por tratamiento y un control formulado para cada uno; las medias se compararon según el rango múltiple de Duncan. Se demostró que la utilización del medio MS suplementado con 8 % de sacarosa y un 1 µM de BB-16 alcanzó los mejores valores para el mantenimiento de las accesiones, los cuales difirieron significativamente del resto de los tratamientos y el control utilizado. Se encontró que el efecto de BB-16, en la conservación de vitroplantas de papa, depende significativamente de los niveles de sacarosa.

BTV-O.20

MULTIPLICACIÓN DE *Cedrela odorata* L. MEDIANTE LA PROPAGACIÓN A PARTIR DE EXPLANTES NODALES Y LA EMBRIOGÉNESIS SOMÁTICA

Leixys Rodríguez¹, Raisa Rodríguez² y Anabel Díaz¹

¹Instituto de Investigaciones del Tabaco (IIT), Cuba

²Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB), Cuba

RESUMEN. El cedro (*Cedrela odorata* L.) es una especie forestal de importancia para la industria maderera. La sobreexplotación de sus poblaciones naturales no es compensada con los programas de reforestación, debido a los grandes problemas de propagación que presenta la especie. Los métodos biotecnológicos pudieran constituir una alternativa en su manejo, por ello el siguiente trabajo propone un método que permita la multiplicación de genotipos de cedro mediante la micropropagación *in vitro* o embriogénesis somática (ES), evadiendo las principales manifestaciones de recalcitrancia que muestra la especie al cultivo de tejidos. El medio Murashige y Skoog (MS), suplementado con varias concentraciones de benzilaminopurina (BAP), posibilitó la propagación mediante el desarrollo de brotes axilares a partir de explantes nodales; para la elongación y el enraizamiento de los brotes fueron probadas diferentes concentraciones de ácido naftalenacético (ANA) y ácido indolacético (AIA), siendo la mejor variante el medio constituido por el 50 % de sales MS, sin reguladores del crecimiento

y a pH= 5. Para la ES, el medio MS fue suplementado con varias concentraciones de ANA ó 2,4 ácido diclorofenoxiacético (2,4 D) en la inducción de callos embriogénicos, a partir de cotiledones e hipocotilos de plántulas germinadas *in vitro*. Todas las variantes posibilitaron obtener callos, aunque el 2,4 D parece ser más reactivo; para la maduración y regeneración de los embriones se empleó el medio MS suplementado con BAP. La propagación *in vitro* a partir de explantes nodales resultó ser el método más eficiente para la multiplicación de genotipos de cedro.

BTV-O.21

MICROPROPAGACIÓN DE GERMOPLASMA CONSERVADO DE AJO (*Allium sativum* L.)

María de los Ángeles Torres, Ana Julia Rodríguez, Adriana Torres y Odalys Llorente

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT)

RESUMEN. El Banco de Germoplasma del INIFAT cuenta con una colección de ajo conservada por la reducción de la tasa de crecimiento a la temperatura de 5-6°C. La micropropagación permite reponer la cantidad de plantas que constituyen la muestra compuesta conservada, en los casos en que se produzcan pérdidas de réplicas, ya sea por contaminaciones o pérdida de la viabilidad. El objetivo de este trabajo fue evaluar tres procedimientos (P1, P2 y P3) para la micropropagación de ajo, tomando como explante ápices generados a partir de microbulbillos conservados por reducción de la tasa de crecimiento. Los medios utilizados para el procedimiento 1 (P1) fueron Dustan y Short (1977) (BDS) con 50 µM de 6-bencil-amino purina (BAP), seguido de BDS con 100 µM de BAP. Para el procedimiento 2 (P2) se empleó el medio Lismaier y Skoog (1965) (LS) con 1 µM de ácido indol-acético (AIA) + 1µM de BAP, seguido de LS modificado en la relación nitrato/amonio con la proporción 56.5/3.5 y como reguladores 5 µM de ácido naftalén acético (ANA) y 10 µM de BAP. Para el procedimiento P3 se utilizó LS con 14.7 µM de N6-(2-isopentenil) adenina (2ip)+1.6 µM de ANA. Con el procedimiento P2 se ha obtenido una tasa de propagación aceptable a los objetivos del mantenimiento de la colección, y sin que se afecte la estructura de las vitroplantas. El procedimiento 3 favoreció la formación de brotes múltiples y resulta recomendable para los clones que presenten baja respuesta al procedimiento 2.

BTV-P.01

APLICACIONES DE ÁCIDOS HÚMICOS EN LA MICROPROPAGACIÓN *In-Vitro* DEL PLÁTANO (ENANO GUANTANAMERO)

Daniel Cabezas Montero¹, Marcia Beatriz Moya¹, Andrés Calderín Garcías¹, Liane Portuondo Frías¹, Dany Marrero López², Lázaro J. Mendoza Mendizábal¹ y Luis Enrique Salazar Gómez¹

¹Universidad Agraria de la Habana. San José de las Lajas, Habana Cuba

²Biofábrica de la Habana. San José de las Lajas, Habana, Cuba cabezas@isch.edu.cu

RESUMEN. El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Biotecnología Vegetal en la Facultad de Agronomía de la UNAH. Se utilizaron vitroplantas de plátano (Enano

Guantanamero) en el subcultivo 8, con el objetivo de estudiar las potencialidades de los ácidos húmicos (AH) para la estimulación de los procesos de enraizamientos, buscando la posible sustitución completa de hormonas sintéticas y alto costo. La multiplicación *in vitro* se realizó en medio de cultivo de Murashige y Skoog, donde además de las sales MS se adicionó tiamina (2mg.L⁻¹), mioinositol (100 mg/L), sacarosa (30 g.L⁻¹). Fueron utilizados cuatro tratamientos adicionando diferentes combinaciones de ácidos húmicos: T1: MS+AH (10 mg.L⁻¹); T2: (MS+AH (20 mg.L⁻¹); T3: (MS+AH (40 mg.L⁻¹) y el tratamiento control TC: MS+6 BAP (4mg.L⁻¹)+AIA (0.65mg.L⁻¹). Los resultados mostraron que en las vitroplantas bajo los tratamientos de AH, se favorecieron los procesos de elongación y multiplicación celular, comprobados por una emisión del número de raíces por planta, la longitud de las raíces, así como la masa seca, que fueron superiores y diferentes estadísticamente con respecto al control. Esto permitió que no fuera necesaria la fase de enraizamiento. Los resultados muestran la posible aplicación de los AH, como potenciales sustituyentes de hormonas sintéticas, así como la posibilidad de eliminación de una fase en la micropropagación *in vitro* del plátano.

BTV-P.02

CULTIVO *In Vitro* DE *Hohenbergia penduliflora* (A. RICH.) MEZ. EN BIOREACTORES DE INMERSIÓN TEMPORAL PARA LA OBTENCIÓN DE PROTEASAS

Mayelin Mora, Aurora Pérez, Carol Carvajal, Martha Hernández y Reinaldo Trujillo

Centro de Bioplasmas, Universidad de Ciego de Ávila, Cuba

RESUMEN. El cultivo *in vitro* de plantas para la obtención de productos naturales favorece el avance tecnológico de la industria farmacéutica. La utilización de los biorreactores de inmersión temporal permite manejar las condiciones de cultivo, para favorecer la excreción directa del compuesto de interés sin que ocurra la destrucción de material vegetal. Las plantas de la familia *Bromeliaceae* son una fuente natural rica en cisteíno proteasas. Se ha demostrado la presencia de actividad proteolítica en extractos enzimáticos de órganos de *Hohenbergia penduliflora* (A. Rich.) Mez. De ahí que esta investigación se basó en establecer el cultivo *in vitro* de *Hohenbergia penduliflora* (A. Rich.) Mez. en biorreactores de inmersión temporal para la obtención de proteasas. Se estudió el efecto de diferentes citoquininas en la fase de multiplicación, donde los mejores resultados (0,37 brotes/explante) se obtuvieron para la 6-benciladenina. Se evaluó el efecto de diferentes concentraciones de BAP (0; 4,4, 8,8 y 13,2 µmol/L) y el mejor resultado se obtuvo con 8,8 µmol/L. Al estudiar el efecto del suplemento de ácido naftalenacético en este medio, donde se utilizaron dos tratamientos: 0 y 1,61 µmol/L de ácido naftalenacético, el mejor resultado se obtuvo al utilizar este regulador. Su ausencia en el medio de cultivo provocó una marcada disminución de la brotación. Finalmente se evaluó la excreción de proteasas durante el crecimiento de *Hohenbergia penduliflora* Mez. en biorreactores de inmersión temporal.

BTV-P.03

ENRAIZAMIENTO *In Vitro* Y ACLIMATIZACIÓN DE BROTES DE *Hohenbergia penduliflora* (A. RICH.) MEZ

Aurora T. Pérez, Mayelín Mora, Carol Carvajal,
Yaima Pino, Marcos Daquinta, Martha Hernández
y Reinaldo Trujillo

Centro de Bioplasmas, Universidad de Ciego de Ávila, Cuba

RESUMEN. *Hohenbergia penduliflora* (A. Rich.) Mez. es una planta epífita o terrestre perteneciente a la familia *Bromeliaceae* que habita en los ecosistemas cubanos. La presencia de actividad proteolítica en extractos de órganos de esta planta ha sido demostrada recientemente. De ahí que se incremente su potencialidad de uso en la industria alimenticia, médico-farmacéutica y biotecnológica. Sin embargo, la extracción continua e indiscriminada de esta especie de su hábitat natural provocaría grandes afectaciones a la biodiversidad. El cultivo de células y tejidos vegetales constituye una alternativa viable, para la obtención de compuestos naturales sin afectar el medio ambiente. El presente trabajo tuvo como objetivo estudiar el enraizamiento *in vitro* y la aclimatación de brotes de *Hohenbergia penduliflora* (A. Rich.) Mez. Inicialmente se evaluó el efecto del ácido giberélico en la elongación de los brotes provenientes de la multiplicación. Luego se estudió la influencia del ácido naftalenacético en el enraizamiento *in vitro*. Finalmente, se determinó el efecto de tres sustratos y el manejo del explante en la aclimatación de los brotes. El mejor resultado en la elongación de los brotes se logró con 1,4 $\mu\text{mol/L}$ de ácido giberélico. El mayor número de raíces se obtuvo en el medio de cultivo con 4,83 $\mu\text{mol/L}$ de ácido naftalenacético. La mayor supervivencia se logró en los brotes que poseían el follaje completo cuando se utilizó cachaza como sustrato.

BTV-P.04

ALGUNOS ELEMENTOS SOBRE PROPAGACIÓN *In Vitro* DE CACTÁCEAS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Héctor Gordon Núñez P.², Enrique Joel Manjarrez R.¹,
Héctor Alan Barrón L.¹, Ma. Isabel Fuentes P.¹,
Osvaldo E. Franco M.¹, Bibiana M. Granados G.²,
María Magdalena Elizarraraz V.², Miriam Isidró P.³,
Mario Mendoza G.⁴, Ma. Martina Granados⁴, Eduardo F. Héctor³,
Neftalí Ochoa A.² y Lisset Herrera I.¹

¹Instituto Politécnico Nacional, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería campus Guanajuato, México

²Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Irapuato, México

³Universidad Agraria de la Habana, Cuba. Jardín Botánico "El Charco del Ingenio", Gto. México

hnunez@ira, cinvestav.mx

RESUMEN. Las cactáceas se distinguen por su uso como plantas ornamentales, por sus propiedades alimenticias, como combustible y otros usos industriales, también poseen valor en las culturas autóctonas de varios países. Los cactus desempeñan, además, un rol ecológico estratégico, crucial en la estabilidad de los difíciles ecosistemas en que se encuentran. Es reconocido que en México los cactus son las plantas más representativas, con el mayor

número de especies y endemismos; no obstante, en los últimos años han disminuido significativamente sus poblaciones naturales, como resultado de sobrecolectas y desmontes de suelos. Más de 200 especies de cactáceas mexicanas se encuentran en peligro inminente de extinción (SEMARNAT 2003). El objetivo general del trabajo fue el rescate de genotipos de cactus amenazados o en peligro de extinción: *Aztekium hintoni* (Glass & W.A.Fitz Maur.) y *Geogintonia mexicana* (Glass & W.A.Fitz Maur.), para evitar su erosión genética mediante técnicas de macro y/o micropropagación *in vitro*. En el presente trabajo se evaluaron diferentes metodologías para el establecimiento del cultivo axénico a partir de semillas y la inducción *de novo* de brotes en condiciones *in vitro*. Diferentes balances de hormonas vegetales se probaron para la inducción de esos brotes. Uno de los genotipos se encuentra en la fase de aclimatación en suelo natural en áreas del Jardín Botánico "El Charco del Ingenio", Gto. México.

BTV-P.05

PERFECCIONAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE CAÑA DE AZÚCAR POR BIOTECNOLOGÍA

Odalys Rivera Fernández, Aydiloide Bernal Villegas,
Pablo E. Machado Armas, Mayra Jiménez Vázquez,
Zenaida Occeguera Águila, Carlos Reyes Esquirol,
Jorge L. Montes de Oca Suárez, Ana Rosa Hernández
Freire, Irenaldo Delgado, Yaimí Otero Quintero,
Lianys López Díaz, Mirelis Alejo Sierra
y Leonardo Hernández

ETICA Villa Clara, Cienfuegos. INICA. Cuba

RESUMEN. El trabajo se realizó en la biofábrica de caña de azúcar de Villa-Clara; se colectaron meristemos de dos variedades de caña de azúcar en condiciones de campo y se implantaron según Jiménez *et al.* (1995). Se estudió durante cinco subcultivos el comportamiento del coeficiente de multiplicación en los Sistema de Inmersión Temporal (SIT), comparándose con la micropropagación convencional. Se evaluó el comportamiento de los explantes en diferentes variantes de enraizamiento y su comportamiento en la fase de adaptación y la presencia o no de variabilidad genética al final del proceso. La adaptación de las vitroplantas se realizó en condiciones ambientales semicontroladas. Con los resultados se estableció una metodología para la micropropagación de la caña de azúcar con el empleo de los SIT, como parte de una estrategia de semiautomatización del proceso. Se logró un incremento de los coeficientes de multiplicación independientemente del genotipo evaluado, con el empleo de los SIT, lo cual a su vez reduce el tiempo de trabajo y aumenta la productividad. Se corroboró que el medio de cultivo recomendado por Jiménez (1995) es el más eficiente para el enraizamiento de vitroplantas de caña de azúcar, lográndose reducir los costos en la producción de vitroplantas de caña de azúcar, incrementar las capacidades actuales de producción, disminuir las pérdidas por contaminación, además de acelerar el proceso de producción de semilla de caña de azúcar de nuevos genotipos adaptados a las condiciones agroproductivas del país con certificada sanidad vegetal.

BTV-P.06

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y PUESTA EN MARCHA DE LOS SISTEMAS DE INMERSIÓN TEMPORAL EN EL LABORATORIO DE CULTIVO DE TEJIDOS BIOLAB, TECNOLOGÍA VEGETAL LTDA DE BRASIL

Aydiloide Bernal¹, Pablo Machado¹, Leidy Cortegaza², Odalys Rivera Fernández, Irenaldo Delgado Mora, Ignacio Santana Aguiar, Ariel Arencibia

¹Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Villa Clara-Cienfuegos-Sancti Spiritus (ETICA)

²Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar Jovellanos

RESUMEN. El trabajo se desarrolló en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos BIOLAB, Tecnología Vegetal LTDA de Brasil, de mayo, 2006 hasta marzo, 2007, donde el trabajo estaba basado en la utilización de tecnología convencional de cultivo de tejidos, la cual es muy costosa y de baja productividad, por lo que los costos de producción eran muy elevados, debido al alto consumo de energía eléctrica y la baja productividad de sus operarias; además, la calidad del producto final no satisfacía las necesidades demandadas y los problemas en el establecimiento del banano provocaban pérdidas elevadas, lo cual fue solucionado con la implementación y puesta en marcha de los Sistemas de Inmersión Temporal (SIT). Adicionalmente, se hicieron otros cambios tecnológicos como la sustitución de la esterilización física por la química en el trabajo en el flujo laminar y elaboración de los medios de cultivo. Se implantaron dos nuevas variedades de banano utilizando la metodología del INICA. Se corrigieron problemas de manejo *in vitro* del banano, caña de azúcar y piña, lográndose mejorar la calidad y el comportamiento de los explantes, lo cual trajo consigo un aumento del coeficiente de multiplicación y, por tanto, un incremento del material en las cámaras de crecimiento. Se modificó la forma de preparación de las soluciones Stop, para lograr mayor rapidez en la elaboración de los medios de cultivo y se revisaron los medios de cultivo para cada una de las especies que se propagan en el laboratorio y se le hicieron modificaciones para su simplificación.

BTV-P.07

PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DEL AMFE EN LA FASE DE ADAPTACIÓN DE VITROPLANTAS DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA BIOFÁBRICA

Ana Rosa Hernández Freire, Carlos Machado Armas, José L. Perez Capote, Odalys Rivera Fernández, Aydiloide Bernal Villegas, Irenaldo Delgado, Carlos Reyes, Zenaida Occeguera, Jorge L. Montes de Oca, Disney Limonte Abraham, Elsa García

Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA). Autopista Nacional Km. 246. Ranchuelo. Villa Clara

RESUMEN. El trabajo se realizó en la fase de adaptación de la biofábrica, adjunta a la Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Villa Clara, Cienfuegos (ETICA), utilizando el Análisis Modal de Fallos y Efectos

(AMFE) como una metodología de trabajo en grupo, para identificar y prevenir los riesgos del proceso de comercialización de vitroplantas de caña de azúcar. Esta investigación se llevó a cabo, con el objetivo de identificar y prevenir los modos de fallos en el proceso por la importancia que tiene la siembra de vitroplantas para los bancos de semilla o granjas agropecuarias, debido a que se logra una multiplicación mayor y más rápida con alto valor fitosanitario. Se definen los puntos críticos para aquellos valores del Índice de Prioridad de Riesgo (IPR) mayores o iguales a 80, considerando la repercusión de los fallos sobre el sistema además de su importancia intrínseca, pues se corresponden con las observaciones y experiencias del cliente, estableciéndose reglas de trabajo para prevenir o controlar los modos de fallos del proceso. Se recomendó cumplir con ellas así como hacer extensivo el estudio y la aplicación del procedimiento descrito en todos los procesos de la biofábrica.

BTV-P.08

ADAPTACION DE VITROPLANTAS DE *Spathoglottis plicata* CON DIFERENTES SUTRATOS Y EL EXTRACTO DE ALOE VERA EN LA BIOFABRICA DE PINAR DEL RIO

Deryck Deon Collins, María Jó García y René Hernández Gonzalo

Universidad de Pinar del Río, Hermanos Saiz Montes de Oca. Cuba

RESUMEN. El trabajo se realizó en la biofábrica de Pinar del Río; se estudiaron cinco sustratos diferentes: turba, humus de lombriz y tres mezclas: S-III (CPHTCV) corteza de pino, SI-V (HTG) humus tierra grava y V (HTHJ) humus tierra hojarasca. Se realizaron aplicaciones foliares de *Aloe vera* al 0, 4 y 6 % en todos los sustratos y se evaluaron los siguientes parámetros: supervivencia, número de hojas, incremento de ellas, largo y ancho de las hojas, diámetro del tallo, longitud de las vitroplantas y sus incrementos, todos ellos tuvieron mejores resultados en los sustratos con mezclas o combinados y los mejores resultados de la aplicación de *Aloe vera* presentan al 4 y 6 %. A los 20 días se valoró la supervivencia del 100 % en todos los sustratos estudiados. Se lograron altos resultados en el número y longitud de las raíces para los sustratos combinados. En relación con el efecto de las aplicaciones foliares del extracto de *Aloe vera*, se obtuvo, para la parte foliar, una respuesta a incrementar los valores; debido al lento crecimiento de esta especie, no hay diferencias significativas, pero sí numéricamente se ve un incremento en las aplicaciones de *Aloe* al 4 y 6 %. En el análisis de componentes principales, los parámetros que mayor influencia tienen en la adaptación de las orquídeas terrestres son el número y largo de las raíces, así como la longitud de la planta y diámetro del tallo.

BTV-P.09

EFFECTO DEL FITOMAS-E Y ÁCIDOS HÚMICOS SOBRE EL CULTIVO *In Vitro* DEL PLÁTANO CLON (ENANO GUANTANAMERO)

Marcia Beatriz Moya¹, Daniel Cabezas Montero¹,
Andrés Calderín Garcías¹, Dany Marrero López²,
Lázaro J. Mendoza Mendizábal¹ y Luis Enrique Salazar Gómez¹

¹Universidad Agraria de La Habana. San José de las Lajas, Habana Cuba

²Biofábrica de La Habana. San José de las Lajas, Habana, Cuba
marcia_beatriz@isch.edu.cu

RESUMEN. El grupo de Biotecnología Vegetal de la Facultad de Agronomía de la UNAH ha desarrollado entre sus líneas de proyectos la selección y multiplicación de plantas elites de plátano macho para su producción en la provincia La Habana, a partir de técnicas biotecnológicas del cultivo *in vitro*. El objetivo es la evaluación de los indicadores del crecimiento del cultivo *in vitro* del plátano (clon Enano Guantanamero) con el uso del FitoMas E y los ácidos húmicos (AH) como estimuladores de los procesos de crecimiento vegetativo, buscando la posible sustitución parcial o completa de hormonas sintéticas. En el presente trabajo se utilizaron cinco tratamientos con diferentes combinaciones de FitoMas-E y ácidos húmicos (AH): TI Control: Sales MS+(3mg.L⁻¹6 BAP)+AIA (2 mg.L⁻¹); TII Sales MS+(10 mg.L⁻¹ AH); TIII Sales MS+(20 mg.L⁻¹ AH); TIV Sales MS+(0.24mg.L⁻¹FitoMas-E) y TV Sales MS+(0.32 mg.L⁻¹FitoMas-E). El pH se ajustó a 5.8±0.01 previo a la adición del agente solidificante. Los resultados estadísticamente mostraron que los tratamientos con FitoMas-E fueron los que más favorecieron los procesos de multiplicación y división celular, comparados con el número y la longitud de las raíces, y masa seca, para los cuales los ácidos húmicos superaron los valores obtenidos.

BTV-P.10

COMPORTAMIENTO DE PLANTAS *In Vitro* DE PIÑA (*Ananas comosus* (L.) Merr.) HÍBRIDO CBCE-116 EN LA FASE DE ACLIMATIZACIÓN

Neysis Pérez Fernández¹ y Lydia Galindo Menéndez¹,
Eblis Rodríguez Obrador², Aida Fernández Osorio²,
Pablo Guntin Marey², Karel Acosta Pérez²,
Franklyn Arana Labrada², Luritz Peña Molina²
y Edgar Acosta Acosta²

¹Universidad "Vladimir I. Lenin", Las Tunas, Cuba

²Facultad de Ciencias Agrícolas

neysis@ult.edu.cu, lgalindo@ult.edu.cu

RESUMEN. El trabajo se desarrolló en la fase de aclimatación de la Universidad de Las Tunas, con el objetivo de evaluar el comportamiento de plantas *in vitro* de piña (*Ananas comosus* Merr.) híbrido CBCE-116, con diferentes tipos y combinaciones de sustratos orgánicos. Los sustratos utilizados fueron humus de lombriz, cachaza y zeolita. Se evaluaron dos experimentos, el primero con 10 tratamientos y el segundo con cinco. El diseño empleado fue completamente aleatorizado. Se evaluaron las variables fisiológicas: porcentaje de supervivencia, número de hojas activas, ancho y largo de la hoja D, diámetro del tallo, longitud máxima, media y número de raíces, y peso fresco y seco de las hojas y raíces. Los resultados del primer experimento, en condiciones de bajo índice pluviométrico,

demuestran que el mejor tratamiento fue humus de lombriz 100 % con los mayores porcentajes de supervivencia y algunas de las variables fisiológicas. En el segundo experimento, bajo condiciones de mayor índice de pluviosidad, el mejor tratamiento fue cachaza 100 % en porcentaje de supervivencia y en la mayoría de las variables fisiológicas estudiadas, lo que demuestra que en dependencia de la época del año, la determinación del tipo de sustrato a utilizar es de suma importancia, por su influencia en el balance de humedad de las plantas *in vitro* y en la obtención de altos porcentajes de supervivencia y calidad.

BTV-P.11

IMPACTO DEL RIEGO POR MECHA EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA RADICULAR DE POSTURAS DE CACAO (*Theobroma cacao* Lin.) PROPAGADAS POR MICROINJERTACIÓN

Pedro Ochoa Mena

Estación de Investigación de Cacao de Baracoa. (EICB), Cuba

RESUMEN. Como parte de los efectos del cambio climático en la agricultura, se hace necesario desarrollar sistemas de riego capaces de cumplir sus funciones con eficiencia en entornos con déficit de precipitaciones y escasez de agua. Por tal razón se desarrolló el presente trabajo en la Estación de Investigación de Cacao de Baracoa, con el objetivo de evaluar el impacto del riego por mecha en el desarrollo del sistema radicular de posturas de cacao propagadas por microinjertación. El riego por mecha es una tecnología de riego subsuperficial sostenible ubicada dentro del riego localizado, dado por la combinación del fenómeno de capilaridad y la succión que ejercen las raíces de las plantas. El experimento realizado sobre la base del empleo de tres tipos diferentes de mechas de riego y su comparación con la microaspersión aérea (como tratamiento testigo) reveló que, con el empleo del riego por mecha, los resultados fueron superiores en cuanto al desarrollo del sistema radicular de las posturas, expresado en diámetros de la raíz principal de 0.544 cm y un peso total de las raíces de 16.16 g, a diferencia de la variable longitud de la raíz principal, que fue mayor en las posturas sometidas al tratamiento testigo. Además de estos resultados se ahorró el 96 % del agua dispuesta para el riego.

BTV-P.12

ENRAIZAMIENTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum* L.) EN BIORREACTORES DE INMERSIÓN TEMPORAL (BIT®). ANÁLISIS HISTOLÓGICO DE LA FORMACIÓN DE RAÍCES

Mariela Cid Ruíz, Lelurlys Nápoles Borrero,
Danilo Pina Morgado y Maritza Escalona Morgado

Laboratorio de Cultivo de Células y Tejidos. Centro de Bioplasmas.
Universidad de Ciego de Ávila. Carretera a Morón, Km 9. CP
69450. Ciego de Ávila. Cuba

mariela@bioplasmas.cu

RESUMEN. El cultivo *in vitro* de la caña de azúcar mediante la inmersión temporal permite una mayor tasa de multiplicación y un aumento de la calidad morfológica de los bro-

tes, lo cual se traduce en una mayor supervivencia de las plantas en la aclimatización. Sin embargo, la principal insuficiencia de este protocolo radica en que los brotes elongados después de la multiplicación en el Biorreactor de Inmersión Temporal (BIT®) necesitan individualizarse y colocarse en frascos del cultivo convencional en medio líquido para el proceso de enraizamiento *in vitro*, lo que afecta la eficiencia económica así como su calidad fisiológica. Se evaluó la influencia de las formas de cultivo (líquido convencional y BIT®) y el tipo de explante (brotes individuales y agregados de brotes) durante la fase de enraizamiento *in vitro* y su efecto en la supervivencia durante la aclimatización. Se realizó, además, un estudio histológico de la formación de raíces. Se demostró que los brotes en los agregados emitieron raíces funcionales (6.6 raíces/brote), lográndose un alto porcentaje de supervivencia (90 %) sin diferencias significativas de los brotes individuales. El análisis histológico demostró que las raíces en los brotes que enraizaron de forma individual, así como los que enraizaron en agregados presentaron el mismo patrón de origen celular, a partir de la continuidad del crecimiento de las células del parénquima perivascular. Los brotes que enraizaron en agregados en el BIT® a diferencia de los individuales, presentaron características estructurales bien definidas y gran desarrollo de la caliptra.

BTV-P.13

ACTIVIDAD INHIBITORIA *In Vitro* DE AISLADOS DE *Bacillus* sp. E INFLUENCIA DEL EXTRACTO LIBRE DE CÉLULAS SOBRE EL HONGO FITOPATÓGENO *Curvularia gudauskasii*

Zenia González Giro, Teresa Orberá Ratón, Miladis Isabel Camacho Pozo, Suyén Rodríguez Pérez y Manuel de Jesús Serrat Díaz

Centro de Estudios de Biotecnología Industrial (CEBI), Santiago de Cuba, Cuba

RESUMEN. La gran variabilidad de compuestos con actividad antifúngica, que excretan al medio las bacterias aerobias formadoras de endosporas (BAFE), es una de las causas por la que son aprovechadas en el control biológico de muchos patógenos vegetales. En este trabajo se determinó el efecto antagónico *in vitro* de cinco aislados bacterianos del género *Bacillus* sp. (CCEBI-1063, CCEBI-1064, CCEBI-1065, CCEBI-1066 y CCEBI-1067) frente a una cepa del hongo fitopatógeno *Curvularia gudauskasii*, aislado en un banco de semillas de caña de azúcar (*Saccharum* sp.). Se realizó un ensayo de antibiosis en placa mediante la técnica descrita para hongos y bacterias. La presencia de halo de inhibición del crecimiento, con deformación del borde de la colonia fúngica, se tomó como respuesta positiva. Los resultados indicaron que los aislados tienen una clara actividad antifúngica, con zonas de inhibición del crecimiento entre 8 y 10 mm. El porcentaje de inhibición osciló entre 40 y 70 %. Se caracterizó el extracto libre de células del mejor antagonista; se determinó la presencia de proteínas, lípidos y carbohidratos y se evaluó su efecto sobre el crecimiento del fitopatógeno. Se comprobó que al menos una de las causas de la inhibición del crecimiento, está relacionada con la excreción de metabolitos antifúngicos. El filtrado

activo se separó en dos fases, con una mezcla de cloroformo-metanol, sometiendo ambas fracciones (orgánica y acuosa) a la prueba de antibiosis por el método de los pocillos. Solo la fracción orgánica resultó positiva, demostrando la presencia de lípidos en la estructura de los compuestos bioactivos.

BTV-P.14

EFFECTO DEL MANITOL Y EL NITRATO DE PLATA EN LA CONSERVACIÓN *In Vitro* DE LA MALANGA (*Xanthosoma* spp.)

Aymé Rayas, Arletys Santos, Manuel Cabrera, Jorge López, Víctor Medero, Yoel Beovides, Germán Rodríguez

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Apdo. 6, Santo Domingo, Villa Clara, CP 53000
arayas@inivit.cu

RESUMEN. Entre las técnicas más utilizadas para la conservación de recursos genéticos figuran los bancos de genes conservados en el campo, los de genes en semillas, los de genes *in vitro* y la crioconservación. El mantenimiento en campo de los bancos de germoplasma resulta muy costoso, además de los riesgos a que se exponen; a tal efecto el cultivo de tejidos constituye una solución a estos problemas. En el caso de los cultivos de propagación vegetativa, es conveniente utilizar una combinación de técnicas de almacenamiento en lugar de depender de una sola. El cultivo *in vitro* ofrece nuevas alternativas para el mejoramiento de la productividad y producción de material de siembra sano en esta especie. El objetivo del presente trabajo fue estudiar las condiciones óptimas para la conservación en crecimiento mínimo *in vitro* de germoplasma de malanga (*Xanthosoma* spp.). La presente investigación se desarrolló en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos del Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales. Como material vegetal se utilizó el clon de malanga *Xanthosoma* 'INIVIT MX-2008'. El establecimiento del material vegetal y su posterior multiplicación fueron realizadas según la metodología recomendada por García *et al.* (1999). Para la conservación en medio de cultivo de crecimiento mínimo se utilizó el medio basal MS y se estudiaron 15 tratamientos, que combinaron concentraciones de manitol (regulador osmótico) (1,5; 3 y 4 %) y nitrato de plata (inhibidor de etileno) (0, 2, 4, 8, 10 mg.L⁻¹). Se concluye que es posible conservar *in vitro* los recursos genéticos de malanga *Xanthosoma*, durante más de 10 meses, en un medio de cultivo compuesto por sales y vitaminas MS y suplementado con 4 % de manitol y 4 mg.L⁻¹ de nitrato de plata. Al aumentar la concentración de manitol disminuye la altura, aumenta el número de brotes, disminuye el número de raíces, aumenta el número de hojas activas y disminuye la muerte de las hojas. Las plantas propagadas a partir de este medio de cultivo se recuperaron exitosamente. La presencia de la mayor concentración de manitol en el medio de cultivo pudo haber influido en estos resultados, ya que otros autores han reportado que incrementa la supervivencia del material conservado durante el proceso de la recuperación.

BTV-P.15

EVALUACIÓN EN CAMPO DE PLANTAS DE ÑAME (*Dioscorea alata* L.) OBTENIDAS DE LOS MICROTUBÉRCULOS FORMADOS EN SISTEMA DE INMERSIÓN TEMPORAL

Manuel Cabrera Jova¹, Rafael Gómez Kosky², Aymé Rayas Cabrera¹, Manuel DeFeria², Jorge López Torres², Víctor Medero Vega¹, Milagros Basail Pérez¹, Germán Rodríguez Rodríguez¹ y Arletys Santos Pino¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones en Viandas Tropicales (INIVIT), Apartado 6, Santo Domingo CP. 53000, Villa Clara, Cuba

²Instituto de Biotecnología de las Plantas, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Carretera a Camajuaní km 5, Santa Clara, Villa Clara, Cuba
mcabrera@inivit.cu

RESUMEN. Los microtubérculos en algunas especies de plantas constituyen una importante alternativa como material vegetal de plantación. Se definió como objetivo de trabajo evaluar en campo la respuesta morfoagronómica de las plantas obtenidas de los microtubérculos de ñame formados en Sistema de Inmersión Temporal. Como variantes experimentales se plantaron tres categorías de microtubérculos, clasificados según su masa fresca (I. de 0,5 a 0,9 g; II. de 1,0 a 2,9 g; III. igual o mayor de 3,0 g), plantas *in vitro* previamente aclimatadas y corona de tubérculo. Se evaluó el efecto de la masa fresca de los microtubérculos sobre su brotación, supervivencia y el posterior desarrollo de las plantas derivadas de ellos en campo. Con los microtubérculos de ñame con una masa fresca igual o superior a 3,0 g, se alcanzaron el más alto porcentaje de brotación (91,30 %) y supervivencia de las plantas (96,50 %), así como las mejores respuestas en los caracteres cuantitativos que se evaluaron en campo. Estos resultados confirmaron la importancia de la masa fresca de los microtubérculos, para ser empleados como material vegetal de plantación directo en campo.

BTV-P.16

OBTENCIÓN DE LÍNEAS HOMOCIGÓTICAS PARA CONDICIONES DE BAJAS TEMPERATURAS CON EL EMPLEO DE TÉCNICAS CONVENCIONAL Y BIOTECNOLÓGICAS

Ana Victoria Pérez Padrón, Jorge Luis Hernández Concepción, Pedro Julio Gómez Yera y Andrés Ginarte Lagard

Instituto de Investigaciones de Granos (II Granos), Cuba

RESUMEN. La obtención de genotipos que se adapten a diferentes condiciones adversas, como es el caso de las bajas temperaturas; reviste gran importancia, para de esta forma incrementar los rendimientos en el cultivo del arroz. Las especies silvestres del género *Oryza* representan una fuente adicional de genes para el mejoramiento del potencial de rendimiento, la calidad del grano y tolerancia a estrés debido a factores bióticos y abióticos. Por otro lado, las siembras de noviembre poseen a su vez mayor potencial que julio y agosto. La cosecha de siembras de noviembre se realiza sin humedad en el suelo, lo que incrementa la eficiencia de las combinadas. A su vez, constituye una alternativa para la lucha contra plagas, como es

el caso del ácaro, poder realizar siembras en todo el mes de noviembre sin la limitación de las afectaciones en el rendimiento por el efecto de las bajas temperaturas, que se producen en las áreas plantadas en dicho mes, cuando estas alcanzan la fase reproductiva en el mes de marzo-abril. El presente trabajo nos permite obtener líneas homocigóticas con genes de tolerancia para bajas temperaturas. Para lograr esto se combinaron un grupo de técnicas biotecnológicas, siendo en muchos casos necesario realizar el rescate de embriones provenientes de cruces entre variedades cultivadas y especies alejadas con genes de resistencia, para así poder romper las barreras de posfertilización que existen muchas veces entre estos cruces alejados. Posteriormente, se evaluaron las mejores líneas obtenidas, mostrando buen comportamiento en relación con los diferentes caracteres agronómicos evaluados.

BTV-P.17

REGENERACION DE YEMAS DE MANI (*Arachis hypogaea*, L) A PARTIR DE SEMILLAS GERMINADAS *In Vitro*

Jaime Ramiro Hidrobo Luna, María del Carmen López y Odalys Llorente

Grupo de Recursos Fitogenéticos y Mejoramiento Vegetal, Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical (INIFAT), Ciudad Habana, Cuba

jaime@inifat.co.cu

RESUMEN. El objetivo de este trabajo fue la obtención de un protocolo de regeneración y multiplicación de plántulas de maní (*Arachis hypogaea*, L), a partir de explantes provenientes de yemas de semillas germinadas *in vitro* de dos variedades de este grano: Cascajal Rosado (rojo) y Villa Clara (crema), para ser utilizado en programas de fitomejoramiento y conservación de germoplasma. La variedad que mejor se comportó fue la Villa Clara. En primera instancia se habían probado otras fuentes de explantes a partir de las hojas primarias, peciolas y nudos de plantas inmaduras de maní, tomándose para este trabajo las yemas que germinaron de las semillas a los ocho días de ser colocadas en las cápsulas por brindarnos los mejores resultados. Se pusieron 200 semillas de cada variedad en cápsulas petri, sobre papel filtro humedecido cada tres días con agua destilada; se produjo una germinación de hasta un 100 % de las yemas, que posteriormente fueron colocadas en tres diferentes medios de cultivo, de los cuales el que mejor comportamiento tuvo fue aquel que tenía en su composición además de las sales de Murashige y Skoog (1962), 0.33 mg/L⁻¹ de ANA+0.33 mg/L⁻¹ de BAP+0.5 mg/L⁻¹ Azotobacter; se obtuvo la mayor regeneración de plántulas de hasta un 80 %, las que alcanzaron un tamaño superior a los 20 cm, con hojas redondeadas y bien formadas, coloración verde clara y el 20 % de ellas poseían raíces abundantes, largas, delgadas y blanquecinas. En este medio permanecieron las yemas por un tiempo de 28 días. Posteriormente, las plántulas obtenidas fueron utilizadas para su multiplicación *in vitro*; seguidamente se seleccionaron las futuras plantas madre, a partir de las cuales se continuarán los siguientes experimentos objetivos de este trabajo.

VII TALLER DE INFORMATIZACIÓN E INFORMACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA EN LAS CIENCIAS AGRÍCOLAS

ICA-C.01

LA INFORMATIZACIÓN EN EL MES

Francisco Lee

MES

que sobre esta temática se realiza en el país, existiendo hasta el momento una labor que ha marcado pautas y que está orientada hacia la utilización en la producción agrícola, por lo que se cuenta con una preciada información de extensión de los Hongos Micorrízicos Arbusculares (HMA) en varios cultivos y tipos de suelos diferentes.

ICA-O.01

EXPERIENCIAS EN LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS PARA LA GESTIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS AGRÍCOLAS (INCA)

René Florido Bacallao, Michel Mesa González, Adriana Pérez Gutiérrez, Osmel Rodríguez Hernández y Juliet Díaz Lazo

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

RESUMEN. El trabajo tiene como objetivo exponer las experiencias sobre la informatización en un centro de investigación agrícola, buscando resultados significativos en cuanto a la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), basadas en software libre. Entre los resultados fundamentales se destacan: el trabajo colaborativo en redes, donde se integren diferentes redes temáticas para la gestión de información de la comunidad científico-académica; el intercambio de experiencias entre científicos y productores; la promoción de productos y servicios por vía digital, así como la capacitación de productores, utilizando los métodos de la educación semi-presencial, teniendo en cuenta que las TIC juegan un papel decisivo en este sentido.

ICA-O.02

NUEVAS FUNCIONALIDADES EN EL SITIO WEB DE LA RED TEMÁTICA MANEJO DE LA SIMBIOSIS MICORRÍZICA EN AGROSISTEMAS

Adriana Pérez Gutiérrez, Juliet Díaz Lazo, René Florido Bacallao y Ramón Rivera

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

RESUMEN. El sitio Web de la red temática "Manejo de la Simbiosis Micorrízica en Agrosistemas" se publicó en internet en abril del 2009, con el propósito de crear un marco de colaboración que beneficiara la gestión de la información que los miembros de la red generan. Su objetivo es promover y divulgar las temáticas de trabajo, perspectivas y avances de la red temática, así como los resultados del trabajo investigativo plasmado en tesis de doctorados y maestrías, artículos científicos, libros, folletos, entre otros. El sitio tiene alcances en diversas esferas como son: información, promoción y visibilidad, coordinación, colaboración, investigación e innovación y extensionismo. La red a través del sitio Web juega un papel educativo; además, deja constancia de todo el trabajo

ICA-O.03

SITIO WEB PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES DE SEMILLA, GRANOS Y HORTALIZAS SEGÚN CATEGORÍA

Juliet Díaz, R. Florido, Adriana Pérez, C. Moya y Marilyn Florido

Institución Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

juliet@inca.edu.cu, florido@inca.edu.cu, adriana@inca.edu.cu, moya@inca.edu.cu, mflorido@inca.edu.cu

RESUMEN. Se diseñó e implementó un sitio Web, con el objetivo de garantizar la información necesaria para propiciar un flujo de semilla estable y de calidad en los cultivos, utilizando los sistemas formales e informales de producción y manejo, de manera que se logre una mayor integración del trabajo entre las instituciones universitarias, de investigación, productores y otros actores locales. El software le ofrece al usuario diferentes opciones a través de un entorno sencillo, organizado, de fácil acceso y agradable a la vista; entre las opciones que ofrece el sitio se destacan calcular el área y la cantidad de semillas necesarias a sembrar en un consejo popular de un municipio, garantizando los volúmenes de semilla certificada que se requieren en los renglones de hortalizas, granos, viandas y frutas. Se puede acceder al sitio a través de cualquier computadora que tenga acceso a la intranet del INCA. Entre los resultados se debe destacar un mayor conocimiento y rapidez de la información, así como la disminución de los errores.

ICA-O.04

SISTEMA DE CONTROL DE RECURSOS FITOGENÉTICOS (SISCORFI)

O. Rodríguez, R. Cánovas y R. Ortiz

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

osmel@inca.edu.cu, canovas@inca.edu.cu, rortiz@inca.edu.cu

RESUMEN. El Sistema de Control de Recursos Fitogenéticos (SISCORFI) es una aplicación web, que permite la localización de variedades de cultivo adaptables a las condiciones particulares de los productores, cubriendo así una demanda de la agricultura cubana, que es la falta de disponibilidad para el acceso a semillas y de información sobre su localización en bancos de semilla. Contribuye de una manera positiva al incremento de la diversidad, uno de los principales retos para los productores cubanos y facilita el intercambio de conocimientos entre las instituciones científicas, universidades y los productores, encargados de poner en práctica estos conocimientos y enriquecerlos con su experiencia acumulada. El software posee un grupo de funcionalidades a través de una interfaz

sencilla, amigable y organizada; entre las opciones que brinda es posible conocer en qué bancos de semillas se encuentran disponibles diferentes variedades, en cuáles ferias de diversidad han sido presentadas y bajo qué condiciones se encuentran en explotación. Entre los resultados del sistema resaltan la rapidez con que se obtiene la información deseada y su divulgación, esta última propiciada por la característica de internet de ser asequible desde cualquier ordenador con conexión.

ICA-O.05

SITIO WEB DEL XVII CONGRESO CIENTÍFICO DEL INCA CON INSCRIPCIÓN EN LÍNEA

Michel Mesa, Osmel Rodríguez y Laura R. Medina

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, INCA, Cuba

michel@inca.edu.cu

RESUMEN. El congreso científico del INCA recibe, como promedio, en cada edición bienal un aproximado de 650 solicitudes de participación. Con el propósito de facilitar y agilizar el registro y fácil acceso de toda esta información, así como la recepción de los resúmenes cortos, se desarrolló una aplicación web, que permite a las personas interesadas inscribirse en-línea, accediendo a la página web del congreso en Internet. La aplicación web se diseñó e implementó utilizando las bondades del software libre a través del uso de php como lenguaje de programación y MySQL como gestor de base de datos. Con la publicación del sitio en Internet se logró, a través del formulario en línea, la inscripción y recepción de los resúmenes cortos de aproximadamente el 20 % de todas las solicitudes, teniendo muy buena aceptación por los usuarios finales y esperando un incremento de esta cifra en próximas ediciones.

ICA-O.06

SOFTWARE DIDÁCTICO E INSTRUCTIVO SOBRE CULTIVOS Y SUS TECNOLOGÍAS PARA LA AGRICULTURA

Carmen Pons Pérez, Raisa L. García Rodríguez, Osmany Molina, Sergio Rodríguez, Víctor Medero, Luis Ruiz, José de la C. Ventura, Alfredo Morales, Magaly García, Lianet González, Maryluz Folguera, Jorge López, Manuel Cabrera, Nilo Masa, Miguel Portieles, Lilian Morales, José L. Ramos, Ramón Pérez, Yuniesky Machado y Jesús García

Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba
carmenc@inivit.cu

RESUMEN. Las profundas transformaciones sociales que han provocado las tecnologías de la información y las comunicaciones en la actualidad, han puesto de manifiesto la importancia y necesidad de su utilización en todas las ramas de la economía. A su vez, todas las ciencias se han visto influidas por su impacto, entre ellas, las Ciencias Agrícolas no son la excepción, y se han beneficiado por los enormes avances de la inclusión de los recursos informáticos en su sistema educativo y de aplicación práctica. Con la necesidad de garantizar la formación profesional de los nuevos educandos e incluso satisfacer la demanda de información de especialistas y técnicos en la

esfera agrícola; se impone el desarrollo de un software, que permita utilizar eficientemente estas tecnologías como herramienta de apoyo al proceso docente-educativo. Por tal motivo, se creó un producto multimedia instructivo y didáctico, que integra información sobre seis cultivos de interés económico: yuca, boniato, malanga, ñame, plátano-banano y papaya, así como sus tecnologías integrales. El software dispone de una amplia información actualizada con valor añadido, ya que posee imágenes, videos y animaciones que le confieren un aspecto atractivo. Constituye un excelente material de estudio para las especialidades agropecuarias y centros de capacitación. Además, permite que lleguen al productor los últimos resultados de la ciencia y la técnica, para su introducción directa en la práctica productiva.

ICA-O.07

APLICACIÓN WEB DEL ICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA BASE DE DATOS DE MICROORGANISMOS DEL RUMEN, BASADA EN UN RAPIDO ALGORITMO DE RECONOCIMIENTO DE CARACTERES

Yumis Figueroa¹, Rachid Ali², Alina Agramonte², Juana Galindo¹ y Niurca González¹

¹Instituto de Ciencia Animal, Apartado Postal 24, San José de Las Lajas, La Habana

²Universidad de las Ciencias Informáticas

yumis@ica.co.cu, rali@uci.cu

RESUMEN. Uno de los pasos más importantes para la caracterización de un ecosistema ruminal es la descripción de los organismos que habitan en él. En estudios microbianos recientes, las técnicas moleculares han sustituido las técnicas clásicas de cultivo durante la identificación y caracterización de nuevas comunidades. Este trabajo tiene como objetivo proponer una aplicación web, capaz de gestionar la información a partir de una base de datos de genes de ARN ribosomal 16S de microorganismos del rumen, que brinde los servicios para el análisis de secuencias. Se destaca, entre ellas, una novedosa técnica para la clasificación taxonómica, basada en un algoritmo de búsqueda de patrones de homología entre genes flanqueados por cebadores específicos extraídos de GenBank. Se consideraron las distancias de ocurrencias entre los cebadores dados, así como la permisividad de hasta tres errores y la presencia de caracteres degenerados. El sistema se validó al utilizar un conjunto prueba de secuencias conocidas, las cuales se extrajeron previamente del análisis y se lograron clasificar correctamente en un 87 % de los casos. Del rumen se logró asignar un grupo taxonómico a 304 microorganismos que se corresponden con un 92.68 % de los microorganismos difíciles de cultivar en el laboratorio. Este trabajo conllevó a la elaboración de la primera base de datos de microorganismos del rumen reportada hasta el momento en la literatura y la misma aplicación pudiera emplearse para la caracterización de otros ecosistemas microbianos.

ICA-O.08

EL USO DE LAS TIC COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA BOTÁNICA AGRÍCOLA

Efrain Hernan Ortega y Jaimes B. Ramón Alexander

Universidad Politécnica Territorial José Félix Ribas, Barinas, Venezuela

efrainortega@hotmail.com, ramon_jaimes68@hotmail.com

RESUMEN. En principio, el software está orientado a suministrar información básica al usuario, como la descripción botánica, los caracteres sexuales y vegetativos del individuo en estudio. El programa es de una interfaz gráfica muy detallada, que facilita el aprendizaje en los estudiantes y la comunidad, en general, para el fácil manejo del lenguaje técnico y el reconocimiento científico-técnico de las especies vegetales en las unidades de producción. El código fuente del programa es un sistema de clasificación y reconocimiento de estructuras reproductivas y vegetativas; el lenguaje de programación es Clic 3.0 funcional para todas las plataformas de Windows y Linux, cuya finalidad abarca desde niveles académicos institucionales y particulares interesados en el área. Los resultados muestran que el uso de las TIC mejoraron significativamente el proceso de enseñanza aprendizaje de la Botánica Agrícola.

ICA-O.09

E-FARMING. INTEGRACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE PRODUCCIÓN CON LOS MODELOS DE NEGOCIO EN EL ÁMBITO DE LA AGRICULTURA DE PRECISIÓNCarlos Yordanis Lago González¹, Félix Oscar Fernández Peña¹, Francisco Maciá Pérez² y Pablo Hernández Alfonso³¹Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", CUJAE, Cuba²Universidad de Alicante, España³Universidad Agraria de La Habana, Cuba

clago@ceis.cujae.edu.cu

RESUMEN. El uso de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) en diferentes ámbitos de la sociedad, ha generado un desarrollo trascendental. La agricultura representa una "industria" de gran importancia para el ámbito nacional e internacional, pero para lograr una alta productividad se hace necesaria una utilización eficiente de las TIC. Nuevas formas de hacer negocio, como el e-Business o Negocio Electrónico, modelo que ha marcado pautas en el desarrollo organizacional e industrial, se implantan y desarrollan cada día en diferentes entornos productivos. Sin embargo, la agricultura no se puede considerar como una industria beneficiada en la aplicación de este modelo. Hoy, en el ámbito de la agricultura, las aplicaciones que contemplan hardware, software y maquinarias, son desarrolladas de manera *ad-hoc*, por lo que pierden valor en el tiempo al no poderse integrar con los conocimientos generados en el futuro. Es por ello que este trabajo contempla diferentes tecnologías de hardware, como los dispositivos embebidos y de software, como las Arquitectura Orientadas a Servicios (SOA, del inglés), para proponer un modelo que permita integrar diferentes aplicaciones de manera flexible y relativamente fácil, disminuyendo el costo de inversión para el empleo de las TIC y

generando una agricultura más sostenible. El trabajo se enmarca en la Agricultura de Precisión, por representar una nueva tendencia a nivel mundial, donde se vinculan tecnologías de diferentes índoles y tiene como uno de sus principales objetivos, disminuir del impacto de la aplicación de insumos al medio ambiente.

ICA-O.10

SISTEMA SICUVAR PARA LA DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA ÓPTIMA DE SIEMBRA EN ENTIDADES AGRÍCOLAS SELECCIONADAS DE LA PROVINCIA SANTIAGO DE CUBAVíctor López Lescay¹ y Raimundo Lora Freyre²¹Grupo Empresarial Agroindustrial. Santiago de Cuba. Cuba²Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

de la Universidad de Oriente. Cuba

director@gema.sc.minaz.cu

RESUMEN. El sistema informático SICUVAR da solución a la barrera existente entre la modelación económico-matemática, la acción de planificación y el uso de la computación por los productores agrícolas, permitiendo la introducción de resultados en la práctica social de una manera muy exitosa. Elaborado de conjunto con la Facultad de Matemática y Computación, está confeccionado en Borland C++ Builder 6 y interactúa con el sistema profesional LINDO, que es el que procesa los modelos matemáticos planteados. El sistema SICUVAR está soportado por la programación lineal meta y fue diseñado para operar con un ambiente sencillo de ventanas múltiples, con el fin de permitir al usuario un fácil manejo. Este realiza una interfaz con el sistema profesional Lindo, para hallar la solución del problema, que consiste en la determinación de la estructura de las tierras por cultivos, dando respuesta a las metas planteadas por los productores, con el consiguiente incremento de la seguridad en los datos, tanto por los errores humanos como por la posibilidad de almacenar dichos datos con mayor integridad, los cuales son utilizados por el mismo sistema para el planteamiento matemático del problema. Permite, además, obtener los reportes de salida en el mismo sistema estadístico que utiliza el MINAZ para tales fines. La solución obtenida demuestra la perfecta adaptación de las técnicas escogidas en este campo, al obtenerse en el plano de la planificación, incrementos significativos en el nivel de producción e ingresos (20,7 y 25,6 %, respectivamente), así como reducciones importantes en los costos (10,2 %).

ICA-O.11

SOFTWARE PARA EL CÁLCULO, ANÁLISIS Y REPRESENTACIÓN DE LOS PRINCIPALES INDICADORES MACROECONÓMICOS DE LA ECONOMÍA EN EMPRESAS AGRÍCOLAS

Yoel Liens Hernández

Universidad de Granma, carretera a Manzanillo km. 171/2, Bayamo, Cuba

yliensh@udg.co.cu

RESUMEN. En el trabajo se presenta el Software para el cálculo, análisis y la representación de los principales indicadores macroeconómicos de la economía en empre-

sas agrícolas, como una herramienta a utilizar en el proceso de elaboración del Sistema de Cuentas Nacionales, que viene a constituir un sistema estadístico que permite el cálculo, registro y análisis de los principales indicadores macroeconómicos de la economía de un país, analizado a través de la asignatura de Economía Agrícola en la carrera de Agronomía respectivamente. El correcto dominio del procedimiento para la determinación de estos agregados tiene una gran importancia en la vida profesional y cultural de los agrónomos. La aplicación que presentamos persigue como objetivo la automatización de todos los métodos de trabajo, que se utilizan en la manipulación de los indicadores macroeconómicos de la economía, en aras de que los estudiantes de Agronomía puedan hacer uso de él, permitiendo realizar los análisis correspondientes en el comportamiento de la economía agrícola. En la elaboración del programa, se utilizó un sistema de gestión de bases de datos, lo que garantiza el uso de las TIC en el proceso de aprendizaje, no solo como una herramienta de cálculo y registro, sino como un sistema que alerte al usuario de posibles violaciones en las diferentes operaciones que se realizan con los indicadores macroeconómicos. La utilización de dicho sistema consta de siete partes fundamentales, donde inicialmente se introducen los datos necesarios (indicadores, números, índices), para calcular los diferentes agregados macroeconómicos a través de las ecuaciones de equilibrio; seguido se presentan las cuatro cuentas de la nación, se confecciona la balanza de pagos compuesta por la cuenta corriente y la cuenta de capital y financiera, se brindan, además, algunas herramientas para el análisis de la economía y finalmente se crea la tabla insumo-producto (TIP) del año que se analiza y una nueva TIP que se pronostica para el próximo año.

ICA-O.12 PRODUCTO DE INFORMACIÓN ENFOCADO A LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO. PAQUETE DE INFORMACIÓN SOBRE ZONAS SECAS DE CUBA

Carmen Sara Nápoles Santos, Danays del C. Castelo Agüero, Carmen Mosquera Lorenzo, Mercedes Toledo Rodríguez, Dora Bridón Ramos, Maira Celeiro Chaple y Belkys Molina Hernández

Instituto de Geografía Tropical, Ciudad de La Habana, Cuba
sarah@geotech.cu, danayc@geotech.cu

RESUMEN. Dada la amenaza actual de los procesos de desertificación en el mundo, las zonas secas en que estos anidan constituyen prioridades para los diferentes actores que con ellas conviven o interactúan. En Cuba, que no está exenta de la presencia de estos ecosistemas, se conoce la existencia de una amplia gama de trabajos de investigación, provenientes de diferentes disciplinas y que en muchos casos tratan la geografía de estas regiones de manera particular o tangencialmente. Sin embargo, aún existen vacíos de información y cierta incomunicación entre investigadores, decisores y pobladores, en general, que de ser eliminados pudieran potenciar aún más las acciones llevadas a cabo, para mejorar las condiciones ambientales en estas áreas. En tal sentido, se presenta una propuesta de diseño de paquete informativo, como producto de información que garantiza la gestión del conoci-

miento en la temática de las zonas secas de Cuba, sirviendo como basamento sólido a la toma de decisiones a todos los niveles, dando respuesta a la situación de dispersión de información sobre la temática y poniendo en manos de los usuarios una información gestionada atendiendo a sus necesidades, que al someterse al criterio de expertos en la temática, se convierte en un producto de gestión del conocimiento que brindará los enfoques, tendencias y vacíos informativos dentro de una problemática tan sensible como la sequía. Se elabora un directorio de instituciones y autores que, a su vez, constituye la materia prima de un estudio informétrico, para determinar los niveles de productividad científica en las instituciones involucradas.

ICA-O.13 HERRAMIENTAS PARA LA DISCRIMINACIÓN DE CALLOS

Julio Esclarín Monreal¹ y Orlando González Paneque²

¹Departamento de Informática y Sistemas. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. España

²Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Granma. Cuba
jesclarin@dis.ulpgc.es

RESUMEN. Cada vez es más importante obtener recursos de la Agricultura y teniendo en cuenta la problemática existente en lo referente a la escasez de material de plantación, se ha planteado que la alternativa más promisoría para la propagación masiva de ciertas especies es el uso de las técnicas de cultivo de tejidos, entre ellas, la embriogénesis somática, que permite una propagación clonal rápida en un período breve de tiempo, siendo el medio más poderoso de micropropagación con gran potencial para la agricultura del futuro y es el método más eficiente para la producción masiva de plantas *in vitro*. Uno de los problemas que plantea esta técnica es la diferenciación de los callos que van a ser efectivos. El procesamiento digital de imágenes es una disciplina, que desarrolla las bases teóricas y algorítmicas, mediante las cuales puede extraerse información del mundo real, de manera automática, a partir de una imagen observada, de un conjunto de imágenes o de una secuencia de ellas. Utilizando algunas herramientas como la segmentación, determinación de forma y color, el reconocimiento de patrones, etc., se pretende realizar un programa informático que diferencie los callos según su potencial.

ICA-O.14 DICCIONARIO DE TÉRMINOS AGRÍCOLAS (ESPAÑOL-INGLÉS E INGLÉS-ESPAÑOL)

Horacio Mederos Acosta

Centro de Capacitación "Félix Duque Guelmes". Empresa de Cítricos "Victoria de Girón". Jagüey Grande, Matanzas, Cuba
horacio@imporvg.cu

RESUMEN. El Diccionario de Términos Agrícolas que se presenta es el resultado de un largo proceso compilativo iniciado en 1984. Inicialmente abarcó el cultivo de Cítricos y Frutales Tropicales, y desde el 2002 amplió su espectro temático a otros cultivos. Su objetivo principal ha sido recoger aquellos términos que con más frecuencia aparecen en tecnотextos y tecnodiscursos agrícolas, teniendo en cuenta no solo la prosa de la comunidad científica y

técnica, sino también ese español tan propio del campesinado cubano. Se incluyen neologismos derivados de las transformaciones producidas por la Revolución en la agricultura, como UBPC, Movimiento de la Agricultura Urbana, etc., cuyas equivalencias en inglés se han formulado a partir del concepto y no de la mera forma de expresión lingüística del término. El principio terminográfico guía de esta obra es que hacer terminología no es hacer traducción, por lo que en modo alguno intenta traducir las formas de una lengua a otra sobre bases de denominaciones supuestamente equivalentes, sino recoger las formas que ambas comunidades lingüísticas emplean para referirse a un concepto. Se polemiza sobre la corrección de algunos términos y se proponen alternativas de denominación a casos mal resueltos por los hablantes. Se hace un llamado a defender la integridad del español en la agricultura como factor de unidad nacional y se propugna la adopción de una política nacional de vigilancia y normalización terminológica, que regule con científicidad lingüística el influjo progresivo de términos extranjeros, sin obviar que la terminología no es neutra ideológicamente.

ICA-O.15 LA ÉTICA DE LA INFORMACIÓN: RETOS EN LA SOCIEDAD ACTUAL

Dianelis Mesa Travieso

Instituto de Ciencia Animal, Apartado 24, San José de las Lajas, La Habana

dmesa@ica.co.cu, dianelis.mesa@gmail.com

RESUMEN. Se realizó un estudio sobre el concepto de ética de la información, su evolución, los principales problemas que presenta en la actualidad, con el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, una reflexión sobre el papel de los profesionales y los centros de información en la actualidad, garantizando mayor acceso, gestión, pertinencia de la información y en la formación de ciudadanos capacitados y con posibilidades de una conducta ética mucho mejor.

ICA-O.16 ACCESO GRATUITO EN LA WEB A INFORMACION AGROPECUARIA

Luis Bermello Crespo

Ministerio de Educación Superior. Ciudad de La Habana, Cuba
bermello@reduniv.edu.cu

RESUMEN. Existe una gran cantidad de información disponible en la web, que cubre distintas esferas de la actividad humana, entre las que se encuentra un volumen importante de información de carácter agropecuario. La información de carácter científico en la web ha ido ganando espacio relativo, en comparación con otros tipos de información (comercial, noticias, entretenimiento), aumentando las posibilidades de obtener información relevante para las actividades económica y científica a través de este medio. Igualmente, ha ido creciendo en la web el número de materiales agropecuarios que pueden ser obtenidos libres de costo. En el presente trabajo ofrecemos una panorámica de las disponibilidades de recursos de información en la esfera agropecuaria, que se pueden acceder de manera gratuita en la web.

ICA-O.17 REVISTAS OPEN ACCESS DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN: OPORTUNIDAD PARA LA COLABORACIÓN CIENTÍFICA CUBANA

Eneida María Quindemil Torrijo¹ y Felipe Rumbaut León²

¹Universidad Agraria de La Habana, Cuba

²Escuela Internacional de Educación Física y Deporte, Cuba
eneida.quindemil@infomed.sld.cu, feliperl@eiefd.co.cu

RESUMEN. El trabajo que se presenta tiene como objetivo caracterizar las revistas que integran el repositorio de acceso abierto a la información en las Ciencias Agropecuarias, destacándose las 25 de la temática de nutrición y alimentación, y las posibilidades que brindan para la publicación de la ciencia y su visibilidad. El estudio permite un acercamiento a la creación de Redes Sociales a partir de la colaboración científica. Como métodos y técnicas se realizó una búsqueda en el Directorio de Revistas de Acceso Abierto a la Información (DOAJ), elaborándose una base de datos en Microsoft Excel, facilitando el análisis de los parámetros idiomáticos y por países, con vistas a las posibilidades de inserción del tema desde el contexto cubano. Como resultado se obtuvo que de las 25 revistas hay 11 que son publicadas por países de la región y España, contemplándose el español entre los idiomas para las contribuciones, lo que amplía las perspectivas de intercambio y divulgación de la ciencia cubana entre científicos e investigadores en el contexto iberoamericano.

ICA-O.18 ESTUDIO DE LAS REFERENCIAS CITADAS EN LA REVISTA CULTIVOS TROPICALES

Emilia Basulto Ruiz y Yolanda Fillor Garriga

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Cuba
mily@inca.edu.cu

RESUMEN. Saber comunicar los resultados de una investigación es algo más que una exposición de resultados. Para esto, es necesario que las personas posean valores y habilidades para manejar adecuadamente la información. Con el objetivo de estudiar el nivel de estas habilidades en los investigadores del INCA, se hizo un análisis en el que se tomó como muestra los artículos publicados en el 2007 y 2008. Se evaluó fundamentalmente la tipología documentaria referenciada y el índice de Price. Los resultados muestran, entre otros problemas, abuso de citas a publicaciones no arbitradas, desactualización de la literatura referenciada y abuso de la autocita.

ICA-O.19 AGRIS EN ABCD

Yusnel Cruz Castillo y Emilia Basulto Ruiz

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)
yusnel@inca.edu.cu

RESUMEN. ABCD (Automatización de Bibliotecas y Centros de Documentación) es un paquete de software que aspira a proveer una herramienta integrada de gestión de bibliotecas para cubrir las funciones principales, es decir, adquisiciones, gestión de bases de datos bibliográficas, gestión de usuarios, gestión de préstamos, control de

publicaciones periódicas, búsqueda a usuarios finales en bases de datos locales y externas y portal para la biblioteca. El trabajo realizado tuvo por objetivo configurar el formato AGRIS desde el ABCD, manteniendo las mismas características y ventajas ofrecidas por la plataforma WebAgris. Para la consecución de este objetivo, se utilizaron como herramientas el lenguaje de Formateo de ISIS, ABCD y WebAgris. Se obtuvo como principal resultado la migración de cuatro bases de datos, que actualmente están siendo gestionadas y probadas con el ABCD desde la intranet, las que pueden ser administradas utilizando las facilidades de AGROVOC y exportadas a AgrisAP-XML, para su incorporación al Repositorio de la FAO en Roma.

ICA-O.20

APLICACIÓN DEL ANÁLISIS DE REDES SOCIALES A LA IDENTIFICACIÓN DE COLABORADORES RELEVANTES EN LA REVISTA CUBANA DE CIENCIA AGRÍCOLA

Yeter Caraballo Pérez¹ y Anays Mas Basnuevo²

¹Instituto de Ciencia Animal, Cuba

²Consultoría Biomundi, Cuba

jeter@ica.co.cu, anays@biomundi.inf.cu

RESUMEN. En la organización surgen relaciones colaborativas entre sus individuos, que a veces no son concientizadas por los altos mandos de dirección, para generar y transferir conocimientos y así contribuir al desarrollo de nuevos y mejorados productos y servicios. El análisis de las redes sociales provee una metodología, que permite determinar tales relaciones colaborativas en la organización. Una fuente de información como la Revista Cubana de Ciencia Agrícola (RCCA) puede ser analizada, para determinar las relaciones colaborativas entre sus autores. Su naturaleza científica se enfoca a divulgar los resultados de las investigaciones de los individuos del centro. Así, el estudio tuvo como objetivo identificar y evaluar la tendencia de la red de colaboradores en la RCCA desde 1999 al 2007, donde se utilizó como premisa la identificación de los actores más relevantes en la red y así determinar las personas pertenecientes al centro que más aportaban a su círculo temático. Los colaboradores obtenidos del análisis de la etapa, se registraron y normalizaron en *Microsoft Office Excel 2007*, para luego llevarlos a la herramienta de análisis de matrices Ucinet, el cual tiene vínculos con *NetDraw*, por medio de este se obtienen y se visualizan las redes sociales. Entre las conclusiones se expone que la identificación de los principales colaboradores de la RCCA, mediante el análisis de redes sociales, permitió identificar el flujo de conocimiento entre tales colaboradores, lo que proporcionó el entendimiento sobre los cambios que pueden mejorar el acceso al propio conocimiento.

ICA-O.21

MULTIMEDIA PARA LA COLABORACIÓN Y VISIBILIDAD CIENTÍFICA EN LAS CIENCIAS AGROPECUARIAS

Felipe Rumbaut León¹ y Eneida María Quindemil Torrijo²

¹Escuela Internacional de Educación Física y Deporte, Cuba

²Universidad Agraria de La Habana, Cuba

feliperl@eiefd.co.cu, eneida.quindemil@infomed.sld.cu

RESUMEN. El trabajo que se presenta tiene como objetivo exponer una caracterización que incluye la visibilidad y normas de colaboración de 11 publicaciones del Directorio de Revistas de Acceso Abierto a la Información en las temáticas de nutrición y alimentación. Como métodos y técnicas se realizó una búsqueda en el Directorio de Revistas de Acceso Abierto a la Información (DOAJ), teniendo en cuenta el idioma español en las contribuciones y que los países editores fueran del ámbito iberoamericano. Para la elaboración de la multimedia se utilizó el Mediator 8.0. Como resultado se tiene el producto en sí para su uso por parte de la comunidad académica e investigativa en Cuba.

ICA-O.22

TUTORIAL MULTIMEDIA PARA EL APRENDIZAJE A DISTANCIA DE HABILIDADES INFORMATIVAS

Yolanda Fillor Garriga

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

yfillor@inca.edu.cu

RESUMEN. En el proceso de formación de habilidades, los bibliotecarios, además de la responsabilidad docente y el acercamiento adecuado de sus herramientas y productos a los intereses y necesidades de los usuarios, tienen también el deber de diseñar instrumentos sencillos y amigables. Nuestro ministerio ha desarrollado una política encaminada al uso de las TIC y en nuestro centro se imparten cursos para mejorar las habilidades de información en los investigadores, pero aun así nos damos cuenta a través de los manuscritos recibidos en la revista Cultivos Tropicales, que esto aún es insuficiente. Se propone el diseño de un tutorial para el aprendizaje a distancia de un tutorial de estas habilidades.

ICA-P.01

EMPLEO DE HERRAMIENTAS BIOINFORMÁTICAS PARA EL DIAGNÓSTICO DEL VIRUS Y DE LA PAPA EN DIFERENTES CULTIVOS DE IMPORTANCIA AGROECOLÓGICA

Acela Díaz¹, Annia Hernández¹, Madelaine Quiñones² y Gloria del Barrio¹

¹Facultad de Biología, Universidad de La Habana. Cuba

²Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Cuba

acela@fbio.uh.cu

RESUMEN. El género Potyvirus es responsable de cuantiosas pérdidas económicas en cultivos de importancia económica en el mundo entero. Los miembros de este género pueden ser transmitidos a través de las semillas, de forma mecánica y por más de 25 especies de áfidos de

forma no persistente, lo que constituye un desafío para el desarrollo de estrategias efectivas de control. La problemática del diagnóstico de dichas entidades virales se ha abordado con diferentes enfoques, los cuales han transitado desde el análisis de síntomas en plantas indicadoras, la microscopía electrónica, el empleo de métodos serológicos e inmunoenzimáticos, hasta las metodologías moleculares de nueva generación. Dado el impacto que conllevan las pérdidas ocasionadas por estos virus en la mayoría de los cultivos como el pimiento, tomate y tabaco, así como el incremento a nivel mundial de estas infecciones. El presente trabajo refiere aspectos relacionados con el empleo de herramientas bioinformáticas como la PCR *in silico*, que permiten optimizar la estandarización de un método de Biología Molecular para el diagnóstico sensible y específico de potyvirus. El programa Oligo (versión 6.0) demostró ser efectivo para estos fines. El análisis bioinformático permitió ubicar las posiciones de anillamiento de los cebadores seleccionados al molde y verificar su funcionalidad, además de predecir valores aproximados para los parámetros críticos de la reacción.

ICA-P.02

INTERFAZ EN R PARA FACILITAR LA APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE TAXONOMÍA NUMÉRICA EN EL GERMOPLASMA DEL INIVIT

Raísa Leslie García Rodríguez¹, Roberly Sánchez Rodríguez², Osmany Molina Concepción¹, Carmen Caridad Pons Pérez¹ y Ramón Esteban Pérez Hernández¹

¹Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Villa Clara

²Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas

raisa@inivit.cu

RESUMEN. El análisis multivariado se refiere a todos aquellos métodos estadísticos que analizan simultáneamente medidas múltiples de cada individuo. Para los análisis de datos resultantes de la caracterización de los recursos genéticos en las colecciones de germoplasma, los métodos multivariados se pueden clasificar en dos grandes grupos: de ordenación y clasificación. El objetivo de este trabajo consiste en programar algoritmos de análisis multivariados para la taxonomía numérica, que le permitan al usuario obtener e interpretar sus resultados. Para esto se utilizó el lenguaje y entorno de programación para análisis estadístico y gráfico *R*, que se distribuye gratuitamente bajo los términos de la *GNU (General Public Licence)*. También se empleó el TLC «*Tool Command Language*», un lenguaje de programación con intérprete muy potente, que junto a una herramienta para la creación de elementos gráficos en entorno *Windows*, TK «*Tool Kit*», se utiliza principalmente para el desarrollo de interfaces de usuario. Estas herramientas en su versión para el lenguaje *R* lo conforma el paquete *tcltk*. Como resultado se obtuvo una interfaz amigable, dirigida a usuarios que no poseen un alto nivel de conocimientos estadísticos e informáticos, que facilita la extracción de información útil a partir de los datos que se poseen. Además, permite interpretar adecuadamente los resultados obtenidos y hacer un uso más eficiente de los recursos fitogenéticos, ya que constituye una herramienta eficaz en manos de mejoradores y curadores encargados de la conservación del germoplasma.

ICA-P.03

APLICACIÓN DE LA GEOMÁTICA, CREACIÓN DE UN SISTEMA DE TOMA DE DECISIONES, CASO CUENCA DEL RÍO CHAMBAS, PROVINCIA CIEGO DE ÁVILA, CUBA

Silvio López Sardiñas¹, Luís Rivero Ramos², Tatiana Geler Roffe³, Humberto Ortega Gonzales¹, José C. Castellanos Ramos¹, Osmany Martín Mena¹, Mario Rivero² y Regla Acosta²

¹Dirección Provincial, Instituto de suelos Ciego de Ávila del MINAGRI, Cuba

²Instituto de suelos del MINAGRI, Cuba

³Instituto de Geografía Tropical del CITMA, Cuba

suelosca@eimaca.co.cu

RESUMEN. El presente trabajo tiene como objetivo ofrecer las vías para crear la base informativa y metodológica, que garantice una mayor eficiencia en la toma de decisiones en la cuenca Chambas, encaminado a disminuir la erosión hídrica en dicha cuenca y capacitar a los técnicos, especialistas, directivos y productores de las unidades de producción, en el uso y manejo adecuado de los suelos y recursos naturales asociados aplicando las geotecnologías. La metodología está basada en la creación de un Sistema para la Toma de Decisiones, a partir del análisis integrado de los datos, complementada por un amplio conjunto de procedimientos, dentro de los cuales se destaca el trabajo multidisciplinario y la obtención, organización, el procesamiento y análisis primario de la información, para lo cual es de gran utilidad el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la Geomática, en general. En el área se identificaron y caracterizaron los principales procesos degradantes de los suelos y los recursos naturales, así como los factores incidentes, lo que constituyó la base para la creación del Sistema de Toma de Decisiones. La utilización de las herramientas SIG nos permitió la creación de las bases de datos pertinentes, el análisis de la distribución espacial de los principales problemas en la cuenca Chambas y las salidas cartográficas, de gran utilidad para los decisores en la aplicación de medidas para la conservación y el mejoramiento de los suelos. Se aplicaron soluciones en un área demostrativa, en el cual participaron investigadores, especialistas, decisores y usuarios del recurso suelos y otros recursos asociados. Los resultados de esta aplicación se expresan a través de los avances obtenidos en la CPA «Roberto Carvajal», en la cual se generalizó el laboreo del suelo en contorno, siguiendo las curvas de nivel; en algunas áreas de la propia CPA, se realizó un aprovechamiento adecuado de las barreras vivas naturales, se logró la incorporación de restos de cosechas, como protectores de la superficie del suelo (cobertura) y se establecieron barreras vivas. En otras áreas de la cuenca se realizó la reforestación, se establecieron barreras vivas y muertas, para evitar la erosión hídrica y se realizó la rectificación de cárcavas. Se realizaron dos talleres participativos, tres recorridos de aprendizaje por la cuenca con la participación de diferentes entidades; la capacitación a especialistas en el uso de las nuevas tecnologías de la información, especialmente el SIG.

ICA-P.04

SOPORTE EN LA TOMA DE DECISIONES UTILIZANDO UN SISTEMA GEOESPACIAL EN LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA DE LA PROVINCIA HOLGUÍN

Yunior Rodríguez Ortiz¹, George Martín Gutiérrez¹,
Juan Alejandro Villazón Gómez¹, Jorge Zaldivar²,
Raúl Peña Pupo³ y Roger Ramírez⁴

¹Estación Provincial de Investigaciones de la Caña de Azúcar de Holguín, Cuba

²Empresa Azucarera Fernando de Dios, Cuba

³Empresa Azucarera Urbano Noris, Cuba

⁴Empresa Azucarera Loynaz Hechavarría, Cuba

epica@hl.minaz.cu

RESUMEN. El trabajo presenta los resultados del proceso de ordenamiento territorial realizado en las empresas azucareras Fernando de Dios, Loynaz Hechavarría y Urbano Noris de la provincia Holguín. Para ello se recopiló información gráfica compuesta por mapas catastrales 1: 10 000 al nivel de campos cañeros y de suelo, según el mapa nacional a escala 1:25 000. Las bases de datos empleadas fueron las agrícolas de las empresas, las resultantes de la evaluación de tierras para caña de azúcar realizada a toda el área de abastecimiento y de los servicios científico-técnicos que desarrolla el Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar. Se emplean modelos estadísticos de balance de áreas, uso y control de suelo, inventario de sistemas de riego e información histórica pluviométrica. El Sistema de Información Geográfica (SIG) utilizado fue ILWIS, versión 3.4. Como resultado se obtuvo la personalización de un SIG a nivel de empresas, lo cual constituye la base para el desarrollo de la precisión en la agricultura, teniendo como avance futuro el cuidado del medio ambiente. La asistencia técnica al productor, mediante un servicio de recomendaciones de manejo integral, con vistas al incremento del rendimiento de los cultivos en las áreas del MINAZ con su representación gráfica, campo a campo, la obtención de mapas temáticos de toda la información agrícola generada en la empresa, facilitando la gerencia de las empresas, al contar con la información sobre soporte SIG, la obtención a través de consultas de sugerencias para la toma concreta de decisiones.

ICA-P.05

SISTEMAS INFORMATIZADOS (SIERIED-INFORIED) PARA EL SERVICIO INTEGRAL DE EXPLOTACIÓN DE RIEGO Y DRENAJE

Carlos Lamelas Felipe, Carlos Vázquez Acuña,
Jesús Fonseca Arteaga, Reynaldo Roque Rodés,
Arnaldo Gutiérrez Morales, Luciano Vidal Díaz
y Mayra Ferrer Reyes

Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar (INICA), Cuba

lamela@inica.minaz.cu

RESUMEN. La agricultura de regadío es hoy cuestionada en el mundo por tres grandes interrogantes: la baja productividad agrícola, la baja eficiencia económica y en el uso del agua. La instrumentación de un servicio relacionado con la explotación de los sistemas de riego y drenaje para la caña, es el principal objetivo mediante la elabora-

ción de los proyectos agronómicos para las áreas con nuevas inversiones, el monitoreo de ellos por intermedio de un sistema automatizado denominado "INFORIED" y la aplicación del "SIERIED" ha permitido recomendaciones en relación con la zonificación de los requerimientos hídricos, las técnicas de riego y drenaje, y la planificación, supervisión y ejecución de la operación en 12 empresas cañeras del país, correspondientes a 10 provincias en un área de 21444.7 ha, lo cual representa un 26 % del área potencial con riego en estos lugares. Un último resultado se relaciona con la recomendación de las tecnologías de riego en 11954.5 ha correspondiente a 40 empresas para una inversión de 12817100 USD en el 2011. El monitoreo de áreas con más de 20 cosechas hasta el 2009 para sistemas de riego localizado indicó rendimientos agrícolas, que fluctuaron entre 105 y 129 t/ha, incrementos con respecto al secano entre 33 y 40 t/ha, valores de producción adicional entre 1320 y 1600 \$/ha, efecto económico del riego entre 686 y 866 \$/ha, tiempo de recuperación de la inversión y 2.8 y 3.6 años, y relaciones B/C entre 1.15 y 1.20. Para sistemas de riego mecanizados, los rendimientos agrícolas fueron de 103 t/ha, incrementos en relación con el secano de 27 t/ha, valores de la producción adicional de 1080 \$/ha, efecto económico del riego de 885 \$/ha, tiempo de recuperación de la inversión de 4.2 años y la relación B/C de 1.10. Resultados similares han sido obtenidos en relación con el monitoreo en áreas con nuevas inversiones de riego.

ICA-P.06

PÁGINA WEB DEL COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE FLORES DE CORTE Y PLANTAS ORNAMENTALES DEL MINAG

Bárbara G. Rodríguez Lugo¹, Yania Torres Jaime²
y Yanin Benítez Rodríguez³

¹Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova", Cuba

²Dirección Municipal de Cultura Municipal Quivicán, Cuba

³Centro Documentación Pedagógico Municipal Quivicán, Cuba

barbara@liliana.co.cu

RESUMEN. El Comité Técnico de Normalización Ramal (CTNR-18) de Flores de Corte y Plantas Ornamentales del MINAG, fundado desde el 2004, ha tenido la misión de elaborar, revisar y homologar las normas de especificaciones de calidad. Han generado durante todo esta etapa información en distintos documentos (informes de conferencia, manuscritos, trabajos de investigación, etc.), que permiten desarrollar la gestión de conocimiento no solo a sus miembros sino también a investigadores, especialistas, técnicos, obreros y productores, que trabajan en esta rama de la agricultura. Estos documentos se encuentran dispersos, por lo que se dificulta su búsqueda y recuperación. A raíz de esta dificultad es que se propone diseñar una página Web, que contribuya a la búsqueda y recuperación de la información, agrupar toda la información generada por el CTN así como incluir en ella información de interés para otros usuarios potenciales, que le permitan adquirir conocimiento sobre la floricultura en Cuba. El trabajo fue realizado en el Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova", entidad rectora de la floricultura en el país. Como aporte social es la primera página Web en el país de Flores de Corte y Plantas Ornamentales, donde la

mayor información que ofrece es producida por sus miembros, así como aquellos colaboradores que han donado su información para ser incluida en ella; su alcance como producto informativo es satisfacer las demandas de información de nuestros clientes/usuarios, para una mejora eficaz y eficiente de los servicios de información.

ICA-P.07

UN SERVICIO DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA LA GESTION AMBIENTAL. MAPOTECA DIGITAL

Ana Elena Lambert Hernández¹, A. de la Colina¹, B. Molina¹, C. Mosquera¹, D. Fernández¹, E. Jiménez¹, E. Budiño¹, F. Piedra¹, I. Tamarit¹, L. Díaz¹, M.M. Toledo¹, M. Palet¹, M. Ribot¹, O. Novua¹, Y. Hernández¹, D. Castelo¹, F. Carmona², I. Álvarez², J. C. Carballo¹, M. A. Domínguez¹ y J. R. González¹

¹Instituto de Geografía Tropical (CITMA), apartado 4017, calle F esquina a 13, Vedado, Ciudad de La Habana. Cuba

²CITMATEL, calle 47 s/n entre 18a y 20, Playa, Ciudad de La Habana

anaelena@geotech.cu, iohanis@citmatel.inf.cu

RESUMEN. La Información Geográfica o GEO-información es vital en la toma de decisiones a escala local, nacional, regional y global. La Mapoteca Digital es un servicio que propicia oportunidades de interdisciplinariedad y aprendizaje, combinado entre múltiples áreas del saber. Es también un sistema gestor de información geográfica temática georreferenciada. Con medios digitales se captura la información que está en formato analógico, digitalizando los mapas e incorporándolos a una base de datos, que permite su almacenamiento y posterior recuperación. Se crean mapas a solicitud de clientes, donde se georreferencian sus intereses investigativos o comerciales, brindándoles visibilidad. Los softwares basados en los estándares del Open_Geospatial Consortium han sido utilizados, obteniendo como resultado un visor de mapas en Web, donde se pueden consultar en versión digital desde internet, <http://mapas.redciencia.cu/>, hospedado en el portal de La Red de Ciencia de Cuba <http://www.redciencia.cu/>. Desde su página de inicio se puede acceder a las diferentes prestaciones, el Catálogo de Metadatos, FQA (Preguntas frecuentes), etc. El visor de mapas cuenta con diferentes herramientas, que le permiten mostrar los Mapas Temáticos, las capas disponibles por proyecto, capas disponibles del mapa temático activo, la Leyenda, cambiar el color de fondo, Mostrar, Referencia, Consulta SQL, Fotografía, Centrar imagen (zoom de todo mapa), Ampliar y Alejar, Desplazar, Mostrar información del punto, Medir Distancias, entre otras herramientas, permitiendo almacenar capas de mapas temáticos, interactuar con una plataforma amigable y contribuir con la Gestión Ambiental y la labor de los educadores, científicos e investigadores.

ICA-P.08

GLOSARIO DE TÉRMINOS DE SERICULTURA

Nidia Amador Domínguez

Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", Cuba
nidia.amador@indio.atenas.inf.cu

RESUMEN. La sericultura es una nueva línea de investigación que se comenzó a trabajar en el 2005 en la EEPF-IH, como pionera de ese tema en Cuba. En noviembre de este año se realizará el primer Taller Internacional "La Sericultura en el contexto del desarrollo local y regional", donde se espera la participación de importantes personalidades en este tema a nivel mundial. Por lo expresado anteriormente, es necesario contar con una herramienta que facilite la traducción de los artículos relacionados con la sericultura y la interpretación de las conferencias que se presentarán en el mencionado taller. Para ello, se elaboró un glosario de términos relacionados con esta temática, a partir de la búsqueda en la literatura especializada que se encuentra en el fondo de la biblioteca, así como en Internet. Este glosario servirá, además, para facilitar la búsqueda de información a los usuarios que visiten la biblioteca.

ICA-P.09

ESTUDIO INFORMÉTRICO DE LA TEMÁTICA CIENCIAS AGROPECUARIAS EN EL ANUARIO CIENTÍFICO "CIENCIAS EN LA UNAH

Naydelin Sánchez Ortega

Universidad Agraria de La Habana, Cuba

RESUMEN. El presente trabajo hace un estudio informétrico de la temática Ciencias Agropecuarias en el Anuario Científico "Ciencias en la UNAH" de la Universidad Agraria de La Habana desde 1999 hasta el 2009. El análisis refleja la producción científica de la comunidad universitaria en las disciplinas de la agricultura, precisando los tópicos más relevantes de los últimos 10 años y la tendencia de publicación en esta materia. Se utilizaron indicadores para conocer los principales autores, el comportamiento de la colaboración científica entre los autores y las temáticas de investigación.

VI TALLER DE PRODUCTOS BIOACTIVOS

PBA-C.01

ESTRÉS OXIDATIVO Y MANEJO DEL ESTRÉS EN CULTIVOS

Humberto López Delgado

México

PBA-C.02

DESARROLLO, REPERCUSIONES Y PERSPECTIVAS DEL USO DE MATERIALES ANTIMICROBIANOS ELABORADOS CON QUITOSANO

Maribel Plascencia-Jatomea, Ana Patricia Martínez-Camacho, Mario Onofre Cortez-Rocha, Josafat Marina Ezquerro-Brauer, Francisco Rodríguez-Félix, María Susana Yépiz-Gómez y Ema Carina Rosas-Burgos

¹Laboratorio de Microbiología y Micotoxinas, Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Universidad de Sonora. Blvd. Luis Encinas y Rosales s/n. Col. Centro. CP 83000 Hermosillo, Sonora, México

RESUMEN. El quitosano, un polisacárido natural derivado de la quitina, es un compuesto que exhibe actividad antimicrobiana y es capaz de formar películas semipermeables, constituyendo una alternativa para la elaboración de materiales antimicrobianos. El objetivo de este estudio fue desarrollar películas a base de composites de quitosano, mediante la evaporación de solventes y extrusión, y caracterizar sus propiedades térmicas, mecánicas, estructurales y antifúngicas. Las películas mostraron actividad fungistática contra *Aspergillus niger*, induciendo severos cambios morfológicos y morfométricos. El análisis estructural evidenció la presencia de poros en la estructura de las películas elaboradas por evaporación de solventes. Independientemente de la adición de plastificantes, las películas de quitosano presentaron menor fuerza de tensión con respecto al control de celofán comercial, sin observar diferencias ($P>0.05$) en el porcentaje de elongación; en todos los materiales se encontró una sola temperatura de transición vítrea (T_g) ($P>0.05$). En las películas extrudidas de quitosano con polietileno de baja densidad, la incorporación de adhesivo Primacor 1430* redujo la separación de las fases, permitiendo obtener materiales con actividad antifúngica, resistencia térmica y con mejores propiedades mecánicas, comparado con los obtenidos por evaporación de solventes; no obstante, la alta concentración de quitosano en la película redujo la baja miscibilidad, ocasionando la formación de grumos en la superficie. Se concluye que es factible el uso del quitosano en la elaboración de biopelículas antimicrobianas, con buena estabilidad térmica y propiedades mecánicas aceptables. Estudios más específicos permitirán comprender el mecanismo de acción de los materiales y sus repercusiones en el desarrollo de empaques funcionales, lo cual es nuestro siguiente objetivo.

PBA-0.01

COMPORTAMIENTO DE INDICADORES BIOQUÍMICOS Y MOLECULARES EN UNA VARIEDAD DE TABACO COMERCIAL INDUCIDA CON COMPUESTOS DE QUITOSANA

Alejandro B. Falcón-Rodríguez¹, Daimy Costales-Menéndez¹, Marisol Ochoa-Villareal², Emmanuel Aispuro-Hernández² y Miguel A. Martínez-Téllez²

¹Grupo de Productos Bioactivos, Departamento de Fisiología y Bioquímica Vegetal, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Coordinación de Tecnología de los Alimentos de Origen Vegetal, Centro de Investigaciones en Alimentación y Desarrollo, AC, Hermosillo, Estado de Sonora, 83000, México

RESUMEN. La quitosana es un compuesto no tóxico, que se obtiene del polímero natural conocido como quitina, cuya fuente principal es el exoesqueleto de los crustáceos. La quitosana inhibe el crecimiento de un gran número de hongos y bacterias, induce la resistencia basal en plantas contra sus patógenos y promueve el crecimiento y desarrollo en varios cultivos. El grupo de Productos Bioactivos del INCA ha diseñado metodologías de obtención de quitosana, a partir de quitina de langosta de producción nacional y ha caracterizado biológicamente este polímero y los derivados de menor masa molecular, como principios activos en la protección de plantas contra patógenos y en la promoción del crecimiento de varias especies. Este trabajo resume dos investigaciones básicas en el tema, utilizando una variedad de tabaco comercial cubana (Criollo 98). Primeramente se estudió la respuesta enzimática defensiva y su relación con otras respuestas metabólicas, al aplicar un polímero de quitosana por aspersión foliar y la adición al sustrato de crecimiento. Se muestra, en un primer acercamiento, la relación de indicadores defensivos inducidos con componentes de metabolismo primario que aportan precursores al sistema. En un segundo experimento se analizó la dinámica de respuesta enzimática y molecular en hojas de plántulas de tabaco, en respuesta a quitosanas de diferente masa molecular y otros compuestos elicitores, con el objetivo de conocer el comportamiento temporal de indicadores defensivos de esta especie en los primeros días posteriores a la aplicación. Los resultados demuestran diferencias temporales en la activación defensiva, que depende del tipo de respuesta y el elicitador empleado.

PBA-0.02**OBTENCIÓN DE COMPLEJOS POLIELECTROLÍTICOS (CPE) Y SU APLICACIÓN EN LA RECUPERACIÓN DE ÁREAS CONTAMINADAS POR METALES PESADOS**O. Cartaya¹, Inés Reynaldo¹, C. Peniche² y M. Liva Garrido²¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba²Instituto de Materiales y Reactivos, Universidad de La Habana, Cuba
ocartaya@inca.edu.cu

RESUMEN. En los últimos años, a nivel mundial se ha incrementado considerablemente la preocupación por la presencia de metales tóxicos en el ambiente, por lo que la recuperación de áreas contaminadas con metales pesados permanece como uno de los problemas más difíciles de las tecnologías de descontaminación en el mundo actual. Una posible y promisoría vía en la recuperación de estas áreas podría ser la captación de los iones metálicos contaminantes con polímeros naturales. En el presente trabajo se llevó a cabo la obtención del complejo polielectrolítico a partir de una mezcla de oligogalacturónidos y quitosana. Además, se realizaron ensayos para estudiar la absorción y distribución de cobre en plántulas de tomate, cultivadas en un medio con niveles tóxicos de cobre, tratados con el complejo polielectrolítico. Los resultados evidenciaron que se obtiene un complejo polielectrolítico estequiométrico con buenas características químicas y las plántulas tratadas con el producto mostraron un mayor crecimiento radical, una disminución de la altura y produjo cambios en el patrón de acumulación de metales en las plantas tratadas con polímeros naturales, por lo que su empleo contrarresta el efecto de la toxicidad por metales pesados.

PBA-0.03**BIOBRAS-16 Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DEL ARROZ**

Miriam Núñez, Lázaro Maqueira, Lisbel Martínez, Yanelis Reyes y Ricardo Polón

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

RESUMEN. El BIOBRAS-16 es una formulación que tiene como ingrediente activo un análogo espiroestanoide de brasinoesteroides y es capaz de estimular el crecimiento y rendimiento de los cultivos. Se ha informado con anterioridad la capacidad de esta formulación de estimular el rendimiento en plantas de arroz, cuando se realizan aspersiones foliares con dosis de 20 y 50 mg.ha⁻¹. El objetivo del presente trabajo fue confirmar dichos resultados en condiciones de producción y, además, evaluar si esta estimulación se produce cuando las plantas se cultivan en sustrato salino. Para la ejecución del trabajo se seleccionaron, durante la campaña de frío 2008-2009, áreas plantadas con la variedad INCA LP-5 en las granjas López Peña, Sierra Maestra y Cubanacán, pertenecientes al CAI Arrocero Los Palacios, provincia Pinar del Río y se realizaron las aspersiones foliares con BIOBRAS-16 a 150 m² en cada una de estas áreas, dejando un área similar para el tratamiento control. Las aspersiones se realizaron en las fases de ahijamiento activo e inicio de paniculación o inicio de paniculación y llenado del grano con una dosis total

equivalente a 20 mg.ha⁻¹. En la primavera del 2009, se realizó un experimento similar con la variedad J-104, utilizando canaletas con sustrato salino en la Estación Experimental de Arroz de Los Palacios. Los resultados, en todos los casos, demostraron la efectividad de esta formulación en estimular los hijos fértiles por m², los granos llenos por panícula y, por ende, el rendimiento de las plantas, oscilando el incremento entre 0.3 y 1.36 t.ha⁻¹.

PBA-0.04**INDUCCIÓN DE COLOR EN UVAS DE MESA POR EFECTO DE OLIGÓMEROS DERIVADOS DE PECTINA**

Marisol Ochoa-Villarreal, Irasema Vargas-Arispuro, María A. Islas-Osuna, Gustavo A. González-Aguilar y Miguel Á. Martínez-Téllez*

¹Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, CP 83000, Hermosillo, Sonora, México

norawa@ciad.mx

RESUMEN. El color en uvas de mesa es un atributo de calidad determinante durante la comercialización. La falta de color en variedades como Flame Seedless y Red Globe representa un problema de calidad, que disminuye los volúmenes de exportación, afectando la economía de los productores. En este estudio se evaluó la aplicación de oligómeros derivados de pectina (ODP) sobre racimos de uva de mesa en viñedos comerciales, evaluando el efecto sobre el color, contenido de antocianinas y parámetros de calidad, firmeza y sólidos solubles totales. El tratamiento con ODP en ambos cultivares de uva de mesa mostró un aumento en el color y contenido de antocianinas, sin determinar efectos significativos en los parámetros de calidad. El incremento del color fue del 30 % en ambos cultivares con respecto al testigo. Las antocianinas totales incrementaron significativamente ($p < 0.05$) en bayas del cv Flame Seedless y Red Globe con respecto a los frutos testigo en el día de cosecha. Las antocianinas, peonidina y malvidina, se presentaron mayoritariamente en las bayas tratadas con ODP. Este es el primer trabajo en el que se utilizan los ODP para mejorar la calidad en uva de mesa mediante el incremento del color de las bayas.

PBA-0.05**PECTIMORF® DEL CULTIVO *In Vitro* A LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

Inés María Reynaldo

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

ines@inca.edu.cu

RESUMEN. El PectiMorf® es un bioproducto que tiene como ingrediente activo una mezcla de oligogalacturónidos, cuya actividad biológica en el área de la biotecnología agrícola quedó registrada hace algo más de 10 años. Como resultado de la amplia actividad investigativa desarrollada en los últimos años en Cuba, con vistas a evaluar nuevos posibles efectos, se ha producido una diversificación en las condiciones de cultivo y de las respuestas biológicas, entre las que se encuentran: su potencialidad como estimulador de la germinación, el enraizamiento, crecimiento y los rendimientos de diferentes cultivos y su interacción con biofertilizantes, entre otras. Se presenta una panorá-

mica de los resultados de diferentes cultivos con la aplicación de PectiMorf® en condiciones *in vitro*, semicontroladas y de producción, todo lo cual evidencia su efecto a diferentes niveles del desarrollo de las plantas, y que la respuesta y su magnitud dependen de la cantidad de bioproducto aplicado, la especie y variedad de plantas así como las condiciones de cultivo.

PBA-0.06

PLAGUICIDAS BOTÁNICOS BASADOS EN ACEITES ESENCIALES PARA EL CONTROL DE *Xanthomonas albilineans* (ASHBY) DOWSON

Oriela Pino Pérez¹, Yaíma Sánchez Pérez¹,
Yudith Abreu Machado¹, Teresa M. Correa Vidal²,
Cecil González Suárez¹, Luz María Cárdenas¹
y Miriam María Rojas Fernández¹.

¹Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), La Habana. Cuba

²Laboratorio Anti-doping, Instituto de Medicina Deportiva (IMD), Ciudad de La Habana
oriela@censa.edu.cu

RESUMEN. En el ámbito mundial, las investigaciones relacionadas con los productos naturales experimentan actualmente un auge extraordinario. Dentro de ellos, los aceites esenciales constituyen uno de los grupos que mayor desarrollo se prevé alcancen en los próximos años por sus múltiples ventajas. En nuestro país estas sustancias constituyen una alternativa poco explorada, como fuente de antimicrobianos para el control de fitopatógenos y su futura aplicación requiere de la ejecución de investigaciones básicas sobre su química y biología. El objetivo de este trabajo fue identificar las potencialidades de aceites esenciales, obtenidos a partir de *Ruta chalepensis* L., *Ocimum basilicum* L., *Melaleuca quinquenervia* (Cav.) ST Blake y *Pimpinella anisum* L., como candidatos para el desarrollo de nuevos antibacterianos para el control de *Xanthomonas albilineans* (Ashby) Dowson. Los correspondientes aceites esenciales se extrajeron por hidrodestilación, empleando un equipo Clevenger. Se determinó su rendimiento y su composición química se investigó por CG/EM. Se realizó la evaluación biológica frente a *Xanthomonas albilineans*, por los métodos de difusión en agar y diluciones seriadas. El aceite esencial de *R. chalepensis* posee un contenido elevado de compuestos cetónicos, resultando los componentes mayoritarios la 2-undecanona, la 2-nonanona y el 1-noneno. El aceite esencial de *P. anisum* está compuesto fundamentalmente por metil chavicol. El aceite esencial de *O. basilicum* contiene como componentes mayoritarios linalol, eugenol, safrol y 1,8-cineol. El aceite esencial de *M. quinquenervia* está compuesto por longifoleno, 1,8-cineol, viridiflorol y alloxaromadendreno. Los aceites esenciales de *R. chalepensis*, *O. basilicum*, *M. quinquenervia* y *P. anisum* se identifican por su eficacia y rendimiento, como fuente promisoría de nuevos antibacterianos para el control de *X. albilineans*. Nuevos plaguicidas basados en estos aceites podrían constituir un punto de partida, para el desarrollo futuro de productos comercialmente competitivos para el control de enfermedades en caña de azúcar.

PBA-P.01

EFFECTO DEL MÉTODO DE PREPARACIÓN DE QUITINA A PARTIR DE EXOESQUELETO DE LANGOSTA EN SUS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS

Miguel Ángel Ramírez¹, Aida Tania Rodríguez¹, Luis Alfonso² y Carlos Peniche³

¹Estación Experimental del Arroz, Los Palacios, INCA, Cuba

²Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC), Cuba

³Centro de Biomateriales, Universidad de La Habana

miguelar@inca.edu.cu

RESUMEN. La quitina y sus derivados son polímeros naturales con una creciente aplicación en la agricultura, debido a sus propiedades para estimular mecanismos defensivos en plantas, aumentar la microbiota quitinolítica en distintos ambientes, así como estimular el crecimiento y desarrollo vegetal. Sin embargo, la actividad biológica de esta sustancia está muy relacionada con su estructura química y los métodos de preparación utilizados, por lo que se siguen estudios detallados al respecto. En el presente trabajo a partir de exoesqueleto de langosta común, proveniente del combinado pesquero La Coloma, se preparó quitina por tres métodos diferentes: vía ácida (HCl), vía complejométrica (EDTA) y vía no convencional (CO₂). Se evaluó el rendimiento, contenido de cenizas y proteínas, así como el grado de pureza de las distintas quitinas. Se evaluaron, además, mediante espectroscopía infrarroja, el grado de acetilación y cristalinidad de las muestras en estudio. Se encontró que el método ácido produce la quitina más pura, pero también provocó la mayor modificación de las propiedades de esta sustancia, mientras que la quitina por vía complejométrica resultó la más impura, aunque con mínima modificación estructural. Sin embargo, la quitina preparada por la vía no convencional resultó con una buena pureza y tuvo un efecto en la estructura de la quitina, comparable a la quitina por la vía complejométrica.

PBA-P.02

QUITOSANA: UNA ALTERNATIVA ECONÓMICA

Ana María Moreno, O. Cartaya, M. A. Ramírez,
Inés Reynaldo y Dianeys González Peña

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba
amoreno@inca.edu.cu

PBA-P.03

POTENCIALIDADES DE QUITOSACÁRIDOS EN LA INTERACCIÓN BRADYRHIZOBIUM-SOYA (*Glycine max* (L.) Merrill)

Daimy Costales Menéndez, María Caridad Nápoles García y Alejandro Bernardo Falcón Rodríguez

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). La Habana. Cuba
daimy@inca.edu.cu

RESUMEN. La capacidad de fijar el dinitrógeno atmosférico en simbiosis con las leguminosas está restringida a cierto grupo de microorganismos diazotróficos como los rizobios. La biofertilización con diazotróficos reduce la necesidad de fertilizantes nitrogenados, por lo que su uso en la agricultura resulta importante, tanto desde el punto de vista ecológico como económico. Las quitosanas son

oligosacarinas, que ejercen efectos en el crecimiento y desarrollo, y en la protección de plantas. En este trabajo se evaluó el efecto de un polímero y una mezcla de oligómeros de quitosana en la viabilidad de *Bradyrhizobium elkanii* ICA 8001, en la nodulación y en algunos indicadores del crecimiento de plántulas de soya *in vitro*. Se determinó además la posible inducción de indicadores enzimáticos de resistencia basal en raíces de las plántulas con el polímero de quitosana a los siete y veintidós días de inoculadas. La actividad inhibitoria de los quitosacáridos en la bacteria aumentó en la medida que se incrementaron las concentraciones de los compuestos adicionados al medio microbiano. La presencia de quitosanas en el medio de cultivo vegetal a concentraciones de 500 y 1000 mg.L⁻¹ afectó la inducción de la nodulación y el crecimiento de la soya, causando, además, incrementos de indicadores defensivos en los dos momentos evaluados. Los resultados muestran la posibilidad de utilizar quitosacáridos en dependencia de la concentración para beneficiar el proceso simbiótico con *B. elkanii*, lo que podría mejorar la fijación y asimilación del nitrógeno, así como el crecimiento de las plántulas de soya.

PBA-P.04

ESTUDIO DEL EFECTO DE LA QUITOSANA SOBRE EL CRECIMIENTO Y LA ESPORULACIÓN DE *Phytophthora nicotianae*

Dianeys González- Peña^{*1}, Alejandro Falcón Rodríguez¹, Guadalupe Gómez² y Ana Fernández²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Instituto de Sanidad Vegetal (INISAV), Cuba

RESUMEN. La quitosana es un polímero que se obtiene de la quitina de los crustáceos en cantidades industriales. A esta se le atribuyen importantes propiedades, como inductora de respuestas defensivas en plantas y antimicrobiana; sin embargo, son escasos los estudios sobre fitopatógenos de la clase Oomycetes, que afectan gran número de Solanáceas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto que ejerce este polímero sobre las estructuras vegetativas y reproductivas de la especie *Phytophthora nicotianae*. Con el empleo de varias concentraciones de quitosana, se midió el crecimiento micelial cada 24 h y se evaluaron aspectos morfológicos, así como el grosor de las hifas. Además, se realizó un conteo de esporangios, determinándose las dimensiones y el porcentaje de germinación. En el caso de las zoosporas, se evaluó el porcentaje de enquistamiento y germinación, así como la capacidad para infectar plántulas de tomate después de entrar en contacto con soluciones del polímero. Como resultado de los ensayos, se obtuvo una dinámica de crecimiento con las diferentes concentraciones de quitosana empleadas. Se observó que con 2.5 g/L de quitosana, se inhibía más del 50 % del crecimiento micelial y que con 1.5 g/L disminuía significativamente el número de esporangios, aunque no su relación largo/ancho. Sin embargo, solo con 0.5 g/L se inhibió más del 50 % de la germinación de estas estructuras que dan lugar a las zoosporas, que constituyen el propágulo infeccioso más importante. Estas zoosporas fueron incapaces de infectar las plántulas de tomate después de estar en contacto con las soluciones de quitosana, aún a concentraciones de

0.5 g/L. Estos resultados confirman a la quitosana como posible a emplear para la protección de cultivos como el tomate, con lo que pudiera disminuirse la demanda de antifúngicos de difícil adquisición y contaminantes del ecosistema.

PBA-P.05

EFECTO DEL TIEMPO DE IMBIBICIÓN Y DIFERENTES CONCENTRACIONES DE QUITOSANA SOBRE LA GERMINACIÓN Y EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE ARROZ (*Oryza sativa*, L.)

Aida Tania Rodríguez Pedrosa¹, Miguel Ángel Ramírez Arrebató¹ y Silvia Bautista Baños²

¹Estación Experimental del Arroz, Los Palacios, INCA, Cuba

²Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional, Morelos, México, CP 62731

atania@inca.edu.cu

RESUMEN. Las semillas de arroz (variedad J-104) fueron tratadas con diferentes concentraciones de quitosana (100, 500, 1000 y 2000 mg.L⁻¹), elicitador quitinoso obtenido en el Departamento de Fisiología y Bioquímica Vegetal del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), durante diferentes tiempos de imbibición (12, 24 y 48 h), con el objetivo de evaluar su efecto sobre la germinación y el crecimiento de las plántulas. En este trabajo se evaluó la dinámica de germinación, el porcentaje final de germinación, la altura y masa seca de la parte aérea de la planta. Se realizó un diseño completamente aleatorizado con arreglo bifactorial, donde se tuvieron en cuenta dos factores: concentración y tiempo de imbibición. Los resultados mostraron que hubo interacción entre los factores en la dinámica de germinación. En la primera evaluación realizada (24 h), donde las semillas imbibidas durante 48 h fueron las primeras en germinar y 2000 mg.L⁻¹ fue la mejor concentración, el porcentaje final de germinación no difirió significativamente del tratamiento control. Al analizar la altura de la planta, no hubo interacción entre los factores, entonces estos fueron analizados por separado. En cuanto al factor concentración: 500 mg.L⁻¹ fue quien obtuvo la mayor altura de la planta y al evaluar el tiempo de imbibición: 48 h fue el mejor. Por otra parte, al determinar la masa seca de la parte aérea, hubo interacción entre los factores y se pudo observar que los mayores valores correspondieron a 500 mg.L⁻¹.

PBA-P.06

CARACTERIZACIÓN Y SEPARACIÓN CROMATOGRÁFICA DE MEZCLAS DE OLIGOGALACTURÓNIDOS DERIVATIZADOS CON 2-AMINOBENZAMIDA

Yuliem Mederos¹, Josefa Hormaza², Inés Reynaldo¹, Raquel Montesino³

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

²Instituto Cubano de Investigaciones Azucareras, Cuba

³Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, Cuba

yuliem@inca.edu.cu

RESUMEN. Las mezclas de oligogalacturónidos pueden obtenerse por hidrólisis enzimática de pectinas de diver-

sas fuentes vegetales. El Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas cuenta con una tecnología patentada a nivel nacional, que permite obtener una mezcla de oligogalacturónidos con diferentes grados de polimerización. En este trabajo se presenta la caracterización por análisis espectrofotométrico de dos mezclas de oligogalacturónidos obtenidas por este método a partir de un ácido péctico producido en nuestro instituto y un ácido péctico comercial, atendiendo al contenido de ácidos urónicos y azúcares neutros. Asimismo, se obtiene el perfil cromatográfico de las muestras en estudio, empleándose la derivatización con 2-aminobenzamida y la separación por Cromatografía de Intercambio Aniónico de Alta Resolución. Los resultados muestran que ambas mezclas presentan similar contenido de ácidos urónicos y azúcares neutros. Unido a esto se logró la separación de al menos 10 oligómeros de ácido galacturónico, evidenciando similitudes en su composición.

PBA-P.07

EFECTO DE LA ASPERSIÓN FOLIAR CON BB-16 EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE ARROZ CUANDO SON SOMETIDAS A TRATAMIENTO CON NaCl DURANTE SIETE DÍAS

Lisbel Martínez González, Yanelis Reyes Guerrero, Lissy Rosabal Ayán, Luis Miguel Mazorra Morales y Miriam Núñez Vázquez

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), CUBA
lisbel@inca.edu.cu

RESUMEN. Los brasinoesteroides son compuestos que estimulan el crecimiento vegetal y la producción de biomasa en diferentes cultivos y, además, aumentan la tolerancia a diferentes tipos de estrés. En el presente trabajo nos propusimos evaluar si la aspersión foliar, con una formulación que tiene como ingrediente activo un análogo de brasinoesteroides (BB-16), era capaz de revertir el efecto que provoca el estrés salino en el crecimiento de plántulas de arroz variedad J-104 en dos épocas de plantación diferentes. Las semillas germinadas en placas Petri se colocaron en vasos plásticos, utilizando como sustrato suelo Gley Nodular Ferruginoso, hasta que las plántulas alcanzaron la tercera hoja verdadera, momento en que se realizó la aspersión foliar con diferentes soluciones de BB-16 (0.01, 0.1, 1 μ M), se adicionó a las bandejas solución nutritiva Hoagland diluida con y sin 100mM de NaCl y se dejaron durante siete días. Al final de este período, las plantas tratadas con NaCl se colocaron en la solución nutritiva, para evaluar su recuperación durante 14 días. Se hicieron evaluaciones de altura, longitud de las raíces y masa seca por órgano antes de implantar el estrés, al finalizar éste y a los siete y 14 días de la recuperación. Los resultados demostraron que la influencia de la salinidad en el crecimiento de las plantas, así como los efectos de la aspersión foliar con BB-16 estuvieron muy asociados a las condiciones meteorológicas en que se desarrollaron. Se pudo constatar que la mejor dosis, de forma general, fue la de 1 μ M.

PBA-P.08

EFECTO DE LA 24-EPIBRASINÓLIDA EN EL CRECIMIENTO, LOS NIVELES DE PROLINA Y MALONDIALDEHIDO DE PLÁNTULAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) SOMETIDAS A ESTRÉS SALINO

Yanelis Reyes¹, Lisbel Martínez¹, Lizzy Rosabal¹, Luis Miguel Mazorra¹, Alejandro Pieters² y Miriam Núñez¹

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Laboratorio de Ecofisiología Vegetal. Centro de Ecología. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Estado de Miranda, Venezuela

yanelisrg@inca.edu.cu

RESUMEN. La salinidad es uno de los fenómenos más alarmantes a nivel mundial, por lo que es muy importante encontrar productos naturales que induzcan tolerancia al estrés salino. En este trabajo se evaluó el efecto de la 24-epibrasinólida (24-EBL) en el crecimiento, los niveles de prolina y la peroxidación lipídica en plántulas de arroz (*Oryza sativa* L.) var. J-104, estresadas con NaCl durante siete días. Para ello, las semillas se sumergieron en agua destilada durante 24 h. Posteriormente, se germinaron en placas Petri, a las 48 h se trasplantaron a potes con suelo Hidromórfico Gley Nodular Ferruginoso, los cuales se colocaron en solución nutritiva Hoagland diluida. Al emerger la tercera hoja verdadera, se impuso el tratamiento de salinidad (100mM de NaCl) por siete días y, en este mismo momento, se realizó la aspersión foliar de 24-EBL (0.5, 1 y 2 μ moles.L⁻¹). Finalmente, las plantas se mantuvieron en solución nutritiva por 14 días para su recuperación. La longitud y biomasa del sistema radical y la parte aérea se midieron al iniciar el estrés, al finalizar este período y a los siete y 14 días de recuperación. Además, se midieron los niveles de prolina y malondialdehído (MDA), al finalizar la recuperación. El efecto del tratamiento con NaCl y EBL en los indicadores evaluados dependió de las temperaturas. El incremento que el estrés produjo en la prolina a los 14 días de recuperación disminuyó significativamente, por la aplicación exógena de 1 y 2 μ moles.L⁻¹ de EBL en ambas repeticiones.

PBA-P.09

CAMBIOS EN LOS NIVELES DE BRASINOESTEROIDES Y SUS EFECTOS EN LA RESPUESTA AL ESTRÉS SALINO EN DOS VARIEDADES DE TOMATE

Lissy Rosabal, Yanelis Reyes, Miriam Núñez y Luis Miguel Mazorra

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

RESUMEN. La salinidad es uno de los factores que más afecta la producción de alimentos a nivel mundial; es por eso necesaria la búsqueda de alternativas, como la obtención de productos que induzcan tolerancia al estrés salino. En este trabajo se realiza un primer ensayo, para determinar si el uso de brasinoesteroides (epibrasinólida y Biobras 16) puede mejorar la tolerancia a la salinidad en semillas de tomate de las variedades cubanas Amalia e INCA 9(1). Para ello se evaluó la dinámica de germinación, longitud del tallo y la raíz, las masas fresca y seca de las

plántulas, luego de estar una semana en oscuridad a 25°C con agua (control) y 75 mM NaCl. Además, se evaluó la actividad peroxidasa, el contenido de prolina, las proteínas totales y peroxidación lipídica. En un segundo ensayo se determinó la capacidad de los brasinoesteroides de revertir los efectos inhibitorios en el crecimiento del inhibidor BRZ2001, bajo condiciones salinas. Se imbibieron las semillas con 10 μ M BRZ2001 durante 4 h solo o con 0.1 μ M de epibrasinólida y Biobras 16. Luego, las semillas germinaron y se evaluaron en las mismas condiciones descritas anteriormente. Se evidenció que la epibrasinólida contribuyó a la recuperación parcial de la inhibición del crecimiento del tallo, incrementó la masa seca en el tratamiento sin estrés e incrementó la inhibición de la raíz con y sin estrés de las plántulas. Además, se incrementó el contenido de la prolina y actividad peroxidasa.

PBA-P.10

RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE LA HABICHUELA (*Vigna unguiculata* L.) AL BIOESTIMULANTE BIOBRAS PLUS EN DOS ÉPOCAS DE SIEMBRA

Ledislana Vazquez Lopez¹, Luis Gustavo Gonzáles Gómez², Jorge Luis Fajardo Acosta¹, Yaquelin Puchades Isaguirrez¹, Reynaldo Rodríguez Gross

¹Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar (ETICA "Oriente Sur"), Cuba

²Universidad de Granma, Cuba

RESUMEN. En el 2008, se desarrolló un experimento en el organopónico de la ETICA "Oriente Sur", provincia Santiago de Cuba, con un diseño de bloque al azar, siete tratamientos y tres réplicas, en las épocas de primavera y frío, con el objetivo de evaluar el efecto del Biobras plus en el cultivo de la habichuela y su influencia sobre los rendimientos. El bioestimulante se aplicó de forma foliar a los 10 días de sembrado el cultivo y al inicio de la floración, evaluándose variables vegetativas y productivas del cultivo. Para el procesamiento estadístico de los datos, se realizó un análisis de componente principal, prueba de comparaciones múltiples de media por Tukey, para el 1 % de probabilidad de error y el análisis de varianza de clasificación simple. Se comprobó la respuesta del cultivo al Biobras plus, en ambas épocas en indicadores como el número de trifolios, flores, frutos, y el peso. Además, en primavera se destacó el número de racimos florales, las vainas y el rendimiento, y en frío, la altura y el grosor de las vainas. Los resultados demostraron que en la primavera se obtiene mejor rendimiento agrícola, con el tratamiento de la dosis D40 con una ganancia de 4.66 \$.m⁻², mientras que en frío resultó la mejor dosis D20 con una ganancia de 0.22 \$.m⁻², por lo que la aplicación de este bioestimulante es una alternativa viable para incrementar el rendimiento agrícola, sin afectar los indicadores de calidad, el medio ambiente y la salud del hombre.

PBA-P.11

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL LIPLANT 1/30 EN EL CULTIVO DEL PIMIENTO HÍBRIDO LPD-5

Anselma Ojeda, María Isabel Hernández, Julia Mirta Salgado y Odalis Bruzón

¹Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova", Cuba

RESUMEN. El presente estudio se llevó a cabo en el del Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova. Se utilizó el híbrido de pimiento cubano LPD-5 y el cultivo se desarrolló entre octubre y abril del 2005/2006 y 2006/2007. La producción de plántulas se realizó en cepellones, en una instalación protegida modelo A-12. La plantación se hizo utilizando el método de trasplante en cepellones en parcelas de 13.5 m². Los tratamientos consistieron en T1 (testigo, 100 kg/ha N), T2 (Liplant 1/30, aplicación foliar cada 15 días hasta el inicio de cosecha, con un total de cuatro aplicaciones a una concentración de 30 mL/L). Como resultado del trabajo, se obtuvo que la aplicación del Liplant a una concentración de 1/30 incrementó significativamente la altura de la planta y el diámetro del tallo entre los 30 y 60 ddt, mientras que el número de hojas fue significativamente superior en la tercera y cuarta evaluación (45 y 60 ddt). La utilización del bioestimulante Liplant permitió incrementar estas variables de crecimiento en un 13.56 % (altura de la planta), 35.30 % (número de hojas) y 36.41 % (diámetro del tallo) en relación con el tratamiento testigo.

PBA-P.12

EFFECTO DEL EXTRACTO DE VERMICOMPOST SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE ESPECIES HORTÍCOLAS BAJO CONDICIONES SEMICONTROLADAS

Tamara Tejeda Peraza y Elein Terry Alfonso

Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

ttejeda@inca.edu.cu

RESUMEN. El extracto de vermicompost forma parte de un grupo de bioproductos, que contribuye positivamente al desarrollo vegetal; ha sido utilizado en diversos cultivos, para acelerar los procesos de crecimiento y desarrollo. Se montó un grupo de experimentos replicados en el tiempo, con el objetivo de evaluar el efecto del extracto de vermicompost en la germinación e índice de velocidad de germinación de semillas de lechuga, tomate y habichuela. Las experiencias se realizaron en placas Petri; para ello se emplearon diferentes diluciones del producto, variando de 1/10 hasta 1/100 mL/L como máxima dilución, buscando la posible variación y empleando como tiempo único 45 min. Los resultados muestran que, en algunos casos, los mejores porcentajes de germinación se obtienen con las variantes más concentradas; no obstante, no sucede igual en todos los experimentos ni en todas las especies estudiadas, lo que hace necesario seguir investigando con este producto, utilizando otras variantes para dilucidar los mejores efectos.

PBA-P.13

INFLUENCIA DEL FITOMAS-E, PECTIMORF, OLIGOELEMENTOS Y EXTRACTO DE SÁBILA (ALOE VERA) EN LA SUPERVIVENCIA DE LAS PLÁNTULAS DE *Nicotiana tabacum* (TABACO) DURANTE EL ESTRÉS POSTRASPLANTE

Yenssy Acosta Aguiar¹, Alejandro Izquierdo Medina¹
y María Jó García²

¹ Estación Experimental del Tabaco. San Juan y Martínez, Pinar del Río

² Universidad Hermanos Saiz. Pinar del Río, Cuba

RESUMEN. Durante las campañas tabacaleras 2007–2008 y 2008–2009, se llevó a cabo un experimento de campo en la Estación Experimental del Tabaco, ubicada en San Juan y Martínez, provincia de Pinar del Río; el estudio se realizó en la variedad “Corojo 99”, con el objetivo de determinar el efecto antiestrés durante el establecimiento de la plantación de tabaco, de las aplicaciones de Sábila, FitoMas-E, Pectimorf y Oligoelementos (Bayfolan Forte) y sus combinaciones, para lograr una mayor supervivencia de plantas en el campo. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 15 combinaciones y cinco repeticiones. Los resultados demostraron que la aplicación individual del extracto de sábila (*Aloe vera*) presentó los mejores efectos en la emisión de raíces, hojas, en la depuración de peróxido de hidrógeno exógeno y la supervivencia de plantas. El FitoMas-E y Bayfolan Forte mejoraron el contenido clorofílico. La combinación de Sábila-FitoMas E presentó un efecto sinérgico en la emisión de raíces y depuración de peróxido de hidrógeno exógeno (resistencia al estrés), y la combinación FitoMas-Bayfolan presentó un efecto sinérgico en el contenido clorofílico. La combinación Extracto de Sábila-FitoMas resultó dar los mejores efectos en los parámetros estudiados.

PBA-P.14

EFFECTO DEL FITOMAS E Y HUMUS LIQUIDO LIPLANT EN LA PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA DE TABACO EN LA ZONA ORIENTAL DE CUBA

Carmen Mariña de la H¹, M. Nieto M¹, M. Fonseca F¹,
P. Castillo F¹, J. Machado C¹, E. Lescay B; A. Verdecia V¹,
J. A Pérez F¹, B. Pérez M¹, D. Bruqueta Y¹, R. Blaya G¹,
Pilar Villa², José Villar², N. Guridi⁴, A. Espinosa M¹,
P. Reyes G¹, R. Noguera A¹, J. Vázquez, Carlos Tornés V¹,
Eduardo Filtres¹ y Raquel Arévalo A³

¹ Instituto de Investigaciones Agropecuarias J. Dimitrov, Cuba

² Instituto Cubano Industria y Derivados de la Caña de Azúcar (ICIDCA), Cuba

³ Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal (INISAV), Cuba

⁴ Universidad Agraria de La Habana, Cuba

RESUMEN. El objetivo de este trabajo consistió en estudiar el efecto de los bioestimulantes Fitomas E y Humus Líquido Liplant sobre el crecimiento, rendimiento y la calidad en variedades de tabaco negro “Habana 2000” y “Habana 92” al sol, ensartado en suelo Fluvisol Diferenciado Eútrico, cultivado sobre bases agroecológicas (sin fertilización mineral, manejo ecológico de plagas y enfermedades, y sistemas de rotación y asociación de cultivos), desde el 2004 hasta el 2009. En cada campaña de siembra, se

condujeron dos experimentos: Fitomas E en dosis que oscilaron desde 0,4 hasta 1,0 L.ha⁻¹ y con humus líquido Liplant, en diluciones desde 1/40 hasta 1/100 v/v, más el testigo sin tratar en cada uno, distribuidos los tratamientos en bloques al azar con cuatro réplicas. Las variables evaluadas fueron: longitud y anchura de la hoja, superficie y masa seca foliar; rendimiento agrícola y preindustrial, y los indicadores de calidad K, Ca, Mg, Cl, nicotina y relación K/Cl así como combustión. Los resultados mostraron que el rendimiento agrícola y preindustrial alcanzaron los mayores valores, cuando las plantas se asperjan con una dosis de 0,8 ó 1,0 L.ha⁻¹ de Fitomas E y con una dilución de 1/60 ó 1/80 v/v de Liplant, en correspondencia con valores superiores en la longitud y anchura de la hoja, superficie y masa seca foliar y del tallo. Los indicadores de calidad no difirieron entre los tratamientos evaluados, alcanzando valores adecuados, excepto el cloro; las plagas se mantuvieron en valores bajos y se lograron mantener los indicadores agroquímicos evaluados del suelo.

PBA-P.15

CAPACIDAD ENRAIZADORA DEL FITOMAS-E PARA LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL ÁCIDO INDOL ACÉTICO EN LA PRODUCCIÓN DE ESQUEJES DE GUAYABA (*Psidium guajava*, L.) VAR. ENANA ROJA CUBANA

Leudiyanes Ramos Hernández¹, Noel J. Arozarena Daza²,
Rodelkys Hernández Turcas¹, José Lescaille Acosta¹,
Lázaro Telo Crespo¹, Alexis Hinojoza Rodríguez³
y Agustín Venticuava Manfarroll³

¹ Universidad de Guantánamo; «Facultad Agroforestal de Montaña» (UG; FAM), Cuba

² Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical «Alejandro de Humboldt» (INIFAT), Cuba

³ Unidad Empresarial de Base de Producciones Varias (UEB-PROVARI), Cuba

RESUMEN. El presente trabajo se realizó en la UEB-PROVARI de Guantánamo, con el objetivo de determinar la efectividad del FitoMas-E como reductor del ácido indol acético (AIA), para el enraizamiento de esquejes de guayaba Enana Roja Cubana. Los tratamientos se conformaron con la combinación de diferentes dosis de AIA (de 1 a 5 mg.L⁻¹) y 5 mL.L⁻¹ de FitoMas-E. Las variables evaluadas fueron: supervivencia (%), número de raíces (U), masas fresca y seca de las raíces (g), fracción radical (%) e índice de eficiencia radical (%). La combinación de 4 mg.L⁻¹ de AIA con 5 mL.L⁻¹ de FitoMas-E afectó la supervivencia, llevándola hasta el 74 %. Para la variable fracción radical, el tratamiento 5 estuvo por debajo del testigo en 1,23 %. Los mejores resultados se alcanzaron en los tratamientos 4 y 6. La combinación de 2 mg.L⁻¹ de AIA con 5 mL.L⁻¹ de FitoMas-E (T4), obtuvo un 100 % de supervivencia y un índice de eficiencia radical de 178,26 %, resultados que indican que se puede disminuir la dosis de AIA en un 60 % satisfactoriamente. Mientras que con el empleo de FitoMas-E solo (T6), se logró un 88 % de supervivencia con un índice de eficiencia radical de 153,91 %, demostrando que se puede eliminar por completo el AIA y mantener una alta respuesta en términos de enraizamiento. De manera general, se comprobó que el FitoMas-E tiene una alta capacidad enraizadora, por lo que es viable emplearlo para la propagación por esquejes de guayaba Enana Roja Cubana.

PBA-P.16

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIFÚNGICA *In Vitro* E *In Vivo* DE BIOPRODUCTOS OBTENIDOS A PARTIR DE LA FERMENTACIÓN DE MIELES FINALES

Araíz Gallo¹, María de los Ángeles Zardón², Josefa V. Hormaza¹, Yatalí Montero-Sánchez¹, Leonor Sabina¹, Isabel Alfonso², Ricardo Acevedo², Marta Arias³, Javier Delgado², Juana M. Chanfón¹, Carlos Zayas², Eida Rodríguez², Ariel Arencibia² y María La O²

¹Instituto Cubano de Investigaciones Azucareras, La Habana, Cuba. araiz.gallo@icinaz.minaz.cu

²Instituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar, La Habana, Cuba

³Facultad de Agronomía. Universidad de Tucumán, Argentina

RESUMEN. En la actualidad existe un amplio trabajo de búsqueda de nuevas alternativas, para el control de enfermedades a través de la utilización de bioproductos capaces de actuar como elicitores de respuestas defensivas. El objetivo del presente trabajo consiste en determinar la capacidad antifúngica *in vitro* e *in vivo* de seis bioproductos, obtenidos a partir de la fermentación de mieles finales, las cuales se fermentaron a 25°C durante siete días. El crecimiento microbiano fue seguido por observación al microscopio óptico y la cinética de formación de oligosacáridos fue seguida por Cromatografía Líquida de Alta Resolución. Las pruebas *in vivo* fueron realizadas en cultivares de caña de azúcar: susceptible (B4362) y resistente (PR980) a la roya parda. Los perfiles de oligosacáridos se analizaron en condiciones ácidas, básicas y neutras por Cromatografía Líquida; además, se visualizó la localización histoquímica de radicales superóxidos con azul de nitrotetrazolio a partir de cortes semifinos en microscopio óptico y las isoenzimas esterasas y superóxido dismutasas de muestras tomadas a 0, 4, 8, 24 y 48 h de pos-inoculación en los controles sanos e inoculados con el hongo y en la combinación bioproducto-hongo. La mayor actividad antifúngica la presentaron dos de los bioproductos, que posteriormente se ensayaron *in vivo*, detectándose diferencias entre la respuesta de ambas variedades. Los primeros radicales superóxido se observaron a las cuatro horas de pos-inoculación, todo lo cual podrá contribuir a una mejor caracterización de fracciones con actividad elicitora, para su utilización en la protección de las plantas ante el ataque por patógenos.

PBA-P.17

EFFECTO DEL EXTRACTO BOTÁNICO DE NIM (*Azadirachta indica* A. Juss) SOBRE EL ÁCARO ROJO (*Tetranychus tumidis* Banks)

Yunier Cabrera Vázquez y Josefina Victoria Gómez Piñar (UNAH), Cuba
ycabrerav@isch.edu.cu

RESUMEN. Con el propósito de evaluar el efecto del extracto acuoso de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss) sobre las fases de adultos, juveniles y huevos de *Tetranychus tumidis*, se realizaron experimentos en la Universidad Agraria de La Habana en el Laboratorio de Investigaciones del Departamento de Biología-Sanidad Vegetal, perteneciente a la Facultad de Agronomía, en el período comprendido entre noviembre, 2009 y marzo, 2010. Los tratamientos estuvieron conformados por el extracto botánico de *A. indica* y el testigo (agua). Las evaluaciones en el caso de los adultos y las fases juveniles se llevaron a cabo a las 24, 48 y 72 h de aplicado el extracto acuoso. Para evaluar el efecto sobre los huevos, se contabilizaron los huevos no eclosionados y los juveniles muertos después de la eclosión, pasados cinco días de la aplicación. Se comprobó el efecto acaricida del extracto botánico de Nim sobre las fases de huevo, juveniles y adultos de *T. tumidis*, provocando la mayor proporción total de muertos de *T. tumidis* a las 24 h de aplicado el extracto vegetal.

neciente a la Facultad de Agronomía, en el período comprendido entre noviembre, 2009 y marzo, 2010. Los tratamientos estuvieron conformados por el extracto botánico de *A. indica* y el testigo (agua). Las evaluaciones en el caso de los adultos y las fases juveniles se llevaron a cabo a las 24, 48 y 72 h de aplicado el extracto acuoso. Para evaluar el efecto sobre los huevos, se contabilizaron los huevos no eclosionados y los juveniles muertos después de la eclosión, pasados cinco días de la aplicación. Se comprobó el efecto acaricida del extracto botánico de Nim sobre las fases de huevo, juveniles y adultos de *T. tumidis*, provocando la mayor proporción total de muertos de *T. tumidis* a las 24 h de aplicado el extracto vegetal.

PBA-P.18

ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE EXTRACTOS Y COMPUESTOS A PARTIR DE *Morinda royoc* L. (Rubiaceae)

Janetsy Borroto¹, Ricardo Salazar², Martha Hernandez¹, Yemey Quiros¹, Noemí Waksman² y Reinaldo Trujillo¹

¹Centro de Bioplasmas, Universidad de Ciego de Avila, Cuba

²Departamento de Química Analítica, Facultad de Medicina, UANL Monterrey, Nuevo León. México

jborroto@bioplasmas.cu

RESUMEN. Las plantas constituyen una fuente importante de diversidad natural, por la multitud de compuestos que ellas sintetizan, varios de los cuales son útiles como terapéuticos para el tratamiento de enfermedades. Las enfermedades infecciosas constituyen uno de los principales problemas de mortalidad en países en vías de desarrollo. Las antraquinonas son un importante grupo de metabolitos secundarios con actividad antimicrobiana, antituberculosis y antioxidante. El objetivo principal de este estudio fue evaluar la actividad antimicrobiana de extractos diclorometánicos de raíces *ex vitro* e *in vitro* y callos de *Morinda royoc* L., así como ocho antraquinonas aisladas a partir de estos extractos contra siete cepas de bacterias y siete aislados clínicos de *Candida* spp., utilizando el método de microdilución. Los extractos crudos fueron activos contra todas las especies de *Candida*, mientras que la morindona fue el más activo de los compuestos puros evaluados. La concentración mínima inhibitoria (CMI) más baja fue de 1.95 ig/mL, tanto para extractos crudos como para morindona. Los extractos mostraron fuerte actividad inhibitoria contra *S. aureus*, *E. faecalis* y *E. coli*. El valor más bajo de CMI obtenido fue de 31.25 y 15 ig/mL para extractos crudos y morindona, respectivamente. Ningún extracto o antraquinona aislada fue activa contra *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae*. Los resultados demuestran el potencial de estos extractos y la morindona en el tratamiento de infecciones causadas por bacterias y hongos en el sistema respiratorio. Además, estos resultados sugieren fuertemente que el cultivo *in vitro* de *Morinda royoc* L. podría ser una fuente de metabolitos secundarios, para ser utilizados como agentes antimicrobianos.

PBA-P.19

EFFECTO DE ACEITES ESENCIALES DE EXTRACTOS NATURALES FRENTE A *Alternaria solani* Sor

Yanisia Duarte, Benedicto Martínez, Oriela Pino, Danay Infante, Yaima Sánchez y María del Carmen Travieso
Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), Cuba

RESUMEN. Los cambios de las condiciones en los agroecosistemas han provocado un aumento en el número e intensidad de los agentes plaga y con ello un incremento de sus ataques. Con el objetivo de disminuir la incidencia de aparición de patógenos y, con ello, minimizar sus efectos sobre el rendimiento de los cultivos, se investigan y desarrollan nuevos productos fitosanitarios. Por tanto, se determinó la actividad antifúngica de los vapores y por contacto directo de varios aceites esenciales de extractos naturales *in vitro* frente a *A. solani*, patógeno importante de las solanáceas. Se utilizó la metodología de discos del fitopatógeno, evaluándose el crecimiento del hongo hasta los siete días. En el caso del contacto directo, en la primera etapa de evaluación se observó la inhibición del crecimiento del micelio con todos los aceites, excepto el de naranja dulce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck); sin embargo, al final de la evaluación, la real inhibición solo se observó para los de anís (*Pimpinella anisum* L.), albahaca blanca (*Ocimum basilicum* L.), albahaca (*Ocimum*) y caisimón de anís (*Piper auritum* Kunth). Los vapores de los aceites no mostraron efecto fungicida; no obstante, se observa un efecto inhibitorio sobre el crecimiento del micelio de *A. solani* en el tratamiento con los de melaleuca (*Melaleuca quinquenervia* (Cav.) Blake), ruda (*Ruta chalepensis* L.) y caisimón de anís. Los resultados abren nuevas perspectivas para el control de este patógeno.

PBA-P.20

CARACTERIZACIÓN QUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE ACEITES ESENCIALES DE REPRESENTANTES DE LA TRIBU PIPEREAE

Yaima Sánchez Pérez¹, Oriela Pino Pérez¹, Yudith Abreu Machado¹, Teresa M. Correa Vidal², Cecil González Suárez¹ y Luz María Cárdenas¹

¹Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), La Habana, Cuba

²Laboratorio Anti-doping, Instituto de Medicina Deportiva (IMD). Ciudad de La Habana

ysanchez@censa.edu.cu

RESUMEN. En la actualidad, la resistencia de los microorganismos a los antimicrobianos disponibles tiende a incrementarse, razón por la cual se mantiene el ímpetu en la búsqueda de nuevos productos, para combatir las infecciones y superar los problemas de resistencia bacteriana, y los efectos secundarios de algunos agentes disponibles actualmente. El uso de antimicrobianos de origen natural es una alternativa que está en vías de desarrollo y explotación y, dentro de ellos, los aceites esenciales tienen grandes potencialidades. El objetivo de este trabajo fue identificar aceites esenciales, obtenidos a partir de especies cubanas pertenecientes a los géneros *Lepianthes* y *Piper*, como candidatos para el desarrollo de

nuevos antimicrobianos en el control de bacterias fitopatógenas. Los aceites esenciales de *Piper aduncum* subsp. *aduncum*, *P. aduncum* subsp. *ossanum*, *P. auritum*, *P. hispidum*, *P. marginatum* y *Lepianthes umbellata* se obtuvieron por hidrodestilación empleando un equipo Clevenger. Se determinó su rendimiento y sus características físico-químicas. La composición química de los aceites se investigó por CG/EM. Se realizó la evaluación biológica por los métodos de difusión en agar y diluciones seriadas frente a *Xanthomonas albilineans* y *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, bacterias que provocan enfermedades de importancia en la caña de azúcar y las crucíferas respectivamente. Los aceites estudiados tienen rendimientos variables, pero se consideran aceptables para su explotación comercial, fundamentalmente el aceite de *P. marginatum*. Desde el punto de vista químico, están constituidos fundamentalmente por sesquiterpenos, monoterpenos y compuestos oxigenados; se destaca la presencia de compuestos oxigenados en los aceites de *P. aduncum* subsp. *ossanum*, *P. aduncum* subsp. *aduncum*, *P. auritum* y *P. marginatum*, mientras que los aceites de *P. hispidum* y *L. umbellata* son ricos en hidrocarburos sesquiterpénicos. Los aceites de *P. aduncum* subsp. *ossanum*, *P. auritum* y *P. marginatum* mostraron una fuerte actividad frente a las bacterias estudiadas, con concentraciones mínimas inhibitorias inferiores a 1 mg/mL, siendo más activo el aceite de *P. auritum*. Nuevos antibacterianos basados en estos aceites podrían constituir una alternativa eficaz y ambientalmente segura, para el desarrollo futuro de productos fitosanitarios comercialmente competitivos.

PBA-P.21

UTILIZACIÓN DEL BIOPRODUCTO OBTENIDO A PARTIR DE *Azotobacter chroococcum* Y *Bacillus subtilis* PARA EL CONTROL DE LA MARCHITEZ VASCULAR Y LA ESTIMULACIÓN DEL CRECIMIENTO EN TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)

Janet Rodríguez Sánchez¹, Grisel Tejeda González¹, José A. Fresneda Buides¹, Ernesto A. Mesa Vilorio¹, Lázaro Izquierdo Damas², Yoania Ríos Rocafull¹, Marisel Ortega García¹, Armando García Fernández¹, Ulises Socas Estrada¹ y Kattia Cañizares Hernández¹

¹Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt", La Habana, Cuba

²Sede Universitaria de Artemisa. Cuba

RESUMEN. La búsqueda de nuevos bioproductos de amplio espectro, para ser utilizados con fines agrícolas, se ha convertido en una tarea de primer orden. El bioproducto, obtenido a partir de la fermentación sumergida en co-cultivo de cepas seleccionadas de *Azotobacter chroococcum* y *Bacillus subtilis*, fue elaborado a escala de zaranda en un medio de cultivo formulado para ambas bacterias. La evaluación de su efectividad se realizó, en una primera etapa, mediante la aplicación de técnicas *in vitro* contra *Fusarium oxysporum* fsp. *lycopercisi*, demostrando un 100 % de control para los bioproductos integrales viables y un 14 % para sus metabolitos termoestables. Además, se evaluó en condiciones *in vivo*, mediante métodos de infección artificial en semillas de tomate de la variedad INIFAT-28, la

incidencia de la infección provocada por el hongo. Los resultados evidenciaron que al aplicar el bioproducto de forma preventiva, se controló el 70 % de la infección y de forma curativa un 44 %. Se validó la utilización del producto bacteriano en condiciones de producción, empleando posturas de tomate de la misma variedad, donde se controló un 12 % de una infección natural de la enfermedad y se evidenció un efecto promotor de la germinación y estimulador del crecimiento de los principales parámetros evaluados entre 20 y 30 % en semillas y posturas.

PBA-P.22

EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE HOJAS EN DOS ESTADOS FISIOLÓGICOS DE LA ESPECIE

Adolfo Ramos Marzan

Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao (ECICC). Cuba
aramos@ecicc.ciges.inf.cu

RESUMEN. En el presente trabajo se evaluó la capacidad antioxidante por determinación de la inactivación del peróxido de hidrógeno y el índice de oxidación, de extractos fluidos en etanol al 70 % de hojas y fracciones obtenidas. Las variables consideradas en la caracterización fisicoquímica fueron propiedades organolépticas, pH, densidad relativa, índice de refracción, sólidos totales y cenizas totales, mientras que los fenoles y flavonoides totales fueron las variables químicas consideradas para su caracterización. Estos mismos parámetros químicos fueron los considerados para las cinco fracciones obtenidas. El estudio se realizó en dos estados fisiológicos de la especie, estado de floración (octubre, 2008) y estado de fructificación (febrero, 2009). Los extractos fluidos mostraron mayor poder antioxidante que las fracciones obtenidas a partir de él, independientemente del ensayo antioxidante evaluado. Las fracciones de acetato de etilo, etanol al 70 % y n-butanol fueron las más activas, aun cuando su orden cambia según el ensayo realizado y el estado fisiológico de la planta. Se demuestra evidencia cualitativa de correlación entre el índice de oxidación y la concentración de fenoles totales en mayor grado que la observada entre el índice de oxidación y la concentración de flavonoides.

PBA-P.23

EFFECTO DEL VITAZYPE EN EL CRECIMIENTO DEL CACAO A LOS DOS AÑOS DE EDAD

Yannolis Matos Cueto¹, Pedro Ochoa Mena¹,
Eblis Sánchez Gainza¹, Gelasio Matos Alonso¹,
Miguel Menéndez Grenot¹ y Carlos Bustamante González²

¹Estación de Investigaciones de Cacao de Baracoa (EICB), Cuba

²Estación Central de Investigaciones de Café y Cacao III Frente (ECICC), Cuba

RESUMEN. Con el objetivo de determinar el efecto del biofertilizante Vitazype en el crecimiento del *Theobroma cacao* Lin, en desarrollo, se realizó el presente trabajo en un área de 378 m² perteneciente a la Estación de Investigaciones de Cacao de Baracoa, durante el período enero/2005 a diciembre/2007, en una plantación de microinjerto del clon CCN-51 con dos años de edad, espaciada a una

distancia de 2 m x 2 m, sobre un suelo fluvisol (Hernández, 1999) y sombra predominante de *Leucaena leucocephala* (Lam de Wit). Se utilizó un diseño experimental de Bloques al Azar con tres tratamientos y tres réplicas, que consistieron en la aplicación de Vitazype (1 L/ha cada 60 días), agua cada 60 días y el testigo sin aplicación de agua ni vitazype. Las parcelas experimentales estuvieron compuestas por 21 plantas; de ellas 15 fueron de cálculo. Se estudiaron las variables: diámetro del tallo, floración y fructificación. Los resultados procesados mediante un análisis estadístico de varianza de clasificación doble, utilizando el paquete estadístico ANOVA INCA 1991 mostraron diferencias significativas entre los tratamientos, exceptuando el diámetro del tallo. El tratamiento con Vitazype (1 L/ha cada 60 días) fue el de mejor comportamiento en cuanto a flores y frutos logrados por planta, superando con diferencias significativas a los demás, evidenciando de esta manera el efecto positivo del Vitazype para el cultivo del cacao en esta fase.

PBA-P.24

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DEL TOMATICID SOBRE LA PRODUCTIVIDAD DE DOS ESPECIES HORTÍCOLAS

Melba Cabrera Lejardi, Heidy Penichet Rodríguez,
María Julia Mendoza Estévez, Yanin Ortega Lemus
y Sonia Marrero

¹Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Cuba

RESUMEN. Los fenoxiacéticos son el grupo más importante de los productos de acción fisiológica y dentro de ellos se encuentra el ácido 4-clorofenoxiacético. En el ICIDCA se sintetizó y formuló el principio activo de esta fitohormona con el nombre de Tomaticid. En este trabajo se estudió el efecto de la aplicación de este producto en dos especies vegetales de importancia, como el pepino y el pimiento. Se desarrollaron dos experimentos en el organopónico del INIFAT, utilizando las variedades HXS de pepino y la Truhart L-27A y Truhart L-28, en el caso del cultivo de pimiento. El Tomaticid se aplicó en una dosis de 10mL/L una vez por semana, a partir de la apertura de la primera flor en ambos cultivares. Los tratamientos fueron la aplicación a las flores y a la planta completa, y el control sin aplicación. Se evaluó en cada caso el comportamiento de la altura semanalmente, así como el número de flores y frutos, y el peso de ellos después de cosechados. El comportamiento de los índices medidos mostró que los mayores valores resultaron estar en las plantas, donde se aplicó el producto a la planta completa, obteniéndose diferencias significativas con el resto de los tratamientos. De manera general, la aplicación del Tomaticid ejerció un efecto estimulante en la productividad de las variedades de pimiento y pepino estudiadas.

PBA-P.25**SISTEMAS CONJUGADOS QUITOSANA-ESTEROIDES PARA LIBERACIÓN CONTROLADA DE AGROQUÍMICOS**

Javier Pérez Quiñones¹, Yamilet Coll García¹,
Carlos Peniche Covas², Richard Szopko³
y Claudia Schmidt³

¹Facultad de Química, Universidad de La Habana. Cuba

²Centro de Biomateriales, Universidad de La Habana. Cuba

³Departamento de Química, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad de Paderborn. Alemania

javierp@fq.uh.cu

RESUMEN. La quitosana (biopolímero natural) se unió químicamente a esteroides con actividad agroquímica empleando distintas metodologías, para la posterior liberación controlada de análogos de brasinoesteroides en las plantas. Se obtuvieron formulaciones de conjugados quitosana-esteroides en forma de polvo (5-33 % peso de esteroide) y microesferas (15-57 % de esteroide); dependiendo el contenido en esteroide del brazo químico y del método de obtención empleado. La unión esteroide-quitosana fue confirmada por espectroscopía IR a FT, DRX, calorimetría diferencial de barrido. Las microesferas quitosana-esteroide tuvieron tamaños entre 40-790 nm, siendo su morfología (según SEM) afectada por el método de preparación de las microesferas. Los estudios de liberación *In vitro* desarrollados en agua a distintos pH indicaron una dependencia de la liberación de los esteroides del ácido dicarboxílico empleado como brazo químico, el contenido en esteroide y la acidez de la solución. Los patrones de liberación obtenidos mostraron una velocidad de liberación casi constante (cinética de orden 0) en las primeras 15 h. Los conjugados de quitosana-esteroides obtenidos pueden ser potencialmente aplicados como películas, geles o microesferas para la liberación controlada de reguladores del crecimiento vegetal en la agricultura.

PBA-P.26**INDUCCIÓN DEL SISTEMA ENZIMÁTICO ANTIOXIDANTE DE CALABAZA ZUCCHINI (*Cucurbita pepo* L.) BAJO ESTRÉS TÉRMICO MEDIANTE OLIGOGLUCANOS FÚNGICOS**

Abel Cerón-García, María Auxiliadora Islas-Osuna,
Irasema del Carmen Vargas-Arispuro,
Gustavo Adolfo González-Aguilar
y Miguel Ángel Martínez-Téllez

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora, México

norawa@ciad.mx

RESUMEN. Las plantas son particularmente vulnerables a rápidos y prolongados estrés provocados por el cambio climático. Bajo condiciones de estrés por calor, la protección ofrecida por el sistema enzimático antioxidante en plantas se vuelve inconsistente; lo anterior desencadena toda una serie de procesos oxidativos, mediados por especies reactivas de oxígeno, que afectan severamente las funciones metabólicas y fisiológicas. Por lo que resulta indispensable promover la inducción o el reforzamiento de este sistema defensivo en plantas ante condiciones ambientales adversas. Para lograrlo, se evaluó el efecto

de la aplicación exógena de oligoglucanos derivados de paredes celulares de *Trichoderma harzianum* en la inducción o reforzamiento del sistema enzimático antioxidante, mediante la inducción de la actividad de superóxido dismutasa (SOD), ascorbato peroxidasa (APX) y catalasa (CAT) de calabaza zucchini (*Cucurbita pepo* L.) bajo estrés térmico a 45°C. Estos oligoglucanos se obtuvieron mediante hidrólisis química (HQ) y enzimática (HE), y posteriormente aislados por cromatografía de exclusión por tamaño e intercambio aniónico. Las sub-fracciones F1 y F3 de oligoglucanos de *T. harzianum* derivados por HQ presentaron la capacidad de potenciar la actividad CAT hasta un 330 % de incremento y hasta un 87 % de incremento de la actividad SOD en cotiledones de calabaza zucchini bajo estrés térmico a 45°C. No se presentó un efecto significativo ($p=0.05$) en la inducción de la actividad APX por la aplicación de los oligoglucanos fúngicos.

PBA-P.27**USO DE BIOPRODUCTOS CUBANOS EN LA PRODUCCIÓN DE POSTURAS DE *Melia azedarach***

Zulma Natalí Cruz Perez¹, Jesús Rodríguez Cabello,
Katherine Natalí Gamboa Cárdenas²,
Pedro Rodríguez Hernández¹

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saiz Montes de Oca", Cuba

RESUMEN. Es conocido que la obtención de posturas de especies forestales de calidad, que garanticen su supervivencia después del trasplante, son limitantes en la forestación y reforestación de la mayoría de los países a nivel mundial y Cuba no es la excepción. Al respecto, se plantea que en la estrategia de vivero, debe tenerse en cuenta la utilización de bioproductos como alternativa, pues estos métodos sostenibles basados en principios agroecológicos, como el uso de biofertilizantes y productos bioactivos para el crecimiento, está adquiriendo un especial relieve. De ahí que el objetivo general del presente trabajo estuvo encaminado a mejorar la calidad de la posturas en la especie forestal maderable *Melia azedarach* var. *Sempervirens* Hort (Paraíso), mediante alternativas sostenibles basadas en la aplicación de bioproductos ecológicos disponibles en Cuba. Para ello se comparó el efecto de cinco alternativas en posturas crecidas sobre dos sustratos compuestos por humus de lombriz al 25 %, procedente de dos fuentes de estiércol. Se profundizó en el comportamiento de indicadores fisiológicos del crecimiento y desarrollo de las plántulas. Se concluyó que la inoculación con la cepa de *Glomus hoi-like* y la imbibición de la semilla con hidrolizados de quitosana benefician el crecimiento y desarrollo de las plántulas; por otra parte, se apreció que las fuentes de humus de lombriz empleadas al 25 % en el sustrato, no provocaron cambios significativos en el crecimiento y desarrollo de las posturas. Se demostró, además, que no hubo alteraciones en la eficiencia del aparato fotosintético de las plantas.

V TALLER DE ESTADÍSTICA APLICADA A LAS CIENCIAS AGRÍCOLAS

EAA-C.01

LA MODELACION MATEMÁTICA DEL CONTROL NATURAL DE PLAGAS EN LOS CÍTRICOS DE CUBA: EL CASO DE *Lepidosaphes gloverii*, HONGOS Y PARASITOIDES HIMENÓPTEROS

Tamara Awerbuch¹, Caridad González², Doris Hernández², Richard Levins¹, Sonja Sandberg³, Ricardo Sibet² y Jorge Luis Tapia²

¹Department of Population Sciences, Harvard School of Public Health, USA

²Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical, La Habana, Cuba

³Department of Mathematics, Framingham State College, Framingham, MA 01701, USA

tamara@hsph.harvard.edu

RESUMEN. Un estudio del cocoideo *Lepidosaphes gloverii* Pack. (Hemiptera: Diaspididae) y sus enemigos naturales en naranjo 'Valencia' de la Empresa Cítricos Ceiba, junto con la modelación matemática, muestra que aunque en muchas partes del mundo *Lepidosaphes gloverii* es una plaga, en Cuba se está controlando por un conjunto de enemigos naturales, entre ellos *Aspidiotiphagus* sp. (Hymenoptera: Aphelinidae) y los hongos *Sphaerostilbe auranticola*, *Podonectria coccicola* y *Myriangium duriaei* Mont y Berk. El estudio consiste en observaciones del número de individuos de los diferentes estadios de *L. gloverii* en cinco árboles: cuatro en la periferia del campo y uno en el centro. Cada uno de los enemigos naturales tiene su nicho y abunda en distintas estaciones. Con la modelación matemática usando los datos de campo, se puede ilustrar el control de este cocoideo, por el aumento de la mortalidad cuando aumenta la población. Asimismo, un análisis matemático muestra que los tratamientos químicos, cuando la plaga es parte de un sistema ecológico donde viven también los enemigos naturales, puede tener un efecto contrario a lo que se desea obtener.

EAA-C.02

Richard Levins
USA

EAA-O.01

EMPLEO Y ADECUACIÓN DE MÉTODOS MULTIVARIADOS PARA LA ESTIMACIÓN DEL VIGOR DE LAS SEMILLAS

Marlen Navarro Boulandier¹, Gustavo Febles Pérez² y Verena Torres Cárdenas²

¹Estación Experimental "Indio Hatuey", Cuba

²Instituto de Ciencia Animal, Cuba

marlen.navarro@indio.atenas.inf.cu

EAA-O.02

ANÁLISIS DE DIFERENTES MÉTODOS MULTIVARIADOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LAS COLECCIONES CUBANAS DE GERMOPLASMA DE PLÁTANOS (*Musa* spp.) Y MALANGA (*Xanthosoma* spp.)

Osmany Molina Concepción¹, Lianet González Díaz¹, Marilys Milián Jimenez¹, Roberly Sánchez Rodríguez², Ricardo Grau Abalos², Raisa García Rodríguez¹ y Carmen C. Pons Pérez¹

¹Instinto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVIT), Cuba

²Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas (UCLV), Cuba

RESUMEN. El presente trabajo tiene como objetivo fundamental corroborar la eficacia de una estrategia que combina diferentes métodos multivariados, para clasificar un grupo de genotipos de plátano (*Musa* spp.) y malanga (*Xanthosoma* spp.) a partir de la evaluación de las variables cualitativas y cuantitativas, de los rasgos que los caracterizan. El análisis de componentes principales no lineal (NLPCA), implementado en el paquete Homals sobre la base del lenguaje de programación R, permitió la combinación de variables nominal y ordinal, y la reducción de un banco de datos con muchas variables a un menor número, a las que de conjunto con las cuantitativas se realizó un análisis de conglomerado jerárquico, que permitió la integración de ambas. Usando la función agnes del paquete cluster de R, se pudo validar que el método de aglomeración de Ward es superior al UPGMA en respuesta a ambas colecciones y, como medida de disimilitud, la distancia euclidiana tuvo mejor respuesta con respecto a Manhattan, Canberra, maximum, minkowski, las cuales fueron evaluadas y validadas con la función diana del paquete cluster de R. Esta estrategia es aplicada por primera vez para la clasificación taxonómica de las colecciones cubanas de germoplasma de plátano (*Musa* spp.) y malanga (*Xanthosoma* spp.), y se confirmó que esta propuesta permite clasificar las accesiones en clases homogéneas.

EAA-O.03

GENERALIZACION DE LOS MODELOS DE REGRESION SOBRE SITIOS PARA EL ESTUDIO DE LA INTERACCION GENOTIPO AMBIENTE DE TERCER ORDEN

Mario Varela Nualles¹ y José Crossa²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y trigo (CIMMYT), México

RESUMEN. Los Modelos Multiplicativos de Regresión sobre sitios son usados para explicar la interacción genotipo ambiente de segundo orden en ensayos multiambientales. Cuando los genotipos son probados en diferentes localidades y durante varios años, se genera en el modelo un término de interacción triple, que no puede ser explicado a partir del Análisis de Componentes Principales clásico. En este estudio se utiliza el Análisis de Componentes Principales de Tres Modos, para generalizar los Modelos de

Regresión sobre sitios al caso de tres factores de variación. En esta generalización se combinan los efectos de genotipo, genotipo x localidad, genotipo x año y genotipo x localidad x año.

EAA-O.04

ESTUDIO INTEGRAL DE LA EMPRESA PECUARIA GENÉTICA VALLE DEL PERÚ POR MEDIO DE ANÁLISIS MULTIVARIADO DE DATOS

Javier Herrera Toscano¹, Verena Torres Cardenas¹, Mario Varela² y Aida Noda¹ Amoro

¹Instituto de Ciencia Animal (ICA)

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA)

jherrera@ica.co.cu

RESUMEN. La investigación se desarrolló en la Empresa Pecuaria Valle Del Perú. Se analizó el desempeño productivo, económico y organizacional de 30 unidades productivas, las cuales fueron seleccionadas al azar a partir de una muestra estratificada categorizada en tres unidades de alta, mediana y baja producción de leche anual. Se utilizaron un total de 33 variables: productivas, económicas, físicas, climáticas y sociales. Se emplearon diferentes técnicas multivariadas, análisis discriminante y de conglomerados, para las variables cuantitativas y análisis de correspondencia para las variables cualitativas. Los resultados del análisis discriminante revelaron, según los autovalores, que el 83.7 % de la variabilidad de los datos se explicó con la función 1; por su parte, el estadístico Lambda de Wilks permitió concluir que el modelo distinguió significativamente los tres grupos y que la segunda función discrimina al menos dos grupos de manera significativa. La tabla de coeficientes estandarizados mostró que las variables más importantes en orden descendente fueron: nacimientos totales, ingresos por leche, gastos totales, porcentaje de vacas al ordeño, producción de leche/vaca/día, porcentaje de vacas vacías/vacas totales. En cuanto al análisis de correspondencia, lo más significativo resultó ser que las unidades de mayor producción de leche anual presentaron mayor correspondencia con la experiencia laboral y con el nivel de capacitación de sus obreros. El resto de las variables cualitativas: tipo de suelo y genotipo lechero, no presentaron asociación importante con el nivel de producción anual de las unidades estudiadas. El análisis de conglomerados permitió agrupar ocho tipos de unidades.

EAA-O.05

CUANDO FALLA EL SUPUESTO DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZA EN VARIABLES CON DISTRIBUCIÓN BINOMIAL

Alberto Caballero¹ y Edison Ramiro Vásquez²

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

²Universidad Nacional de Loja (UNL), Ecuador

RESUMEN. Las variables dicotómicas o de presencia-ausencia son frecuentes en la agricultura, biología, medicina y sociedad, entre otras. Por sus características de Distribución Binomial son propensas a alejarse del cumplimiento de los supuestos que exige el Análisis de Varianza para

su realización. El presente trabajo está dirigido a evaluar posibles asociaciones entre algunos caracteres que miden la efectividad en el análisis y el grado de violación de los supuestos, para lo cual se utilizó el método de Simulación de Monte Carlo, en la generación de poblaciones de variables aleatorias con Distribución Binomial con número de repeticiones por unidades experimentales ($N=3, 10$ y 30) y probabilidad de éxito ($P=0.1, 0.2, \dots, 0.9$), para conformar experimentos en diseño de Bloques al Azar con $t=3, 5$ y 9 tratamientos, y $r=4$ y 8 réplicas. La estructura de medias de tratamientos fueron definidas, de modo que las diferencias entre ellas fueran detectables significativamente a través de la prueba t a $P<0.05$. En cada variante de trabajo se generaron 100 experimentos, que cumplieran el supuesto de homogeneidad de varianza y otros 100 que no cumplieran este supuesto, según prueba de Levene a $P<0.05$; a modo de disponer de un referente, se simularon otros 100 experimentos con las mismas medias de tratamientos con Distribución Normal, en los que se cumplieran todos los supuestos teóricos de ANOVA. En ninguna de las variables estudiadas se apreciaron diferencias notables entre las situaciones de heterogeneidad y homogeneidad de varianzas en la Distribución Binomial ni con la Normal; del mismo modo, en estas tres situaciones cuando el número de observaciones en las unidades experimentales (N) es igual o superior a 10 y con ocho réplicas (R), estas variables poseen comportamientos similares.

EAA-O.06

PRUEBA DE RAZÓN GENERALIZADA DE VEROSIMILITUD

Jesús Rodríguez de la Paz¹, Héctor Zermeño Gonzalez¹, J. Guadalupe Luna Ortega², Cesar Guerrero Guerrero² y Evaristo Carrillo Castellanos¹

¹Instituto Tecnológico de Torreón, México

²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro U-L, México

jrdz23@hotmail.com

RESUMEN. Cualquier prueba estadística usual es una Prueba de Razón de Verosimilitud (LRT). En el presente trabajo se pretende destacar la importancia de la Prueba de Razón Generalizada de Verosimilitud (GLRT) en la investigación científica. Se presenta un ejemplo de su uso en un experimento en el campo de la genética, en el que se efectuó un análisis meiótico de una cruce entre girasol cultivado (*Helianthus annuus* L. var. *macrocarpus*) y girasol silvestre (*Helianthus annuus* L. ssp. *texasus* Heiser) y se confirmó, de manera contundente, la existencia de polimorfismo genético involucrado en la variación en frecuencia de quiasmas y que tal característica está bajo control multigénico y es afectada por el ambiente. La GLRT se puede usar para reforzar o confirmar los resultados de las pruebas estadísticas usuales: la primera complementa los alcances de estas últimas, nos permite analizar y considerar los hechos desde un enfoque diferente y poderoso cuando el tamaño de muestra es grande.

EAA-O.07

CLASIFICACIÓN JERÁRQUICA PARA EL DISEÑO DE UNA CLAVE DIGITAL Y APLICACIÓN WEB DE ÁCAROS PHYTOSEIIDAE

Dunia Chávez Esponda¹, Ileana Miranda Cabrera² y Mayra Ramos Lima³

¹Universidad Agraria de La Habana "Fructuosos Rodríguez" (UNAH). Cuba

²Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Cuba

³Instituto Nacional de Investigaciones de Sanidad Vegetal (INISAV). Cuba

RESUMEN. Los métodos estadísticos y computacionales constituyen herramientas imprescindibles en la investigación científica y los estudios taxonómicos de control biológico, como elemento de base fundamental en programas de manejo, no están exentos. Dentro de estos, los ácaros Phytoseiidae constituyen el grupo taxonómico más importante. En el presente trabajo se obtuvo una clave digital para ácaros Phytoseiidae; se confeccionó una base de datos a partir de las claves existentes nacionales e internacionales, se analizaron las clasificaciones jerárquicas obtenidas según Análisis de Cluster con variables mixtas, valorando varias métricas y métodos para construir el agrupamiento jerárquico de los géneros y las especies, hasta encontrar que el uso de la similitud de Gower y el método de Ward proporcionan la mejor clasificación. Los dendrogramas obtenidos posibilitan una rápida identificación de estos ácaros, aplicados por primera vez en este grupo taxonómico. La aplicación del coeficiente de Gower constituye un aporte científico para los estudios de taxonomía en el país y para los ácaros Phytoseiidae. Se validó a través del Análisis Discriminante, obteniéndose un 95 % de buen ajuste. Se determinó que las setas z3, s6, J2, R1, Z1, S2 y Z2, la cantidad de pares de setas jJ, zZ, sS y preanales, la forma del peritrema, de la placa ventrianal, del cérvix de la espermateca y del atrium, son los caracteres taxonómicos más significativos en la identificación de estos ácaros. Con la clave digital implementada sobre Borland C++ Builder6 e información sobre la familia Phytoseiidae, se diseñó un sitio Web y los criterios de usuarios fueron satisfactorios. Estos resultados constituyen un aporte científico-práctico para la identificación de estos ácaros, la concentración de la información y la docencia, por su soporte didáctico y contexto funcional.

EAA-O.08

PROCEDIMIENTOS DE ESCALAMIENTO MULTIDIMENSIONAL Y MAPAS AUTO ORGANIZADOS PARA VISUALIZAR INFORMACIÓN BIBLIOMÉTRICA RELACIONADA CON MÉTODOS ESTADÍSTICOS NO PARAMÉTRICOS

Magaly Herrera Villafranca¹, Caridad W. Guerra Bustillo², Verena Torres Cárdenas¹ y Yeter Caraballo Pérez¹

¹Instituto de Ciencia Animal, Km 47½ Carretera Central, San José de las Lajas

²Universidad Agraria de La Habana, Autopista Nacional y Carretera de Tapaste, San José de las Lajas, La Habana

RESUMEN. Con el objetivo de conocer las temáticas más abordadas en la Ciencia Agropecuaria, así como el empleo de los métodos estadísticos no paramétricos en dichas

investigaciones, se seleccionaron siete revistas científicas, tanto del ámbito nacional como internacional, en el período comprendido 2000-2007. Se revisaron 1418 artículos científicos de revistas de diferentes áreas de investigación: Revista Cubana de Ciencia Agrícola, Revista Ciencias Biológicas, Revista de Pastos y Forrajes, Agrociencia, Veterinaria de México, Archivos de Zootecnia y Ciencias Pecuarias, pertenecientes al fondo bibliotecario del Instituto de Ciencia Animal (ICA). Se analizaron las temáticas en las cuales se realizó la aplicación de dichos métodos estadísticos. Para el procesamiento de los datos se empleó la técnica de Escalamiento Multidimensional PROXSCAL y el software estadístico Viscosity SOMine, 5.0.2. Estas técnicas permitieron visualizar por revista los resultados sobre los Métodos Estadísticos no paramétricos más utilizados, así como las temáticas más abordadas. El análisis permitió conocer las temáticas más sobresalientes en el estudio, destacándose los pastos, la nutrición en bovinos, los estudios aplicados a pruebas de medicamentos en humanos y temas enfocados a la salud animal. Los Métodos Estadísticos no paramétricos más empleados fueron las dójimas X^2 , Mann Whitney (M-W), Kruskal-Wallis (K-W) y Exacta de Fisher. El empleo del Escalamiento Multidimensional (EMD) y Mapas Auto-Organizados permitió visualizar mediante tablas, gráficos y mapas, aquellos aspectos más importantes de acuerdo con los objetivos propuestos en este estudio.

EAA-O.09

USO DE LAS TRANSFORMACIONES EN VARIABLES CON DISTRIBUCIÓN BINOMIAL

Edison Ramiro Vásquez¹ y Alberto Caballero²

¹Universidad Nacional de Loja (UNL), Ecuador

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba

RESUMEN. Una vez que se comprueba que la variable a analizar no cumple con los supuestos teóricos que exige el Análisis de Varianza para su realización, una práctica muy usual es el empleo de alguna transformación de su escala; las variables dicotómicas o de naturaleza binomiales son propensas al incumplimiento de algunos de estos supuestos. El trabajo pretende evaluar la eficacia o no de aplicar transformaciones: raíz cuadrada; logaritmo; inversa y sen^{-1} a variables con Distribución Binomial, medida a través de las asociaciones entre algunos criterios de efectividad en el análisis y el grado de violación de los supuestos. Se utilizó el método de Simulación de Monte Carlo en la generación de poblaciones de variables aleatorias con Distribución Binomial con número de repeticiones por unidades experimentales ($n=5, 10$ y 30) y probabilidad de éxito ($p=0.1, 0.2, \dots, 0.9$), para conformar experimentos en diseño Bloques al Azar con tres, cinco y nueve tratamientos, y cuatro y ocho réplicas. La estructura de medias de tratamientos fueron definidas, de modo que las diferencias entre ellas fueran detectables significativamente a través de la prueba t a $p<0.05$. En cada variante de trabajo se generaron 100 experimentos que cumplieran el supuesto de Homogeneidad de Varianza y en cada uno la variable analizada fue sometida a cada una de las referidas transformaciones. En ninguna de las variables estudiadas se apreciaron comportamientos diferenciados de alguna transformación particular sobre el resto de ellas y de esta con el dato sin transformar.

III TALLER DE CAMBIOS GLOBALES, HOMBRES Y ACTIVIDAD AGRÍCOLA

CGA-C.01

CAMBIOS FENOLÓGICOS PREVISIBLES EN LA FLORACIÓN DE CÍTRICOS DULCES ANTE ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CITRICULTURA DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN, MÉXICO

R. Castañeda-Vazquez, R. Fernández-Flores
y J. I. Valiente-Banuet

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey,
México

RESUMEN. El presente artículo busca determinar el impacto del cambio climático en la fenología de los cítricos dulces del estado de Nuevo León, México. Los patrones climatológicos proyectados para los próximos 100 años (bajo efecto del cambio climático) se calcularon a partir de valores diarios de temperatura máxima y mínima correspondientes a tres estaciones meteorológicas del área de estudio, utilizando un generador estocástico (LARS-WG). Se usaron como período de calibración los datos meteorológicos de 1960 a 1990 y, mediante el uso del generador estocástico, se modelaron los datos históricos, para producir series sintéticas que representan el comportamiento de cada estación analizada. Luego, utilizando escenarios en escala mensual (desarrollados por la UNAM y el INE), se aplicó la anomalía estimada por el escenario y un componente aleatorio, para producir la nueva serie con datos representativos de un año. Con esto se redujo el escenario en escala temporal y espacial a nivel diario y puntual. Debido a la incertidumbre en la proyección, cada serie anual representa un período, en el que podrían ocurrir estas condiciones de temperatura. Las proyecciones se realizaron a tres períodos futuros de acuerdo con los escenarios mensuales, nombrados: 2020 (representa el período de 2010 a 2039, 2050 (de 2040 a 2069) y 2080 (de 2070 a 2099). A las proyecciones meteorológicas a nivel diario se les aplicó un generador de clima, basado en patrones actuales de ascenso y descenso de temperatura diaria, a fin de obtener las proyecciones a nivel horario. En virtud de que los modelos de fenología de floración desarrollados para condiciones de la zona citrícola de Florida se han utilizado exitosamente en la zona citrícola de Nuevo León, fue posible aplicarle los modelos a las proyecciones diarias de cambio climático. Utilizando estos modelos se determinaron los cambios fenológicos que pueden esperarse en los próximos 100 años en la fenología de los cítricos dulces, de no ocurrir cambios en las proyecciones actuales de cambio climático. Asimismo se determinaron algunos factores, que pueden ser necesarios manejar para mantener la sostenibilidad de la actividad económica durante este período de tiempo.

CGA-O.01

IMPACTO POTENCIAL DE LOS CAMBIOS ANUALES EN LAS TEMPERATURAS Y PRECIPITACIONES SOBRE LAS FECHAS DE FLORACIÓN DE LOS CÍTRICOS

Miguel Aranguren González¹, Nancy Gómez Díaz²,
Adolfo Abreu López², Irina Acosta Mojarrieta²,
María del Carmen Pérez Hernández³
e Inés Reynaldo Escobar³

¹Unidad Científico Tecnológica de Base Jagüey Grande. IIFT, Cuba

²Empresa Citrícola "Victoria de Girón", Torriente, Jagüey Grande, Matanzas, Cuba

³Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, San José de las Lajas, La Habana, Cuba

miguel@citrovig.cu

RESUMEN. Entre los peligros asociados al cambio climático se informa la elevación de la temperatura, los cambios en los regímenes de precipitaciones y mayor frecuencia de eventos meteorológicos extremos, que afectan el ciclo fenológico de los cultivos y su producción. En los cítricos se ha establecido una relación directa entre el número final de frutos y la cantidad de flores producidas, en dependencia de los factores ambientales y el manejo del cultivo. Se analizan los cambios ocurridos en cinco variables climáticas durante las etapas de inducción y floración de los cítricos en Jagüey Grande, y su relación con las fechas de la floración masiva. En esta región, este evento fenológico se presenta en los cultivares de cítricos entre la segunda decena de febrero y la tercera de marzo, con variaciones en las fechas que dependen de las temperaturas mínimas medias y las precipitaciones acumuladas durante los procesos de inducción, diferenciación y apertura de la flor (noviembre-marzo). El incremento de la temperatura mínima en esta etapa con una amplitud de 13°C (29/16°) supera el óptimo (20/10°) para la ocurrencia de una floración temprana, lo que unido a una disminución de las precipitaciones acumuladas, se relacionan con el retraso en la fecha de floración y una baja producción. Con el aumento de las temperaturas y los cambios anuales en el patrón de lluvias vinculados al cambio climático, se esperan retrasos en las fechas de floración y reducción en el número de flores producidas con afectaciones importantes en la producción.

CGA-O.02

ANÁLISIS AGROENERGÉTICO DE TRES TIPOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTO EN EL MUNICIPIO LA PALMA, PINAR DEL RÍO

Maikel Márquez Serrano¹, Nelson Valdés Rodríguez¹, Ernesto M Ferro Valdés¹, Fernando R Funez-Monzote³, Dania Vargas Blandino², Ivan Paneque Torres¹, Yoan Rodríguez Zamora¹, Eliécer Chirino González¹ y Luis Manuel Gómez Fabelo¹

¹Facultad de Agronomía de Montaña, Universidad de Pinar del Río, MES, Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, MES, Cuba

³Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes de Indio Hatuey, Matanzas, MES, Cuba

RESUMEN. Los sistemas agroproductivos del municipio La Palma, Pinar del Río, se ven permanentemente amenazados por factores externos e internos que le confieren alta vulnerabilidad. Entre esos factores están: 1) paso frecuente de huracanes que causan daños considerables a las cosechas e infraestructura, 2) declive de la fertilidad de los suelos, 3) baja agrodiversidad, 4) baja eficiencia energética, y 5) en general una débil percepción de los efectos del cambio climático sobre la producción y el equilibrio del ambiente a escala local. Esto hace necesario el diseño de agroecosistemas locales más resilientes, eficientes y productivos. Para ello identificamos tres tipologías fundamentales, que caracterizan la agricultura de la región: Sistemas de corte Ecológico (SE), Sistemas Tradicionales (ST) y Sistemas Convencionales (SC). Para la clasificación se tuvo en cuenta la diversidad del agroecosistema, las prácticas agrícolas, los insumos externos, la forma de tenencia, asistencia técnica y adopción de innovación. Se correlacionaron parámetros como la diversidad de la producción y eficiencia energética de los agroecosistemas, así como el índice de utilización espacio-temporal de la tierra. Se pudo comprobar que los sistemas más diversos aumentaron la eficiencia en el uso de la tierra, a partir de un reciclaje más dinámico de nutrientes y el empleo de policultivos. El uso de bajos insumos externos, como fertilizantes y plaguicidas, además de una coherente organización del sistema productivo (diseño), permitió una mayor contribución de los SE a la seguridad alimentaria, de manera sostenible, al ser comparados con los ST y SC. El aumento de la agrobiodiversidad no solo desempeñó un papel productivo, sino que actuó sobre la ruptura del ciclo de las plagas, ofreció variadas opciones para la alimentación animal y aportó resiliencia frente a eventos climatológicos extremos. En cambio, tanto los SC como los ST fueron más vulnerables, debido a su alta dependencia de insumos externos y la menor disponibilidad de opciones para su recuperación. Las encuestas realizadas mostraron que la carencia de agroquímicos fue la condicionante principal, para que los productores tradicionales y ecológicos no los utilizaran. En el caso de cultivos priorizados estatalmente (tabaco y caña), ellos fueron inducidos a emplear paquetes tecnológicos convencionales, en correspondencia con planes de producción específicos ligados en monocultivos. Los agricultores de corte ecológico tuvieron mayor acceso a tecnologías limpias a través de su participación en el proyecto PIAL, lo que los hizo más concientes de la necesidad y conveniencia de

aplicar principios agroecológicos de manejo en sus fincas. Sin embargo, otros factores como la falta de incentivos y necesidad de mayor capacitación y promoción de prácticas agroecológicas influyen en la actitud reticente de los agricultores, en general, hacia sistemas de manejo sostenibles de recursos naturales para la producción de alimentos.

CGA-O.03

PELÍCULAS FOTOSELECTIVAS EN EL CULTIVO DE MELÓN

Hector Zermego González, Evaristo Carrillo Castellanos y Raymundo Rivas Muñoz, José Cruz Rodríguez Ríos y Jesús Rodríguez de la Paz

Instituto Tecnológico de Torreón, Torreón Coahuila, México
zermegon@yahoo.com.mx

RESUMEN. El objetivo del presente estudio es encontrar la película fotoselectiva que mejor respuesta dé en variables agronómicas, rendimiento y calidad del cultivo de melón. El adecuado manejo y la tecnificación del cultivo del melón, en conjunto con un buen híbrido, son la base para hacer más eficiente la producción y obtener una fruta de alta calidad, para ser destinada al mercado de exportación. El uso de películas plásticas en la agricultura ha permitido una mejor expresión del potencial agrícola de muchos cultivos hortícolas de importancia económica; se ha logrado incrementar los rendimientos de los cultivos, tener más eficiencia en el uso del agua, absorción de nutrientes, mejor control de malezas y aprovechar más algunos factores del clima. En este experimento se evaluó la Radiación Fotosintéticamente Activa (PAR) por los diferentes colores de películas plásticas y la radiación incidente en el híbrido de melón Cruiser. Se utilizaron ocho colores de películas plásticas como tratamiento (negro, blanco, café, azul, verde, rojo, amarillo y metalizado); el acolchado negro se usó como testigo, por ser el empleado por los productores meloneros de la región Lagunera, México. Estos tratamientos fueron evaluados durante el ciclo primavera-verano del 2009 en la provincia de Asturias, municipio de Matamoros, Coahuila, México, con un diseño completo al azar con cinco repeticiones. La película de color blanco y metalizado reflejaron la mayor radiación PAR al inicio del crecimiento del cultivo, lo que fomentó un rápido crecimiento del cultivo y una cobertura total en la película plástica, reduciendo rápidamente el efecto de la PAR. El mayor rendimiento y la calidad el fruto se obtuvieron con la película de color azul y un rendimiento total de 55.80 ton.ha⁻¹ y el menor rendimiento total con la película de color blanco y metalizado con 37.40 y 39.20 ton.ha⁻¹ respectivamente.

CGA-O.04

RELACIÓN DE TRES INDICADORES FÍSICOS DE SUELO CON EL FUNCIONAMIENTO ENERGÉTICO A NIVEL DE ECOSISTEMAS AGRÍCOLAS

Nelson Valdés Rodríguez¹, Maikel Márquez Serrano¹,
Dania Valgas Blandino², Ivan Paneque Torres¹,
Yoan Rodríguez Zamora¹, Eliécer Chirino González¹
y Luis Manuel Gómez Fabelo¹

¹Facultad de Agronomía de Montaña, Universidad de Pinar del Río, MES, Cuba

²Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, MES, Cuba

RESUMEN. Se ha estudiado el comportamiento de diez fincas diversificadas, sometidas al proyecto de innovación agrícola local, y se evaluaron tres características físicas del suelo, como la profundidad del horizonte a, el porcentaje de materia orgánica y el carbono retenido en este nivel de suelo. Se ha contado con la ayuda del software ENERGÍA 3.01 para el cálculo de indicadores, tales como la intensidad energética, productividad proteica del trabajo, productividad energética del trabajo y costo energético de la proteína, a partir de la información acopiada en los inventarios y entrevistas de las diferentes fincas. Se realizaron análisis estadísticos de correlación, que incluían las fincas estudiadas y los indicadores de funcionamiento energéticos seleccionados, llegándose a la conclusión de que las fincas con mejores condiciones de suelo presentan un mejor comportamiento, en cuanto al funcionamiento energético a nivel de ecosistemas agrícola.

CGA-O.05

ANÁLISIS DE RESERVA DE CARBONO EN FINCAS AGROPRODUCTIVAS Y SU CONSERVACIÓN

Dania Vargas Blandino¹, Nelson Valdés Rodríguez²,
Maikel Márquez Serrano², Evelio García Sánchez³,
Sandra Miranda Lorigados¹, Alicia Mercadet⁴
y Alberto Hernández¹

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba

²Facultad de Montaña de San Andrés. Universidad de Pinar del Río

³Unidad de Extensionismo, Investigación y Capacitación Agropecuaria de Holguín

⁴Instituto de Investigaciones Forestales

dania@inca.edu.cu

CGA-O.06

EFFECTO DE LOS DISTINTOS MANEJOS DEL RASTROJO DE ARROZ (*Oryza sativa* L) EN LAS EMISIONES DE METANO

Susana N. Maciel¹, María Cristina Sanabria²,
Luciana G. Herber³, Alejandro F. Kraemer³, Alfredo R. Marín³,
Ditmar B. Kurtz² y Héctor D. Ligier²

¹Grupo Recursos Naturales. Laboratorio de suelos y aguas. Estación Experimental Agropecuaria. INTA. Corrientes (3400), Argentina. Casilla de correo 57

²Grupo Recursos Naturales. Estación Experimental Agropecuaria. INTA. Corrientes. Argentina

³Grupo Proyecto Arroz. Estación Experimental Agropecuaria. INTA. Corrientes. Argentina

smaciel@corrientes.inta.gov.ar

RESUMEN. Entre las fuentes emisoras de metano (CH₄) se encuentran el cultivo de arroz, la fermentación entérica y el manejo del estiércol, entre otras. El CH₄ es producido por las bacterias metanogénicas, que se encuentran en la interfase suelo-agua, cuya actividad metabólica se produce en estricta ausencia de oxígeno libre y a un pH óptimo que va de 6 a 8. En Argentina, Corrientes es la mayor productora de arroz con 78.748 ha y el 45 % del total de área sembrada. El objetivo del trabajo fue comparar los flujos de metano originados por las distintas prácticas de implantación y manejo del rastrojo en el cultivo de arroz, y un humedal semi-natural anegable estacionalmente (malezal) como línea de base. Se trabajó con cuatro tratamientos: labranza convencional, quema, rastrojo en pie y malezal, en parcelas experimentales (de 35 m x 30 m) sembradas con la variedad Puita INTA CL. Se recurrió a la técnica de cámara cerrada y el gas emitido se cuantificó por cromatografía gaseosa. Las emisiones de CH₄ para rastrojo en pie y malezal fueron de 18,47 g.m⁻².día⁻¹ y 17,46 g.m⁻².día⁻¹ respectivamente. En estos tratamientos no se incorporó el rastrojo de arroz mecánicamente al suelo o bien no se modificó su estructura como el caso del malezal. En aquellos tratamientos donde el rastrojo fuera incorporado al suelo, o bien realizado una combustión incompleta (quema), la emisión fue menor. Los valores de flujo fueron para labranza convencional de 12,30 g.m⁻².día⁻¹ y para quema de 13,99 g.m⁻².día⁻¹.

CGA-O.07

IMPORTANCIA DE DIFERENTES SISTEMAS DE HUMEDALES EN EL PROCESO DE EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN MÉXICO

Liliana Valdés-Arenas¹, Alicia Lasso-Trinidad¹,
Elizabeth Fuentes-Romero¹, Norma E. García-Calderón¹,
Lena-Ikkonen², Abel Ibáñez-Huerta¹,
Amparo Martínez-Arroyo³ y José Manuel Hernández-Solís³

¹Laboratorio de Edafología, Universidad Nacional Autónoma de México

²Instituto de Biología, Academia Rusa de Ciencias

³Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México

RESUMEN. Los humedales son ecosistemas frágiles, siendo áreas de amortiguamiento entre los ambientes acuáticos y terrestres, donde los suelos hidromórficos pueden funcionar como sumideros de carbono y, a la vez, como un

sistema emisor de gases de efecto de invernadero (GEI). Debido a la importancia de estos sistemas en el contexto del cambio climático global, el conocer su participación en el aporte de metano y bióxido de carbono a la atmósfera; así como los principales mecanismos que regulan los procesos de emisión de los GEI en México, es el motivo del apoyo del Proyecto 23489 SEMARNAT-CONACyT-. El presente estudio se llevó a cabo en dos sistemas de humedales del valle de Texcoco (Estado de México) y del Mezquital (Hidalgo) en pastizales inducidos inundables y bosques alóctonos, en condiciones ambientales templadas subhúmedas y cálidas semisecas y con suelos saturados de humedad. El monitoreo de los GEI se realizó con cámaras cerradas oscuras, la toma de muestras transcurrió en un intervalo de 30 minutos durante el día/año, dando como resultado que el humedal del Valle de Texcoco tuvo un aporte de $0.31 \pm 0.54 \text{ mg CH}_4 \text{ m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ y $122.71 \pm 88.65 \text{ mg CO}_2 \text{ m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$. En el Valle del Mezquital las concentraciones fueron de $0.33 \pm 0.25 \text{ mg CH}_4 \text{ m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ y de $156.64 \pm 110.46 \text{ mg CO}_2 \text{ m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$. Ambos humedales presentan tendencias similares de emisión de gases, superando ligeramente su concentración en la atmósfera, donde las variaciones de la emisión dependen de la temperatura del suelo y presentan una mayor sensibilidad a pequeñas variaciones térmicas en el Valle del Mezquital.

CGA-O.08

EVALUACIONES DEL BALANCE DE EMISIONES Y ABSORCIONES DE GEI ENTRE 2007 Y 2008 EN LA UBPC EL ZAPATO, MUNICIPIO MARTÍ, MATANZAS

Alicia Mercadet, Osiris Ortiz, Milagros Alfonso, Yolanis Rodríguez, Lourdes Gómez y Roberto Ramos
Instituto de Investigaciones Forestales (IIF), Cuba

RESUMEN. Las ventajas de los sistemas agrosilvopastoriles especializados para la producción pecuaria, cuando se comparan con sistemas convencionales basados en el monocultivo de pastos, es que repercuten significativamente en el incremento de la calidad y cantidad del alimento animal, se desarrollan micro ambientes que favorecen a los animales, se incrementa la biodiversidad, además de potenciar la captura de carbono atmosférico; sin embargo, cuando estos sistemas no son manejados de forma óptima, pueden repercutir en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Por todos estos elementos se realiza un estudio en una UBPC que centra este sistema, con el objetivo de determinar el balance de emisión-absorción de GEI durante el 2007 y 2008. Para realizar la evaluación de emisiones se utilizó la metodología del IPCC 1996 y para evaluar la retención de carbono la metodología del Instituto de Investigaciones Forestales de Cuba. Se obtuvo para el 2007, 1 366.22 t de $\text{CO}_2\text{-E}$ en emisiones y 36 008.80 t de CO_2 retenido, mientras que en el 2008 las emisiones fueron del orden de 1 430.12 t de $\text{CO}_2\text{-E}$ y 33 580.60 t de CO_2 retenido.

CGA-P.01

INFLUENCIA DE LA DIVERSIFICACIÓN SOBRE LOS INDICADORES DE BIODIVERSIDAD, LA CAPTURA DE CARBONO, LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN TRES FINCAS EN CONVERSIÓN HACIA LA PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA

*Víctor Manuel Hernández Bentancourt¹,
Leónides Castellanos González²
y Osdelvis Fernández Hernández¹*

¹IPAM: Enrique Villegas Martínez. Sancti Spiritus. Cuba

²Centro para la Transformación Agraria Sostenible. Cienfuegos. Cuba

RESUMEN. La investigación se desarrolló en tres fincas del consejo popular Algarrobo, municipio Trinidad, provincia Sancti Spiritus, con el objetivo de determinar la influencia de la diversificación sobre los indicadores de biodiversidad, la captura de carbono, emisión de gases de efecto invernadero y eficiencia energética y económica en tres fincas en conversión hacia la producción agroecológica, resultando la finca de Alberto Fonseca la de mayor riqueza específica con 118 especies vegetales y mayor diversidad, seguida por la de Genovevo Hernández, que mostró mayor uniformidad entre las especies presentes. Los valores totales de carbono retenido difieren entre las fincas en estudio, siendo muy superiores en la finca Valdivia (1124.2) con mayor área forestal; sin embargo, el carbono retenido en toneladas por hectárea no evidencia grandes diferencias entre las fincas, reflejándose en G. Hernández (199.3), A. Fonseca (187.3), y la Valdivia (139.1). Las emisiones de gases con efecto invernadero (GEI) obtuvieron valores entre 0,14 y 2,45 ton/ha/año de CH_4 ; entre 0,001 y 0,004 ton/ha/año de N_2O y entre 0,03 y 0,1 ton/ha/año de CO_2 en todas las fincas. La eficiencia energética destaca la Valdivia con 12.61 cal. prod./cal. inv., la de A. Fonseca con 10.32 y por último la de G. Hernández con 4.97. De manera general, se aprecia que las fincas de montaña son eficientes energéticamente, capturan y retienen gran cantidad de CO_2 y emiten menor cantidad de GEI, siendo capaces, además, de mitigar el efecto invernadero producido por otras fuentes contaminantes.

CGA-P.02

TECNOLOGÍA PARA LA GESTIÓN AMBIENTAL DE FINCAS AGRÍCOLAS. CASO ESTUDIO MAYABE

Niurlys Rodríguez González

RESUMEN. En la provincia Holguín la gestión ambiental ha estado implicada en la rama agrícola; sin embargo, las tecnologías no siempre están adaptadas a las condiciones particulares de la producción. En diagnósticos a fincas de la zona de Mayabe se comprobaron problemas agrícolas, que afectan notablemente el ambiente y la salud humana. En esta zona se observa el mal manejo de los suelos, las plagas, el vertimiento de basura, poca asociación entre cultivos, mala protección de fumigadores. Estos antecedentes condujeron a fijar como objetivo de la investigación, el empleo de una tecnología para la gestión ambiental de fincas agrícolas, que faciliten el desarrollo

sostenible de las fincas. La muestra escogida fue del 30 % de las fincas. Entre los principales resultados se encuentra un diagnóstico profundo con enfoque de sistemas y énfasis en aspectos medioambientales, un modelo y una metodología para la gestión ambiental que conforman la tecnología.

CGA-P.03

BIOENERGÍAS APLICADAS A LAS ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

Pedro Figueras Espinosa

Subdirección de Desarrollo. Delegación Provincial de MINAG.
Ciudad Habana. Cuba

dcha-desarrollo@minag.cu

RESUMEN. La Bioenergía está integrada por ocho técnicas que son: Energía Magnética (efectos del tratamiento magnético al agua de riego y consumo animal), Energía Piramidal (efectos en la energización de semillas, conservación de alimentos y como terapias en la salud animal), Energía Cromática (efectos de la longitud de onda de los colores sobre los seres vivos), Polaridades (efectos buenos o no de polaridades en los frutos y animales), Fases de Luna (influencia de las fases de la luna en los cultivos y en los animales), Energía Solar (efectos positivos y perjudiciales de las radiaciones solares en los cultivos y animales), Geobiología (radiaciones nocivas que afectan a muchas plantas y animales, que están presentes en el medio), Radiestesia (sensibilidad a las radiaciones, medición de los campos energéticos de los cultivos y animales y radiaciones). La aplicación de estas técnicas de forma individual o asociadas logran determinados efectos positivos en el incremento de los niveles de producción, cultivos y animales más saludables, ahorros de portadores energéticos, agua y otros recursos materiales. Estas técnicas son alternativas, ecológicas, sostenibles, sustentables, favorecen la calidad del medio ambiente, su vinculación armónica con tecnologías agroecológicas, aumentan la posibilidad de lograr mayor seguridad y soberanía alimentaria. Las técnicas bioenergéticas son una nueva propuesta, una relación dinámica, diferente y coherente, un puente entre la modernidad y la tradición, entre la tecnología, la ciencia y la filosofía. Es una oportunidad para desarrollar una agronomía integrativa en armonía y equilibrio con la naturaleza, para mitigar algunos efectos del cambio climático.

CGA-P.04

MEJORAMIENTO DE LOS SUELOS EN UN SECTOR DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA ALMENDARES-VENTO Y SU CONTRIBUCIÓN A LA GESTIÓN AMBIENTAL. CIUDAD LA HABANA. CUBA

Alicet Molina Urrutia

Instituto de Geografía Tropical. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Calle F No.302 esq. 13, Vedado, La Habana, Cuba, CP: 10400

alizet@geotech.cu, geotrop@ama.cu

RESUMEN. Los principios de la utilización racional del suelo se agrupan en lo que se conoce por uso, manejo, conservación y mejoramiento de suelos (Instituto de Suelos, 2001). Estas teorías conservacionistas persiguen obtener máximos rendimientos de hortalizas, frutales y otros cultivos con una mínima degradación, por lo que es imprescindible tener un conocimiento del origen, el desarrollo, la clasificación, la degradación y el estado actual de este recurso para su manejo adecuado. Además, este conocimiento no solo permite la posibilidad de lograr mejores cosechas, sino también lograr un manejo conservacionista que evite su degradación. Se analizaron los factores ambientales que inciden en el área de estudio, un sector de la cuenca hidrográfica Almendares-Vento, aplicando métodos que están en correspondencia con la obtención de información temática, relacionada con los suelos y recursos asociados a ellos, así como con el procesamiento, análisis y conversión de esa información, en herramienta para la toma de decisiones, utilizando tecnologías modernas, sintetizadas en el término Geomática. Clasificaron y caracterizaron los suelos, así como los principales factores ambientales que sobre ellos inciden; se determinaron seis problemas principales: de poca a muy poca profundidad efectiva; baja permeabilidad; bajo contenido en materia orgánica; compactación; deficiente cubierta vegetal de la superficie y erosión de media a fuerte. Se identificaron y caracterizaron las alternativas de soluciones a aplicar, dando lugar a la creación de un mapa integrado de problemas y soluciones, como base para un sistema automatizado de toma de decisiones para la Gestión Ambiental.

CGA-P.05

RELACIÓN DEL USO DEL SUELO, LAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y LA DIVERSIDAD CON LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN FINCAS AGROECOLÓGICAS

Erni Hermenegildo Álvarez González¹,

Leónides Castellanos González² y Rafaela Soto Ortiz²

¹Oficina del Conservador y el Valle de los Ingenios de Trinidad, Cuba

²Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", Cuba

planmaestro@restauero.co.cu

RESUMEN. La investigación se realizó en cinco fincas agroecológicas del municipio de Trinidad y contó con dos años de trabajo. Durante este tiempo ha sido fundamental evaluar la relación del uso del suelo, las prácticas agrícolas y la diversidad vegetal a partir del manejo realizado por el propio productor. Uno de los avances fundamentales es

el alto nivel de documentación recopilada, basada en las áreas de análisis en las fincas (gases desde suelos, eficiencia energética, fijación de carbono en suelos y biodiversidad vegetal). Los ciclos de medición han podido retroalimentar los procesos y definir la hipótesis planteada con base en la integralidad planteada. Se realizaron observaciones, aplicación de encuesta, levantamientos y diagnósticos de la biodiversidad de especies, así como mediciones directas a los árboles. Se procesaron datos mediante Excel del Programa Microsoft Office del Sistema Operativo Windows 2003, lo que determinó la finca que mayor diversidad vegetal presentaba. La estimación del volumen de gases de efecto invernadero (GEI), desde las distintas fuentes empleadas, determinaron que la emisiones de gases son bajas en todos las fincas. El balance de eficiencia e índice de biodiversidad alfa permitieron determinar que la eficiencia energética no es igual en todos los casos. El cálculo del carbono retenido en la biomasa demostró que las fincas de Topes de Collantes, Limones y la Paloma son las más eficientes. Lo anteriormente expuesto permitió determinar que la finca de mayor área de reforestación es la que mayor fijación de carbono tiene, trayendo beneficios en la mitigación de las emisiones de gases.

CGA-P.06

CONTRIBUCIÓN A LA MITIGACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE FINCAS EN VÍAS DE TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA EN LA LOCALIDAD DE TOPES DE COLLANTES

Ybrahim López López, Vladimir Reyes Larrondo y Anayansi Arbert Rodríguez

Facultad Agropecuaria de Montaña de Escambray. UNISS

RESUMEN. En la localidad de Topes de Collantes, perteneciente al municipio de Trinidad, provincia de Sancti Spiritus, se desarrolló una investigación, con el objetivo de determinar el aporte a la mitigación de gases con efecto invernadero de cuatro fincas en vías de transición al manejo agroecológico de los recursos naturales. Para ello se realizaron observaciones y mediciones directas en cuatro fincas representativas tomadas como muestra. Los resultados más sobresalientes después del análisis de los datos muestran la tendencia general del aumento de la eficiencia energética de todas las fincas de un año a otro. Se destacó la finca La Cuba, como la más eficiente seguida por La Paloma. En cuanto a la captura y retención de carbono total se destaca la finca la Perla, mientras que en el carbono retenido en la biomasa la finca que más sobresale es La Paloma, seguida de La Cuba. Las especies forestales que más contribuyeron a la captura y retención de carbono son *Guarea guidonea* Jacq, *Pinus caribaea* Morelet y *Inga vera* Willd, con: 43,13; 42,34 y 14,53 % respectivamente. Las emisiones de gases con efecto invernadero (GEI) se obtuvieron valores entre 0,16 y 2,82 ton e/ha/año de CH₄, entre 0,0011 y 0,07410 ton e/ha/año de N₂O y entre 0,21 y 0,38 ton e/ha/año de CO₂ en todas las fincas. Estas fincas con manejo agroecológico son eficientes energéticamente, capturan gran cantidad de CO₂ y emiten menor cantidad de GEI.

CGA-P.07

PROPUESTA DE UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA GESTIÓN DEL MANEJO SOSTENIBLE DEL SUELO EN LAS MONTAÑAS DEL MUNICIPIO GUISA, SIERRA MAESTRA, CUBA

Jorge Luis Arévalo, Orlando López y Célida Ceverina Suárez
Órgano de Montaña Sierra Maestra

RESUMEN. Existe la necesidad de una educación ambiental, que desarrolle acciones para modificar las actitudes de las personas y les proporcione nuevos conocimientos y criterios para la protección del medio ambiente. En Cuba, esta problemática también se asocia a las áreas montañosas. Su puesta en práctica puede propiciar la realización de una educación comunitaria, como integración de los diferentes factores en la protección y conservación del medio ambiente. Esta investigación tuvo como objetivo general proponer un programa de educación ambiental, como gestión para la capacitación ambiental en el manejo sostenible de los suelos en las montañas del municipio Guisa, que se realizó en cinco consejos populares empleando métodos de análisis para su determinación y selección. Al diagnosticar los problemas fundamentales bases de la educación ambiental y sus impactos en los pobladores en el municipio montañoso Guisa, permitió confeccionar un programa de educación ambiental para los diferentes grupos metas, dirigido a perfeccionar la gestión del manejo sostenible del suelo, destacándose los principales aspectos como los conocimientos, habilidades, valores, acciones, tareas, medios y evaluación, partiendo de los lineamientos generales para el desarrollo de la educación ambiental en los macizos montañosos. Se recomienda lograr que se generalice este programa en todos los municipios del Plan Turquino del país, teniendo en cuenta sus características, crear subprogramas de actividades emanadas de este programa que se pongan en práctica; incluir en las acciones futuras e inmediatas de la gestión ambiental los problemas locales identificados que no aparecen en las Estrategias de Medio Ambiente.

CGA-P.08

EFECTO DE LA SEQUÍA SOBRE LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN ALGUNAS REGIONES DEL CAUTO

José Rodríguez Milanés y Humberto Millán Vega

Universidad de Granma. Carretera a Manzanillo Km 17 ½, Bayamo, Granma, Cuba

jrodriguez@udg.co.cu

RESUMEN. La evolución climatológica y repercusión ocasionada por los cambios globales en las regiones del Cauto son de gran importancia para el desarrollo económico de las provincias localizadas en esta área, desde el punto de vista de la producción agrícola. Se estudió desde una perspectiva medioambiental el efecto y las tendencias de las precipitaciones en las localidades de Cabo Cruz, Jucarito y Veguitas en el período comprendido del 2003 al 2008, así como su papel en la valoración en el impacto de la sequía en la producción agrícola. Los datos del comportamiento de las precipitaciones se midieron

con una frecuencia diaria, tomados de las estaciones meteorológicas de las localidades en estudio, perteneciente al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la provincia de Granma. Los datos fueron procesados mediante un Software profesional SPI (*Standard Precipitation Index*). Sobre la base de los resultados se comprobó que en el 2004 fue donde hubo un mayor efecto de las precipitaciones, con un índice mínimo de sequía de -0,62 en Cabo Cruz, -1,05 en Jucarito y -1,13 en Veguitas; clasificado en la literatura como moderadamente seco, la cual tuvo un impacto significativo en la producción agrícola del territorio en ese período comparado con el resto de los años en estudio.

CGA-P.09

CAMBIO CLIMÁTICO, UN PELIGRO POTENCIAL PARA LA BIODIVERSIDAD FÚNGICA DE CUBA

Beatriz Ramos, Rafael F. Castañeda, Liuba Plana, Nirva González, Mirtha Caraballo, Aliana Sosa, Doris García, Irma Marrero y Raíza Garvey

Instituto de Investigaciones en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt"

hongocomestible@inifat.co.cu

RESUMEN. Los hongos son un grupo de organismos muy abundantes en la naturaleza, muchos de ellos actuando como descomponedores de la materia orgánica, otros son patógenos de plantas, animales y del hombre; además, son utilizados en la producción y obtención de numerosos metabolitos, y en estudios genéticos y bioquímicos. A pesar su importancia y elevado número han sido poco estudiados. Se estima que deben existir aproximadamente 1 500 000 especies, de las que solo se conocen alrededor de 70 000, lo que representa el 5 % del total estimado. El desarrollo del proyecto internacional *Fungi of the Caribbean* auspiciado por la iniciativa Darwin del Reino Unido, constituyen el primer documento que en nuestro país, en la región del Caribe y en Latinoamérica, aborda la problemática específica de la conservación de la diversidad fúngica. En este documento se enfatiza la necesidad de confeccionar las "Listas Rojas" de especies amenazadas, conservar otros hongos además de los macromicetos, así como la importancia que tiene la preservación de los hábitats para la conservación de la diversidad. Cuba muestra un elevado índice de educación, pero existe un desconocimiento total acerca de los hongos en la población, su utilidad y la importancia de su conservación. Con este trabajo se pretende dar una compilación de un grupo de medidas que se viene llevando a cabo para la protección de la biodiversidad fúngica de nuestro país.

CGA-P.10

DISEMINACIÓN DE BIODIGESTORES FAMILIARES PARA LOS AGRICULTORES A TRAVÉS DE LA CAPACITACIÓN MASIVA EN SEIS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE CIENFUEGOS

Wilfredo R. Padrón Padrón¹, Inocente Costa Pérez², Felipe Del Sol González³, Eraldo Labrada Array³, Odalis Moreu⁴ y Marisel Najarro⁴

¹Facultad de Ciencias Agrarias. UCf. Cienfuegos. Cuba.

²Dirección Prov. Economía y Planificación (DPEP), Presidente CubaSolar, Cienfuegos. Cuba

³Estudiantes de maestría. Fac. de Ciencias Agrarias UCf

⁴Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), Cienfuegos, Cuba

wrpadron@ucf.edu.cu

RESUMEN. El incremento del número de agricultores dedicados a la producción porcina y ceba de toros genera un incremento de las excretas en almacenamiento sólido con las consecuentes emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). El trabajo se desarrolló en seis municipios de la provincia de Cienfuegos, de febrero, 2007 a junio, 2010, con el objetivo de diseminar la construcción de biodigestores. Las vías utilizadas fueron: talleres con los agricultores y sus familias; con los profesionales y técnicos, días de campo; visitas a las fincas; conferencias a los estudiantes, Fórum de C y T; programas radiales; espacios de capacitación en las asambleas de asociados y círculos de interés. El modelo de capacitación de las familias rurales tuvo como base la autogestión y autodependencia para que ellas estén en condiciones de resolver sus problemas con recursos propios. Se logró la construcción y puesta en funcionamiento de 15 biodigestores, con una capacidad de 127 m³ de biogas por día, se benefician 36 viviendas y 154 personas, y se logra la cocción de alimentos para más de 1500 cerdos. En diferentes fases de construcción se encuentran más de 40 biodigestores. Esta innovación representa un ahorro de 114 Kw/h de electricidad, 0,2 t de leña y 8 L de kerosene cada día. Se dejan de emitir 76 m³ de gas metano a la atmósfera diariamente. Por consiguiente, se disminuye la deforestación, manteniéndose los niveles de absorción de dióxido de carbono y otros beneficios ambientales.

CGA-P.11

FRUTALES EN LA AGRICULTURA URBANA Y SUBURBANA DE CUATRO MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE CIENFUEGOS

José R. Mesa Reinaldo¹, Yoandris Socarras Armenteros¹,
Rafaela Soto Ortiz¹, Wilfredo R. Padrón Padrón¹,
José L. Díaz Cabo¹, Yusdiany Pereira Cuellar²,
Haydeé Morales Granados³, Judit Milagros Rivero Correa⁴
y Jeissy Meneses Leonard⁵

¹Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Cienfuegos. MES

²CEAC Juraguá. Cienfuegos. CITMA

³EMA Café. Cumanayagua. MINAG

⁴Empresa Azucarera Elpidio Gómez. MINAZ

⁵Delegación Municipal MINAG Cruces

jrmesa@ucf.edu.cu

RESUMEN. En este trabajo se describen los resultados del inventario florístico de los frutales existentes en la Agricultura Urbana de cuatro municipios de la provincia, realizado en el periodo de septiembre/2005 a junio/2010. Se localizan en el territorio 113 especies de frutales, pertenecientes a 31 familias botánicas, con 10 especies y 15 nombres vulgares no registrados en la literatura consultada y dos especies pendientes de identificación botánica. La distribución por municipios es la siguiente: Cienfuegos, 108 especies de 31 familias botánicas; Cumanayagua, 87 especies de 31 familias; Palmira, 66 especies de 30 familias y Cruces, 65 de 30 familias. La familia con mayor biodiversidad intraespecífica en la provincia es la *Rutaceae*; el Mango (*Mangifera indica*, L) constituye la especie más representada, seguido de la guayaba (*Psidium guajaba*, L.), el aguacate (*Persea americana*, Mill.) y el limón criollo (*Citrus x aurantifolia*, (Christm. et Panz.) Swingle.) y que existe en el territorio, un grupo importante de familias escasamente representadas, que corren serio peligro de desaparecer ante factores antrópicos o fenómenos naturales. Concluido el trabajo, se elaboró un catálogo y varios materiales con las características, ubicación y fotos de los ejemplares localizados, para facilitar su reconocimiento e identificación por los interesados, el cual constituye una contribución importante al conocimiento de los frutales de la provincia.

CGA-P.12

GESTION AMBIENTAL: CASO DE ESTUDIO ACOMPAÑAMIENTO DEL CITMA A PRODUCTORES LAJEROS

Floralba Rosado Díaz¹, Saimel Fontes Rosado²
y Robinson Fontes Falcón³

¹Delegación Habana CITMA, Cuba, floralba@infomed.sld.cu

²Universidad Agraria de La Habana, Cuba

³Centro Universitario Municipal San José de las Lajas

RESUMEN. La protección de la biodiversidad y contaminación de las aguas son líneas de trabajo priorizadas por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y nuestro país desarrolla importantes acciones en este sentido. En el municipio San José de las Lajas, se realizó la investigación de acción participativa con 27 productores porcinos y con aficionados a las orquídeas, que tuvo como objetivo general mejorar la gestión ambiental a partir de un proceso de acompañamiento del CITMA a productores del municipio. Dentro de las técnicas se utilizaron la observación abierta, participante, entrevistas, estimación de cargas contaminantes y los talleres participativos. Las imágenes se procesaron con *Adobe Photoshop CS* y se utilizó *Windows Movie Maker* para elaborar dos multimedia a partir del programa Mediator 8. Entre los resultados se logró mejorar los sistemas de tratamiento de residuales con la consiguiente disminución de carga contaminante y mitigar el impacto en las cuencas hidrográficas del municipio y en los productores de orquídeas incrementó la diversidad biológica en jardines, patios, fincas de productores y se conservaron algunas especies en peligro de extinción. Se sintetiza el trabajo en dos multimedia que atesoran los momentos más significativos del desarrollo del trabajo.

ISBN 978-959-7023-47-0

