

## 52<sup>nd</sup> Annual Meeting Interamerican Society for Tropical Agriculture 2006

On behalf of the University of Puerto Rico at Mayagüez I welcome all of you to this important event for the Caribbean scientific community and for the academic history of our institution, the Mayaguez Campus of the University of Puerto Rico. Thank you for inviting the 310 members from 35 countries of the Interamerican Society for Tropical Horticulture to celebrate the 52<sup>nd</sup> Annual Meeting in Puerto Rico.

The proposed list of topics in the conference and the expertise of the invited speakers provide the framework for a very successful exchange of ideas and understanding of the tropical horticulture research issues. This platform effectively contributes to the exchange of information and to galvanize the future of the Tropical Horticulture research and academic agenda of our institutions. Furthermore it is a contributing factor to the process of proposing strategies to understand more deeply the profile of the tropical horticulture of our region. This understanding requires accurate and timely information and research on tropical horticulture processes and hazards.

The Interamerican Society for Tropical Horticulture provides a unique opportunity to collect and disseminate information on production of tropical horticultural crops. It also facilitates the discussions to propose strategies to monitor, assess, and research the production of tropical horticultural crops (fruits, vegetables and ornamentals). The result of your efforts in this meeting will impact general public, policy makers, educators and scientists in our region.

I want to express our appreciation to the Department of Horticulture of the College of Agricultural Sciences of the University of Puerto Rico at Mayaguez and to the organizers of this important event, especially to Dr. María Del Carmen Librán, Conference Chair, of the Annual Meeting. But in particular I want to congratulate all of you for creating this space to reflect and to discuss the past, present and future of the Tropical Agriculture in our region.

¡¡Bienvenidos!!

Jorge Iván Vélez Arocho,  
Chancellor  
University of Puerto Rico, Mayagüez Campus

## 52<sup>nd</sup> Annual Meeting Interamerican Society for Tropical Agriculture 2006

It is with distinct pleasure and profound satisfaction that the Faculty and Staff of the College of Agricultural Sciences of the University of Puerto Rico, Mayagüez Campus, welcome all the participants of the 52<sup>nd</sup> Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture to our beautiful island. I am confident that every member of ISTH will find arrangements for the congress and field visits will match their expectations. We have some of our best professionals in the current President of ISTH, Dr. María Del Carmen Librán, and her organizing committee and they have been planning every detail of the meeting since just after the conclusion of last years meeting in the Dominican Republic. To them, I express my most sincere gratitude for a job well done and for enhancing the image of our institution upon the eyes of our peers in America.

Agriculture faces two major challenges at present and in the future: the procurement of a food supply to an ever-increasing population and the protection of our natural resources. The future of agriculture in the tropics is a challenge we must meet with a solid science background. As the world natural resources diminish exponentially every year, we must find new ways to generate, distribute and consume food in a sustainable manner. To achieve this, the tropic regions of the world will play a major role and science and applied research will be crucial.

This is why organizations such as ISTH and its annual scientific meeting are so important. Dissemination of this research will lead to more and better ideas to improve the quality of life of those we serve.

It is my sincere hope that your visit to the “Island of Enchantment” be unforgettable, so you will want to return soon.

Welcome everybody.

John Fernández Van Cleve  
Dean and Director, College of Agricultural Sciences  
University of Puerto Rico, Mayagüez Campus

52<sup>nd</sup> Annual Meeting Interamerican Society for Tropical Agriculture 2006

Welcome to Puerto Rico, the island of Borinquen!

It is a great honor for us in the Department of Horticulture and for our institution, the University of Puerto Rico-Mayagüez, to welcome you to the 52<sup>nd</sup> Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture. The Steering Committee has worked diligently to organize this event to provide participants the appropriate environment to share their research findings and experiences which will move us to the next level in tropical horticulture.

This is a great opportunity for coming together into an interchanging of intellectual and cultural dimension. The limits of our agricultural land and the island's topography have made horticultural crops the most economically important among agricultural crops.

We want to acknowledge the Department of Agriculture, the University of Puerto Rico, other governmental agencies and the private sector for supporting this meeting.

To all those attending this event my deep appreciation, you are key for the success of this and future meetings and to hold strong the well-being of this Society.

Let us celebrate this 52<sup>nd</sup> Annual Meeting sharing our love for Horticulture, the oldest life science serving humanity.

Hoping for the greatest success to you all,

María Del Carmen Librán  
Chair, Department of Horticulture,  
University of Puerto Rico, Mayagüez Campus  
President, ISTH 2006

52<sup>nd</sup> Annual Meeting Interamerican Society for Tropical Agriculture 2006

Bienvenidos a la Isla Del Encanto, Borinquen, Puerto Rico, Isla Bella!

Es con sumo gozo que nosotros en el Departamento de Horticultura y nuestra institución la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez le recibimos en esta 52da Reunión Anual de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical.

Nos complace ser sede de este evento y poder aunar esfuerzos compartiendo conocimientos científicos con todos ustedes que representan una confraternidad Interamericana.

Esperamos que sea una experiencia única para todos al poder celebrar este intercambio intelectual y cultural. Siendo los cultivos hortícolas los de mayor importancia económica en Puerto Rico, agradecemos todo el respaldo recibido por la Universidad de Puerto Rico, Compañías y Agencias auspiciadoras y sobre todo a ustedes quienes han dicho Presente.

Celebremos esta 52da Reunión de la ISTH demostrando el amor que sentimos hacia la Horticultura, ciencia de vida más antigua sirviendo a la humanidad. Les deseo el mayor de los éxitos.

María Del Carmen Librán  
Chair, Department of Horticulture,  
University of Puerto Rico, Mayagüez Campus  
President, ISTH 2006

# PROGRAMA-----PROGRAM

## September 23, 2006

### **2:30 PM-5:00 PM**

Servicio de transporte provisto por la Universidad de Puerto Rico, del aeropuerto internacional Luis Muñoz Marín al hotel Inter Continental.

University of Puerto Rico shuttle service from Luis Muñoz Marín International Airport to Inter Continental Hotel.

## September 24, 2006

### **9:00 AM-4:00 PM**

Servicio de transporte provisto por la Universidad de Puerto Rico, del aeropuerto internacional Luis Muñoz Marín al hotel Inter Continental.

University of Puerto Rico shuttle service from Luis Muñoz Marín International Airport to Inter Continental Hotel.

### **3:00-6:00 PM**

Registro. Grand Foyer.

Registration. Grand Foyer.

### **3:00-5:00 PM**

Montaje de exhibidores-Grand Foyer

### **7:00-10:00 PM**

Bienvenida y ceremonia de apertura. Grand Ballroom A-B

Welcome and opening ceremony. Grand Ballroom A-B

Maestra de ceremonias: Dra. Gladys González, Decana Asociada de la Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez

Master of ceremonies: Dr. Gladys González, Associate Dean, Faculty of Agricultural Sciences, University of Puerto Rico, Mayagüez Campus

Dr. Richard Campbell

Director Ejecutivo y Secretario, ISTH

Executive Secretary-Treasurer, ISTH

Dr. María Del Carmen Librán  
Presidenta del 2006, ISTH  
President for 2006, ISTH

Dr. John Fernández Van Cleve  
Decano y Director del Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico,  
Recinto Universitario de Mayagüez  
Dean and Director, College of Agricultural Sciences, University of Puerto Rico,  
Mayagüez Campus

Dr. Jorge Iván Vélez Arocho  
Rector, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez  
Chancellor, University of Puerto Rico, Mayagüez Campus

Lic. Antonio García Padilla  
Presidente, Universidad de Puerto Rico  
President, University of Puerto Rico

***Orador de la noche***

Hon. José Orlando Fabre Laboy, Secretario de Agricultura, Puerto Rico  
Calidad, Procesamiento y Catación de Café

***Keynote speaker***

Hon. José Orlando Fabre Laboy, Secretary of Agriculture, Puerto Rico  
Coffee Quality, Processing, and Tasting

Recepción de bienvenida. Grand Ballroom C  
Welcome cocktail reception. Grand Ballroom C

**September 25, 2006**

**6:30-8:00 AM Desayuno/breakfast. Atlantic Ballroom.**

**7:00 AM-4:30 PM Inscripción/Registration Grand Foyer**

**8:00 AM-3:00 PM Asistencia Oficina/Office Assistance Leeward Room**

**8:00 AM-3:00 PM Internet Café Windward Room**

### **Sesión oral 1- Farináceos**

#### **Oral session 1- Starchy crops**

##### **Grand Ballroom A-B**

Moderador/moderator: Angel L. González, Departamento de Protección de Cultivos.  
Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

#### **8:00-8:15 AM (1) Comportamiento de Cuatro Cultivares de Ñame (*Dioscorea alata*) Sembrados sin Estacar en la Altura Húmeda de Puerto Rico**

Agénol González Vélez.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

**Resumen:** Para suplir la demanda local de ñame en Puerto Rico se importaron 13,484 t el año 2005, lo que equivale al 86% del consumo. Para producir ñame exitosamente en Puerto Rico es necesario evaluar cultivares que pueden producirse sin estacar y que muestren tolerancia a la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*). Se estableció un experimento para evaluar los cultivares de ñame (*D. alata*) 'Florido', 'Diamantes', 'Forastero' y 'Kabusah' durante dos años consecutivos (2002 y 2003). Se utilizó un diseño de parcelas divididas; la parcela principal fue cultivares y la subparcela los años. La cosecha de los ñames se realizó a los ocho meses de la siembra y se tomaron datos de rendimiento y severidad de antracnosis a los cuatro, cinco y seis meses de la siembra. Los datos muestran que los cultivares de ñame 'Diamantes', 'Forastero' y 'Kabusah' pueden producirse exitosamente sin estacar, con rendimientos promedio de 26,169, 25,634 y 24,750 kg/ha de tubérculos mercadeables, respectivamente. Estos tres cultivares de ñame mostraron tolerancia natural a la antracnosis, con menos de 10% del área foliar afectada por esta enfermedad. El ñame 'Florido' produjo 2,899 kg/ha de tubérculos mercadeables, con más de 90% del área foliar afectada por antracnosis.

*Palabras clave:* Antracnosis; estacar; rendimiento.

**8:15-8:30 AM (2) Comparación de Componentes de Rendimiento en Plantilla de Dos Tipos de Material de Propagación de Plátano (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*, AAB)**

Manuel Díaz Rivera y María de Lourdes Lugo Torres.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

**Resumen:** En Puerto Rico aún existen interrogantes sobre las ventajas, si algunas, que representa el uso de vitroplantas para el establecimiento de predios comerciales de plátanos. El objetivo fue evaluar si cormos de plátanos seleccionados de plantas altamente productoras (40 frutas o más/planta) compiten favorablemente con vitroplantas obtenidas de material parental similar al evaluar características hortícolas de rendimiento. Se estableció un experimento en la Estación Experimental Agrícola en Gurabo, Puerto Rico. Los tratamientos fueron dos tipos de material de propagación: i) cormos seleccionados de plantas altamente productoras y ii) vitroplantas provenientes de plantas altamente productoras. Ambos tratamientos correspondían al clon "Maricongo" (falso cuerno), seleccionado para éste estudio por ser el más común a través de Puerto Rico. Plantas provenientes de los cormos superaron a aquellas provenientes de vitroplantas en el número de frutas por racimo. Sin embargo no hubo diferencias para los parámetros de números de manos y peso por racimo y diámetro y largo de las frutas (tomadas del dedo central de la segunda mano del racimo). Estos resultados concuerdan con los encontrados por Delgado y Colaborados para clon Hartón evaluado en Venezuela. Conforme con los resultados y otras experiencias de campo, el uso de vitroplantas no parece tener ventajas significativas en plantilla sobre el método tradicional de propagación de plátano en Puerto Rico, cómo para que se justifique asumir el costo adicional que representan el uso de las vitroplantas.

*Palabras clave:* Cormos; plantilla; vitroplantas.

**8:30-8:45 AM (3) Evaluación de Distancias entre Dobles Hileras y Distancias entre Plantas en la Producción de Plátano cv FHIA- 21**

Gikly Ventura y Ramón Jiménez.

Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. República Dominicana.

**Resumen:** El experimento se realizó en la Estación Experimental de Palo Verde, Montecristi, República Dominicana, de septiembre 2001 a abril 2003, con el objetivo de determinar las densidades de siembra más adecuadas en la producción de plátano (*Musa* AAAB cv FHIA 21). Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas con nueve tratamientos y tres repeticiones. La parcela principal fue la distancia entre las dobles hileras (3.0, 4.0 y 5.0 m) La subparcela fue la distancia entre plantas (1.0, 1.5 y 2.0 m). Se realizaron análisis de regresión. La distancia entre dobles hileras no influyó ( $p = 0.08$ ) en la altura de la planta. La distancia entre plantas influyó ( $p = 0.009$ ) en la

altura de la planta. Las mayores alturas de plantas se registraron en las menores distancias de siembra. La distancia entre dobles hileras influyó ( $p = 0.01$ ) en el perímetro delseudotallo. En cambio, la distancia entre plantas no influyó ( $p = 0.117$ ). Para el peso del racimo, la mejor distancia entre plantas depende de la distancia entre dobles hileras ( $p = 0.057$ ). La distancia entre las dobles hileras ejerce influencia sobre el peso del racimo ( $p = 0.002$ ). Al incrementar las distancias se registró un aumento en el peso del racimo.

*Palabras clave:* Densidades; musa, musáceas.

#### **8:45-9:00 AM (4) Evaluación de Fungicidas Orgánicos y Convencionales en el Control de *Colletotrichum sp* en Banano (AAA)**

Máximo Halpay, Graciela Godoy-Lutz, Tania Polanco y Juan Arias.

Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. República Dominicana.

**Resumen:** La pudrición de la corona, es la principal enfermedad poscosecha del banano (AAA) la cual provoca reducción de la calidad del banano de exportación y generalmente ha sido controlada mediante fungicidas sintéticos. Este trabajo evaluó a nivel de laboratorio el efecto de seis fungicidas orgánicos y convencionales sobre la inhibición del crecimiento micelial de *Colletotrichum*. El aislamiento fue obtenido de aguas provenientes de lavaderos de banano para exportación. Se evaluaron los principios activos: azoxistrobina, bitertanol, thiabendazol, ácido cítrico y ácido ascórbico a dosis comercial más un testigo sin aplicación. Para preparar los tratamientos además de la solución madre de cada producto se hicieron dos diluciones (10<sup>-1</sup> y 10<sup>-2</sup>) de cada dilución se tomó la dosis y fueron adicionadas a las placas antes de vaciar 20 ml. de Papa-Dextrosa-Agar e inmediatamente se removía y se dejaba solidificar. Discos conteniendo el micelio del hongo fueron transferidos en el centro de los platos Petris con o sin el fungicida apropiado. Cuatro platos fueron usados para cada dilución de los fungicidas. El porcentaje de inhibición del crecimiento lineal fue medido cada 24 horas. El diseño utilizado fue completamente al azar con cuatro repeticiones, las medias del efecto de los fungicidas fueron comparadas por Diferencia Mínima Significativa. El mejor control se logró con los fungicidas: bitertanol, thiabendazol y azoxistrobina.

*Palabras clave:* Banano; *Colletotrichum*; control químico; pudrición apical.

9:00-9:15 AM Receso/break

**Sesión Oral 2- Frutales**  
**Oral session 2- Fruit crops**  
**Grand Ballroom A-B**

Moderador/moderator: Félix Román, Departamento de Horticultura, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

*Charla especial*

**9:15-9:45 AM (5) Una Historia de Éxito Interagencia: Proyecto de Adopción de Tecnología de Beneficiado Ecológico de Café (ATBECOL)**

Miguel F. Monroig Inglés. Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

Con la introducción y evaluación de la tecnología de Beneficiado Ecológico y Manejo de Subproductos (BECOLSUB) comienza una nueva era en el beneficiado del café en Puerto Rico. De allí surge el Proyecto de ATBECOL como una iniciativa conjunta entre el Colegio de Ciencias Agrícolas del Recinto Universitario de Mayagüez, el Servicio de Conservación de los Recursos Naturales Federal y el Departamento de Agricultura de Puerto Rico ante la necesidad de cumplimiento de las leyes que regulan el procesamiento y disposición de subproductos del beneficiado del café. La meta del proyecto es implantar la tecnología de procesamiento ecológico y manejo de subproductos del beneficiado del café mediante la adopción y uso de prácticas de bajo impacto ambiental. Su objetivo principal es sustituir los equipos convencionales de procesamiento y mejorar los sistemas de disposición de subproductos en beneficiados de café establecidos. Entre las principales ventajas de esta tecnología están (1) una reducción drástica en el consumo de agua por quintal de café procesado (>300%), (2) Disminución en el consumo de electricidad, (3) Mejor calidad del café, (4) Reducción del tamaño y costo de las estructuras, (5) Aprovechamiento adecuado de los subproductos, (6) Reducción de la contaminación. Al momento se ha implantado la tecnología en alrededor de 50 beneficiados de café y se están sustituyendo en otros 20 casos. Los que han iniciado operaciones han tenido muy buenas experiencias. Con la conversión de estos beneficiados se estaría impactando cerca del 60% de la producción de café de Puerto Rico. Las tres agencias han otorgado sobre 2.5 millones en incentivos y servicios a los agricultores. El proyecto recibió el Honor Award del USDA.

**9:45-10:00 AM (6) Ecological Coffee Processing in Puerto Rico**

Francisco M. Monroig.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

**Abstract:** Traditional coffee processing in Puerto Rico has been replaced by ecological coffee processing during the past two years. An historic agreement between the National Resource Conservation Service, the Department of Agriculture of Puerto Rico and the College of Agricultural Science at the University of Puerto Rico at Mayagüez

has contributed to this transition. The ecological coffee processing system not only promises to reduce the water and energy consumption but also to reduce the risk of contamination to the environment. Current research is trying to determine the impact of the ecological technology in the water quality of the Saliente River and the economic impact of using an ecological coffee processing system instead of the traditional one. Also, the research will evaluate the feasibility of producing worm-compost using the coffee pulp.

### **10:00-10:15 AM (7) La Empresa de Cultivos Frutales en Puerto Rico**

José Zamora y Felix Román.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

Durante la primera mitad del siglo pasado la producción comercial de frutas en Puerto Rico era mayormente Toronjas (*Citrus paradisi*), limones (*C. aurantifolia*), chinas (*C. sinensis*), mandarinas (*C. reticulata*), aguacates (*Persea americana*), papaya (*Carica papaya*), acerola (*Malpighia glabra*) y piña (*Ananas comosus*). Para la década de los ochenta aumenta la siembra y producción de cítricas en la zona montañosa. Comienza la siembra, producción y exportación de mango (*Mangifera indica*) con gran éxito. En la década del 90 aumenta la siembra, producción y exportación de quenepa (*Melicoccus bijugatus*). Se establecen las primeras siembras comerciales de carambola (*Averrhoa carambola*) y mamey sapote (*Calocarpum sapota*). Comienza la siembra de frutas exóticas como rambután (*Nephelium lappaceum*) y mangostán (*Garcinia mangostana*). En este nuevo siglo aumenta la siembra y producción de aguacate en la zona sur de la Isla. Se establecen las primeras siembras comerciales de jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*). En el 2003 comienza la producción de rambután. El próximo año se espera la primera producción comercial de mangostán. Durante los pasados años el cultivo de las frutas a ido en aumento. En el año fiscal 2004 - 2005 las frutas aportaron 43.4 millones de dólares al Ingreso Bruto Agrícola (IBA). Esta aportación refleja un aumento de 3.89 millones de dólares al compararla con el año anterior (2003 – 2004). La fruta de mayor aportación es el mangó (28%) con una producción de 13,374 toneladas y un valor de 12.2 millones de dólares, seguido por el aguacate (24%), la piña (15%) y las cítricas (14%). La fruta de mayor crecimiento es el aguacate, en los pasados dos años ha ascendido del cuarto lugar al segundo, se han establecido 150 acres nuevos y los agricultores continúan sembrando. Investigación en Frutales por la Estación Experimental Agrícola del Recinto Universitario de Mayagüez. En aguacate actualmente hay tres proyectos: (1) Combatir la incidencia del hongo *Phytophthora*, (2) Control de la chinche de ala de encaje (*Pseudacista persea*), (3) Determinar la frecuencia y cantidad optima de riego en huertos. En cítricas se realizan estudios de patrones y sus efectos en el mejoramiento de la producción, calidad de frutas y resistencia a enfermedades. Se realizan estudios buscando estrategias para reducir y controlar la incidencia de plagas. Para la papaya se realizan estudios: En fertilización mediante el sistema de riego. También se realizan estudios para mejorar la calidad de fruta post-cosecha mediante aplicaciones de calcio. En piña se estudian estrategias para mejorar la producción de material vegetativo y preservar el germoplasma de piña de la variedad Cabezona. Se estudian otras frutas no tradicionales en el trópico, para

evaluar la adaptabilidad de las mismas. Entre estas están los melocotones y frambuesa.

**10:15-10:30 (8) A Plan for the Future of the Mango Industry**

Richard J. Campbell.

Fairchild Tropical Botanic Garden, Coral Gables, Florida, USA.

**Abstract:** The mango continues to grow in importance as a local and international commodity throughout the world. However, with this increase in importance, significant commercial challenges have arisen for producers of export mangos in the Western Hemisphere. Prices paid to the growers are below profitable levels for commercial export cultivars such as 'Tommy Atkins', 'Haden', 'Keitt' and 'Kent'. The Tropical Fruit Program of the Fairchild Tropical Botanic Garden has been active in the selection of mango cultivars that can serve multiple roles for estate agriculture and niche commercial markets. These cultivars include, 'Cogshall', 'Fairchild', 'Mallika', 'Neelum', 'Manilita', 'Graham' and 'Rosigold'. These cultivars are generally small in tree size, have considerable disease tolerance and have fruit with excellent quality. They also have specific appeal with distinct ethnic groups. To further expand its role the FTBG Tropical Fruit Program will begin to release new hybrid cultivars suitable for niche markets and estate agriculture. These new cultivars have been selected for superior horticultural traits, disease tolerance and excellent fruit quality.

*Keywords:* Fairchild Tropical Garden

10:30-10:45 AM Receso/break, Grand Foyer

## **Sesión oral 3- Hortalizas**

### **Oral session 2- Vegetable crops**

#### **Grand Ballroom A-B**

Moderadora/moderator: Lizzette González, Departamento de Horticultura, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

#### **10:45-11:00 AM (9) La Empresa de Cultivos de Hortalizas en Puerto Rico**

Sonia L. Martínez Garrastazú<sup>1</sup>, Melvin Irizarry Jusino<sup>2</sup>, Manuel Crespo Ruiz<sup>3</sup>

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

<sup>1</sup> Investigadora Asociada, Líder Empresa Hortalizas, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.<sup>2</sup> Especialisata en Hortalizas del Servicio de Extensión Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico.<sup>3</sup> Director Ejecutivo de la Industria de Hortalizas, Departamento de Agricultura de Puerto Rico.

La producción comercial de hortalizas en Puerto Rico registra actividad desde el año 1930. A partir de los años 70 ocurren en la Isla una serie de cambios socioeconómicos importantes dando lugar a transformaciones agrícolas que promueven el desarrollo de las hortalizas. En el 1977 con el cierre de la Central Azucarera Aguirre, surge la necesidad de buscar alternativas para el uso de los terrenos que quedaban libres de la siembra de caña. Había además en el área obreros diestros que quedaban desempleados. Las hortalizas eran cultivos apropiados para desarrollar en las tierras que estarían disponibles, lo que dio origen a un proyecto piloto de producción de hortalizas con 17 agricultores en los municipios de Juana Díaz y Santa Isabel. Este proyecto fue evolucionando y actualmente contamos con gran cantidad de productores de hortalizas en varios municipios. Para el año 2004-2005 el valor de la producción de hortalizas y melones en Puerto Rico fué de \$33.3 millones, representando el 10.9% del valor total por concepto de todos los cultivos. Unas 20 hortalizas se producen en la Isla, siendo las de mayor valor de producción el tomate, la calabaza, el pimiento, el cilantrillo y la cebolla. La mayor actividad del sector se concentra en los llanos costeros del sur de la Isla. Hay 304 agricultores de hortalizas, 163 producen en forma convencional y 141 producen en estructuras utilizando sistemas tales como hidropónicos. Existen tres núcleos de producción, Productores de Hortalizas del Sur en Santa Isabel, Hidrovegetales de Puerto Rico en Lares y la Organización de Productores Comerciales en Hidropónicos de Puerto Rico, en Arecibo. Las hortalizas principales en las siembras convencionales son tomate, pimiento de cocinar, calabaza, cebolla y repollo. En la siembras hidropónicas son la lechuga del país (de hoja), tomate, cilantrillo y recaó.

#### **11:00-11:15 AM (10) *Liriomyza* Leafminers and Hymenopteran Parasitoids on Vegetable Crops Grown under Plastic Mulch or *Arachis* Cover Crop**

Ángel L. Gonzalez.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

**Abstract:** In Puerto Rico, at least two species of *Liriomyza* (*trifolii*, *sativae*) attacks vegetable crops, feeding in cells of leaf mesophyll thus destroying organelles required for photosynthesis and cellular metabolism. This insect pest reaches population levels capable of causing economic losses particularly when fields are sprayed with broad-spectrum insecticides. The use of alternative control practices, as polycultures with cover plants, fosters the action of beneficial species such as parasitoids and predators that reduce populations of phytophagous insects. The purpose of this study was to determine the parasitoid species and the impact that they have on *Liriomyza* species feeding on tomato, cucumber and eggplant grown under plastic mulch or *Arachis* cover crop. A split-plot design, with the crop as the main plot and the type of cover as the subplot, was established in the Juana Diaz Agricultural Experiment Station of the University of Puerto Rico in 2003. Ten leaves per plant per subplot were sampled weekly to determine the number of *Liriomyza* adults, number of active mines, number and parasitoid species and the percentage of parasitism. The data were analyzed in SAS (version 8.1) and means were separated by the Tukey-Kramer test at  $\alpha = 0.05$ . Four hymenopteran parasitoid species, *Diglyphus* sp., *Neochrysocharis* sp., *Opius* sp. and *Ganaspidium utilis* Beardsley, were found attacking the larvae of *Liriomyza*. The number of *Liriomyza* spp. adults was high at the seedling stage of all crops and decreased rapidly after 21 days following planting. Tomato and cucumber appeared more susceptible than eggplant to leafminer attack. The highest number of parasitoids was recovered from cucumber followed by tomato and eggplant. Lowest level of leafminer parasitism occurred on tomato, but 56 days after planting parasitism reached levels near 100% on cucumber and eggplant and over 80% on tomato. During the crops' vegetative stage, levels of parasitism were significantly higher on eggplant. The number of active mines per leaf and the number of *Liriomyza* adults recovered were significantly reduced as parasitism levels increased and the season progressed. The *Arachis* cover crop reduced the number of *Liriomyza* and parasitoid adults and the number of active mines per leaf, but it increased rates of parasitism. Implications of these results for leafminer management in vegetable crops are discussed.

**Keywords:** leafminer, mulch, parasitoids

### **11:15-11:30 AM (11) Recent Studies of Fungal Pathogens of Onion in Puerto Rico**

Lorraine Vélez-Rodríguez and Lydia I. Rivera-Vargas.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

**Abstract:** First descriptions of fungal pathogens of onions in Puerto Rico were reported by J.A.B. Nolla, J. Matz, R. A. Toro and C. M. Tucker during the 1920s. At that time onions were grown in the northern region of the island and fungal pathogens such as *Alternaria alli*, *Aspergillus niger*, *Colletotrichum dematium*, *C. gloeosporioides*, *Rhizoctonia* sp. and *Stemphylium botryosum* were reported causing important fungal diseases under field conditions. A broad survey of fungi associated with onion was conducted in the southern region of the island from 1999 to 2000. This is the report of the pathogenicity tests conducted with 25 fungal isolates obtained from soil, mature onion bulbs and foliage from fields located at Guánica, Juana Díaz, and Santa Isabel,

Puerto Rico. Pathogenicity tests were performed on onion tissues of cultivars Excalibur and Nikita under laboratory and greenhouse conditions. Tests showed that *A. niger*, *Phoma sorghina*, *Phoma* sp., *Penicillium purpurogenum* and *Sclerotium rolfsii* were pathogenic to mature bulbs; *Alternaria alternata*, *A. tenuissima*, *Fusarium acuminatum*, *F. equiseti*, *F. oxysporum*, *Stemphylium* sp. and *S. herbarum* to foliage; *Phoma* sp. and *Phoma soghina*, to young roots and bulbs.

**Keywords:** fungal pathogens, onions, pathogenicity tests.

### **11:30-11:45 AM (12) Técnica de ELISA para la Detección de Bacterias Fitopatógenas en Semillas de Cebolla (*Allium cepa* L.)**

<sup>1</sup>Carmen E. Rodríguez y <sup>2</sup>Nancy J. Contreras.

<sup>1</sup>Servicio Autónomo de Sanidad Agropecuaria, Estado Cojedes, Venezuela.

<sup>2</sup>Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado-UCLA- edo. Lara, Venezuela.

**Resumen:** El objetivo fue la detección de las bacterias fitopatógenas en semillas de cebolla a través de la técnica ELISA indirecta (ELISA-I), usando anticuerpos policlonales contra *Xanthomonas campestris*, *Pseudomonas viridiflava*, *Pantoea ananatis* y *Pantoea agglomerans*, así como el ajuste de la técnica. Antígenos somáticos fueron preparados para ser inyectados en conejas Nueva Zelanda para la obtención de los anticuerpos policlonales. Treinta materiales de semillas, tanto híbridos como variedades comerciales y experimentales suministrados por diferentes casas comerciales y/o productores se procesaron según metodología de Walcott *et al.*, 2002, para semillas desinfectadas y sin desinfección. Las inmunoglobulinas fueron purificadas usando el método de purificación parcial mediante la precipitación selectiva con alta concentración de sales de sulfato de amonio. Para ELISA-I se utilizó directamente el extracto de semillas, las IgG para cada uno de los antisueros se diluyeron en 1:1000 y el suero de albúmina de bovino al 1%. El título de *P. agglomerans* fue de 1:20480, para *X. campestris*, *P. viridiflava* y *P. ananatis* fue de 1:10240. Con ELISA-I se detectaron concentraciones de  $10^5$  cel.ml<sup>-1</sup> para *P. viridiflava* y  $10^6$  cel.ml<sup>-1</sup> para las otras bacterias, con lecturas a los 20 minutos a 405 nm de absorbancia. *P. viridiflava* fue detectada en 76.6%, *X. campestris* en 28.3%, *P. ananatis* en 5% y *P. agglomerans* en 21.6% de las muestras de semillas procesadas. Cuando se desinfectaron las semillas decreció el porcentaje de detección. ELISA fue más sensitiva en la detección de bacterias en semillas de cebolla que el medio semi-selectivo NCTM1 (*Xanthomonas* spp.) y T5 (*P. viridiflava*).

**Palabras clave:** Antisuero policlonal; *Pantoea*; *Pseudomonas*; *Xanthomonas*.

### **11:45-12:00 M (13) Optimizing Hydroponic Production of Head Lettuce for the Mountainous Regions of Puerto Rico**

John Gill, G. Montero, A. Wszelaki, and L. Orellana.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

Heading lettuce can be a potential crop for farmers in mountainous areas, where the temperature drops enough to cause leaf curvature or initiation of heading. Four varieties

of heading lettuce (Summertime, Salinas, Diamond Head and Ithaca) were planted in 8 raised galvanized benches in a 1: 1:1 peat, vermiculite, perlite substrate. An open constant nutrient feeding hydroponics system was used to supply nitrogen at 100, 150, 200 and 250 ppm using an 8-5-16 fertilizer.

Significant difference was observed between varieties and nitrogen level. Highest yield was obtained with Summertime fertilized with a nitrogen concentration of 200 ppm. However, no significant difference was observed between the 200 ppm and 100 ppm N treatment in all varieties. An increase in disease susceptibility was observed using the highest level of nitrogen. All varieties showed low uniformity in head diameter (9 to 21 cm) and fresh weight ( 0.5 to 3.8 lbs). This condition was attributed to low drainage or water logging due to the polyethylene sheet with un-proportioned number of drainage holes used in the hydroponics bench system. To determine whether low uniformity was due to water logging the polyethylene sheet was replaced with a 40% shade Saran cloth and filled with peat: perlite : vermiculite at four different ratios: 1:1:1, 1:2:1, 1:2:2, and 2:1:1. Each ratio was tested with three varieties of lettuce (Summertime, Ithaca, and Yucaipa) at 100ppm nitrogen. No significant difference in yield was observed among varieties or substrate ratios. An improvement in head uniformity was observed in all varieties.

Storage of all three varieties at 0, 5 and 10 centigrade wrapped in Cryovac PD900 plastic bags with and oxygen transmission rate of 200, for four weeks, was evaluated. Ithaca had the shortest shelf life lasting 18 days at 5 centigrade. Summertime showed intermediate shelf life of thirty days at 0 centigrade, while Yucaipa lasted forty days at 0 centigrade.

*Keywords:* Hydroponics; head lettuce; vegetables.

### **12:00-1:30 PM Almuerzo/Lunch, Caribbean Ballroom**

#### **Sesión oral 4-Horticultura Orgánica**

#### **Oral session 4-Organic Horticulture**

#### **Grand Ballroom A-B**

Moderador/Moderator: Bryan Brunner, Departamento de Horticultura, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

#### **1:30-1:45 PM (14) Agricultura Biointensiva: Aspectos Socio-económicos, Desarrollo y Calidad de Vida Asociados a la Implementación de un Sistema Sustentable de Horticultura en Tanzania**

Dorisel Torres Rojas.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

**Resumen:** En el este de África se encuentra Tanzania, un país con gran diversidad y capacidad agrícola. En lo últimos cuatro años la organización no gubernamental Global Services Corps ha estado proveyendo educación en agricultura biointensiva a aldeas

de la región de Arusha en Tanzania. La meta de este proyecto es desarrollar destrezas en la comunidad para generar fuentes alternas de ingreso, incrementar la productividad y calidad de productos agrícolas, desarrollar métodos alternos de mercadeo y manejar y conservar recursos limitados. La accesibilidad a este tipo de información ha permitido que las comunidades involucradas estén encaminadas a superar la producción de subsistencia, alcanzar un desarrollo progresivo de la aldea y una mejor calidad de vida. Algunos aspectos de este proceso de adopción de horticultura biointensiva en Tanzania se asemejan a situaciones del proceso experimentado en América Latina, aunque matizados por condiciones socioculturales y agrológicas propias de cada región.

### **1:45-2:00 PM (15) Creating a More Sustainable Watermelon Production System in Puerto Rico**

Annette L. Wszelaki and Bryan Brunner.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

**Abstract.** Tropical organic systems offer additional challenges for organic producers, when compared to their temperate counterparts, including differences in soils, temperature, daylength, rainfall, and humidity. Pest management in tropical organic systems can be particularly demanding, due to the year-round pest pressure and optimal environment for pest proliferation. Weed management is essential for the production of high quality watermelons, but can be difficult when herbicides are not permitted. Weeds also serve as a source of inoculum for disease organisms and a habitat for insects, both beneficial and detrimental. Many products have been advertised for pest control in organic farming systems, most of which have not been adequately evaluated in independent, replicated trials. Here we investigated alternatives to pesticides for the control of weeds, insects and diseases in 'Crimson Sweet' watermelons. A split plot on a RCBD with 4 replications per treatment was used, with weed treatment ( $\pm$  straw mulch) as the main plot and twelve insect and disease control alternatives as subplots. The alternatives for insect and disease control included traditional copper-based fungicides, biological control agents, potassium bicarbonate, hydrogen dioxide, milk, and commercial formulations of essential oils. Disease severity (% disease) and insect damage (% foliar damage) were evaluated weekly using a modified Horsfall-Barratt scale. Harvested fruits were evaluated for quality (size, color, firmness, and soluble solids). The copper-based treatment provided the best control for disease, though tended toward lower yield. Insect damage was minimal after the third week in the field. Fruit yield was greater in the non-mulched versus the mulched plots, but did not differ significantly among the sub-plots. Soluble solids differed both in weed plots and insect and disease sub-plots, with higher %SSC in the mulched plots and the Milstop sub-plot. While none of the products could be relied upon as the sole means of managing pests, those with efficacy could be integrated into management programs for organic production.

### **2:00-2:15 PM (16) Organic Vegetable Weed Control Research in Oklahoma**

James W. Shrefler, Charles L. Webber III, Warren B. Roberts, and Merritt Taylor.

Oklahoma State University. Oklahoma, USA.

**Abstract:** The Lane Agriculture Research Center is operated by Oklahoma State University and the Agricultural Research Service of the USDA. Located in southeastern Oklahoma, 13 resident scientists work cooperatively to develop production practices for organic vegetable production. One aspect of the program is weed control studies which focus on management of cover crops, the use of corn gluten meal as a preemergence herbicide and the testing of non-selective postemergence herbicides. In the area of cover crops we are researching the management of rye *Secale cereale* when planted prior to vegetables. Rye is grown during the winter months. Treatments used in the spring in preparation for vegetable planting include mowing of rye (M), M plus thorough tillage (T), M and T plus plastic mulch and M plus shallow tillage. In 2005, the effects of these treatments on yields of summer squash were found to vary with planting date. In another series of studies, corn gluten meal is being tested for preemergence weed control in summer squash. Rates, formulations, and application methods are evaluated for crop tolerance and annual weed control. An optimum application was found to be treatment of the bed surface except for a narrow band centered on the crop row. Organic approved, non-selective herbicides were evaluated for rate response, surfactants, and efficacy on selected weed species. An overview of this work will be presented. Contact the center at [www.lane-ag.org](http://www.lane-ag.org)

**Keywords:** Organic; vegetables; weeds.

### **2:15-2:30 PM (17) Mulches Increase Yield in No-Till Organic Broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*)**

Juan Carlos Díaz-Pérez<sup>1</sup>, S. C. Phatak<sup>1</sup>, J. Ruberson<sup>2</sup>, J. Silvoy<sup>1</sup>, and R. Morse<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Dept. of Horticulture and <sup>2</sup>Dept. of Entomology, UGA-Tifton Campus, Tifton, Georgia, USA.; <sup>3</sup>Dept. of Horticulture, Virginia Tech., Blacksburg, Virginia, USA.

**Abstract:** Weeds are a major limiting factor in organic vegetable production. The objective of this study was to determine the effects of mulch, cover crop, and tillage on weed control and yield of organic broccoli ('Packman'). The trial was conducted during the spring of 2006. The experiment was a split plot with four replications, where tillage (conventional or no-till) was the main plot, cover crop [pearl millet (*Pennisetum glaucum*), cowpea (*Vigna unguiculata*), or velvetbean (*Mucuna pruriens*)] was the subplot, and mulch (black plastic film, wheat straw, and bare soil) was the sub-sub plot. Plants were transplanted on 8 March and harvested seven times from 28 Apr. to 23 May. Weed control over the season was 82% and 74% for the conventional tillage and no-till, respectively. Among cover crops, pearl millet provided the highest weed control and cowpea the lowest. Wheat straw and plastic film mulch both had higher levels of weed control compared to unmulched soil. The populations of insect pests were low, although the number of diamondback moth (*Plutella xylostella*) larvae increased at the end of the season. Broccoli top biomass was higher in conventional tillage than in no-till, it was not affected by cover crop, and it was highest in plastic mulch and lowest in bare soil. Total marketable yield was not affected by tillage or cover crop. Yields were lowest in bare soil and tended to be highest on wheat straw mulch. Weed control was the main factor that explained the increased yields of plants grown on mulches.

*Keywords:* weed control, sustainable agriculture

**2:30-2:45 PM (18) Sustratos y Soluciones Nutritivas Orgánicas en la Producción de Jitomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) Bajo Invernadero**

Domingo Montalvo-Hernández, Felipe Sánchez-Del Castillo y Aureliano Peña-Lomelí. Universidad Autónoma Chapingo, Mexico.

**Resumen:** Con el objetivo de desarrollar una propuesta tecnológica de producción orgánica en jitomate de invernadero, se evaluaron de abril a julio de 2004 en Chapingo, Méx. Los sustratos: tezontle rojo (espuma volcánica), turba vegetal, suelo natural, vermicomposta y fibra de coco, solos y mezclados, complementándose la nutrición con efluente de lombriz, humatos y fulvatos. Se evaluaron 15 tratamientos incluyendo un testigo (jitomate en hidroponía) en un diseño experimental en bloques completos al azar con cuatro repeticiones con 10 plantas por tratamiento. Los resultados indican que el mejor tratamiento en cuanto a producción total de fruto fue el que consistió de turba al 100% complementada la nutrición con solución orgánica (efluente de lombriz) con 4629 g/planta, superando en 2.8% al testigo y en 42% al peor tratamiento (vermicomposta al 75% más suelo natural al 25% complementado con solución orgánica). Este comportamiento fue también similar para las variables: frutos por planta (45.5), peso promedio de fruto (101.0 g) y en calidad de fruto. Estos resultados en principio muestran grandes posibilidades para la producción orgánica de jitomate, pero es conveniente hacer otras investigaciones que condicionan a economizar el proceso.

*Palabras clave:* Efluentes; sistemas de producción agricultura sustentable.

**(17) Los Acolchados Aumentan el Rendimiento en Brócoli (*Brassica oleracea* var. *italica*) Orgánico**

Juan Carlos Diaz-Perez, S. C. Phatak, J. Ruberson, J. Silvoy, and R. Morse

**Resumen:** Las malezas son un factor importante que limita la producción orgánica de hortalizas. El objetivo de este estudio fue el determinar los efectos del acolchado, el cultivo de cobertura y la aradura en el control de malezas y el rendimiento de brócoli ('Packman') orgánico. El ensayo se realizó durante el ciclo de primavera de 2006. El diseño experimental fue de parcelas divididas, con cuatro repeticiones, en donde la aradura (convencional o aradura cero) fue la parcela mayor, el cultivo de cobertura [mijo perla (*Pennisetum glaucum*), caupí (*Vigna unguiculata*), o frijol terciopelo (*Mucuna pruriens*)] fue la sub-parcela, y el acolchado (paja de trigo, película de plástico negro, y suelo sin acolchado) fue la sub-sub-parcela. Las plantas fueron transplantadas el 8 de marzo y cosechadas del 29 Abril al 23 Mayo. El control de las malezas fue de 82% y de 74% bajo aradura convencional y aradura cero, respectivamente. Entre los cultivos de cobertura, el mayor nivel de control de malezas fue con mijo perla y el menor con caupí. El suelo con acolchado de paja de trigo o con acolchado plástico tuvo mayores

niveles de control de malezas que el suelo sin acolchado. Las poblaciones de insectos plaga fueron bajas, aunque se observó un incremento en el número de larvas de polilla de la col (*Plutella xylostella*) al final del periodo de cultivo. La biomasa aérea de la planta fue mayor bajo aradura convencional que bajo aradura cero y no fue afectada por el tipo de cultivo de cobertura; asimismo, fue mayor en acolchado plástico y menor en suelo sin acolchado. El rendimiento comercial no fue afectado por la aradura o el cultivo de cobertura, aunque si lo fue por el acolchado. Los rendimientos fueron menores en suelos sin acolchado y tendieron a ser más altos en suelos con acolchado de paja de trigo. El control de las malezas fue el principal factor asociado con el incremento del rendimiento de las plantas bajo acolchado.

*Palabras clave:* agricultura sostenible, control de malezas.

### **2:45-3:00 PM (19) Exogenous Organic Biostimulants Affect Papaya Yield**

J. Pablo Morales Payan.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

Research was conducted to determine the effect of two organic biostimulants on papaya (*Carica papaya*) yield. A commercial mixture of amino acids rich in glycine and short chain peptides derived from hydrolysis of animal tissue (ACP) and a commercial mixture of low weight amino acids derived from animal tissue (AP) were applied at a single recommended rate but at different frequencies (from no application to monthly applications) after flowering. With both biostimulants, as application frequency increased, total marketable yield and exportation-grade yield tended to increase. At any given application frequency, yield response tended to be higher when ACP was applied, as compared to AP.

*Keywords:* Amino acids; physiological manipulation; tropical fruits.

**3:00-4:00 PM Receso/Coffee Break**  
**Sesion de Carteles A: Frutales y Ornamentales**  
**Poster Session A: Fruits and Ornamentals**  
**Grand Ballroom C**

Moderadora/moderator: Dania Rivera. Departamento de Horticultura, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

**Frutales/fruit crops**

**P-A-1. Estudios para la Formulación de Jugo Clarificado a Partir de Pseudofrutos de Merrey (*Anacardium occidentale* L)**

María J. Sindoni V.

Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas del Estado Anzoátegui. Venezuela.

El merrey (*Anacardium occidentale* L), especie frutal de importancia económica y social en la región oriental de Venezuela, dada su utilización por artesanos y comunidades rurales quienes dependen de la venta sólo de la nuez, aunque en la actualidad ha venido creciendo el interés en su uso integral (nuez/pseudofruto). De esta manera, con la finalidad de evaluar nuevos subproductos que incrementen el valor agregado, a través del aprovechamiento de los pseudofrutos, se llevó a cabo un estudio utilizando pseudofrutos del clon enano precoz CCP-76, donde fueron consideradas diferentes formulaciones de gelatina sin sabor (5, 10 y 12%) para la obtención de jugo clarificado.

Determinaciones físico-químicas fueron efectuadas: pH, acidez total, azúcares reductores, taninos, contenido de sólidos solubles (°Brix) y vitamina C. La formulación seleccionada fue envasada y sometida a análisis sensoriales para determinar su aceptabilidad. Los resultados demostraron que el jugo clarificado obtenido a partir de las diluciones de la gelatina sin sabor al 10% fue el que obtuvo una mejor clarificación cuando comparado con formulaciones de 5 y 12%, cuya floculación fue poca o casi nula respectivamente, siendo la precipitación muy lenta y dejando un color amarillento para ambas. En cuanto a las características físico-químicas, se observaron algunas diferencias en cuanto a contenido de sólidos solubles y acidez titulable, antes y después de la clarificación, manteniéndose de manera similar para el resto de los parámetros, así como su aceptación por parte de los panelistas.

*Keywords: Anacardium occidentale L.; pseudofrutos; jugo clarificado*

**P-A-2. Influence of Solid and Liquid Media on Pineapple Micropropagation**  
Thomas W. Zimmerman and Kwame K. Williams. University of the Virgin Islands.

Pineapple is indigenous to the American tropics and has been distributed and grown throughout the world's equatorial area. The object of this study was to evaluate the micropropagation of different pineapple varieties found in the Caribbean as well as those grown in other parts of the world. Eleven pineapple varieties were obtained from the USDA Tropical Germplasm Repository in Hilo, Hawaii. Shoots from each variety were grown on gelled or liquid Murashige and Skoog medium (MS) with either Benzyladenine (BA) at a concentration of 2 mg/L or a combination of BA and Kinetin (Kin) both at a concentration of 2 mg/L. After 35 days the new shoots were separated and transferred to MS medium without plant growth regulators for two weeks. Plants on the liquid media proliferated significantly better, in most varieties up to six times as many plants, than those grown on solid media. Pineapple varieties respond better to liquid than solid media for shoot proliferation *in vitro*. The combination of BA and Kin resulted in the most shoots and observable differences between pineapple varieties.

*Keywords: Ananas; cytokinins in vitro.*

**P-A-3. Desarrollo Radical de Dos Especies de Guanábano en Fase de Vivero**  
Merylin C. Marín, Angel Casanova, J. Bracho y M. A. Gutiérrez.  
Universidad de Zulia, Venezuela.

Con el fin evaluar del desarrollo radical de *Annona muricata* L. y *Annona glabra* L., a los 15, 30, 45 y 60 días después de transplante (ddt) en fase de vivero. El ensayo fue conducido en el Centro Frutícola del Zulia (CENFRUZU-CORPOZULIA), ubicado en el municipio Mara, estado Zulia, Venezuela, enmarcado en una zona de vida bosque seco tropical. Se usó un diseño experimental de parcelas divididas, asignando la edad en la parcela principal y el tamaño de maceta (3 y 5 Kg de capacidad) en la secundaria, con cinco repeticiones. Las variables medidas fueron: volumen radical, longitud de raíces,

distribución radical, masa fresca y seca de raíces y parte aérea, diámetro, longitud y grado de lignificación del tallo, número de hojas y área foliar, relación parte aérea/parte radical. La longitud de raíces para las plantas en macetas de 3 y 5 kg fue de 16,2 y 19,0 cm, respectivamente. Mientras que el área foliar fue de 49,1 y 66,2 cm<sup>2</sup>. La R PA/PR para *A. muricata* y *A. glabra* a los 60 ddt fue de 4,44 y 2,58. El tamaño de la maceta afectó el desarrollo radical de *A. muricata* evidenciado por el largo máximo de las raíces y el desarrollo de la parte aérea, principalmente por la altura de la planta y la extensión del área foliar. Mientras que para *A. glabra* el desarrollo tanto de la parte radical como aérea no fue limitado por la capacidad de la maceta, dentro del período de estudio.

*Keywords:* *Annona muricata*, *Annona glabra*; volumen radical.

#### **P-A-4. Caracterización Físico Química del Fruto de Caimito *Chrysophyllum cainito* L. Variedad Morada en dos Estados de Madurez**

Ibis Quintero, J. La Chica, R. Alvarez, A. Valera y M. Maffei.

Núcleo Universitario Rafael Rangel Universidad de Los Andes. Trujillo, Venezuela.

Se realizó la evaluación físico químico de frutos de caimito *Chrysophyllum cainito* L. (variedad morada) provenientes del Municipio Pampán Estado Trujillo; en dos estados de su desarrollo: madurez fisiológica (I) y madurez de consumo (II); se evaluaron las características físicas: diámetro longitudinal ( N-S), diámetro ecuatorial (E-W), peso del fruto, número de semillas, peso de las semillas, peso de la pulpa y peso del exocarpo; así como también las variables químicas: oBrix, acidez titulable, pH, viscosidad y azúcares reductores. Los datos se analizaron bajo estadístico T Student con ayuda del procesador de datos SAS. El valor promedio las variables: diámetro longitudinal: (7,95-6,92 cm.), diámetro ecuatorial, peso de pulpa (99,81 - 97,42 g) para los estados de madurez fisiológica y madurez de consumo no difirieron estadísticamente. Las variables peso del exocarpo (71,48- 82,84) , sólidos solubles (9,72-12,27), acidez titulable (197-1,56) y pH (5,85-5,95) difirieron estadísticamente en frutos de madurez fisiológica y de consumo respectivamente. La viscosidad arrojó valores altamente significativos promediando 36,83 rpm para el estado de madurez I, mientras que para el estado II fue de 24,61 rpm.

*Keywords:* Calidad; caimito; maduración.

#### **P-A-5. Inducción de Germinación y Desarrollo de Embriones Inmaduros in vitro de Cítricos Acidos Obtenidos por Hibridación Interploide**

Zenaida J. Viloria, Jude W. Grosser y Belkys Bracho.

Universidad del Zulia- Facultad de Agronomía. Venezuela.

La producción de híbridos triploides mediante hibridaciones sexuales interploides presenta limitaciones debido al aborto temprano del embrión, como consecuencia de la degeneración del endospermo. La eficiencia de esta técnica podría aumentarse con el

cultivo in vitro de embriones inmaduros. Hibridaciones sexuales interploides se llevaron a cabo en el 2001 y 2002 entre siete variedades de limones (*Citrus limon*), lima dulce Palestina (*C. limettioides*), limaquat 'Lakeland' y el citron 'Etrog' (*C. medica*) como progenitores diploides y cuatro híbridos somáticos alotetraploides: lima 'Key' + naranja 'Valencia', naranja 'Hamlin' + limón 'Femminello', naranja 'Valencia' + limón Rugoso y naranja 'Valencia' + limón 'Femminello'. Dos medios nutritivos (EME y Gamborg B5) y dos niveles de sacarosa (50 ó 70 g/L) se estudiaron. Todos los medios contenían 0,5 g/L extracto de malta y 4,5 µM GA3. También se evaluó el desarrollo de los embriones germinados en los medios Murashige y Skoog, Gamborg B5 y RMA. Genotipo y medio afectaron significativamente ( $p < 0,05$ ) la germinación de embriones en los estados globular, acorazonado y torpedo. El medio de Gamborg indujo 82,89% de germinación de los embriones. El porcentaje de plantas normales varió entre 11y 65% con diferencias entre progenies. Embriones cotiledonarios germinaron y desarrollaron plantas normales en mayor porcentaje. El desarrollo posterior de embriones inmaduros germinados procedentes de los cruzamientos 'Todo el año' x naranja 'Hamlin' + limón 'Femminello' y 'Lisbon' x naranja 'Hamlin' + limón 'Femminello' no fue afectado significativamente por los medios Murashige y Skoog, Gamborg B5 y RMA.

*Keywords:* Triploides; cultivo de tejidos; medios nutritivos.

#### **P-A-6. Selección de Híbridos Triploides de Limaquat 'Lakeland' con Resistencia a *Xanthosomas axonopodis* pv. *Citri***

Zenaida J. Viloria, Diana L. Drouillard, James H. Graham y Jude W. Grosser. Universidad del Zulia- Facultad de Agronomía, Venezuela.

Resistencia de progenies híbridos triploides de limaquat 'Lakeland' (*Citrus aurantifolia* x *Fortunella japonica*) a *Xanthosomas axonopodis* pv. *citri*, agente causal del "Chancro de los cítricos" (CC), se determinó vía inoculación por infiltración de 103 y 104 CFU/ml a través de los estomas de la superficie abaxial de hojas jóvenes con 75-100% de expansión. Los genotipos evaluados fueron dos autotetraploides y nueve híbridos triploides de limaquat 'Lakeland' y los progenitores: limaquat 'Lakeland', limón 4x 'Femminello' (*C. limon*), lima 'Giant Key' (*C. aurantifolia*), y los híbridos somáticos lima 'Key' + naranja 'Valencia' y naranja 'Hamlin' + limón 'Femminello'. El kumquat 'Meiwa' (*Fortunella crassifolia*) y naranja 'Pineapple' (*C. sinensis*) fueron utilizados como los estándares resistentes y susceptible, respectivamente. El número de lesiones/sitio de inoculación (NLSI) y la población bacteriana/lesión (PBL) se evaluaron a los 15 y 19 días después de la inoculación. Los ensayos se repitieron cuatro veces durante la primavera, verano y otoño en condiciones de invernadero. Las lesiones de CC se indujeron consistentemente con el inóculo 104 CFU/ml. Genotipos susceptibles y resistentes se separaron de acuerdo a NLSI y PBL. El análisis de correlación de rangos de Spearman para NLSI resultó significativo. La categorización de los genotipos también se correlacionó significativamente con la PBL. El NLSI es una variable confiable para determinar las respuestas de genotipos al CC, sin necesidad de conducir experimentos que impliquen la determinación de población bacteriana. La limaquat

'Lakeland' es un progenitor promisorio como fuente de resistencia para la producción de híbridos de cítricos ácidos.

### **P-A-7. Efecto de la Epoca de Cosecha sobre la Calidad de la Fruta de Naranja `Valencia` en el Estado Portuguesa, Venezuela**

María E Pérez de Camacaro, Maritza Ojeda, Aracelis Giménez y Carmen Meléndez.  
UCLA-Postgrado de Horticultura, Barquisimeto, Lara, Venezuela.

La naranja `Valencia` constituye el principal rubro de la citricultura venezolana. El consumo de la misma, es destinado principalmente para la industria; sin embargo, la calidad de la fruta presenta variaciones según la localidad y época de cosecha durante el año. Por lo que el siguiente estudio, se planteó como objetivo evaluar la calidad de la fruta de naranja `Valencia` cosechada a diferentes épocas. Las frutas fueron colectadas en La Agropecuaria Palo Gordo, estado Portuguesa durante el mes de mayo 2005, noviembre 2005 y mayo 2006. La calidad de fruta fue evaluada a través de mediciones de variable físicas y determinaciones químicas. Para las mismas, se tomó una muestra de 15 frutas con tres repeticiones, 45 frutas por época de cosecha y un total de 135 frutas evaluadas. Los resultados, mostraron diferencias altamente significativas entre las épocas de cosecha para las variables: masa fresca, diámetro, pH, contenido de sólidos solubles totales (SST), acidez titulable y vitamina C; y no significativo, para el rendimiento en jugo de las naranjas. Las frutas de mayor diámetro y masa fresca fueron las cosechadas en el mes de noviembre. Asimismo, los valores mas altos de SST y la menor acidez la presentaron las frutas cosechadas en los meses de mayo; obteniéndose en las mismas, la mejor relación de SST/acidez para industria.

Palabras claves: Poscosecha; *Citrus sinensis* L.

### **P-A-8. Effect of Selected Biostimulants on Satsuma Mandarin in a Marginal Growing Region**

J. Pablo Morales-Payan.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

Research was conducted to determine the influence of the exogenous physiological regulators on fruit set, fruit yield, and average fruit diameter of Owari Satsuma mandarin grown in a region with suboptimal temperatures for that crop. Acetylthioprolin (300 mg/L), a sea kelp (*Ascophyllum nodosum*) extract (300 mg/L), mononitrophenolate (300 mg/L), and 2,4-dichlorophenoxypropionic acid (2,4-DP)(50 mg/L) were sprayed on the mandarin canopy during the summer physiological drop and the application was repeated 21 days later. None of the treatments affected fruit set. Mononitrophenolate did not have significant effects on fruit yield and diameter. Fruit diameter and yield were increased by approximately 30% when acetylthioprolin and the sea kelp extract were applied, approximately 37% when 2,4-DP was used. These results indicate that selected biostimulants may help increase fruit size and yield of Owari Satsuma mandarin growing in marginal regions.

*Keywords:* Tangerine; 2,4-DP; growth substances; mononitrophenolate; acetylthioprolin, sea kelp; *Ascophyllum nodosum*.

### **P-A-9. Acetylthioprolin Enhances Key Lime Fruit Size and Yield**

J. Pablo Morales-Payan.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

Experiments were conducted to determine the effect of the biostimulant acetylthioprolin (AP) on the fruit diameter and yield of key lime. AP was sprayed on the key lime canopy at the rates of 0, 100, 200, 300, 400, and 500 mg/L, starting at the spring bloom and continuing every 15 days until fruits had attained 2.5 cm in diameter. Increasing AP rates from 0 to 400 mg/L increased fruit diameter and yield exponentially (up to approximately 40%) with little additional increase in yield at higher rates.

*Keywords:* Biostimulant; amino acid; enzymatic activator; antioxidant; growth substances.

### **P-A-10. Effects of Growth Stimulators on Orange Grafted on ‘Swingle’ Citrumelo and Volkamer Lemon**

Randolph Gabriel<sup>1</sup>, Luis M. Santana<sup>1</sup>, J. Pablo Morales-Payan<sup>2</sup>, Casimiro H. Puello<sup>3</sup>, Jorge Mancebo<sup>1</sup> and Félix Rondón<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Loyola. Dominican Republic.

<sup>2</sup>Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

<sup>3</sup>Vivero Hermanos Barcelo, Hato Mayor, Dominican Republic.

Nursery experiments were conducted to determine the effects of the growth stimulators (a) gibberellic acid 3, (b) acetylthioprolin, (c) a commercial mixture of amino acids, indolacetic acid, gibberellic acid and zeatin [Biozyme®], (d) a commercial *Ascophyllum nodosum* extract [Stimplex®], and (e, f) two commercial mixtures of amino acids, peptides, proteins, humic acid, folic acid and vitamins [Maxiroot® and Biofert®] on the growth of ‘Valencia’ orange budded on the rootstocks volkamer lemon (*Citrus volkameriana*) and ‘Swingle’ citrumelo (*Citrus paradisi x Poncirus trifoliata*). The biostimulants were sprayed on the plant canopies every two weeks after orange buds started growing and until transplants reached the transplanting stage. Transplant growth was affected by all the stimulators. The best overall results were found with the *A. nodosum* extract (0.05-0.15%), which increased root, leaf, and stem dry weight by 22, 29, and 16%, respectively.

### **P-A-11. Poda de Recuperación en Plantas de Tomate de Arbol (*Cyphomandra betaceae* (Cav.) Sendth**

Roger A. Alvarez<sup>1</sup>, Ibis Quintero<sup>1</sup> y Juan E. Manzano<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Núcleo Universitario Rafael Rangel, Universidad de Los Andes–Trujillo, Venezuela,

<sup>2</sup>Posgrado de Horticultura, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela.

Plantas de tomate de árbol provenientes de una siembra comercial de cinco años de edad, ubicada en el Estado Trujillo-Venezuela a 2000 m.s.n.m fueron sometidas a

cuatro tipos de altura de podas con la finalidad de evaluar su brotación y regeneración. El ensayo se condujo en un diseño de bloques completamente aleatorizados con ocho replicas para cada tratamiento los cuales consistieron en cuatro alturas de poda (a 0,25; 1,00; 1,50 m a partir del suelo) y sobre los 25 cm por encima de la primera ramificación del tallo. Las variables respuestas evaluadas fueron: diámetro de brotes, N° de hojas y longitud de los brotes. Los resultados indicaron un mayor diámetro promedio en plantas podadas a 25 cm. de altura. El número de hojas fue significativamente mayor en las plantas podadas a 1,50 m. de altura así como también los mayores valores promedios de longitud de brote, recomendando esta poda como la promisoriosa para tomate de árbol en plantaciones adultas.

*Keywords:* Regeneración; brotación; crecimiento.

### **P-A-12. Strawberry Yield as Affected by Biostimulants**

J. Pablo Morales-Payan.

Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, Puerto Rico.

The objective of this research was to determine the effect of acetylthioprolin (250 and 500 mg/L), a sea kelp (*Ascophyllum nodosum*) extract (250 and 500 mg/L), and mononitrophenolate (250 and 500 mg/L) on strawberry yield. The biostimulants were sprayed to the strawberry leaves every 15 days after flowering. Mononitrophenolate did not affect strawberry yield. Acetylthioprolin and the sea kelp extract (at the rate of 500 mg/L each) significantly increased fruit yield by approximately 30% as compared to the untreated check.

*Keywords:* Growth substances; mononitrophenolate; acetylthioprolin, sea kelp; *Ascophyllum nodosum*.

### **P-A-13. Diversidad Genética en Pitahaya (*Hylocereus undatus* Haworth, Britton and Rose).**

**Genetic Diversity in Pitahaya (*Hylocereus undatus* Haworth, Britton and Rose)**

Juan Porfirio Legaria Solano, María Elisa Alvarado Cano y Ricardo Gaspar Hernández.  
Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, México,

El objetivo del presente trabajo fue estimar la diversidad genética en poblaciones naturales de pitahaya (*Hylocereus undatus* Haworth, Britton y Rose) con el fin de obtener información para el desarrollo de estrategias adecuadas para su conservación y mejoramiento genético. Cincuenta colecciones de pitahaya provenientes de nueve estados de México y una colecta de Colombia que se incluyó como testigo se evaluaron usando marcadores tipo RAPD (Randomly Amplified Polymorphic DNA). Los marcadores RAPD detectaron polimorfismo entre y dentro de las poblaciones y fueron eficientes para identificar los materiales así como revelar la diversidad genética. El polimorfismo estimado al nivel de especie fue de 92.54 %. El análisis por conglomerados y componentes principales indicó que la colecta de Colombia está relacionada genéticamente con la mayoría de los materiales mexicanos, lo que sugiere

un origen común. Adicionalmente, se detectó un grupo de colecciones de los estados de Hidalgo, México y San Luis Potosí que difirió del resto de las colectas en su genotipo RAPD, lo que hace suponer también que en México existe variabilidad genética endémica y que el país es uno de varios posibles centros de biodiversidad de *H. undatus*. El coeficiente de diferenciación genética de Nei (GST) fue de 0.378, entonces el 37.8 % de la variación detectada se debió a diferencias entre las poblaciones, y el resto (62.20 %) representa diversidad genética dentro de las poblaciones. En base a la matriz de identidad genética de Nei se construyó un dendrograma de relaciones entre las colecciones y los agrupamientos fueron muy congruentes con la localización geográfica, materiales provenientes de zonas geográficas cercanas estuvieron genéticamente relacionados.

*Palabras clave:* Diversidad genética; *Hylocereus undatus*; RAPDs.

**Genetic diversity in pitahaya (*Hylocereus undatus* Haworth, Britton and Rose).**

Abstract. The objective of this work was to evaluate the genetic diversity in natural populations of pitahaya to provide genetic information for the development of suitable conservation and breeding strategies. Fifty pitahaya collections from nine states of Mexico and one accession from Colombia were evaluated using randomly amplified polymorphic DNA (RAPD) markers. The RAPD markers were efficient to detect polymorphism among populations, within populations, between collections, identify materials and to reveal genetic diversity. The polymorphism estimated at the specie level was 92.54%. The cluster and principal components analysis indicate that the Colombian collection was genetically related to the majority of Mexican collections, suggesting an common origin. Additionally, a group of collections from Hidalgo, Mexico State and San Luis Potosi was detected, which were genetically different from the remaining collections, suggesting that in Mexico there is endemic variability and that this country is one of various possible centers of diversity of *Hylocereus undatus*. The Nei's coefficient of genetic differentiation (GST) was 0.378 thus, approximately 37.80% of detected variation was due to differences between populations and the remainder (62.20%) represents within-population genetic diversity. Based on the Nei's genetic identity matrix, a UPGMA dendrogram was constructed. The groupings of populations were highly congruent with their geographical locations.

*Key words:* Genetic diversity; *Hylocereus undatus*; RAPDs.

**P-A-14. Avance de Resultados en la Caracterización y Selección del Mango Banilejo (*Mangifera indica* L.) para Explotación Comercial**

Cándida M. Batista<sup>1</sup>, Daysi Martich<sup>1</sup>, Danna De la Rosa<sup>1</sup>, Josefina Vólquez<sup>2</sup> y Oniris Batista<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Frutales del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, <sup>2</sup>Estación Experimental de Frutales, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, República Dominicana.

El cultivar criollo de mango 'Banilejo', tiene aceptación y popularidad entre los consumidores dominicanos y extranjeros por su olor, color y sabor. Las compañías

fabricantes de helados y jugos utilizan un promedio de tres millones de unidades de frutos como materia prima. Las exportaciones de frutas frescas se realizan de árboles dispersos mayormente, presentando diferencias en el tamaño, forma y grado brix, entre otras características. El principal mercado de exportación es Estados Unidos, donde se concentra más de un millón de dominicanos. Este mercado exige cumplir con las normas de bioseguridad con la identidad genética de este cultivar. Por estas razones, el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), inició en el 2001 trabajos de colección de este cultivar con el objetivo de caracterizar, seleccionar e identificar los genotipos para la explotación en el mercado local e internacional apoyando a los productores asociados en el Cluster de Mango que desean aprovechar el mercado étnico distribuido en Los Estados Unidos y La Unión Europea. La investigación se realiza en la Estación Experimental de Frutales Baní ubicada a los 18° 16' latitud norte y 70° 20' longitud oeste, a 45 msnm, con temperatura promedio anual de 25.3 °C, pluviometría de 930 mm, correspondiendo a una zona de vida de bosque seco sub-tropical. Los cultivares en estudio son: IDIAF- BN1, IDIAF- BN2, IDIAF- BN3, IDIAF- BC2-1, IDIAF- BC2-2, IDIAF- C3, IDIAF- EsC. Las variables en evaluación son las características morfológicas, fitosanitarias y calidad de fruto.

*Palabras claves:* Genotipo; cultivar étnico.

#### **P-A-15. Significant Differences on Vegetative Growth in Mayagüezano Mango Cultivars**

Rubén Vélez Colón, C. Flores Ortega, S. A. Henríquez and A. Cedeño Maldonado  
Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, Puerto Rico.

Local mango types are known as Mayagüezano, Redondo or Pasote mangos. Mayagüezano, which is more abundant in western Puerto Rico, are produced mostly for local consumption, processing, and recently, after the establishment of a hot water facility in the municipality of Rincon, for fresh fruit export to the United States. Mayagüezano mango production is different from that of selected varieties originally (mostly) from Florida, U. S. A. There are commercial orchards of those (2, 3, 4, 5, 6), while Mayagüezano mangos are currently produced by trees growing alongside roads or in pasturelands. Good prices and a growing export market to the eastern United States have created interest among farmers, who have little information on fruit quality and other characteristics. During FY 2004, 3.76 million fruits of Mayagüezano mango were marketed, with a value of \$244,000.00. During FY 2005, 4.2 million fruits were marketed, with a value of \$268,000.00 (1). It is propagated from seeds, which contain polyembryonic embryos that produce true to type seedlings. Variants of this type exist, both for tree and fruit traits. Trees vary from almost dwarf (fifteen feet or less) to giant (thirty feet or more). Fruits may vary from less than 125 grams to over 250 grams; and fiber content from almost stringless to very fibrous. This fruit is used as fresh fruit, green fruit (exported to ethnic markets in the US, such as Southeast Asians), for preserves and as filling for mango roll (brazo gitano). During the last twenty years or so many trees have been downed to expand roads and other developments, with no consideration to their genetic and agricultural value. This results in decreased production and the elimination of valuable germoplasm. Germoplasm was evaluated by

sampling fruits from existing trees throughout the western region of Puerto Rico. They were collected at the green ripe and ripe stages and sent to the Food Science and Technology Laboratory for analyses such as physical (size, skin color, etc., as well as disease tolerance) and compositional (amount of pulp and fiber, pulp color, firmness and shelf life) characteristics of the fruits, food value, possible industrial uses, organoleptic and product acceptance, skin and seed evaluation for food and industrial uses, and chemical analyses as needed. Germoplasm with superior characteristics was then selected for asexual propagation in 2001, through grafting on Banilejo stock, at the Juana Diaz Agricultural Experiment Station. The new, grafted trees were field planted at the Lajas Substation 5 March 2002, on a vertisols. Twelve selections were chosen. The experimental design consisted of six replications, each consisting of four trees of each selection planted at 9m by 9m. Fertilization, irrigation, weed control and other practices have been conducted according to the Technological Package for Mango Production, a publication of the UPR Agricultural Experiment Station. The cultivars were selected mostly on the physical and compositional characteristics of their fruits. The twelve cultivars were Banilejo III (B3), Banilejo IV (B4), La Finca (Fc), Cedeño (Ce), Chico Dulce (CD), La Curva (Cu), Koko Rosado (KR), Juan Perez (JP), El Loco (Lo), Alvaro (Al), Carmelita (Ca) and Villa Flor (VF).

**P-A-16. Cultivar and Location Affect Early Vegetative Development of Quenepa (*Melicoccus bijugatus* Jacq.)**

Bryan R. Brunner, Rubén Vélez Colón, Carlos A. Flores and Arturo Cedeño Maldonado. Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, Puerto Rico.

Quenepa is an important fruit in Puerto Rico, but most of the production is from naturalized trees growing along roads and in other uncultivated areas. Adapted to hot, arid regions on the southern coastal plains and Vieques Island, the potential exists for increased fruit production, more export, and greater use in processed products, but very little work has been done in cultivar selection and evaluation. Experimental orchards of 18 quenepa cultivars were established at the Lajas Agricultural Experiment Station (AES) on 16 November 2004, and at the Juana Díaz AES on 1 December 2004. The experimental design is a randomized complete block with three replications and three trees per experimental unit. The trees are grafted onto the common rootstock 'Martínez'. Data were recorded for tree height and trunk diameter after establishment and at approximate 6 month intervals, and canopy volume was determined approximately 1.5 years after planting. Significant differences were observed among cultivars for all growth parameters on all sampling dates, and between locations for the second and third sampling dates. Tree height, trunk diameter, and canopy volume were consistently greater at Juana Díaz. 'Sabana Grande', 'Reyes', and 'Tuna' consistently had the greatest height, trunk diameter and canopy volume, while 'Alina', 'Angel Rodríguez' and 'María Flores' were consistently the smallest.

**P-A-17. Morfoanatomía y Ultraestructura de Callos Embriogénicos de Banano Williams (AAA, *Musa* spp.).**

Maribel Ramírez-Villalobos<sup>1</sup>, Eva de García<sup>2</sup> y Héctor J. Finol<sup>3</sup>.

Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprum”, Venezuela.

Los estudios morfoanatómicos y ultraestructurales durante el desarrollo de la embriogénesis somática son muy importantes porque permiten comprender y mejorar este proceso morfogenético. De allí que este trabajo tuvo como objetivo caracterizar morfoanatómica y ultraestructuralmente callos embriogénicos (CE) y no embriogénicos (CNE) de banano Williams (*Musa spp.*). Se cultivaron flores inmaduras masculinas (1,5-2 cm de largo) en medio de inducción de embriogénesis somática bajo oscuridad a 26°C. El CE de nueve meses de cultivo se transfirió a medio de multiplicación empleando 240 mg de CE por 10 ml de medio. Las muestras de CE y CNE se procesaron para su observación en el microscopio de luz y en el microscopio electrónico de transmisión y de barrido. A los dos meses de cultivo, las flores mostraron formación de callos no embriogénicos de dos tipos: friables de estructura laxa compuesto por células hialinas grandes alargadas, y compactos con células redondeadas. Hacia los cuatro meses se detectó abundante CNE y varias masas pequeñas de CE en todos los explantes (100%). Estas masas consistieron de células isodiamétricas, pequeñas, con citoplasma denso, pared gruesa, vacuola pequeña, núcleo grande bien definido y nucleolo prominente, y también presentaron muchos embriones somáticos en estado globular. Las masas de CE continuaron creciendo hasta producir masas grandes de tejido a los nueve meses. El CE se formó desde la parte media hacia la parte proximal del explante. El cultivo de CE en medio de multiplicación produjo muchos embriones somáticos en estado globular (8400 embriones somáticos L-1) dispuestos de manera individual o en agregados (3-10 embriones), a los 3 meses. En las células de ambos tipos de callos se observaron pared celular, citoplasma (membrana plasmática, retículo endoplasmático rugoso, membrana vacuolar, ribosomas y mitocondrias) y vacuolas. El contenido citoplasmático fue mayor en el CE.

*Keywords:* Embriogénesis somática; morfoanatomía; ultraestructura.

**P-A-18. Abono Líquido, Producto de la Potabilización de las Aguas del Rio Caroní, Venezuela, sobre el Crecimiento de Parchita (*Passiflora edulis flavicarpa*)**

Hidalgo, P., M.Sindoni, Y. Medina y F. Martínez.

INIA, Anzoátegui Venezuela

Se condujo un ensayo en el campo experimental del INIA Anzoátegui, Venezuela, con el objetivo de evaluar el efecto de un abono líquido, extraído de la potabilización de las aguas del rio Caroní, mezclado con vinaza, subproducto del procesamiento de la caña de azúcar, sobre el crecimiento y tiempo a transplante de plantas de parchita a nivel de vivero. Semillas de esta especie fueron sembradas en 200 bolsas de polietileno de 2 kg de capacidad, conteniendo un sustrato único consistente en 2:2:1 Tierra negra: Arena:Lombricompuesto. Estas bolsas se distribuyeron al azar en el solarío del vivero de frutales, aplicándosele semanalmente, a la mitad de las mismas, 100 cc de una solución del abono líquido al 1%, dejando el resto sin ningún tipo de tratamiento. Se efectuaron 8 aplicaciones en total. Se observó que las plantas tratadas con este abono

alcanzaron una altura mayor (42,54 cm) que aquellas sin tal tratamiento (13,38 cm). Igual respuesta se observó con los parámetros momento de emisión del primer zarcillo y peso seco de la parte aérea y radical. Estos resultados demostraron el alto potencial de uso de este tipo de producto sobre la propagación de la parchita a nivel de vivero, apreciándose una reducción sustancial del periodo de tiempo requerido para transplantar estas plantas al campo, lo cual a su vez disminuiría sustancialmente los costos de producción, en esta primera fase de la producción, de esta especie frutal.

*Keywords:* *Parchita Passiflora*; abono líquido.

### **P-A-19. Desarrollo de Cultivares de Aguacate (*Persea americana* Mill.) en la Colección del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales**

Martich, Daysi.

Programa de Investigaciones en Frutales, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. República Dominicana.

El aguacate es una fruta estratégica en las iniciativas del desarrollo de la agricultura de la República Dominicana debido a la gran demanda en los mercados de los Estados Unidos y Europa. La ubicación geográfica es una de las ventajas comparativas que presenta el país con relación a otros países productores. Sin embargo existen dificultades para la obtención de material de siembra con garantía fitosanitaria, con calidad y en cantidad suficiente para cubrir los planes de fomento con el cultivo. La Estación Experimental de Frutales del IDIAF en el año 2003-2004 estableció una colección de aguacate con el objetivo de suplir material de siembra de cultivares introducidos y criollos. Los cultivares han sido seleccionados por su adaptabilidad a la zona y aceptación comercial, estos pertenecen a la raza guatemalteca, antillana y el híbrido de los guatemaltecos x antillanos. Estos cultivares fueron seleccionados por cumplir con los parámetros de calidad de los mercados internacionales en cuanto a características de los frutos y elevada producción de los árboles. Dentro del grupo antillano se encuentran el Simmonds, Pollock, Popenoe y Dr Dupuy; y del guatemalteco Choquette, Both 7, Both 8 y Jhon y los híbridos Hall, Melendez II, Lula, Semil 34, 43 y 46. De los criollos de la colección de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña se encuentran L5 P6 y L3 P14 entre otros. Los cultivares del tipo antillano han mostrados mayor adaptabilidad al ambiente agro climático de la zona debido a que iniciaron su floración a los dos años

*Palabras claves:* Colección; aguacate; cultivares.

### **P-A-20. Integrated Management of Phytophthora Root Rot in Avocado in Puerto Rico**

Consuelo Estévez de Jensen, A. J. Palmeteer, F. Román, Victor Zinder, Beatriz Torres, and R. Morales.

Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, Puerto Rico.

Phytophthora root rot in Puerto Rico known as “Mal de la Canela” or avocado root rot is widely spread in orchards on the island. Symptoms consist of blackened feeder roots that become friable and break easily, small and light green leaves, severe defoliation beginning with the upper leaves of the canopy, cessation of growth; destruction of the cortical and the cambial tissues of roots; gradual defoliation and dieback after 3-5 years. In 2005, a survey was initiated in orchards and nurseries in Corozal, Isabela, Juana Díaz, Los Pinos, Santa Isabel, San Sebastián and Villalba. Disease severity based on foliage symptoms in the different orchards ranged from 0 to 5. Most orchards excluding Corozal showed well developed symptoms of Phytophthora root rot. The causal agent, *Phytophthora cinnamomi* was recovered from root tissue of symptomatic and asymptomatic trees in all the sites sampled. *Phytophthora palmivora* and *Pythium* spp. were isolated from root samples in Isabela and Juana Diaz. Fungi isolated from avocado roots included multinucleate *Rhizoctonia* and *Fusarium* spp. DAS ELISA generalized test for the genus *Phytophthora* (AGDIA, Inc.) was used for the root samples from Santa Isabel- Martex Farm and five nurseries. Three field experiments have been established in Juana Diaz and Isabela Experiment Stations to evaluate the effect of two potential cover crops *Arachis pintoii*, *Arachis glabrata* and *Desmodium heterophyllum* on soil fertility and suppression of soilborne pathogen populations.

*Keywords:* Phytophthora root rot, avocado, cover crops.

#### **P-A-21. Effect of Defoliation and Root-feeding on Mamey Sapote Yield**

David A. Jenkins and Ricardo J. Goenaga.

USDA-ARS. Mayagüez, Puerto Rico.

Mamey sapote, *Pouteria sapota* (Sapotaceae), is a valuable fruit crop that grows well in Puerto Rico. Unfortunately it is a preferred host of *Phyllophaga vandinei* (Coleoptera: Scarabaeidae). The adults of this beetle can defoliate trees and the larvae feed on the roots, in some cases resulting in the death of trees. This study reports the effect observed defoliation (number of beetles per tree) and inferred root-feeding (beetles emerging from the soil) have on the short-term yield of mamey sapote fruit. The authors also present data on the distribution of *Phyllophaga vandinei* in an orchard. Implications are discussed with regard to pest management options.

*Keywords:* *Pouteria sapota*; *Phyllophaga vandinei*; pest management.

#### **P-A-22. Postharvest Physiology and Technology of Sapote Mamey Fruit (*Pouteria sapota* (Jacq.) H. E. Moore & Stearn): A Review**

Irán Alia-Tejacal<sup>1</sup>, Silvia Bautista-Baños<sup>2</sup> y Ramón Villanueva-Arce<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

<sup>2</sup>Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Instituto Politécnico Nacional. <sup>3</sup>Unidad

Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Instituto

Politécnico Nacional. Ticomán, México

Sapote mamey is a valuable crop producing one of the most delicious fruits of the Americas. It has a great economical potential for tropical regions where it can be used as an alternative crop to diversify horticulture, the industry of processed products and the local and export markets of exotic commodities. The recovery of outstanding germplasm based on agronomic characteristics (tree vigor, productivity, tolerance to diseases and pests, patterns of flowering and fruit set), physiological characteristics of the fruits (rates of respiration, ethylene production and transpiration, postharvest life, resistance to browning and tolerance to chilling injury) and quality attributes (size, shape, color, yield flesh, oil content and number of seeds, and nutritional value) is essential for the development of new cultivars by breeders. Since a high correlation between weight loss and the increase in soluble pectins in the flesh of sapote mamey was found, an interesting topic for future research would be the effect of weight loss on the induction of enzymes involved in cell wall degradation. The inhibition of phenolic metabolism by storing sapote mamey at 15°C also deserves attention because of its commercial applications to limit flesh browning during ripening. The study of the synthesis of heat shock proteins associated to the observed tolerance of sapote mamey to high temperatures would also be a topic of great interest. Postharvest aspects for future research should also include the response of sapote mamey to natural edible coatings and the control of pests and diseases, especially for foreign markets.

*Key words:* Exotic fruit; ripening; physiological changes.

### **P-A-23. Desarrollo de Ciruela, Melocotón y Kaki en la República Dominicana como Alternativa Competitiva en el Sector Agropecuario**

Andrés Cedano, Teresa Mota, Francisco Ramírez, Angel Rodríguez, Andrea González, José Dinel Abreu, Vladimir Grateraux y José A. Espinal.

Secretaría de Estado de Agricultura. República Dominicana.

Actualmente la República Dominicana se encuentra en un proceso de cambio en los modelos de producción y tipos de cultivos como consecuencia del nuevo enfoque del comercio a nivel mundial. Como una medida de desarrollar las Capacidades Competitivas del sector Agropecuario, la “Unidad de Promoción Para el Desarrollo de Capacidades Competitivas del Sector Agropecuario” está realizando un diagnóstico de las Regiones Agrícolas del país con el fin de ubicar productos rentables. En ese sentido se está desarrollando en la zona de Constanza (Regional Norcentral) una investigación con el objetivo de presentar al Kaki (*Diospyros kaki*), Ciruela (*Prunus domestica*) y Melocotón (*Prunus persica*) como cultivos alternativos rentable para la producción, y a la vez incentivar a los productores de la región a que incorporen estos rubros al renglón de cultivo para la exportación de la República Dominicana. Se encontró que: el 95% de la producción estaba en condición para comercializarse, los beneficios generados fueron 30% Superior que los generados por los productos tradicionales, el 20% de la producción se puede destinar a exportación, el 5% del costo de producción se destinó a la aplicación de nueva tecnología, el costo promedio de producción de estos cultivos fue US\$ 1,200.00/ha. Estos resultados sirven como soporte para que los

productores incrementen la producción estos cultivos en la región y demuestran su rentabilidad y factibilidad para considerarse como nuevos cultivos para la exportación.

*Keywords:* Economía; avance; liderazgo.

#### **P-A-24. Variación de Características Fenológicas en Árboles de Guayabo Infestados con *Meloidogyne incognita* y Tratados con Materia Orgánica**

Casassa-Padrón Ana M.; Marín, Merilyn; Pérez-Pérez, Evelyn; González-Palmar, Casilda; Chirinos, Dubia; González, Cesar; Sandoval, Luis.

Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. Instituto de Investigaciones Agronómicas. Venezuela.

Se evaluó la variabilidad genética y morfológica de 14 genotipos de guayabo (*Psidium guajava* L.) provenientes de diferentes estados de la República Mexicana: Nayarit, Chiapas, Morelos, Zacatecas, Michoacán, Tamaulipas, Veracruz y tres cultivares del Brasil. Los genotipos se estudiaron mediante la obtención de sus patrones RAPD (Polimorfismos en el ADN Amplificados al Azar) y la cuantificación de diferentes variables morfológicas. De un total de 226 bandas evaluadas, el 84.07 % fueron polimórficas. El análisis de conglomerados de RAPD detectó una similitud genética máxima de 91.3 % entre los genotipos MOR9 y MOR10 procedentes de Morelos y una similitud mínima del 41 % entre los genotipos JROS22 y PAL8 de Michoacán y Brasil, respectivamente. Las variables longitud de pecíolo hoja chica (LPCH), longitud de pecíolo hoja grande (LPGR), ángulo de la 3ª nervadura de hoja chica (A3NCH), ángulo de la 3ª nervadura de hoja grande (A3NGR), ángulo de la 5ª nervadura de hoja chica (A5NCH), ángulo de la 5ª nervadura de hoja grande (A5NGR), forma de hoja chica (FORCH), forma de hoja grande (FORGR), curvatura de la sección transversal de hoja chica (CUSTCH) y curvatura de la sección transversal de hoja grande (CUSTGR), contribuyeron a explicar fuertemente la variabilidad de los genotipos. El análisis de Componentes Principales (ACP) para las variables morfológicas indicó que 13 CP ayudaron a explicar el 81 % de la variabilidad de los genotipos. El dendrograma de los genotipos de guayabo construido a partir de distancias euclidianas de caracteres morfológicos y con el método de agrupamiento de Ward indicó que los cultivares tienden a agrupar de acuerdo a su origen geográfico, lo que coincidió con los grupos formados según el dendrograma obtenido utilizando los patrones RAPD.

**Abstract.** The genetic and morphological variability of 14 guava genotypes (*Psidium guajava* L.) from seven states of the Mexican Republic: Nayarit, Chiapas, Morelos, Zacatecas, Michoacán, Tamaulipas, Veracruz and three genotypes from Brazil were evaluated. The genotypes were studied by RAPD patterns (Randomly Amplified Polymorphic DNA). Of 226 bands evaluated 84.07 % were polymorphic. The cluster analysis of RAPD bands detected a genetic similarity maximum of 91.3 % among the genotypes MOR9 and MOR10 from Morelos and a minimum similitude of 41 % between the genotypes JROS22 and PAL8 of Michoacán and Brazil, respectively. The morphological variables longitude of petiole small leaf (LPCH), longitude of petiole big leaf (LPGR), angle of the 3<sup>a</sup> rib of small leaf (A3NCH), angle of the 3<sup>a</sup> rib of big leaf

(A3NGR), angle of the 5<sup>a</sup> rib of small leaf (A5NCH), angle of the 5<sup>a</sup> rib of big leaf (A5NGR), form of small leaf (FORCH), form of big leaf (FORGR), bend of the traverse section of small leaf (CUSTCH) and bend of the traverse section of big leaf (CUSTGR) make a strong contribution to the variability of the genotypes. The analysis of Principal Components (ACP) for the morphological variables indicated that 13 CP explain 81 % of the variability. The dendrogram generated for the guava genotypes utilizing Euclidian distances of morphological characters and the Ward method of cluster indicated that the cultivars grouped in relation to the geographical origin. This is in according to the groups formed utilizing the RAPD markers.

*Palabras clave:* *Psidium guajava*; variabilidad genética; RAPD.

#### **P-A-25. Propagación de Selecciones de Guayabo (*Psidium guajava* L.) Tolerantes a Nematodos del Genero *Meloidogyne* por Acodo Aéreo**

Vilchez Perozo, Jorge A.; Baptista, Francisco; Rojas, Luís; Portillo, Dayana; Martínez, Leonardo; Marín, Merylin; Cassasa-Padrón Ana M., González, César.

Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. Instituto de Investigaciones Agronomicas. Venezuela.

El nematodo, *Meloidogyne* sp. es una de la plagas mas importantes en guayabo (*Psidium guajava* L.) para el noroeste del estado Zulia. Por tanto es muy importante la propagación asexual de guayabos tolerantes a *Meloidogyne* sp. Se realizo un primer ensayo para evaluar el efecto de las auxinas: acido nafatalenacético (ANA) a 5000 ppm, acido indolbutírico (AIB) a 4000 ppm y un control libre de auxina y un segundo ensayo para evaluar el tipo de herida (remoción de la corteza, raspado de la corteza y estrangulamiento con alambre de la corteza), ambos en cuatro selecciones de guayabo: AgroLUZ-14, AgroLUZ-18, AgroLUZ-42, AgroLUZ-43, tolerantes a *Meloidogyne* sp. El estudio se realizo en el Centro Frutícola del Zulia-CORPOZULIA (10o49'98''N y 71o46'33''O). Se empleo un modelo y diseño estadístico aleatorizado, evaluando: el porcentaje de acodos enraizado (%AE), el porcentaje de acodos vivos (%AV) el porcentaje de acodos muertos (%AM), el número (NR) y la longitud (LR) de raíces. Después de ocho semanas AgroLUZ-42 mostró el mejor enraizamiento, con 53% AE y 1,96 cm de LR, sin la aplicación de auxina. No se observaron diferencias para tipo de herida empleada, sin embargo AgroLUZ-18 mostró el mayor %AE y LR, 53,3% y 2,12 cm, respectivamente. Se concluye que el tipo de herida no afecta el enraizamiento y que no es necesaria la aplicación de auxinas para propagar por acodo aéreo las selecciones de guayabo tolerantes a *Meloidogyne* sp.

*Keywords:* Acodo aéreo; auxina; herida.

#### **P-A-26. Microbiota en Árboles de Guayabo (*Psidium guajava* L.) Tratados con Materia Orgánica en el Estado Zulia, Venezuela**

Pérez-Pérez, Evelyn<sup>1</sup>; Casassa-Padrón Ana M.<sup>2</sup>, Marín, Merilyn<sup>3</sup>, González-Palmar, Casilda<sup>1</sup>; González, Cesar<sup>1</sup>; Sandoval, Luis<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro Frutícola del Zulia-CORPOZULIA. Estado Zulia. Venezuela. Universidad del Zulia, Facultad Agronomía, <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agronómicas, <sup>3</sup>Departamento de Botánica. Maracaibo, Venezuela.

La adición de enmiendas orgánicas al suelo favorece la actividad microbiana y por ende mayor disponibilidad de nutrientes para las plantas. Por ello se evaluó en 21 árboles de guayabo, sembrados en el Centro 30'00"), municipio Mara, °00'00"LN 71°Frutícola del Zulia-CORPOZULIA (11 estado Zulia, la adición de enmiendas orgánicas de origen animal (estiércol de caprino) y vegetal (compost de cachaza de caña de azúcar), en guayabos de 7 años de edad. Los tratamientos evaluados fueron: un testigo, aplicaciones trimestrales de 30 y 60 kg/árbol de estiércol de caprino, 30 y 60 kg/árbol de compost de cachaza de caña de azúcar, así como la combinación de ambos en 15 y 30 kg de cada uno. Se realizaron registros trimestrales de la población de hongos y bacterias en la rizósfera y en la raíz. La población de hongos en la rizosfera reflejó un comportamiento similar en cuanto a los tratamientos aplicados. Sin embargo, la adición de 30 kg de estiércol de caprino reflejó un aparente control en la población. Mientras que en la raíz, se observó diferencias significativas entre los tratamientos con relación al testigo, lo cual demuestra condiciones que favorecen la actividad de la micobiota en la raíz. La población de bacterias en la rizosfera se vio favorecida en comparación con el testigo, con un efecto de estabilización de la población en la medida que avanzó la incorporación de la materia orgánica. La población de bacterias en la raíz fue menor en comparación con la rizosfera, debido a mayor actividad en la rizosfera, lo cual indica una mejora en la actividad microbiana en el suelo y por ende mayor absorción de compuestos minerales por parte de la planta con base al beneficio de la estimulación de la actividad microbiana del suelo.

*Palabras clave:* Microbiota; hongos; bacterias; guayaba roja.

#### **P-A-27. Control del Acaro de Dos Manchas (*Tetranychus urticae* Koch.) en Zarzamora (*Rubus* sp) 'Tupy'**

Américo J. Florez Medina e Isai Gordillo LLaven.

Universidad Autónoma Chapingo, México.

Con el objetivo de evaluar la eficiencia biológica y las dosis óptimas de diferentes productos químicos en el control de araña roja en zarzamora (*Rubus* sp.) y la identificación de la especie o especies de araña roja que atacan plantas de zarzamora. Se realizó un estudio en el Rancho Ranero, localizado en el municipio Los Reyes, estado de Michoacán, México, en el ciclo Primavera- Verano 2005, se utilizó en diseño de tratamiento de factorial completo a partir de la combinación de 6 productos y tres dosis, los tratamientos se aplicaron en 2 fechas, 5 y 12 de abril del 2005 El diseño experimental fue un factorial completo de bloques al azar con tres repeticiones. Se identificó a la especie *Tetranychus urticae* Koch como la araña roja presente en el

huerto. El producto que mostró mayor control, tanto en ácaros como en huevecillos fue AK®-20, el cual es un insecticida sistémico. La dosis que tuvo el mejor control de ácaros y de huevecillos fue la dosis intermedia (1.5 L ha<sup>-1</sup> de BIO DIE y AK 20; 3 L ha<sup>-1</sup> de BIO CRACK; y 4.5 Kg ha<sup>-1</sup> de PEAK PLUS).

*Keywords:* Acaricidas; araña roja.

### **P-A-28. Evaluación de Aplicaciones Foliares de Fertilizantes y Estimulantes del Crecimiento como Promotores de Brotación en Uva de Mesa “Perlette”, en Sonora**

Eloísa Vidal-Lezama, Víctor H Trejo Martínez, Gustavo Almaguer-Vargas.  
Universidad Autónoma Chapingo, México.

Sonora es el principal estado productor de uva de mesa de México y el líder en el forzamiento de la producción para la obtención de la cosecha de uva más temprana para lograr los mejores precios de venta. Para encontrar un sustituto de la cianamida de hidrógeno (“Dormex”), como promotor de la brotación, se evaluaron varios productos, en el municipio de Pesqueira, Son, mediante un diseño experimental completamente al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos fueron: 1. Erger G 9% + Nitrato de calcio 20%; 2. Erger G 9% + Nitrato de potasio 4%; 3. Erger G 9% + Seaweed 2.5 ml·l<sup>-1</sup>; 4. Dormex 6% + Nitrato de potasio 4%; 5. Dormex 3% + 3% en dosis dividida como el testigo. Los resultados mostraron que los tratamientos con “Dormex” (tratamientos 4 y 5) fueron los mejores estadísticamente, en las variables porcentaje de brotación en espuelas (67.7 % tratamiento 4 y 59.9 %, tratamiento 5) y en guías (38.8 % tratamiento 4 y 31.2 %, tratamiento 5), así como en longitud de brotes en espuelas (27.7 cm. tratamiento 4 y 19.4 cm. tratamiento 5) y guías (25 cm. tratamiento 4 y 17.1 cm. tratamiento 5) y en el número de racimos por planta (15 tratamiento 4 y 18.4 tratamiento 5). La combinación de nitrato de potasio al 4 % con cianamida hidrogenada, fue el tratamiento más efectivo.

*Keywords:* Yemas; *Vitis vinifera*; producción forzada.

### **P-A-29. Evaluación de Cultivares de Vid (*Vitis vinifera*) ante los Patógenos *Oidium tuckeri* y *Plasmopara viticola* Mediante Variables Epidemiológicas**

Montilla José O., Sonia Piña, Carmen Colmenárez y Rosana Rojas.  
Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”, Barquisimeto, Venezuela.

Los mildiús polvoriento (*Oidium tuckeri* Berk.) y lanoso (*Plasmopara viticola* (Berk & Curt.) Berl. & de Toni) son las enfermedades más importantes de la vid, por su amplia distribución y por las pérdidas que ocasionan. Con el objeto de determinar la reacción de doce (12) cultivares de vid ante tales enfermedades, durante los ciclos de producción en los años 2001, 2002, 2003 y 2004 se cuantificó la severidad y se evaluó el progreso de las mismas mediante análisis de regresión y las variables

epidemiológicas: área bajo la curva de progreso de las enfermedades, tasa de desarrollo y tasa final de las enfermedades. Los tratamientos considerados fueron los cultivares de uva para mesa: Italia, Regina, Napoleón, Sultanina, Alfonso Lavallée, Red Globe, Datal, Perlón, Matilde, Michelle Palieri, Moscatel Alejandría y Queen. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con 6 repeticiones por tratamiento, con 10 plantas por unidad experimental, para un total de 60 plantas por cultivar. Todos los cultivares mostraron susceptibilidad ante ambas enfermedades. Los cultivares Napoleón, Matilde e Italia fueron los más sensibles ante *O. tuckeri*, mientras que Red Globe, Perlón y Queen presentaron menos severidad de la enfermedad. En relación con la reacción ante *P. viticola* los cultivares Napoleón, Perlón y Datal mostraron alta susceptibilidad, mientras que los cultivares Queen, Red Globe y Regina fueron los menos afectados. Se determinó una reacción diferencial de los cultivares evaluados ante Los mildiús polvoriento (*O. tuckeri*) y lanoso (*P. viticola*).

**Keywords:** Hongos; patógenos; resistencia; enfermedades.

### **P-A-30. Brotación y Fertilidad de Yemas a Diferentes Posiciones Nodales en Ocho Cultivares de Vid bajo Condiciones de Venezuela**

Sonia Piña<sup>1</sup> y Dámaso Bautista<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de la Uva, Decanato de Agronomía, UCLA, Barquisimeto. Venezuela.

<sup>2</sup>Posgrado de Horticultura, Decanato de Agronomía, UCLA, Barquisimeto, Venezuela.

Se estudió la brotación y fertilidad de yemas en pulgares de los cultivares de vid (*Vitis vinífera* L.) Perlón, Sultanina, Italia, Alphonso Lavallée, Datal, Michelli Palieri, Red Globe y Regina, durante cuatro ciclos en la Estación Experimental El Tocuyo, estado Lara, Venezuela ( 9° 48' LN; 69° 47' LO; a 630 msnm). La plantación, fue establecida mediante un sistema de espalderas y conducida en cordón bilateral. Se seleccionaron 32 plantas por cultivar, a las que se le realizó una poda mediante la cual se dejaron pulgares con uno y hasta doce nudos. Se analizó la brotación y la fertilidad en cada yema desde la posición 1 hasta la 12. La brotación ocurrió a los 13 y 14 días para los cultivares Alphonso Lavallée, Datal y Michelli Palieri, y a los 11 y 12 días para el resto de los cultivares. La brotación promedio de la yema apical de los pulgares fue siempre superior al 80%, en los ocho cultivares. La brotación de las yemas subsiguientes a la distal se redujo en proporción geométrica, probablemente obedeciendo al fenómeno de dominancia apical. Los coeficientes de fertilidad variaron entre cultivares y se diferenciaron según la posición de la yema en el sarmiento. Los cvs. Alphonso Lavallée y Regina presentaron los valores de fertilidad más altos en sus yemas basales, mientras que el resto de los cultivares lo presentaron en sus yemas intermedias, exceptuando al cultivar Sultanina, el cual presentó coeficientes de fertilidad erráticos. Los coeficientes de fertilidad más altos fueron 1,59; 1,51 y 1,27 para los cultivares Regina, Alphonso Lavallée y Michelli Palieri, respectivamente.

**Keywords:** *Vitis vinífera* L.; cultivar; brotación.

**P-A-31. Caracterización de Vinos de Piña (variedad Española Roja) Pasteurizados y sin Pasteurizar Elaborados con Diferentes Cepas de *Saccharomyces cerevisiae***  
Miguel Ángel Ramírez Niño, Edna Negrón De Bravo y Javier Huertas Miranda, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

El presente trabajo consiste de la caracterización química, pH, acidez titulable y composición de ácidos orgánicos en vinos de piña elaborados de la variedad española roja con cinco tipos de levaduras de *Saccharomyces cerevisiae* (EC-1118, Montrachet, K1-V1116, 71B-1122, IVC-GRE). Los vinos fueron elaborados utilizando el método tradicional y el método de pasteurización en el producto final. El propósito es determinar si existen diferencias significativas en cada uno de los vinos con respecto a la cepa de levadura utilizada. Los vinos de piña presentaron valores de pH entre 4.00 y 4.50, y el por ciento de acidez titulable encontrados variaron entre 0.301 % – 0.491 %, expresados en g de ácido cítrico por 100 g de muestra, por ser el ácido que se encuentra en mayor cantidad en los vinos. El análisis de ácidos orgánicos se realizó por HPLC utilizando una columna de separación de intercambio iónico Supelcogel C-610H y una Supelguard C – 610H. Se utilizó un detector UV a una longitud de onda de 210 nm, la fase móvil fue ácido fosfórico 0.1 %, la temperatura de la columna 25 °C. El análisis por HPLC en cada una de las muestras de vino de piña mostró la siguiente composición en ácidos: cítrico, málico, succínico, acético y butírico. La identificación de cada uno de estos ácidos se realizó por medio de estándares de ácidos puros.

*Palabras clave:* HPLC; ácidos orgánicos; fermentación.

### **Ornamentales/ornamentals**

**P-A-32. Retención y Lixiviación de Nitrógeno y Fósforo en Sustrato con Biosólido Municipal Compostado Creciendo Plántulas de Anturios (*Anthurium andreanum*)**  
Juan C. Vázquez-Rosa, María del Carmen Librán-Salas, Lizzette González-Gill y David Sotomayor-Ramírez.  
Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

El biosólido municipal compostado (BMC) contiene nutrientes esenciales que la planta puede utilizar durante su desarrollo. Para determinar si el sustrato con BMC en combinación con niveles de fertilización era adecuado para la producción de cultivos, se cultivaron plántulas de anturios (*Anthurium andreanum*) en sustrato a base de turba (ST) y 1:1 ST:BMC bajo cuatro niveles de fertilización (0-0-0, 100-50-100, 150-75-150 y 200-100-200 ppm de N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, respectivamente). Los lixiviados de los sustratos fueron analizados químicamente para cuantificar los nutrientes. La fracción de lixiviación en los tratamientos con BMC fue mayor en las últimas semanas del experimento. Las concentraciones de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N en los lixiviados fueron significativamente más altas en el sustrato con BMC. Las concentraciones de NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N y NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N en los lixiviados fueron similares para ambos sustratos. Los tratamientos con BMC lixiviaron menos P bajo todos los niveles de fertilización comparados con los de ST. La producción de biomasa fue más alta en las plantas sembradas en el sustrato de ST y

150-75-150 ppm N-P-K y significativamente menor en todos los tratamientos con BMC. La concentración de N y P en los tejidos de las plantas estuvo dentro de los rangos apropiados para los anturios en todos los tratamientos. Sin embargo las plántulas de anturios cultivadas en ST a diferentes niveles de fertilización tuvieron un mejor crecimiento que aquellas en BMC. Se recomiendan varias alternativas para bajar la concentración de sales en el BMC y para disminuir la cantidad de nutrientes en los lixiviados en ambos sustratos.

**Keywords:** NO<sub>3</sub>—N; Nitrato; NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N; Amonio; NO<sub>2</sub>—N; Nitrito.

### **P-A-33. Efecto de la Aplicación Foliar de Etileno sobre la Inducción Floral de *Bilbergia pyramidalis* (Sims.) Lindley**

Maritza Ojeda, Norca Mogollón, María Pérez de Camacaro y Norberto Maciel.  
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Venezuela.

La finalidad de este estudio fue evaluar el efecto del etileno sobre la inducción floral de *Bilbergia pyramidalis*, bromeliácea importante como planta ornamental de maceta. Se utilizaron plantas de tres meses de edad que tenían un rango entre 9-13 hojas y se asperjaron foliarmente con 0, 1, 2 y 3 mg·L<sup>-1</sup> de Ethrel (480 g·L<sup>-1</sup> i.a. etefón) en 1 ó 2 aplicaciones a intervalo de una semana. Estos tratamientos se seleccionaron a partir de un ensayo preliminar. La inducción floral fue observada a los 9 días después de aplicados los tratamientos, a excepción del testigo. El mayor porcentaje de floración se obtuvo con las concentraciones de 1 y 2 mg·L<sup>-1</sup> en una sola aplicación, ambos con 55%. La máxima velocidad del desarrollo de la inflorescencia se observó entre 16 y 23 días, alcanzando los mayores valores de longitud del pedúnculo floral a los 30 días en los tratamientos de 1 mg·L<sup>-1</sup> en una (20,87 cm) y dos (21,14 cm) aplicaciones, y en 2 mg·L<sup>-1</sup> (21,75 cm) en una aplicación, los cuales fueron estadísticamente superiores al resto de los tratamientos. Igualmente, la máxima apertura de la inflorescencia ocurrió a los 30 días en esos mismos tratamientos. La durabilidad de la inflorescencia varió entre 7-10 días y el proceso de senescencia fue más acelerado en los tratamientos de mayor concentración. Bajo las condiciones de este estudio, se logró la inducción floral independientemente del número de hojas de las plantas. Con la concentración de 1 mg·L<sup>-1</sup> de Ethrel y una sola aplicación se obtuvo un buen desarrollo y la mayor durabilidad de la inflorescencia en esta especie.

**Keywords:** Bromeliácea; ornamental; reguladores de crecimiento.

### **P-A-34. Bacteriosis en *Crinum asiaticum* en Maracay estado Aragua, Venezuela**

Yonis Hernández, Gustavo Trujillo y Carolina Flores.  
Universidad Central de Venezuela.

*Crinum asiaticum* es una planta originaria de Asia tropical y ampliamente cultivada en diferentes países. En Venezuela es una ornamental de uso muy común en plazas y jardines sobre todo en la zona central del país, por su fácil cultivo, mantenimiento y

hermosas flores. Plantas de esta especie, que presentaban manchas húmedas y maceración de las hojas, fueron recolectadas de un jardín ubicado en Maracay, estado Aragua. De las muestras procesadas, se aisló consistentemente una bacteria de color blanco crema en los medios de cultivo agar nutritivo y agar carbonato de calcio levadura, la cual al ser inoculada por infiltración en hojas sanas de *Crinum*, produjo los síntomas descritos anteriormente. Al estudiar las características morfológicas fisiológicas, bioquímicas y serológicas, se obtuvieron los siguientes resultados: la bacteria al microscopio electrónico de transmisión, presentó forma de bastón y flagelación peritrica, resultó Gram negativa, facultativa anaeróbica, catalasa positiva y oxidasa negativa, produjo pudrición en rodajas de papa, licuó la gelatina, no hidrolizó el almidón y no dio fluorescencia en el medio B de King, fue negativa a la prueba del indol, fosfatasa, lecitinasa y sensibilidad a la eritromicina y produjo ácido a partir de la trealosa. Al confrontar antígenos termoestables de la bacteria con antisueros a *Pectobacterium carotovora* subsp. *carotovora*, se observó una reacción de identidad. Por todos los resultados señalados anteriormente, el aislamiento en estudio, se identificó como *Pectobacterium carotovora* subsp. *carotovora*, patógeno ya señalado en nuestro país en diferentes cultivos agrícolas, pero citado por primera vez en plantas de *Crinum asiaticum*.

**Keywords:** Ornamental; bacteria; identificación.

**P-A-35. Viabilidad y Germinación in vitro de Dos Especies de Orquídeas (*Gongora cassidea* rchb. f. y *Stanhopea oculata* (lodd.) lindl.) Nativas de México**  
Valentín Roque-Bravo, Isaías Gil-Vázquez, Victor E. Cruz-San Pedro y Erik R. Navarro López.

Universidad Autónoma Chapingo, México.

Se investigó la relación entre los porcentajes de viabilidad y germinación in vitro, de semillas de *Gongora cassidea* y *Stanhopea oculata*. Para la viabilidad se empleó el método de cloruro de tetrazolio (CT) al 0.2%, durante 24 y 48 horas. Para la germinación se utilizó el medio de cultivo Murashige y Skoog (1962) al 100%, con tres tratamientos de desinfección en las semillas: 1) 5% de hipoclorito de sodio (NaClO), durante 5 minutos; 2) 5% de NaClO, durante 10 minutos y 3) 10% de NaClO, durante 15 minutos. La siembra se realizó en cajas petri de vidrio de 15X60 mm, con fotoperiodo de 16 h-1 luz, intensidad lumínica de 35 mmol.m<sup>-2</sup>.s<sup>-1</sup> y temperatura de 24 ± 2 °C. En la germinación se consideraron como variables respuesta germinación total y germinación normal. Se usó el programa SAS para una comparación de medias (Tukey  $\alpha = 0.05$ ). En el porcentaje de viabilidad, no se encontraron diferencias significativas mediante CT durante 24 (63.4% y 59%) y 48 horas (72.8% y 60.6%), en ninguna de las dos especies; siendo suficiente CT durante 24 horas. La germinación en *G. cassidea* no mostró diferencias significativas entre tratamientos, tampoco mostró correspondencia entre los porcentajes de viabilidad y germinación. La germinación en *S. oculata* mostró diferencias altamente significativas entre tratamientos, siendo

superior el tratamiento 1 (76.41 %). Esta especie mostró también, alta correspondencia entre los porcentajes de viabilidad y germinación (72.8% y 76.41%).

*Palabras clave:* cloruro de tetrazolio.

### **P-A-36. Anatomía de las Estacas de Guayacán (*Guaiaicum officinale* L.) y Origen e las Raíces Adventicias**

Noris Hernández de B., Mirna Isea, Maria E. Sanabria, Yijan M Him y José G Díaz.  
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela

El presente estudio describe la anatomía del tallo de diferentes tipos de estacas de Guayacán (*Guaiaicum officinale* L.) y el origen de las raíces adventicias. Para ello se prepararon estacas de madera blanda y semi dura tratándolas con ácido naftalenacético (ANA) en solución de 0 y 5000 ppm, para un total de cuatro tratamientos y diez repeticiones, con el fin de tomar muestras cada 15 días por 90 días. Las muestras fueron analizadas mediante técnicas tradicionales para estudio de tejidos vegetales. En estacas de madera blanda se observó epidermis uniestratificada, corteza parenquimatosa con presencia de drusas y una banda discontinua de fibras extraxilares asociadas al floema primario. En estacas de madera semidura la epidermis fue sustituida por peridermis, corteza parenquimatosa conteniendo drusas, presencia de una banda esclerenquimática y de fibras agrupadas en forma de nódulos. Se determinaron dos sitios de origen de las raíces adventicias: los radios xilemáticos y el parénquima medular. También se observó que las raíces emergieron por la base de la estaca al no poder penetrar la banda de esclerenquima. En estacas tratadas se evidenció la formación de primordios a los 15 días, mientras que en las no tratadas ocurrió a los 60 días.

*Keywords:* Esclerenquima; drusas; primordios.

### **P-A-37. Evaluación de Tratamientos para Estimular el Crecimiento en Plantas de Guayacán (*Guaiaicum officinale* L.) en Etapa de Vivero**

D. Ortega, Noris Hernández de B., Yijan M Him y José G. Díaz.  
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela.

El Guayacán es un árbol ornamental de origen americano, perteneciente a la familia Zygophyllaceae. Típico de zonas cálidas y semisecas de la franja litoral, se cultiva como planta ornamental en zonas urbanas de clima cálido. Es una planta de crecimiento muy lento lo cual prolonga la etapa de vivero. Este trabajo se realizó con la finalidad de evaluar diversos tratamientos para estimular el crecimiento de plantas de guayacán en etapa de vivero. Se establecieron tres frecuencias de abonamiento (14, 21, 28 días) con NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> y tres aplicaciones de Bio-Crece (24 - Epibrasinólido) a 1 y 2 ppm. Las variables fueron altura de la planta, número de hojas y masa seca de la parte aérea, longitud de raíz y masa seca de raíces. Se observó respuesta a los tratamientos solo a

partir de los 90 días de iniciada las evaluaciones. Los resultados revelaron que la aplicación combinada de Bio-Crece con  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  produjo un efecto sinérgico en muchos tratamientos y que para frecuencia de de abonamiento hubo una combinación con brasinoesteroide que permitió maximizar la respuesta. La frecuencia de abonamiento de 14 días combinada con 1 ppm de Bio-Crece (2 aplicaciones), presentó los valores más altos para las variables evaluadas. La mejor frecuencia de abonamiento fue de 21 días, por otra parte se observó que este producto aplicado en forma aislada resultó letal a las plantas.

*Keywords:* Bio Crece; nitrato de amonio; crecimiento.

### **P-A-38. Efecto de la Densidad y Separación de Individuos en la Macolla sobre el Crecimiento de *Heliconia stricta* Huber**

Landínez, Julio; Sanabria, María E.; Maciel, Norberto; y García, Grisaly.

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Postgrados de Agronomía, Programa Horticultura, Lara, Venezuela.

Los efectos de la competencia entre los individuos en la macolla de las especies de *Heliconia* L. son poco conocidos. En *H. rostrata*, el número de éstos podrían afectar la producción al inducir aborto de las inflorescencias. Rizomas de *H. stricta* fueron cultivadas en el campo Experimental de los Postgrados de Agronomía de la U.C.L.A., con 1,0 m de separación entre plantas y 1.50 m entre hileras. Los tratamientos fueron: dos densidades en la macolla (todos los individuos y 50% de ellos) y dos separaciones para cada densidad (sin separación y con separación). Cada tratamiento estuvo conformado por cuatro réplicas con cuatro macollas, para un total de 64 unidades experimentales. Estos tratamientos se identificaron como: Individuos sin raleo, sin separación (ISRSS); Individuos sin raleo-con separación (SRCS); Individuos raleados, sin separación (IRSS) e Individuos raleados-con separación (IRCS). El anavar detectó diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para la densidad de planta y separación de individuos; así como también para hojas vivas (hv); muertas (hm) y totales (ht). Del total de individuos (3.700) el 58,51% eran reproductivos (lr); 13,27% vegetativos (lv) y 28,21%, muertos (lm). El mayor porcentaje de lr por macolla se presentó en ISRSS (69,93%); el de lv (20,95 %) en IRSS y de lm (43,85 %) en SRCS. El crecimiento de los individuos en la macollas se analizó considerando el número de hv; hm, ht; largo y ancho de la lámina y altura del pseudotallo. El mayor promedio de hv correspondió a IRSS; el de hm a SRCS y para ht, SRCS. Independientemente de los tratamientos en todas la macollas se presentaron abortos o muerte, siendo relativamente mayor en macollas cuyos individuos permanecieron sin raleo y fueron separados.

*Keywords:* Aborto; inflorescencia; raleo.

### **P-A-39. Evaluación del Desarrollo y Floración de [*Pelargonium zonale* (L.) L'Hérit], en Sustratos Orgánicos**

Serrano Alday, Mariana, Gutiérrez Reyes Gildardo, Serrano Evangelista Verónica C., Evangelista-Lozano Silvia.  
Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional. México.

Los efectos de la competencia entre los individuos en la macolla de las especies de *Heliconia* L. son poco conocidos. En *H. rostrata*, el número de éstos podrían afectar la producción al inducir aborto de las inflorescencias. Rizomas de *H. stricta* fueron cultivadas en el campo Experimental de los Postgrados de Agronomía de la U.C.L.A., con 1,0 m de separación entre plantas y 1.50 m entre hileras. Los tratamientos fueron: dos densidades en la macolla (todos los individuos y 50% de ellos) y dos separaciones para cada densidad (sin separación y con separación). Cada tratamiento estuvo conformado por cuatro réplicas con cuatro macollas, para un total de 64 unidades experimentales. Estos tratamientos se identificaron como: Individuos sin raleo, sin separación (ISRSS); Individuos sin raleo-con separación (ISRCs); Individuos raleados, sin separación (IRSS) e Individuos raleados-con separación (IRCS). El anavar detectó diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para la densidad de planta y separación de individuos; así como también para hojas vivas (hv); muertas (hm) y totales (ht). Del total de individuos (3.700) el 58,51% eran reproductivos (lr); 13,27% vegetativos (lv) y 28,21%, muertos (lm). El mayor porcentaje de lr por macolla se presentó en ISRSS (69,93%); el de lv (20,95 %) en IRSS y de lm (43,85 %) en ISRCs. El crecimiento de los individuos en la macollas se analizó considerando el número de hv; hm, ht; largo y ancho de la lámina y altura del pseudotallo. El mayor promedio de hv correspondió a IRSS; el de hm a ISRCs y para ht, ISRCs. Independientemente de los tratamientos en todas la macollas se presentaron abortos o muerte, siendo relativamente mayor en macollas cuyos individuos permanecieron sin raleo y fueron separados.

*Keywords:* Aborto; inflorescencia; raleo.

#### **P-A-40. Propagación y Crecimiento en Vivero de *Plumeria pudica***

Maciel, Norberto; Mendoza, Amábilis y Piña, Elisaúl

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Postgrados de Agronomía, Programa Horticultura, Lara, Venezuela.

*Plumeria pudica* Jacq. (Sin. *P. caracasana*), conocida en anglosajón como “bridal bouquet” y en Venezuela como amapola blanca, es un arbusto siempreverde, de rápido crecimiento, originaria de zonas secas y costeras de las Antillas Menores, Colombia y Venezuela. Su floración casi continua y de flores vistosas, aunada a la tolerancia a condiciones de poca agua y altas temperaturas, sugiere que su uso en el paisajismo urbano ha sido subestimado. En este trabajo se determinaron aspectos relacionados con la propagación y el crecimiento de plántulas en las primeras etapas de vivero. El fruto de esta especie es un folículo dehiscente que contiene de 25 a 35 semillas aladas, 100 de las cuales pesan 2,9 g. La germinación es epigea y la plántula fanerocotilar. Luego de 12 días después de la siembra, se inició la emergencia de la plántula evento que ocurrió durante un periodo de 14 días y estuvo influenciado por la temperatura; así

a 21+ 5 oC se logró el 69 % de la emergencia; a 35/25 5 oC (día/noche) el 35% y a una temperatura constantes de 35 oC, el 71%. Tres meses después del trasplante de las plántulas, estas alcanzaron 9,45 cm en altura y 8,25 hojas promedio. Para la reproducción asexual se probaron tres tipos de estacas de tallo con 30 cm de longitud, separadas por su consistencia o ubicación del leño en el eje de la planta (estacas suculentas o dístales, semileñosas o intermedias y leñosas o básales); 30 de estas (10 por cada tratamiento) fueron tratadas con 1000 ppm de ácido naftalenacético (ANA) y otras 30 sin regulador. Dos meses más tarde se comprobó que las más leñosas (básales) y tratadas con el promotor de la formación de raíces presentaron el mayor número y tamaño de brotes y la mayor longitud y calidad de raíces; seguidas por aquellas de diámetro intermedio, pero sin ANA. Las estacas más suculentas al finalizar el ensayo presentaron 90 % de muerte.

*Keywords:* Germinación; propagación asexual; ácido naftalenacético.

#### **P-A-41. Dietas Oligídicas para la Cria de *Scyphophorus acupunctatus*, Plaga del Nardo**

María C. Hernández Reyes<sup>1</sup>, M<sup>a</sup>. Elena Valdés Estrada<sup>2</sup> y Mirna Gutiérrez Ochoa<sup>1</sup>.

Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional. Becarios COFAA<sup>1</sup>–EDI<sup>2</sup>. San Isidro, Yautepec, Morelos, México.

El objetivo de esta investigación fue evaluar el desarrollo de *S. acupunctatus* con tres dietas oligídicas con el fin de conocer cual es la mejor para la cría masiva del insecto en laboratorio. Se prepararon dos dietas con bulbo de nardo y una con jícama como elemento base mas salvado de trigo, levadura de cerveza, bactoagar, vitaminas, colesterol, sales de Wesson y como conservadores ácido ascórbico, ácido sórbico y metil-paraben. El estudio se realizó a una temperatura de 27 ± 2°C, humedad relativa de 60% y fotoperíodo 12-12 h (L:O). Los resultados mostraron que las dietas a base de nardo produjeron buen desarrollo en todos los estadios larvales, prepupa y pupa. No hubo diferencias significativas entre las dietas de jícama y nardo no así con respecto a la dieta testigo (bulbo de nardo) que si presentó diferencia significativa ( $\alpha=0.05$ ). La sobrevivencia larval a las tres semanas fue del 90 %; por lo que se puede inferir que las tres dietas probadas contaron con los elementos esenciales para el desarrollo de *S. acupunctatus*.

*Keywords:* picudo negro; *Polianthes tuberos*; nardo.

#### **P-A-42. Atracción Olfativa del Picudo Negro del Nardo *Scyphophorus acupunctatus* a Olores de su Planta Huésped**

M<sup>a</sup>. Elena Valdés E.<sup>2</sup>, Lucila Aldana LI.<sup>2</sup> y María C. Hernández R<sup>1</sup>.

Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional. Becarias COFAA<sup>1</sup>–EDI<sup>2</sup>. San Isidro, Yautepec, Morelos, México.

El picudo negro, *Scyphophorus acupunctatus* representa uno de los problemas fitosanitarios de las plantaciones comerciales de agave y nardo según lo reportado por varios autores, Camino et al 2002, Solís et al. (2001) y Waring y Smith (1986). Con la finalidad de conocer la atracción de *S. acupunctatus* por aromas originados de sus plantas huéspedes, se evaluó la respuesta del insecto a los volátiles de flores, bulbos y tallos de nardo *Polianthes tuberosa* y *Agave tequilana* var. Weber. En los bioensayos los insectos se estimularon por: 1) flores de nardo cerradas y abiertas; 2) flores y tallo de nardo; 3) bulbo sano; 4) bulbo en descomposición 5) bulbo sano y en descomposición; 6) agave sano y en descomposición. Se pesaron 30g de cada tejido vegetal y se colocaron en los depósitos de 4x 4 x 4cm de un olfatómetro de acrílico redondo de 50cm. de diámetro, cubierto en su base por un papel bond de color blanco, en el centro se colocaron 25 insectos tomados al azar criados en el laboratorio. Estos ensayos se realizaron en horas luz y se usó un diseño completamente al azar con 6 repeticiones (en tiempo) haciéndose en esta forma 6 lecturas a intervalos de una hora. Los resultados indican que los adultos de ambos sexos mostraron preferencia a los aromas de los tejidos en descomposición de bulbo de nardo (*P. tuberosa*) y del agave (*A. tequilana*), que a los aromas de bulbos sanos, tallos y flores.

*Keywords:* Volátiles; ofatómetro; nardo.

#### **P-A-43. Germinación de Semillas de Tigridia (*Tigridia pavonia*) y Amarilis (*Hippeastrum* spp) a Diferentes Temperaturas.**

Juárez Hernández María de J.; Martínez Solís Juan; Manzo González Alejandro; Corona Saéz Tomás; Cano García Gloria V.; Cruz Nájera Priscila.  
Universidad Autónoma Chapingo, México.

Se evaluó el efecto de la temperatura en la geminación de tigridia (*Tigridia pavonia*) y Amarilis (*Hippeastrum* spp); así como su sobrevivencia en invernadero. Dos genotipos de cada especie fueron sembradas en cámaras de germinación en el laboratorio de semillas de la Universidad Autónoma Chapingo, México; después, las plántulas fueron colocadas en invernadero. Cinco niveles de temperatura (15, 20, 25, 30 y 35 °C fueron evaluados en Amarilis, mientras que en tigridia se estudiaron tres niveles de temperatura (15, 20 y 25°C) y dos niveles de AG3 (0 y 50 ppm). El experimento se diseño como completamente al azar, con cuatro repeticiones; las unidades experimentales fueron cajas de plástico con agrolita para tigridia, y cajas petri con papel filtro para Amarilis; se evaluó la calidad fisiológica de semilla con germinación y pruebas de vigor realizando un análisis de varianza y pruebas de medias ( $\alpha=0.05$ ). Ambos genotipos de Amarilis tuvieron el mismo comportamiento logrando su mejor respuesta de calidad de semilla en un rango de temperatura de 20 y 25 °C; el uso de AG3 afectó algunas de las variables evaluadas en ambos genotipos de Tigridia y la mejor respuesta de germinación y vigor fue a 20°C. El mayor porcentaje de sobrevivencia en invernadero de plántulas de Amarilis fue de las germinadas a 20°C, mientras que en Tigridia fueron las de 15°C.

Palabras clave: AG3; plántulas anormales; índice de velocidad de Germinación; calidad fisiológica; vigor.

**P-A-44. Análisis de Mercado para el Uso de la Cascarilla de Arroz en la Producción de Plantas Ornamentales Florecedoras en Puerto Rico**

Sandoval Lemus, Ana R. L. y González, Gladys M.

Departamento de Economía Agrícola y Sociología Rural, Facultad de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico

El objetivo del estudio fue determinar el mercado potencial de la cascarilla de arroz como componente de sustrato de cultivo, sustituyendo la perlita en la producción de ornamentales florecedoras en Puerto Rico. Se obtuvieron datos primarios de los productores de ornamentales florecedoras y de los distribuidores de los medios de cultivo mediante la entrevista personal y la observación directa. Se administraron dos cuestionarios, uno dirigido a obtener información de los productores de ornamentales y otro a los distribuidores de las mezclas utilizadas como sustrato en la producción de plantas ornamentales. Los 126 productores de ornamentales florecedoras se encuentran ubicados en un total de 29 municipios de la Isla. Para efecto de la investigación, la población fue definida como los productores cuya finca ubica en los municipios con mayor numero de productores de ornamentales florecientes, que en conjunto conforman un 68% de todos los productores de la Isla. En el municipio de Abonito ubican el mayor número de productores de ornamentales, representando más del cincuenta por ciento de toda la población. Por lo tanto los productores de ese municipio constituyeron la muestra del estudio. Se obtuvo información relacionada a la disposición de compra de la cascarilla de arroz por parte de los agricultores. Con relación a los importadores o distribuidores del medio de cultivo o sus componentes a Puerto Rico se obtuvo información de las cinco empresas que actualmente suplen dicho insumo; determinando precios de las mezclas en el mercado y disponibilidad de compra de la cascarilla de arroz para utilizarla dentro de las mezclas que mercadean.

*Keywords:* Plantas.

**P-A-45. Common Diseases of Tree Nurseries in Puerto Rico**

Wanda Almodóvar.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

El objetivo del estudio fue determinar el mercado potencial de la cascarilla de arroz como componente de sustrato de cultivo, sustituyendo la perlita en la producción de ornamentales florecedoras en Puerto Rico. Se obtuvieron datos primarios de los productores de ornamentales florecedoras y de los distribuidores de los medios de cultivo mediante la entrevista personal y la observación directa. Se administraron dos cuestionarios, uno dirigido a obtener información de los productores de ornamentales y otro a los distribuidores de las mezclas utilizadas como sustrato en la producción de

plantas ornamentales. Los 126 productores de ornamentales florecedoras se encuentran ubicados en un total de 29 municipios de la Isla. Para efecto de la investigación, la población fue definida como los productores cuya finca ubica en los municipios con mayor numero de productores de ornamentales florecientes, que en conjunto conforman un 68% de todos los productores de la Isla. En el municipio de Abonito ubican el mayor número de productores de ornamentales, representando más del cincuenta por ciento de toda la población. Por lo tanto los productores de ese municipio constituyeron la muestra del estudio. Se obtuvo información relacionada a la disposición de compra de la cascarilla de arroz por parte de los agricultores. Con relación a los importadores o distribuidores del medio de cultivo o sus componentes a Puerto Rico se obtuvo información de las cinco empresas que actualmente suplen dicho insumo; determinando precios de las mezclas en el mercado y disponibilidad de compra de la cascarilla de arroz para utilizarla dentro de las mezclas que mercadean.

*Keywords:* Plantas.

#### **P-A-46. Common Pests of Ornamental Palms in Puerto Rico**

Ada N. Alvarado Ortiz.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

El objetivo del estudio fue determinar el mercado potencial de la cascarilla de arroz como componente de sustrato de cultivo, sustituyendo la perlita en la producción de ornamentales florecedoras en Puerto Rico. Se obtuvieron datos primarios de los productores de ornamentales florecedoras y de los distribuidores de los medios de cultivo mediante la entrevista personal y la observación directa. Se administraron dos cuestionarios, uno dirigido a obtener información de los productores de ornamentales y otro a los distribuidores de las mezclas utilizadas como sustrato en la producción de plantas ornamentales. Los 126 productores de ornamentales florecedoras se encuentran ubicados en un total de 29 municipios de la Isla. Para efecto de la investigación, la población fue definida como los productores cuya finca ubica en los municipios con mayor numero de productores de ornamentales florecientes, que en conjunto conforman un 68% de todos los productores de la Isla. En el municipio de Abonito ubican el mayor número de productores de ornamentales, representando más del cincuenta por ciento de toda la población. Por lo tanto los productores de ese municipio constituyeron la muestra del estudio. Se obtuvo información relacionada a la disposición de compra de la cascarilla de arroz por parte de los agricultores. Con relación a los importadores o distribuidores del medio de cultivo o sus componentes a Puerto Rico se obtuvo información de las cinco empresas que actualmente suplen dicho insumo; determinando precios de las mezclas en el mercado y disponibilidad de compra de la cascarilla de arroz para utilizarla dentro de las mezclas que mercadean.

*Keywords:* Plantas.

### **P-A-47. Panorama del Viverismo en México**

A. Espinosa-Flores<sup>1</sup>; J. M. Omaña-Silvestre<sup>2</sup>, J. A. García-Salazar<sup>2</sup>, J. G. González-López<sup>2</sup>, H. González-Rosas<sup>3</sup> y M. T. Colinas-León<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Fitotecnia Universidad Autónoma, Chapingo, Estado de México C. México. <sup>2</sup>Especialidad de Economía. ISEI. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. <sup>3</sup>Especialidad de Fruticultura-IREGEP. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México.

Se hizo un análisis sobre el viverismo, en siete estados de la República Mexicana: Colima, D. F., Guerrero, Michoacán, Morelos, Puebla y Veracruz. Para ello se utilizó un método de muestreo al azar simple. Los resultados nos dicen que se cultivan en promedio 462 especies de uso común, las cuales están ubicadas en 215 familias, 380 géneros y pertenecen a 521 nombres científicos. Se encontró que las especies como: malvón, nochebuena, arrayan, rosa, belen impatiens, cipres italiano, bugambilea, fueron las más demandadas. Madreselva y cuemanco fueron los mercados más desarrollados, en tanto que Home Depot fue la más importante tienda de autoservicio ambas ubicadas en el D. F. La mejor época para la venta de plantas de ornato se ubica en la primera mitad del año y diciembre, en tanto los peores meses fueron septiembre y enero. Las zonas viverísticas proveedoras de materiales vegetativos más importantes a los mercados y supermercados de la entidad federativa que más compra (D. F.), fueron Cuernavaca, Cuautla, Acapulco, Huauchinango, Atlixco y Xochimilco. Se prevé que en México el viverismo seguirá creciendo, hasta que se frene esta actividad por falta de tierra, agua, mano de obra, crecimiento de la ciudad, etc., no por márgenes de ganancia decreciente.

*Palabras clave:* Plantas ornamentales; mercados; canales de distribución.

*Keywords:* Ornamental plants; markets; distribution channels

### **P-A-48. Comparison of Flower Color Using a Colorimeter and the Royal Horticultural Society Charts**

Tomás Ayala-Silva and Alan W. Meerow.

USDA, ARS, National Germplasm Repository, Subtropical Horticulture Research Station, Miami, Florida, USA.

Abstract. The visual appearance of flowers, fresh fruits and vegetables is one of the first quality determinants made by the consumer. Often the appearance of the commodity is the most critical factor in the initial sale. The flower color of *Amaryllis* (*Amaryllis hippeastrum*) cultivars at the U. S. National Germplasm Repository, Miami, FL was documented using a Minolta CR-400 colorimeter and the Royal Horticultural Society Color Charts (RHSCC). *Amaryllis* color was measured with a Minolta Chroma Meter CR-400 portable tristimulus colorimeter and flower chromaticity was recorded in Commission Internationale d'Eclairage  $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$  color space coordinates. In this system of color representation the values  $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$  describe a uniform three-dimensional color space, where the  $L^*$  value corresponds to a dark-bright scale,  $a^*$  is negative for green and positive for red, whereas  $b^*$  is negative for blue and positive for

yellow. The colorimeter was calibrated against a standard white plate ( $L = 97.79$ ,  $a = -0.43$  and  $b = +2.25$ ) under normal lighting conditions. The RHSCC descriptions did not allow discrimination between cultivars that were distinguishable by eye. The colorimeter, however, allowed the description of colors that fell between color charts, and had the ability to compare the specific color attributes of different cultivars of similar color. The ability to interpolate colors with the colorimeter could tolerate a greater precision in documentation and discrimination of flower color.

*Keywords:* Germplasm, color descriptions, Hippeastrum, colorimeter.

**P-A-49. Cut Flowers and Orchids as a Pathway of Exotic Pests from the Caribbean Basin into Puerto Rico/Dispersion and Population of *Helicoverpa zea* (Boddie).**

Lymari Calero-Toledo, Yahaitza Gil de Rubio, Joel Perez, Robinson Medina, and Awailda Lopez.

USDA/APHIS/PPQ. Puerto Rico.

*Abstract:* During 2005, ornamentals generated \$ 46.7 million of the total agricultural gross income of Puerto Rico. Ornamental crops in Puerto Rico are the fourth leading agricultural commodity after bananas, tropical fruits, and vegetables and legumes. At the present time the production and sale of ornamental plants in Puerto Rico has depended to a great extent on their export to the United States, South America, the Caribbean Basin and Asia, with the continental United States and the Virgin Islands being the principal markets. Cut flowers and orchids represent an important sector of the ornamental plants that are imported into Puerto Rico. The highly dynamic trade of cut flowers and orchids in the Caribbean Basin increases the probability of the introduction of exotic arthropods that could threaten the agriculture of Puerto Rico and the continental United States, particularly the State of Florida. Arthropod interception records on cut flowers made by the United States Department of Agriculture at the port of San Juan, Puerto Rico have been evaluated for the period 2000-2005. Flowers originating in Colombia represent the highest interception rate; 86% of those were aphids, scales, mites and thrips. During the evaluation period, 1,991 interceptions were made from cut flower shipments coming into Puerto Rico. This work assesses the interception of the most significant exotic arthropod pests and their country of origin. Further evaluation will be done regarding the known pests from importing countries and the pathways of those pests into Puerto Rico.

**P-A-50. Producción y Calidad de Fruta de la Variedad de Naranja Dulce Cara Cara en Tres Localidades de Puerto Rico**

Félix M. Román Pérez, Agenol González Vélez y Raúl Macchiavelli.  
Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez.

*Resumen:* La variedad de naranja dulce Cara Cara (*Citrus sinensis* Osbeck (L.)) se evaluó con el objetivo de estudiar su comportamiento hortícola en tres localidades representativas de las zonas de producción agrícola de Puerto Rico: Isabela (zona

costera), Corozal (zona intermedia) y Adjuntas (zona de altura). La variedad fue injertada en los patrones 'Swingle' citrumelo, 'Carrizo', mandarinas 'Cleopatra' y 'Sun Chu Sha'. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones en cada localidad. La distancia de siembra fue 4.9 x 5.5 metros. El experimento se manejó siguiendo las recomendaciones del Conjunto Tecnológico para la Producción de Cítricas en Puerto Rico de la Estación Experimental Agrícola. Los parámetros a estudiar fueron rendimiento promedio por árbol (número de frutas), diámetro y peso de frutas, porcentaje de jugo, sólidos solubles totales (Brix), acidez, pH y relación Brix/acidez. También se realizaron observaciones de la mortandad de árboles en las tres localidades. Los árboles en el patrón 'Cleopatra' fueron los de mayor mortalidad por la susceptibilidad del mismo a *Phytophthora*. Este patrón fue superado significativamente por el 'Swingle citrumelo' en la producción promedio de frutas por árbol en las localidades de Isabela y Corozal, mientras que en Adjuntas no hubo diferencia significativa entre los patrones para este parámetro. Aun así esta variedad no resultó ser tan productora como otras variedades locales. Los parámetros que definen la calidad de fruta no mostraron diferencias significativas entre patrones, excepto la relación Brix/acidez, que fue superior significativamente en el patrón mandarina 'Cleopatra' aunque no hubo diferencia significativa entre éste y 'Carrizo').

*Palabras clave:* *Phytophthora*; parámetros de rendimiento; patrones.

## **Sesion oral 5- Ornamentales**

### **Oral session 5- Ornamentals**

#### **Grand Ballroom A-B**

Moderadora/moderator: Sally González. Departamento de Horticultura, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

#### **4:00-4:15 PM (20) Propagación Clonal *In vitro* de los Cultivares de *Etilingera hemisphaerica* 'Red Tulip' y 'Black Tulip'**

Alfonso G. Barra Álvarez y Norca J. Mogollón Montero,

Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado. Posgrados de Agronomía, Programa Horticultura, Lara, Venezuela.

**Resumen:** El objetivo de esta investigación fue la propagación clonal *in vitro* de dos cultivares de *Etilingera hemisphaerica* 'Red Tulip' y 'Black Tulip', usados principalmente como plantas ornamentales por la vistosidad de sus inflorescencias. Se llevó a cabo en dos fases: Establecimiento del cultivo y, multiplicación y enraizamiento de los brotes. En la primera, se cultivaron ápices caulinares extraídos de yemas laterales y terminales en el medio de Murashige y Skoog (1962), suplementado con 0,5 mg.L<sup>-1</sup> de benciladenina (BA), empleando dos estados físicos: líquido con soporte de papel (Puente Heller) y sin soporte (Sumergidos), y sólido. Todos los tratamientos resultaron adecuados, obteniéndose el mayor crecimiento y desarrollo de los explantes en los medios sólido y líquido con puente Heller; mientras que en este último se alcanzó la

máxima sobrevivencia (100%), independientemente de la fuente del explante. En la multiplicación y enraizamiento se evaluaron las cito cininas: Cinetina, Benziladenina y 2-isopenteniladenina en cuatro dosis (0,5; 1; 2; 2,5 mg.L<sup>-1</sup>), obteniéndose los mejores resultados en todas las variables evaluadas con BA. En el primer subcultivo se probaron cinco dosis de BA (0,5; 1; 2; 2,5 y 5 mg.L<sup>-1</sup>), seleccionándose 2 mg.L<sup>-1</sup> como la concentración que registró el mayor coeficiente de multiplicación (3,7 y 3,0 brotes/explante para 'Red Tulip' y 'Black Tulip', respectivamente). La combinación de 2 mg.L<sup>-1</sup> BA con el ácido indol butírico o el naftaleno acético en las dosis 0,01; 0,1; 0,25 y 0,5 mg.L<sup>-1</sup>, no mejoró la multiplicación de los brotes, lográndose establecer un protocolo eficiente para la micropropagación de los dos cultivares utilizando sólo BA como regulador de crecimiento.

*Palabras clave:* Benziladenina; micropropagación; ornamentales.

#### **4:15-4:30 PM (21) Aclimatización de Plantas *In vitro* de los Cultivares de *Etilingera hemisphaerica* 'Red Tulip' y 'Black Tulip'**

Alfonso G. Barra Álvarez y Norca J. Mogollón Montero.

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Posgrados de Agronomía, Programa Horticultura, Lara, Venezuela.

**Resumen:** *Etilingera hemisphaerica* es una especie ornamental tropical usada principalmente con fines paisajísticos, y también, como flor de corte debido a que su inflorescencia es considerada una "flor" de exótica belleza, brillante colorido, forma y características poscosecha muy apreciadas en el mercado floral. Con el objetivo de evaluar la aclimatización de dos cultivares de esta especie: Red Tulip y Black Tulip, fueron seleccionadas plantas in vitro de 8 a 10 cm de altura, las cuales se trasplantaron en cuatro sustratos: aserrín de coco + arena (1:1 v/v) (S1), fibra de helecho (S2), Promix ® (80% turba + 15% perlita) (S3) y aserrín de coco (S4), colocándolas en dos ambientes: Nebulización (N) y Cámara Húmeda (CH) durante 15 días. Posteriormente se mantuvieron en umbráculo por 45 días, al final de los cuales se evaluó el efecto de los tratamientos. Todas las variables de crecimiento (número de hojas, masa fresca y seca de brotes y raíces, a excepción de la altura de la planta), tuvieron comportamientos diferentes en los sustratos empleados, alcanzándose los mayores valores en S3 y S4; mientras que no hubo diferencias significativas entre los dos ambientes probados, aunque se observó una tendencia más favorable bajo condiciones de nebulización. La sobrevivencia de las vitroplantas fue alta en todos los tratamientos, variando entre el 83 y 100%. Considerando los resultados, se recomienda aclimatizar la especie estudiada en cualquiera de los dos ambientes y utilizando como sustrato aserrín de coco (S4), por ser más económico que el Promix (S3) y de fácil consecución en el país.

*Palabras clave:* Cámara húmeda; nebulización; sustratos.

#### **4:30-4:45 PM (22) La Empresa de Ornamentales en Puerto Rico**

Dania Rivera y Joaquin Chong.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

**Resumen:** *Pythium* spp. son patógenos que habita en el suelo de gran importancia económica ya que atacan una amplia gama de especies cultivadas causándoles daños considerables. Una vez invaden las raíces de las plantas, resulta muy difícil su control. Se ha reportado a *Pythium ultimum* Trow como el causante de grandes pérdidas en plantas de geranio cultivadas en un sistema cerrado. El sistema cerrado utilizado en esta investigación es un tipo de “Ebb-and-Flow”, en el mismo las plantas recibieron el agua y la solución nutritiva por sub-irrigación, éste es muy utilizado a nivel mundial y adaptado en la industria moderna, sin embargo es un sistema que facilita la dispersión rápida de patógenos en el agua ó solución reciclada. El propósito de este estudio fue evaluar diferentes métodos de control de *Pythium* en el sistema cerrado de tipo “Ebb and Flow”. Los métodos evaluados fueron: Truban 25%® producto químico, Mycostop® biofungicida, y un filtro micropore 0.20µm como barrera física. Los resultados mostraron que el filtro no impidió el paso de *Pythium* spp. cuando el agua fue reciclada seis veces. Resultados mostraron que Mycostop® resultó más eficiente que Truban® al evaluar ciertos parámetros de crecimiento. Sin embargo, *Pythium* spp no fue controlado completamente, ya que al final del experimento el hongo fue identificado en las raíces de todas las plantas inoculadas. Se observó que la temperatura es un factor muy importante en la inoculación y la dispersión de *Pythium* spp. Cuando la temperatura es más baja (28-29 °C) la infección es más rápida, observando síntomas entre 10 a 12 días después de la inoculación.

#### **4:45-5:00 PM (23) Control de *Pythium* spp. en Plantas de Geranio (*Pelargonium hortorum*) Crecidas en Sistema Cerrado de Producción “Ebb and flow”**

##### **Control of *Pythium* spp. in Geranium Plants (*Pelargonium hortorum*) Grown in an “Ebb and Flow” Closed Production System**

María C. Librán, Myrtho Pierre, Lizzette González and Lydia Rivera.

Universidad de Puerto Rico, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario Mayagüez.

**Abstract:** *Pythium* spp. are pathogens living in the soil with great economic importance, since they can affect many cultivated species. Once they invade the root system, it is difficult to control these fungi. It has been reported that *Pythium ultimum* Trow is responsible for many losses of geranium crops produced in closed systems. The closed system used in this study is an “Ebb and Flow”, which has been used worldwide and is well adapted in the modern enterprises. Through this closed system plants receive water and nutrient solutions by sub-irrigation, however, this system also facilitate the rapid dispersion of pathogens living in the recycled water. The purpose of this study was to evaluate different methods to control *Pythium* in an “Ebb and Flow” system. The control methods used were: Truban 25%®, Mycostop® biofungicide, and a micropore

filter 0.20  $\mu\text{m}$  as a physical barrier. Results showed that the filter did not prevent the spread of the propagules of *Pythium* spp. when the water was recycled six times. Results showed that Mycostop® provided better control than Truban 25%® when certain growth parameters were evaluated. *Pythium* spp. were not completely controlled, since at the end of the experiment, the fungi were identified in all the roots of the inoculated plants. It was observed that temperature was an important factor for the success of the inoculation and spreading of *Pythium* spp. When temperature is lower (28-29°C), infection is faster, the symptoms were observed between 10 to 12 days after inoculation.

*Keywords:* Ebb and Flow; geraniums; patógeno; *Pythium*.

### **5:00-5:15 PM (24) Effects of Daily Light Integral and Harvest Intensity on Cutting Size Characteristics and Shoot Growth Rate in Poinsettia**

<sup>1</sup>Joaquín A. Chong and <sup>2</sup>James E. Faust.

Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico, <sup>2</sup>Department of Horticulture, Clemson, South Carolina, USA.

*Abstract.* Experiments were conducted to determine the effect of daily light integral (DLI) and cutting harvest intensity (HI) on cutting size characteristics and shoot growth rates. Poinsettia (*Euphorbia pulcherrima* Willd. ex. Klotsch) cv. Freedom stock plants were grown with three HI treatments (2, 4, or 6 cuttings/plant/wk) and three DLI treatments (8.2, 14.1, or 16.7  $\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$  for the cutting size characteristics study, and 11.8, 18.2, or 22.5  $\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{d}^{-1}$  for the shoot growth rate study). Increasing HI resulted in the harvest of smaller cuttings. As DLI increased cutting dry mass, stem firmness, and the dry mass of an 18.2  $\text{cm}^2$  leaf disc ( $\text{DM}_{\text{disc}}$ ) increased.  $\text{DM}_{\text{disc}}$ , cutting dry- to fresh-mass ratio, and cutting dry mass to nodes ratio increased with increasing HI, suggesting there was greater light penetration into the canopy with increased HI. Stem dry- to fresh-mass ratio was not affected by HI, but increased with increasing DLI. All of these ratios could be used as growth indicators during the production season because they remove the cutting size effects. Cutting fresh mass decreased 68%, leaf area 63%, stem caliper 27%, stem length 58%, and node number 38% as HI increased from 2 to 6 cuttings/plant/wk. Increased HI increased shoot and leaf growth, whereas DLI affected stem growth. This research suggests that shoot and cutting growth can be adjusted by HI and DLI. Additionally insight is provided into scaffold building and HI manipulation to obtain different cutting sizes and cutting yield.

*Keywords:* Cuttings; stock plants; vegetative propagation.

### **Martes septiembre 26/Tuesday September 26**

**6:30-8:00 AM Desayuno/breakfast. Atlantic Ballroom.**

**7:00 AM-4:30 PM Inscripción/Registration Grand Foyer**

**8:00 AM-3:00 PM Asistencia Oficina/Office Assistance Leeward Room**

**8:00 AM-3:00 PM Internet Café Windward Room**

**Sesion oral 6- Hierbas, aromáticas, medicinales y ornamentals**  
**Oral session 6- Herbs, medicinal, and ornamentals**  
**Grand Ballroom A-B**

Moderadora/moderator: Noris Ledesma. Fairchild Tropical Botanic Garden, Florida.

**8:00-8:15 AM (25) La Industria de Plantas Aromáticas y Medicinales en Puerto Rico**

Lizzette González, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

La industria de plantas aromáticas y medicinales en P.R. está totalmente dirigida al mercado de consumo fresco. La unidad de mercadeo varía desde una planta en tiesto de 4 pulgadas hasta secciones de tallo y hojas empacadas en fundas de 16 onzas de peso. El valor de la producción de este renglón ha ido aumentando desde 1992; fecha en que por vez primera el Departamento de Agricultura documenta la estadística de producción de este renglón. La cifra preliminar del valor del ingreso bruto a nivel de la finca fue de \$4.65 millones para el año fiscal 2005-06. Este valor refleja un aumento de \$1.5 millones de la cifra del año anterior. La producción de cilantrillo (*Corindrum sativum*) y de recaó (*Eryngium foetidum*) es significativa, por lo que es reportada fuera del renglón de aromáticas. El valor registrado del ingreso bruto agrícola por la producción de cilantrillo en el 2005-06 fue de \$2.05 millones, mientras que la de recaó fue de \$917 mil. Las plantas que se producen comercialmente en P.R. incluyen albahaca (*Ocimum basilicum*), orégano, romero (*Rosmarinus officinalis*), mentas, tomillo (*Thymus vulgaris*), eneldo (*Anethum graveolens*), llantén (*Plantago major*), y salvia. Los sistemas de producción varían desde siembra convencional en el campo, hasta sistemas hidropónicos cerrados. Las dificultades que la industria enfrenta están principalmente relacionadas al mercadeo. Suplir la cantidad con la frecuencia demandada requiere organización de los productores. Otro aspecto que limita el mercadeo es la disminución de calidad del producto en corto tiempo debido a que no utilizan prácticas de manejo poscosecha.

**8:15-8:30 AM (26) Developing Nutrient Management Program for Greenhouse Production of Organic Culinary Herbs**

Teresa Olczyk, Y. C. Li, Y. Qian, G. J. Hochmuth, R. C. Hochmuth, E. H. Simonne, D. D. Treadwell, L. S. Osborne and R. K. Sprenkel.  
University of Florida IFAS, Gainesville, Florida, USA.

**Abstract:** Organic production in the United States increased by approximately 20% annually in the past 15 years. Field production of organic crops, including herbs, in Florida is a very challenging task due to the subtropical climate, high rainfall, and very high pest populations. Producers can increase their success by adapting or modifying

greenhouse production techniques to produce organic culinary herbs. Two greenhouse trials were conducted in 2005 at the University of Florida IFAS Tropical Research and Education Center in Homestead, Florida as part of a USDA TSTAR three-year grant. The objectives of the project were 1) evaluating several commercially available organic fertilizers and potting media for their suitability for organic production of container herbs; and 2) developing organic fertilization programs, including nutrient sources, fertilization rates, and timing of application for the small container production system (4"pots) for greenhouse-grown organic herbs. Three commercial organic fertilizers [Nature Safe (Griffin Industries) 8-5-5, Fertrell (Fertrell Company) 4-2-2 and Perdue (Perdue Agri Recycle) 4-2-3] were compared with a control (no fertilizer application). Two organic potting media Fafard organic formula and Agro-Soils commercial potting mix and two herbs: basil (*Ocimum basilicum* L.), and dill (*Anethum graveolens* L.) were evaluated. Potting mixes had no significant effects on plant growth, nutrient compositions of tissues and pH and EC in leachates. All measurements except leaf chlorophyll content were significantly affected by fertilizer treatments.

*Keywords:* organic production, greenhouse, potted culinary herbs

### **8:30-8:45 AM (27) Jamaica (*Hibiscus sadrariffa*), un Cultivo Potencial Para Zonas Tropicales y Subtropicales**

Margarita Gisela Peña Ortega y Juan Martínez Solís.

Universidad Autónoma Chapingo, México.

**Resumen:** Existe un gran potencial de productos agrícolas comercialmente no tradicionales, los cuales aunque no destacan en las estadísticas de producción son importantes generadores de ingresos a nivel microregional. Un ejemplo de este tipo de cultivos es la Jamaica (*Hibiscus sadrariffa*). Aunque en México el principal uso de los cálices es para la elaboración de bebidas refrescantes, este cultivo podría tener una fuerte demanda por parte de otros países debido a sus otras propiedades como son las medicinales y de buena calidad de fibra. Existe un gran potencial para el desarrollo de productos como son: té medicinal (con propiedades diuréticas, antibióticas, emolientes y digestivas), bebidas refrescantes industrializadas, concentrados, jaleas, mermeladas, colorantes industriales, harina para galletas, así como la utilización de la flor "destintada" para la elaboración de "hamburguesas vegetarianas" para la alimentación humana o como forraje de excelente calidad para aves y ganado, debido a su alto contenido de fibra. Esta última propiedad puede permitirle a la Jamaica el ser utilizada como una planta textil, sustituyendo al cáñamo o al yute en la elaboración de cordones y productos similares. Un proyecto de reconversión de cultivos en zonas marginales podría ser una excelente alternativa para mejorar los niveles de ingresos de los productores agrícolas.

*Palabras clave:* Cultivo alternativo; forrajes tropicales; usos medicinales.

## **8:45-9:00 AM (28) Propagación de Tres Palmeras del Bosque Húmedo de los Estados Yaracuy y Lara, Venezuela**

Norberto Maciel, Amábilis Mendoza y Rosario Valera.

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Posgrados de Agronomía, Programa Horticultura, Lara, Venezuela.

**Resumen:** La rica diversidad de especies de palmeras autóctonas fue, durante muchos años, obviada por investigadores hortícolas en Venezuela por lo que la información disponible para su manejo es escasa. Los bosques húmedos de los estados Yaracuy y Lara, en la región Centro Occidental del país, son el hábitat para un buen número de palmeras con gran potencial ornamental, por lo que los parámetros que caracterizan su propagación sexual son de utilidad científica y viverista, considerando la variabilidad en germinación de las palmeras. En este trabajo, se caracteriza para *Chamaedorea pinnatifrons* (Jacq.) Oerst., *Euterpe acuminata* Mart. var. *precatória* y *Wettinia praemorsa* (Willd.) Wess. Boer, la emergencia de las plántulas en porcentaje (% E), su inicio (I), el tiempo en semanas de ocurrencia del 50 % (E50), y el lapso entre el que ocurre el 10 y el 90 % de la misma (E10-90), cuando fueron propagadas bajo umbráculo (80 % de sombra y  $27 \pm 5$  °C en promedio). Después de retirado el pericarpio de los frutos maduros recién colectados, sus semillas fueron lavadas, dejadas secar al aire en laboratorio y soterradas sin almacenar en sustrato conformado por arena y aserrín de coco en la proporción 1:1 (volumen / volumen). En *Ch. pinnatifrons*, la emergencia fue de 28%; el inicio de la misma ocurrió en la novena semana, el E50 fue alcanzado a las 14 semanas y el E10-90 transcurrió en un lapso de 5 semanas, entre la novena y catorceava semanas después de siembra. Los parámetros de *E. acuminata* var. *precatória* fueron 43 % de E, en la octava semana ocurrió el I, al igual que el E50; mientras que E10-90 requirió de un lapso de 6 semanas (entre la octava a treceava semanas). En tanto que, en *W. praemorsa*, la E fue 63 %, I ocurre en la vigésima semana, el E50 en la vigésimo novena y el E10-90 transcurrió en un lapso de 16 semanas (entre la vigésima a trigésimo quinta semanas).

*Palabras clave:* *Chamaedorea pinnatifrons*; *Euterpe acuminata*; *Wettinia praemorsa*.

9:00-9:15 AM Receso/break

## **Sesion oral 7- Hortalizas**

### **Oral session 7- Vegetable crops**

#### **Grand Ballroom A-B**

Moderador/moderator: Gladys González, Departamento de Economía Agrícola, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

Charla especial

**9:15-9:45 AM (29) Las Coberturas o Acolchados Plásticos de Suelo en la Producción de Hortalizas: Usos Actuales y Nuevas Tendencias. Juan Carlos Díaz Pérez. University of Georgia, USA.**

**Resumen:** En esta investigación se creó un modelo dinámico simple con ayuda del Programa ModelMaker versión 4, para el crecimiento y rendimiento de tomate con diversas magnitudes de follaje cuando es cultivado en invernadero con fertirrigación, en un sistema de alto rendimiento, con plantas podadas a tres racimos florales y sin brotes laterales. Para generar niveles de follaje se evaluaron cinco densidades de población (1.7, 3.8, 6.8, 15.4 y 66.6 plantas/m<sup>2</sup>). Como variables independientes del modelo se incluyeron: densidad de población, grados día de desarrollo (°C d-1) y radiación solar global (MJ m<sup>-2</sup> d-1), para predecir índice de área foliar (iaf), biomasa aérea, índice de cosecha (ic), peso seco de fruto (psf), peso fresco de fruto (pfcof), rendimiento de fruto de exportación y de rezaga. La función de Gauss fue la que mejor se ajustó al iaf (R<sup>2</sup>=0.94) y la función logística al ic (R<sup>2</sup>=0.96), para las densidades desde 1.7 hasta 15.4 plantas/m<sup>2</sup>. En el modelo desarrollado las tasas de crecimiento de biomasa aérea mostraron buen ajuste para las densidades de 1.7 a 15.4 plantas/m<sup>2</sup>. El modelo se optimizó al cambiar la eficiencia del uso de la radiación solar de 1.2 g MJ<sup>-1</sup> a 1.7 g MJ<sup>-1</sup> y el coeficiente de extinción de 1.0 a 0.77, en las densidades desde 1.7 a 15.4 plantas/m<sup>2</sup>. Este modelo puede calcular las tasas de cambio de biomasa aérea en cualquier momento de desarrollo de las plantas de tomate.

*Palabras clave:* *Lycopersicon esculentum* Mill., modelo, tasas de crecimiento, rendimiento, densidad de población

**9:45-10:00 AM (30) Un Modelo Dinámico de Simulación para Tomate Podado que Considera la Densidad de Población**

**A Dynamic Simulation Model for Pruned Tomato Plants that Accounts for Plant Density**

J. Refugio Villegas Cota, J. Alfredo Carrillo Salazar, Víctor A. González Hernández, Manuel Livera Muñoz, Felipe Sánchez del Castillo y Tomás Osuna Enciso. Universidad de Autónoma de Sinaloa, México.

**Abstract:** With the aid of the ModelMaker Program version 4, a simple dynamic model to simulate plant growth and yield of tomato at different canopy sizes, cultivated in a greenhouse equipped with fertigation in a high yielding system of plants pruned to three floral clusters and without lateral buds was developed. In order to generate several foliage sizes, five plant densities (1.7, 3.8, 6.8, 15.4 and 66.6 plants/m<sup>2</sup>) were evaluated. The independent variables of the model were: plant density, degree days of development (°C d-1) and global solar radiation (MJ m<sup>-2</sup> d-1), while leaf area index (lai), aerial biomass, harvest index (hi), fruit dry weight (fdw), fruit fresh weight (ffw), export and residual fruit yield were the dependent variables. The Gaussian and the logistic functions were the best fitted to lai (R<sup>2</sup>=0.94) and hi (R<sup>2</sup>=0.96), respectively, for

densities from 1.7 to 15.4 plants/m<sup>2</sup>. The growth rate for aerial biomass fitted well to this dynamic model for the densities from 1.7 to 15.4 plants/m<sup>2</sup>. The model was optimized by changing the solar radiation use efficiency from 1.7 g MJ to 1.2 g MJ, and the extinction coefficient from 1.0 to 0.77 for plant densities from 1.7 to 15.4 plants/m<sup>2</sup>. This model is able to calculate the aerial growth rate in terms of biomass at any moment during plant development.

*Keywords:* *Lycopersicon esculentum* Mill., model, growth rate, yield, plant density.

### **10:00-10:15 AM (31) Despuntos Tempranos y Altas Densidades de Población en Tomate, Pepino y Chile Pimiento**

Felipe Sánchez-Del Castillo, Efraín Contreras-Magaña y Esaú del Carmen Moreno-Pérez.

Universidad Autónoma Chapingo, México.

**Resumen:** Se sintetizan los resultados de varias investigaciones encaminadas a acortar los ciclos de cultivo y obtener más ciclos por año mediante despuntos tempranos. Se han abarcado aspectos como: cultivares, densidades, disposiciones de plantas, niveles de despunte, podas, sustratos, soluciones nutritivas, dosis y frecuencias de riego, tamaños de contenedor, edades de trasplante, contenedores para semilleros, reproducción vegetativa, programación de cosechas para ventanas de mejor precio, etc. Los resultados muestran mayor productividad anual que sistemas normalmente practicados bajo invernadero, pues las altas densidades compensan el menor rendimiento por planta. En tomate la mayor productividad anual sin sacrificio de la calidad se ha logrado dejando dos racimos por planta a una densidad de 11 plantas/m<sup>2</sup> de invernadero o tres racimos por planta a una densidad de 7 plantas/m<sup>2</sup> de invernadero, con rendimientos de 150 ton/ha/ciclo y hasta 4.5 ciclos por año para el primer caso y de 180 ton/ha/ciclo y 4 ciclos por año para el segundo. Para pepinos el mejor rendimiento anual se ha logrado manejando las plantas a 1 m de altura a una densidad de 12 plantas/m<sup>2</sup>, obteniéndose un ciclo de 150 ton/ha cada 2 meses. Para pimiento el mejor tratamiento ha sido despuntar a las plantas y remover todos los brotes laterales cuando éstas están soportando de 7 a 10 frutos, dejando una densidad de 10 plantas/m<sup>2</sup>, obteniendo 3 ciclos/año con un rendimiento promedio de 70 ton/ha/ciclo.

*Palabras clave:* Hidroponía; hortalizas; invernadero.

### **10:15-10:30 AM (32) Production and Marketing of Tropical Pumpkins (*Curcubita* spp.) in the Northeastern United States**

Raquel Uchôa de Mendonça, Francis X. Mangan, Maria Moreira, Fernando L. Finger, Gustavo C. Almeida and Adam Criswell.

University of Massachusetts, USA.

**Abstract:** The growth of immigrant communities in the United States has created new markets for commercial farmers. These immigrant communities want access to the fresh fruits and vegetables that are part of their native cuisine. In order for farmers to take advantage of these new and expanding markets, production research needs to be implemented to identify the specific crops that can be grown viably in New England's climate; marketing research needs to be implemented to allow farmers to gain access to these new markets. Pumpkins are popular among most immigrant groups from the tropical Americas. A trial was implemented at the University of Massachusetts Research Farm to evaluate 12 varieties of tropical pumpkins: "Tetsukabuto" and "Triunfo" (*C. maxima* x *C. moschata*); "Abóbora comum" and "La estrella" (*C. moschata*); "Delica", "Hokhori" "Sweet mama", "Thunder", "Eclipse", and "T-133" (*C. maxima*); "Pipián" and "Ayote" (*C. mixta*). Yield data was taken at maturity and evaluated against costs of production. Latino and Brazilian markets in the Northeastern US were identified and targeted for specific pumpkin varieties. Surveys of consumers and market owners were implemented to quantify demand for specific varieties. A publicity campaign in Spanish, Portuguese and English was implemented to alert customers to these locally-grown varieties and to generate demand. This combination of production and marketing research is essential for the successful market development of new varieties in the U.S.

*Keywords:* *Curcubita*; pumpkin; marketing.

10:30-10:45 Receso/break

## **Sesion oral 8- Competencia de Presentaciones Orales de Estudiantes**

### **Oral session 8- Contest of Oral Presentations by Students**

#### **Grand Ballroom C**

Moderador/moderator: J. Pablo Morales-Payan. Departamento de Horticultura, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

#### **10:45-11:00 AM (33) Análisis Físico-Químicos de Variedades Selectas de Quenepa (*Melicoccus bijugatus*)**

María del P. Sierra-Gómez, Edna T. Negrón-Bravo, Carlos Flores y Arturo Cedeño.

Programa de Ciencias y Tecnología de Alimentos, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, PR.

**Resumen:** Las frutas tropicales son deseadas por mercados internacionales, sobre todo por aquellos mercados en los cuales predomina la población latina. En Puerto Rico, se ha encontrado gran variedad de quenepa (*Melicoccus bijugatus* Jacq.), cada una de las cuales posee características distintivas tales como el tamaño, el sabor, la

cantidad de pulpa, tiempo de cosecha, y otros. El objetivo principal de este estudio es determinar ciertas características físico- químicas de diez variedades de quenepa tales como: el grado de adherencia de la pulpa a la semilla en, acidez, pH, y grados brix, y color algunas características relacionadas con comercialización y consumo. Diez variedades llamadas Perfa, José Pabón, Sotomayor, Fela, Sasa, Martínez, Cuevas, Cesar Ramos, Alina y Carmen Judith (100 g) fueron evaluadas y se determinó el rendimiento de la pulpa por dos métodos de agitación y vacío. También, se estableció el contenido de sólidos solubles totales, pH, la acidez y el color. Los resultados muestran que el método más efectivo para obtener la pulpa es por medio de la aplicación de vacío, obteniendo un 47% de pulpa, con base en 100 g de fruta, Con los otros métodos se obtuvo un 42% de pulpa. En adición, la cantidad de sólidos solubles totales fue 18° y 22° Brix. El método HPLC fue empleado para determinar los ácidos predominantes en la fruta, los cuales fueron el ácido cítrico, málico, succínico, acético y oxálico en algunas variedades.

*Palabras clave:* Adherencia; características físico-químicas; HPLC; *Melicoccus bijugatus*.

### **11:00-11:15 AM (34) Distribución y Caracterización Ecoclimática del Género *Crataegus* (Rosaceae, Subfam. Maloideae) En México**

Carlos A. Núñez-Colín y Alejandro F. Barrientos-Priego.

Universidad Autónoma de Chapingo, México.

**Resumen:** El género *Crataegus* en México está constituido por 13 especies, de las cuales 9 especies son endémicas. La posible distribución de este género en México se desconoce, pero especies de este género han sido reportadas en 20 de los 32 estados de México, pero especies de este género por el clima donde se desarrollan pueden encontrarse en otras entidades del país. La presente investigación tiene como objetivo establecer la posible distribución del género *Crataegus* en México, a partir de un Análisis de Información Geográfica (GIS), así como identificar las posibles zonas ecoclimáticas donde las especies del género *Crataegus* están presentes. La mayor probabilidad de distribución del género *Crataegus* en México es en las zonas montañosas de la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental y de la Sierra Madre del Sur, así como en el Eje Neo-Volcánico y en la zona de los Cabos en Baja California Sur; Los grupos de distribución climática son tres: el grupo 1 presenta clima templado, el grupo 2 clima semidesértico a desértico y el grupo 3 clima subtropical

*Palabras clave:* GIS; Recursos Fitogenéticos de Frutales Mexicanos; Tejocote (Mexican Hawthorn).

### **11:15-11:30 AM (35) *Leonotis nepetifolia* Flowers Evaluated with Sucrose and Nutrients to Prolong Vase-Life.**

Gladycia C. Muñiz Colón<sup>1</sup> and Lizzette González Gill<sup>2</sup>.

Department of Horticulture, University of Puerto Rico, Mayagüez, PR.

**Abstract:** Cut flowers have a limited vase-life that depends on the cultivars, treatments applied after cutting, time of harvest, and postharvest handling. After the flowers are cut, they require an energy source to provide an optimal environment to prolong their vase-life and slow senescence. The objective of this study was to evaluate three different solutions for the prolonging of the vase-life of *Leonotis nepetifolia*, which is a rapidly growing, annual wild plant with clusters that have orange flowers. The Solutions were classified as: Solution 1 (distilled water), Solution 2 (sucrose, Clorox®, citric acid), and Solution 3 (sucrose, Clorox®, citric acid, KCl and K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Evaluation was done on a daily basis for number of flowers, color, shape, size and appearance of the flowers until they were deemed unmarketable. The vase-life of the *Leonotis* was 16, 17 and 18 days for solutions 1, 2 and 3, respectively.

**Keywords:** Postharvest flower management, Cut flower production, Annual lion's ear

### **11:30-11:45 M (36) Uso de Cascarilla de Arroz como Sustituto de la Perlita**

Aixa M. Soto-Vélez y Lizzette González-Gill, Departamento de Horticultura, Universidad de Puerto Rico, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez.

**Resumen:** En los viveros de producción de plantas se utilizan diferentes sustratos de cultivo compuestos de turba, perlita, vermiculita, corteza entre otros materiales. Esta investigación tuvo como propósito desarrollar diversos sustratos derivados de cáscara de arroz, residuo agrícola que constituye un gran problema para la industria arrocera. Se diseñaron dos experimentos, el primero con seis tratamientos utilizando cáscara de arroz fresca, de meses y de años de descomposición a una razón por volumen de 16 y 33%, en una mezcla con turba y vermiculita. Se utilizaron para transplantar las plántulas ornamentales de *Ixora coccinea* e *Impatiens wallerana*. El segundo experimento consistió en la germinación de *Coffea arabica*, con sustratos con cáscara de arroz a los tres tiempos y a proporciones de 30, 50 y 70% cada uno, con el objetivo de observar el por ciento de germinación. En *Ixora coccinea* se observó una diferencia significativa mayor en crecimiento a 16% de cáscara de arroz de meses en la primera repetición y a 16% fresca en la segunda repetición. En *Impatiens wallerana*, los tratamientos con cáscara de arroz de años de descomposición mostraron una diferencia en crecimiento mayor que el control. En el experimento con *Coffea arabica*, se observó que la cáscara de arroz a una proporción de 70% fue más efectiva para la germinación especialmente si ésta es fresca. El uso de cáscara de arroz fue más favorable para herbáceas que para leñosas, particularmente si se utiliza cáscara que lleve tiempo almacenada; probablemente porque retienen mayor humedad que la cáscara fresca.

**Palabras clave:** Herbáceas. Leñosas; ornamentales.

### **11:45-12:00 (37) Caracterización de Tejocote (*Crataegus* spp.) Mediante Caracteres Morfológicos de Fruto**

Raúl Nieto-Ángel, Carlos A. Núñez-Colín, Alejandro F. Barrientos-Priego y Fernando González-Andrés.  
Universidad Autónoma Chapingo, México.

**Resumen:** La variación interespecífica del género *Crataegus* ha sido reportada con fines botánicos y sobresale la amplia variabilidad de sus órganos dificultando precisar la identidad de las especies. El presente estudio es una caracterización de 82 accesiones, del Banco de Germoplasma de la Universidad Autónoma Chapingo mediante 20 características morfológicas de fruto y analizado mediante análisis multivariado. Se obtuvieron tres agrupaciones donde el grupo 1 lo conforman 19 accesiones de Chiapas y 1 de Puebla, el grupo 2 lo conforman 21 de Chiapas y 1 del Estado de México y el grupo 3 queda conformado por 19 accesiones de Puebla, 7 de Chiapas y 14 del Estado de México, el análisis discriminante canónico sintetiza la información en 2 funciones canónicas, la primera aporta el 86.12 % y la segunda 13.88 % restante, las variables discriminantes asociada a la primera función canónica son: las escalas de color a, b y L; y las variables discriminantes de la segunda función canónica son: el número de endocarpios con semilla en 20 frutos, el porcentaje de endocarpios con semilla normal en 20 frutos y el porcentaje de semillas normales por fruto; es decir el color y la presencia de semillas es lo que caracteriza los frutos de Tejocote.

*Palabras clave:* Recursos Fitogenéticos, Germoplasma, Frutales de México

### **12:00-1:30 PM Almuerzo/Lunch. Caribbean Ballroom.**

#### **Sesion oral 9- Post-cosecha**

#### **Oral session 9- Postharvest**

#### **Grand Ballroom A-B**

Moderadora/moderator: Annette Wszelaki, Departamento de Horticultura, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

#### **1:30-1:45 PM (38) Evaluación de la Calidad de Nuevos Materiales de Papa (*Solanum tuberosum* L.) Cosechados en la Localidad de Sanare, Estado Lara, Venezuela**

María Pérez de Camacaro, Maritza Ojeda<sup>1</sup>, Dorian Rodríguez<sup>1</sup> y Mirian Gallardo<sup>2</sup>.  
<sup>1</sup>Postgrados de Agronomía, Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado”, Barquisimeto, Lara, Venezuela. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Lara, Venezuela.

**Resumen:** La producción de papa en Venezuela se realiza usando materiales importados, por lo que es muy importante evaluar la adaptación, producción y calidad de nuevos materiales tanto para consumo fresco como para la agroindustria del país. Esta investigación tuvo como finalidad caracterizar física y químicamente catorce materiales de papa, usando como testigos los cultivares comerciales Kennebec, Andinita y Caribay en la localidad de Sanare, estado Lara. Se detectaron diferencias

altamente significativas entre las variables para todos los materiales evaluados. Los mayores contenidos de materia seca fueron encontrados en 392636-4, 393180-32 y 392634-21 con 26,56, 25,89 y 25,72 %, respectivamente, aunque en todos los materiales esta variable fue superior a 20%. Kennebec y 392636-31 presentaron los mayores diámetros ecuatoriales. No hubo diferencias estadísticas para la gravedad específica, aunque 392636-4, 392634-21 y 393194-1 tendieron a presentar valores superiores a los demás materiales. El contenido de almidón fue mayor en 393636-50 y 393180-32 con 169,70 y 156,04 mg·100g<sup>-1</sup> y el menor para Andinita y 393180-10 con 55,63 y 68,63 mg·100g<sup>-1</sup>, respectivamente. Asimismo, los azúcares reductores fueron superiores para 392634-21 con un valor de 866,13 mg·100g<sup>-1</sup> y menores para 393636-50 y 392636-31 con 329,47 y 365,03 mg·100g<sup>-1</sup>, respectivamente. De acuerdo a estos resultados preliminares, los materiales con mayor potencial en cuanto a la calidad para consumo fresco fueron 392636-4, 393180-32 y 392634-21, y para la agroindustria los materiales 393636-50 y 392636-31. En general, las características de calidad evaluadas en los nuevos materiales fueron estadísticamente comparables con los cultivares comerciales Kennebec, Andinita y Caribay.

*Palabras clave:* Almidón; azúcares reductores; gravedad específica.

### **1:45-2:00 PM (39) Safer Cassava Food: Over-expression of Hydroxynitrile Lyase in Transgenic Roots Accelerates Cyanogenesis and Food Detoxification**

Dimuth S. Sirtunga<sup>1</sup> and Richard T. Sayre<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Department of Biology, University of Puerto Rico, Mayagüez, PR, <sup>2</sup>Dept. of Plant Cellular and Molecular Biology, The Ohio State Univ., Columbus, Ohio, USA.

**Abstract:** Cassava (*Manihot esculenta*) is the major food-crop for subsistence farmers in the tropics. Though valued for its ability to grow in adverse environments and the food security it provides, cassava contains potentially toxic levels of the cyanogenic glucoside, linamarin. Linamarin, and its deglycosylated product acetone cyanohydrin, can be effectively removed by various extensive processing methods. Short-cuts in processing, prevalent during times of famine, can lead to only partial removal of cyanogens. Consumption of foods with residual cyanogens results in neurological disorders and paralysis, particularly in nutritionally compromised individuals. To address this problem we produced transgenic cassava plants, by over-expressing hydroxynitrile lyase (HNL) gene, which has accelerated cyanogenesis and cyanide volatilization during food processing. HNL, which catalyzes the conversion of acetone cyanohydrin to cyanide, is expressed predominantly in the cell walls and laticifers of leaves. In contrast roots have very low levels of HNL expression. We have over-expressed HNL in transgenic cassava plants under the control of a double 35S CaMV promoter using *Agrobacterium*-mediated transformation. We show that HNL activity increased more than 2-fold in leaves and 13-fold in roots of transgenic plants relative to wild-type plants. Elevated HNL levels were correlated with substantially reduced acetone cyanohydrin levels and increased cyanide volatilization in processed or homogenized roots, thus leading to a safer food product. Importantly transgenic plants over-expressing HNL in roots retain the herbivore deterrence of cyanogens while providing a safer food product.

*Keywords:* Cassava; cyanide; transgenic.

### **2:00-2:15 PM (40) Changes During Maturation of Carambola (*Averrhoa carambola* L.)**

Laesio Pereira Martins<sup>1</sup>, Silvanda de Melo Silva<sup>2</sup>, Rejane Maria Nunes Mendonça<sup>2</sup>, Ricardo Elesbão Alves<sup>3</sup> y Ebenézer De Oliveira Silva<sup>3</sup>.

<sup>1,2</sup>CCA/UFPB, Areia-PB, <sup>3</sup>Embrapa Agroindústria Tropical, Planalto, Fortaleza-CE. Brasil.

**Abstract:** Carambola (*Averrhoa carambola* L.), also known as star fruit, is highly appreciated in Brazilian Northeast. Fruits of predominant cultivar are of translucent orange color, with thin skin and firm, juicy pulp of sweet/acid flavor. As a large percentage of fruit may not meet fresh fruit standards, studies are needed to determine harvest indexes for carambola grown under Brazilian Northeast conditions. The objective of this work was to evaluate changes during maturation of carambola, harvested in six maturity stages ranging from totally green (I) to totally orange (VI), in order to determine the harvest point for fresh market. From each maturity stage was used three replications of 30 fruits, harvested from 3 different trees. It was evaluated fresh weight, objective skin color (l, a, and b) and subjective (1 to 6 scale), soluble solids, total and reducing sugars. Fruit fresh weight increased during maturation. In the most immature stage cut of fruit resulted in pulp browning. The lightness increased with maturation and was higher for the maturity stage V. Fruits of stage VI were very juicy, strong orange color, losing lightness and soft, characterizing over-ripeness. Soluble solids increased paralleled to total sugars. Based in the results, the maturity stage from IV to V seems to be the most proper for fresh market.

*Keywords:* Color changes; maturity indexes; maturity stage.

### **2:15-2:30 PM (41) Cambios en las Características Físicas y Químicas del Ajo (*Allium sativum* L) Cosechado en Dos Estados de Madurez**

Henry Mujica (UPEL-Venezuela), María Pérez de Camacaro y Alberto Rodríguez.

<sup>1</sup>Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado - Postgrado de Horticultura, Venezuela.

**Resumen:** Se realizó un estudio para determinar las características físicas y químicas del ajo cosechado a 90 y 120 días después de la siembra (dds) y almacenado en condiciones ambientales por 120 días. Los bulbos seleccionados a 120 dds presentaron un porcentaje superior de masa fresca, mientras que aquellos recogidos a 90 dds acumularon mayor masa seca. Estos tuvieron mejor pungencia y aroma, determinada por los niveles de piruvato. Los dos momentos de cosecha registraron valores similares de pH y sólidos solubles (SS). La acidez total (AT) fue mayor en bulbos de 90 dds, pero la relación SST/ATT fue superior en bulbos de 120 dds. La calidad poscosecha de los bulbos en ambos estados de madurez fue relativamente

similar, la cosecha pudiera realizarse entre estos dos períodos, pero no antes de los 90 días.

**Abstract:** A study was made to determine the physical and chemical characteristics of garlic harvested to 90 and 120 days after plantation (dap) and stored in environmental conditions by 120 days. The selected bulbs to 120 dap presented larger percentage of fresh mass, whereas those gathered to 90 dap accumulated better dry mass. These had greater pungency as well as flavor, determined by the pyruvate levels. Both moments of harvest registered similar values of pH and soluble solids (SS). The total acidity (TA) was bigger in bulbs of 90 dap, but relation SS/TA was superior in bulbs of 120 dap. The quality postharvest of bulbs in both states of maturity was relatively comparable, the harvest could be made between these two periods, but not before of 90 days.

*Palabras clave:* ajo; madurez; poscosecha.

### **2:30-2:45 PM (42) Análisis Sensorial de Mango Bocado Minimante Procesado**

Jesús Aular y Yecenia Rodríguez. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado - Postgrado de Horticultura, Venezuela.

**Resumen:** En Venezuela existen más de 5.500 ha de mango, de las cuales el 90 % son de los denominados “Criollos”, entre ellos destacan los tipos “Hilacha”, “Pico de Loro” y “Bocados”. De estos últimos el “Bocado Común” se consume como fruta fresca o en forma de productos industriales, como bebidas o mermeladas. En el país es mínimo el consumo de frutas minimamente procesadas; no obstante, el valor agregado y la conveniencia de esta opción son altamente atractivos para explorar mercados de alto poder adquisitivo, en donde la oferta de mango en este tipo de presentación pudiera ser interesante. Sobre la base de lo anterior se realizó el análisis sensorial del mango Bocado minimamente procesado y refrigerado. Se colectaron, directamente en la planta, 100 frutos en madurez fisiológica, se dejaron madurar por tres días y luego de lavarse con una solución jabonosa y abundante agua se retiró la peridermis y la semilla, la pulpa se seccionó en cubos rectangulares y se colocaron porciones individuales de 100 g en platos de plástico que se recubrieron con una película plástica y se refrigeraron en  $9\pm 0,5$  °C; 70 % HR. Durante tres días, en nueve repeticiones, para cada día, se determinó el pH, los sólidos solubles totales (SST), la acidez total titulable (ATT) y la relación entre SST y ATT. Con muestras de cada día de refrigeración, se realizó el análisis sensorial por un panel de 33 jueces no entrenados y que consistió en la prueba de aceptación y de agrado, en esta última se consideró el aroma, color, sabor y apariencia y los jueces opinaron sobre la base de una escala hedónica de 5 niveles. Se determinaron diferencias en las características químicas y hubo una alta aceptación del mango minimamente procesado y un distinto nivel de agrado entre los tres días evaluados.

*Palabras clave:* Aceptación; *Mangifera indica*; valor agregado.

## **2:45-3:00 PM (43) Contenido de Licopeno de Seis Genotipos Comerciales de Jitomate**

Claudio A. Pérez-Mercado, Policarpo Espinosa-Robles y Esaú del C. Moreno-Pérez. Universidad Autónoma Chapingo, México.

**Resumen:** El objetivo de este trabajo fue evaluar el contenido de licopeno, caracteres agronómicos y de calidad de fruto en 6 genotipos de jitomate. Los genotipos fueron 'Brillante', 'Daniela', FA-852, 'Floradade', 'Roquetero' y 'Solar Set'. La metodología de extracción y cuantificación de licopeno fue en base a, Sadler et al. (1990). Los resultados indican que el genotipo 'Daniela', presentó la mayor concentración de licopeno con 18150 µg en 100 g de peso fresco, y el de menor concentración fue 'Floradade' con 17990 µg en 100 g de peso fresco. El genotipo 'Brillante' tuvo el mayor rendimiento de fruto con 2.58 kg por planta y ocupó el segundo lugar para el contenido de licopeno así como la cuarta posición para la concentración de vitamina C. Este genotipo fue el que en conjunto mostró caracteres más convenientes en cuanto a calidad y rendimiento.

*Palabras clave:* Antioxidante; carotenoide; hortalizas.

## **3:00-4:00 PM Grand Ballroom C Receso/Coffee Break**

### **Sesión de Carteles B- Hortalizas, Hierbas Aromáticas, Medicinales y Productos Naturales**

### **Poster Session B- Vegetables, Herbs, Medicinal Plants and Natural Products**

### **Competencia de Carteles de Estudiantes Student Poster Contest**

Moderadora/moderator: Dania Rivera. Departamento de Horticultura, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

### **Carteles de estudiantes/Posters by students**

### **P-B-1. Evaluación del Agente Gelificante y la Dosis de Ácido Indolbutírico (AIB) para el Enraizamiento in vitro de *Aloe vera* L.**

Fuentes Rubén, G., González Jehan, C., Vilchez Jorge, Molina Miguel. Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía, Maracaibo, Venezuela.

La zábila es un cultivo de importancia económica, altamente demandado por la industria medicinal y cosmetológica, por la cantidad de subproductos obtenidos a partir de ella. En Venezuela, reviste gran importancia ya que su metabolismo MAC le confiere una fácil adaptación a condiciones donde otros cultivos difícilmente prosperan. Esta presenta una deficiente propagación natural, siendo el cultivo de tejidos una alternativa viable para satisfacer el mercado. En esta técnica, el elemento más costoso es agente gelificante, por ello, en esta investigación se evaluó el agente gelificante y la dosis de ácido indolbutírico (AIB), en la fase de enraizamiento. Se utilizaron explantes provenientes de la fase de multiplicación y se evaluó la interacción entre dos tipos de gelificantes (Agargel e Hidrogel) y tres dosis de AIB (0.0, 0.5, 1.0 mg L<sup>-1</sup>). Se utilizó un diseño completamente al azar con 10 repeticiones y un arreglo de tratamientos factorial gelificante por dosis de AIB (2x3). Las variables evaluadas fueron número de raíces y longitud de la raíz. Después de cinco semanas el análisis estadístico detectó efectos del agente gelificante sobre las variables número de raíces y longitud de la raíz, identificándose el agar como el mejor agente gelificante, también se detectó efectos de las dosis de AIB sobre número de raíces, siendo 1 mg L<sup>-1</sup> la dosis con mayor NR (4). No detectaron efectos para la interacción agente gelificante-dosis de AIB, sin embargo los mayores valores de NR y LR se obtuvieron con la combinación agar y 1 mg L<sup>-1</sup> AIB.

*Keywords:* Micropropagación; in vitro; enraizamiento; hidrogel.

## **P-B-2. Establecimiento de un Sistema Eficiente para la Propagación Clonal de Piña (*Ananas comosus* L.)**

Garay, Aura L., Vargas, Teresa E., y García de, Eva C.

Instituto de Biología Experimental, Facultad de Ciencias, UCV, Venezuela.

La piña es el segundo cultivo tropical de importancia mundial después del banano, aportando más del 20% del volumen mundial de frutos tropicales. Debido a esto se hace necesario un mayor número de plantas en un menor tiempo, lo cual puede lograrse a través de la propagación clonal in vitro. El cultivo in vitro de esta especie se logró mediante 3 etapas: 1) iniciación, 2) multiplicación y 3) enraizamiento. Para la etapa 1, 2 y 3 se utilizaron sales Murashige y Skoog 1962 suplementado con tiamina 5,0 mg/l, mioinositol 100 mg/l, sacarosa 30 gr/l en medio líquido y en medio sólido con 8 gr/l de agar. En la primera etapa se probaron las siguientes combinaciones de sustancia de crecimiento: a) ANA 1,0 mg/l, IBA 1,0 mg/l y BAP 0.5 mg/l y b) ANA 1,0 mg/l, IBA 1,0 mg/l y BAP 1,0 mg/l, en esta etapa se logró en 20 días la ruptura de latencia de las yemas, en ambos medios y en las diferentes combinaciones de sustancias de crecimiento. En la segunda etapa se probaron las siguientes combinaciones tanto para medio sólido como líquido: a) ANA 2,0 mg/l, BAP 2,0 mg/l y K 0,5 mg/l y b) ANA 2,0 mg/l y BAP 2,0 mg/l, lográndose un índice de formación de brotes de 0 y 4,6 respectivamente. La formación de raíces se logró sin sustancias de crecimiento. La aclimatación fue exitosa en tierra negra abonada mediante el uso de propagadores con condiciones de alta humedad y baja luminosidad, fue del 90%.

*Keywords:* Micropropagacion; *Ananas comosus*; in vitro.

### **P-B-3. Postharvest Quality of Pigeon Pea [*Cajanus cajan* (L.) Millsp]**

Karla Deza-Durand, Annette Wszelaki, and Carol Harper  
Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

Pigeon peas are one of the most important leguminous crops in Puerto Rico, therefore they represent an important contribution to the total consumption of vegetables on the island. Puerto Ricans prefer to consume fresh pigeon peas rather than canned or frozen peas. However, there is a lack of information on postharvest physiology of fresh pigeon peas. Therefore, the objective of this study is to characterize the postharvest quality of pigeon pea. Pigeon peas were weighed to  $300 \pm 1$  g and placed in 1 gal. glass jars and sealed at different temperatures: 0, 5, 10, 15, 20 °C, with three replicates per temperature. Changes in titratable acidity, pH, total soluble solids content, texture and color were assessed as a measure of quality after 7 days of storage. The results showed that at 0 and 5 °C, there were minor changes in all indicators of quality with no significant differences ( $p > 0.05$ ) in respiration rate and mass loss. Storing pigeon peas at 20 °C was detrimental to their quality, as evident by the higher respiration rate and mass loss ( $p < 0.05$ ) and decreases in quality indicators. Using this information, a modified atmosphere packaging system for fresh pigeon pea will be developed in order to increase the shelf life of the product and to expand the exporting opportunities for pigeon pea to alternative markets.

*Keywords:* Pigeon pea; temperature of storage; quality.

### **P-B-4. Alternativas para el Manejo de Malezas en la Producción de Sandía Orgánica Tropical**

Sheiley M. Roque, Bryan Brunner & Annette Wszelaki.

Departamento de Horticultura, Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

El manejo de malezas es esencial para la producción de sandía de calidad, pero puede ser complicado cuando no es permitido el uso de herbicida. Las malezas pueden ser beneficiosas al tener resistencia a enfermedades, pero por otro lado son perjudiciales como habitat de insectos que afectan la producción. En esta ocasión se ha investigado alternativas para el control de malezas en la variedad de sandía, 'Crimson Sweet'. El predio se dividió en cuatro replicas, las cuales estaban compuestas de seis filas, cada fila tenía cuatro parcelas. Las filas tenían tratamientos con pajas y tratamientos sin paja. Semanalmente se evaluó la abundancia de malezas. Las frutas de cada planta fueron contadas por parcela. La alternativa de tratamiento con paja debe ser examinada para mejor control de malezas.

*Palabras clave:* Agricultura alternativa; coberturas.

### **P-B-5. Dispersion and Populations of *Helicoverpa zea* (Boddie) on Commercial Tomato and Corn Fields in the South Coast of Puerto Rico**

Lymari Calero and Ángel L. González.

Department of Crop Protection, University of Puerto Rico, Mayagüez.

*Helicoverpa zea* (Boddie) is the most important insect pest of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Corn is the preferred host of *H. zea* and it is cultivated in the south coast of Puerto Rico, where most vegetable crops are grown. A study (2003-2004) to estimate the population densities and spatial distribution of *H. zea* was conducted in commercial fields of tomato (Gargiulo, Santa Isabel), and corn (Mycogen, Santa Isabel; Pioneer, Salinas). Number of adults was estimated based on moths collected in *Heliothis* traps baited with female's sex pheromone. At each locality, 25 plants were sampled for *H. zea*'s eggs and larvae. Data were grouped for analysis in four seasons (winter, spring, summer and autumn) and four phenological stages (vegetative, reproductive, maturation and senescence). The binomial test was applied to the results of eggs and larvae of *H. zea* to determine their spatial distribution within the fields (SAS, version 8.1). Means of eggs, larvae, and adults of *H. zea* were separated by contrasts to recognize differences between seasons for each locality and localities for each season (SAS, 8.1). *H. zea* eggs and larvae were highly aggregated on trifoliates and fruits of tomato and in silk filaments and ears of corn. Higher numbers of *H. zea* eggs were found in Mycogen and Pioneer (corn) than in Gargiulo (tomato) ( $p < 0.05$ ). More larvae of the insect were found in winter in Mycogen and Pioneer (corn) than in Gargiulo (tomato) ( $p < 0.05$ ). Peak adult numbers were observed in spring for Mycogen and Pioneer and these were higher than Gargiulo ( $p < 0.005$ ). In terms of the crop phenology, more eggs of *H. zea* were found in the reproductive stage of corn in Mycogen and Pioneer ( $p < 0.01$ ) than in Gargiulo. More eggs of the pest were found in the vegetative, reproductive and mature stages of corn than on tomato, however, more eggs were found in the senescent stage of tomato than on corn in that same stage ( $p < 0.01$ ). Higher numbers of *H. zea* larvae were found in mature corn ears (Mycogen and Pioneer) than in mature tomato fruits (Gargiulo) ( $P < 0.01$ ). According to the contagious distribution of *H. zea* eggs and larvae, a higher number of tomato trifoliates and fruits and corn ears will be needed to achieve appropriate precision levels in control decisions. Results showed the preference of the pest for the reproductive and mature stages of corn and its movement into tomato fields when corn plant is not in a susceptible growth stage. In a corn-tomato agroecosystem, Caution must be exerted in planning plantings to avoid *H. zea* developing population on corn from moving into susceptible stages of tomato.

*Keywords:* Phenology; tomato fruitworm; binomial distribution.

### **P-B-6. Establishment of in vitro Cultures and Embryogenesis of Field Grown Cassava Varieties from the Corozal Agricultural Experiment Station in Puerto Rico**

Ana María Correa-Morales and Dimuth Sirtunga.

Department of Biology, University of Puerto Rico, Mayagüez.

The importance acquired by cassava (*Manihot esculenta*) in the last years, due to its multiple uses, that include human and animal feeding and industrial purposes, has created the necessity to increase its cultivation. One of the limitations to achieving this goal has been the insufficient availability of plant material propagated by traditional methods. Furthermore plant systematic infections (eg. viruses) can be transmitted by the propagation of material by successive generations, limiting the maintenance of the germplasm. Through the in vitro propagation of cassava it is possible to satisfy all the current necessities of material multiplication and to solve the problem of seed insufficiency and infections. Twenty two cassava varieties are propagated in the Corozal Agricultural Experiment Station in Puerto Rico and little is known about the genetic diversity within this population. In order to maintain these cassava germplasm for a prolonged time and for the analysis of genetic diversity, we have transferred the 22 cassava varieties from field conditions to in vitro cultures. For the micropropagation process, nodal explants of field-grown cassava were sterilized, cultured in semisolid MS shoot multiplication medium and incubated at 26 °C under 12 hour light/dark periods. Varieties that do not readily produce roots are being micropropagated in modified MS shoot multiplication medium. We will present here the sterilization method, media compositions and in vitro growth conditions necessary for the movement and establishment of the 22 cassava varieties from the field to the laboratory.

*Keywords:* Cassava tissue culture; germplasm.

**P-B-7. Etapas de Desarrollo in Vitro de la Orquídea *Oncidium stramineum*, una Especie Amenazada Endémica de México**  
**Stages of Development in vitro of the Orchid *Oncidium stramineum*, a Threatened Species Endemic of México**

Flores Escobar Georgina, Gil Vázquez Isaías, Bastida Tapia Aurelio.  
Universidad Autónoma Chapingo, México.

En México existen entre 1106 a 1200 especies y subespecies de orquídeas. La alta proporción de especies endémicas 444 especies o subespecies (40%) es una característica sobresaliente de esta familia. *Oncidium stramineum* es una especie amenazada y endémica conocida comúnmente como “oreja de burro blanca”, presenta serios problemas para su propagación en forma natural, lo que la acerca al peligro de la extinción. Con la finalidad de conservar esta especie se llevo a cabo su propagación in vitro en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos del Departamento de Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo. Las variables evaluadas fueron: por ciento de germinación, etapas de desarrollo del embrión durante la germinación in vitro, tiempo en que se presentan y número de brotes por plántula. Se utilizaron cápsulas indehiscentes, las semillas se sembraron en el medio Murashige & Skoog, 1962 (MS), suplementado con sacarosa (30g/L-1) y agar (6.5 g/L-1) regulado a pH 5.7, se incubaron a foto período de 16 horas de luz, a una temperatura de 25 °C. La

multiplicación de plantas se realizó en el medio MS suplementado con sacarosa (30g/L-1), agar (6.5 g/L-1), carbón activado (2.0 g/L-1), agua de coco (100 ml/L-1), extractos de manzana, plátano y jitomate (40g/L-1), peptona (2g/ L-1) y 200 miligramos de polivinil pirrolidona (PVP), regulado a pH 5.0, bajo las mismas condiciones de incubación. El porcentaje de germinación obtenido fue de 47.69, se presentaron cinco etapas de desarrollo del embrión durante la germinación, el tiempo para cada una de ellas fue de 8, 18, 28 y 34 días respectivamente, el número de brotes por plántula fue de 2.76.

#### **Stages of development in vitro of the orchid *Oncidium stramineum*, a threatened species endemic of México.**

México has 1106 to 1200 species and subspecies of orchids. The high proportion of endemic species 444 species o subspecies (40 %) is a sobresalient characteristic of this family. *Oncidium stramineum* is a threatened and endemic species known commonly like “oreja de burro blanca”, it has serious problems with natural propagation and is closely in danger of extinction. To preserve this specie the in vitro propagation was. The variables evaluated were: germination percentage, stages of development of the embryo during the in vitro germination, time of them and number of buds per shoot. Indehiscent capsules were utilized; the seeds were grown in the Murashige & Skoog, 1962 (MS) medium supplemented, in amounts per liter, sucrose (30g/L-1) and agar (6.5 g/L-1) its pH was adjusted to 5.7. The culture incubated at 25°C and 16 h light daily, the plants multiplication was realized in the MS supplemented with sucrose (30g/L-1), agar (6.5 g/L-1), active charcoal (2.0 g/L-1), coconut water (100 ml/L-1), extracts of apple, banana and tomato (40g/L-1), peptone (2g/ L-1) and 200 milligrams of polyvinyl pyrrolidone (PVP), its pH was adjusted to 5.0, in the same condition of incubation. The percentage of germination was 47.69, four steps were found. The time of each one was 8, 18, 28 y 34 days, the number of buds per shoot was 2.76.

*Keywords:* Incubation.

#### **P-B-8. Variabilidad Genética en Cultivares de Guayabo (*Psidium guajava* L.) Genetic Variability in Guava (*Psidium guajava* L.) Cultivars**

Deysi Tapia-Pérez y Juan Porfirio Legaria-Solano

Universidad Autónoma Chapingo, México.

Se evaluó la variabilidad genética y morfológica de 14 genotipos de guayabo provenientes de diferentes estados de la Republica Mexicana: Nayarit, Chiapas, Morelos, Zacatecas, Michoacán, Tamaulipas, Veracruz y tres cultivares del Brasil. Los genotipos se estudiaron mediante la obtención de sus patrones RAPD (Polimorfismos en el ADN Amplificados al Azar) y la cuantificación de diferentes variables morfológicas. De un total de 226 bandas evaluadas, el 84.07 % fueron polimórficas. El análisis de conglomerados de RAPD detectó una similitud genética máxima de 91.3 % entre los genotipos MOR9 y MOR10 procedentes de Morelos y una similitud mínima del 41 % entre los genotipos JROS22 y PAL8 de Michoacán y Brasil, respectivamente. Las variables longitud de pecíolo hoja chica (LPCH), longitud de pecíolo hoja grande (LPGR), ángulo de la 3ª nervadura de hoja chica (A3NCH), ángulo de la 3ª nervadura

de hoja grande (A3NGR), ángulo de la 5ª nervadura de hoja chica (A5NCH), ángulo de la 5ª nervadura de hoja grande (A5NGR), forma de hoja chica (FORCH), forma de hoja grande (FORGR), curvatura de la sección transversal de hoja chica (CUSTCH) y curvatura de la sección transversal de hoja grande (CUSTGR), contribuyeron a explicar fuertemente la variabilidad de los genotipos. El análisis de Componentes Principales (ACP) para las variables morfológicas indicó que 13 CP ayudaron a explicar el 81 % de la variabilidad de los genotipos. El dendrograma de los genotipos de guayabo construido a partir de distancias euclidianas de caracteres morfológicos y con el método de agrupamiento de Ward indicó que los cultivares tienden a agrupar de acuerdo a su origen geográfico, lo que coincidió con los grupos formados según el dendrograma obtenido utilizando los patrones RAPD.

*Palabras clave:* Variabilidad genética; RAPD.

### **P-B-9. Respuesta de la Frambuesa Roja (*Rubus Idaeus* L.) 'Autumn Bliss' a la Aplicación de Fertilizantes Químicos y Abonos Orgánicos.**

Antonio Morales-Maza, Heriberto Avitia-García, Ana María Castillo-González, Joel Pineda-Pineda, Tarsicio Corona-Torres.  
Universidad Autónoma Chapingo, México.

Esta investigación se realizó con el propósito de conocer el efecto de la combinación de abonos orgánicos Healthy Start (341 g), composta Nocon (3 636.30 g) y fertilizantes químicos urea (79.03 g), superfosfato simple (303.03 g) y sulfato de potasio (145.45 g) en parcelas de 1.5 m<sup>2</sup>, con respecto a los niveles nutrimentales foliares en frambuesa roja 'Autumn Bliss'. Se cuantificó el contenido de clorofila a, b y total de acuerdo a AOAC (1980) y con la técnica descrita por Witham et al. (1971). Se determinó la densidad óptica con absorbancia a 645 y 663 nm en un espectrómetro modelo SPECTRONIC 21D. Para determinar las concentraciones de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, boro, hierro, manganeso, cobre y zinc; se utilizaron muestreos de diez plantas, tomando la séptima y octava hoja de cada una de las cañas. El nitrógeno total se determinó por el procedimiento microkjeldahl. Para el resto de los nutrimentos se evaluó mediante la lectura directa del digestado en un Espectrómetro de Absorción Atómica (HPLC). Se encontró que la frambuesa roja 'Autumn Bliss' responde mejor a la combinación de fertilizantes químicos y abonos orgánicos, que a éstos por separado. Así también, de acuerdo al análisis foliar las deficiencias de potasio (0.55 a 1.08%) y el exceso de hierro (74.96 a 544.90 mg kg<sup>-1</sup>) encontradas en algunos tratamientos, no promovieron un efecto negativo en el rendimiento, pero en contraste la aplicación de abonos orgánicos o fertilizantes químicos combinados mejoraron la disponibilidad de los nutrimentos que se reflejó en un incremento del rendimiento.

*Keywords:* Crecimiento vegetativo; clorofila; contenido nutrimental foliar.

### **P-B-10. Estudio Anatómico y Ultraestructural de Callos Obtenidos Durante la Inducción de la Embriogénesis Somática en papa *Solanum tuberosum* L.**

Jeanetvska Coromoto Urdaneta González, Teresa Edith Vargas, Héctor Finol y Eva de García.

Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprum”, Venezuela. Se realizó un estudio para evaluar las características anatómicas y ultraestructurales observadas en los callos obtenidos durante el proceso de inducción de la embriogénesis somática indirecta en el cultivo de papa *Solanum tuberosum* c.v. Desirée. Para tal fin, segmentos de entrenudos de plantas de papa propagadas in vitro de 1.5 centímetros de largo, fueron inoculados en un medio de Murashige y Skoog con 4 mg.l<sup>-1</sup> de 2,4-D, e incubados en oscuridad a 25 °C durante dos meses para inducir la formación de callos. Los callos formados fueron procesados para su observación en el microscopio electrónico de barrido (punto crítico) y bajo el microscopio de luz mediante cortes a mano alzada y tinción con Azul de Astra. Los estudios anatómicos y ultraestructurales mostraron características de callos compactos y friables, con propiedades embriogénicas. Para el establecimiento del proceso de embriogénesis somática fueron iniciadas suspensiones celulares en medio de cultivo con 0.5 mg.l<sup>-1</sup> de 2,4-D (MS2). Después de 15 días de iniciadas las suspensiones celulares, la formación de estructuras proembriogénicas y embriones globulares confirmaron la capacidad embriogénica de ambos tipos de callos.

*Keywords:* Microscopio electrónico de barrido; embriones globulares; 2,4-D.

#### **P-B-11. Xantofilas Totales en Inflorescencias de Diferente Edad en *Tagetes erecta* L. en Condiciones de Malla Sombra**

Denisse Ubaldo Suárez, José Alicvaján Díaz Espinoza, Luis Barbo Hernández Portilla, César Mateo Flores Ortiz y Silvia Evangelista Lozano.  
Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del IPN, México.

Las xantofilas representan un gran interés comercial, por su alto valor agregado. Los extractos saponificados, son utilizados como aditivos en la industria de los alimentos, en la industria farmacéutica y en la industria de cosméticos. En los últimos años se ha analizado el efecto de mallas sombreadoras de diferentes colores, con el objeto de modificar de manera controlada la luz que pasa a través de ellas; ya que se fomenta la estimulación de las respuestas fisiológicas que están reguladas por la luz. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la malla sombra de color sobre el contenido de xantofilas en cuatro etapas de desarrollo de las flores de *Tagetes erecta*. Se utilizaron plantas de *Tagetes erecta*, estas se expusieron a malla de color: roja (MR), azul (MA), gris (MG), negra (MN) (50% de sombra) y a la intemperie. Se establecieron 4 etapas de desarrollo de la flor: botón cerrado, botón semiabierto, flor semiabierta y flor abierta. Se determinó el contenido total de xantofilas (AOAC, 1984). En los resultados se observó una tendencia a aumentar los niveles de xantofilas con las MR y MA. En la etapa 4 los niveles de xantofilas totales con MR se obtuvieron valores de 3.65, con la MA de 3.27g/Xt (significativamente diferentes) con respecto a las plantas que estuvieron a la intemperie obteniéndose valores por debajo de estos (2.48 g/Xt). Estos resultados

muestran que bajo estas condiciones de cultivo podemos obtener ventajas significativas; ya que esto puede representar menores costos.

*Keywords:* Carotenoides; longitud de onda; producción.

### **P-B-12. Role of Reactive Oxygen Species in the Formation of Aerenchyma in *Zea mays* L.**

Laura Lugo Caro<sup>1</sup>, Amy Burton<sup>2</sup> and Dr. Kathleen Brown<sup>2</sup>

<sup>1</sup> University of Puerto Rico-Mayaguez, Department of Horticulture.

<sup>2</sup> The Pennsylvania State University-State College, Department of Horticulture.

Aerenchyma is a plant tissue found in the roots of different plants such as maize and rice. This tissue contains gas space that is part of normal plant development. It can be formed in response to environmental stress such as low concentration of oxygen in the soil or in response to nutrient deficiency. It is believed that reactive oxygen species (ROS) and ethylene participate in the formation of aerenchyma. To observe the role of ROS in the formation of this tissue, four different genotypes from the recombinant inbred maize line known as IBM (Mo17 x B73) were selected. Two experiments were realized to observe the effects of compounds in the inhibition of reactive oxygen species and if the inhibitors affect the formation of aerenchyma.

### **P-B-13. Experiencias en la Organización de un Huerto Comunitario en la Comunidad Especial de La Cuchilla, Maricao, Puerto Rico**

Dorisel Torres Rojas<sup>1</sup>, Laura Lugo Caro<sup>1</sup>, J. Pablo Morales-Payán<sup>1</sup> y Luisa Seijo Maldonado<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Horticultura, Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

<sup>2</sup>Instituto Universitario para el Desarrollo de las Comunidades, Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

Durante cuatro meses en el 2006, trabajamos con la comunidad rural socioeconómicamente marginada de La Cuchilla en Maricao, Puerto Rico, con el objetivo de desarrollar un huerto comunitario dentro del programa de proyectos del Instituto Universitario para el Desarrollo de las Comunidades de la Universidad de Puerto Rico-Mayagüez. Se realizaron visitas a la comunidad para conocer a sus miembros, sus necesidades, disposición, limitaciones y para recoger información conducente a planificar las actividades propias del huerto. Se encontró que individualmente los miembros de la comunidad tenían buena disposición para trabajar en el huerto, pero como grupo estaban muy divididos por una escasa visión de los posibles beneficios del trabajo comunitario. Sentimientos derrotistas a causa de su entorno socioeconómico y diferencias personales o políticas entre los participantes potenciales, dificultó la formación de grupos funcionales de trabajo verdaderamente identificados con el proyecto. Entre las actividades recomendadas para ayudar a superar algunas de estas limitantes se encuentran talleres de motivación y de educación, teóricos y prácticos, sobre agricultura y desarrollo comunitario.

#### **P-B-14. Viabilidad en Esporas de Helechos Silvestres**

José Alicvaján Díaz Espinoza, Ernesto Aguirre León, Denisse Ubaldo Suarez y Silvia Evangelista Lozano.

Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del IPN, México.

Se probaron diferentes colorantes para establecer el más adecuado en la evaluación de la viabilidad de esporas de dos especies de helechos silvestres con potencial ornamental, pertenecientes al género *Asplenium* (*A. muenchii* y *A. sessilifolium*). Las muestras de esporas de las especies en estudio se pasaron por un tamiz con número de malla 60 y se guardaron en viales de vidrio (en refrigeración, 4-5 °C). Posteriormente se colocó una muestra en tubos eppendorf de 1.5 ml (4 por cada especie), se les agregó 0.5 ml de los siguientes colorantes: tetrazoilo, DAF, azul de Evans y reactivo de Mutzing (RM) y se realizaron observaciones en un microscopio óptico. En donde la prueba dio positivo fue con el RM, el cual al contener carmín acético tiñe las esporas de color rojo que contienen ácidos nucleicos. Esto nos indica que las esporas teñidas contienen aun la célula germinal, es decir, que están viables. Se realizaron dos repeticiones más. Para la determinación del porcentaje de viabilidad se realizaron tres repeticiones con el RM, en cada una se contaron 50 esporas, separándose en esporas viables en las que la tinción fue total y en esporas no viables en las que la tinción fue parcial o no se presentó. El porcentaje de viabilidad de *Asplenium muenchii* fue de  $68.5 \pm 12.3$  una técnica para evaluar la viabilidad de esporas de helechos, por lo que los resultados de este estudio podrían servir para establecerla.

*Keywords:* Colorantes; reactivo de Mutzing; *Asplenium*.

#### **Hortalizas/Vegetables**

#### **P-B-15. Pruebas de Calidad Fisiológica de Semilla de Cebolla y su Relación con el Establecimiento en Almácigo**

#### **Physiological Seed Quality Test on Onion and its Relationship with Seedbed Establishment**

Mora Aguilar, Rafael; Quintero De la Cruz, José A.; Martínez Solís., Juan; Rodríguez Pérez, J. Enrique

Instituto de Horticultura. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

La prueba estándar de germinación es utilizada en la industria de las semillas para evaluar la calidad fisiológica de éstas; sin embargo, debido a que se lleva a cabo bajo condiciones de laboratorio, ocasionalmente los resultados difieren de los que se obtienen en campo, por lo cual se realizó este estudio con el fin de identificar la prueba de vigor que presente mayor asociación con la emergencia en campo. Para esto, en instalaciones de la Universidad Autónoma Chapingo, en Chapingo, México, 13

variedades de cebolla (*Allium cepa* L.) se sometieron a una prueba estándar de germinación, cinco pruebas de vigor, y una prueba de emergencia en campo e invernadero. Se utilizó el diseño experimental completamente al azar con cuatro repeticiones de 25 semillas; los caracteres evaluados fueron: porcentaje de germinación y de emergencia, índice de velocidad de emergencia, longitud de tallo y raíz, y peso seco de plántula. Con los datos se hizo un análisis discriminante canónico, un análisis de varianza y una prueba de comparación de medias. De acuerdo con el análisis discriminante canónico, ninguna prueba de laboratorio se asoció con las pruebas de emergencia en invernadero o campo. En la prueba de comparación de medias, el envejecimiento acelerado de la semilla predijo a la emergencia en invernadero, y la prueba de frío estuvo asociada con la emergencia en campo, en función del porcentaje de germinación. La respuesta de las variedades a las diferentes pruebas de vigor dependió de la calidad de la semilla y a la interacción con el ambiente en que se evaluaron. Palabras clave: vigor, germinación, emergencia, prueba de frío, envejecimiento acelerado, velocidad de germinación.

#### **Physiological Seed Quality Test on Onion and its Relationship with Seedbed Establishment**

Standard germination test is using in seed industry to evaluate seed quality; however, since it is conducted under laboratory conditions, sometimes the estimated results are quite different from those observed at field conditions. This study was developed in order to identify the vigor test highly correlated to seed emergence at field conditions in Chapingo, Mexico. Thirteen onion varieties (*Allium cepa* L.) were established under a standard germination test, five vigor tests, and an emergence test under field and greenhouse conditions. A completely randomized experimental design with four repetitions of 25 seeds was used. Traits evaluated were: germination and emergence percentage, speed of germination and speed of emergence, shoot and root length, and seedling dry weight. Records obtained were processed by analysis discriminant canonic, an analysis of variance and a means comparison test. According to the canonical discriminant analysis, the laboratory test did not have association with the emergence tests in greenhouse or field conditions. The means comparison test, in the accelerated ageing test, predicted the emergence in greenhouse conditions, and cold test was associated with the emergency in field conditions, in function of the seed germination percentage. Varieties performance to the different tests depended on the seed quality and the interaction with environment in where they evaluated.

*Key words:* Vigor; germination; emergence; cold test; accelerated aging; speed of germination.

#### **P-B-16. Estudio de la Disipación de Insecticidas Organofosforados en Cebollín (*Allium fistulosum* L.)**

Ettiene, Gretty R, Ortega, Silvia S, Medina, Deisy T, Sepúlveda, Judith S y Sandoval, Luis E.

Universidad del Zulia, Venezuela.

Autor: Ettiene, Gretty R, Ortega, Silvia S, Medina, Deisy T, Sepúlveda, Judith S y Sandoval, Luis E.

Abstract Submitted: El cebollín (*Allium fistulosum* L) cultivado en sistema de barbacoas, es una de las hortalizas de hojas de mayor consumo en la dieta del venezolano. Sin embargo, los ataques de plagas conllevan a la aplicación de insecticidas organofosforados para su eliminación. Si las aplicaciones son constantes, residuos de insecticidas pueden permanecer en el cultivo hasta el momento de la cosecha y constituir un riesgo para la salud de los consumidores. En este trabajo se evaluó la disipación de los insecticidas organofosforados diazinon, malathion y parathion en cebollín cultivado en barbacoas en el sector el “Bajo” del Municipio San Francisco del Estado Zulia, Venezuela. Se midieron los niveles residuales de los tres insecticidas empleando cromatografía de gas capilar. El límite de detección del método para diazinon fue 0,004 µg/g, malathion 0,0023 µg/g y parathion 0,0025 µg/g. La disipación de los insecticidas siguió una cinética de primer orden con tiempos de vida media de 1,03, 0,87 y 1,01 días para diazinon, malathion y parathion, respectivamente. Los insecticidas presentaron 100 % de disipación el día 13 y los niveles residuales obtenidos se encuentran por debajo de los Límites Máximos de Residuos (MRLs), aun así, se deben aplicar los insecticidas respetando los tiempos de espera que resultaron ser 6 días para diazinon y parathion y 4 días para malathion.

**Keywords:** Persistencia Plaguicidas organofosforados Residuos de insecticidas

### **P-B-17. Método de Extracción y Limpieza (Cleanup) de Plaguicidas Organofosforados en Pimentón (*Capsicum annum* L), Empleando Cartuchos de Carbón Graftado**

Buscema, Ignacio A, Ettiene, Gretty R., Medina, Deisy T. y Sandoval, Luis E.  
Universidad del Zulia, Venezuela.

Abstract Submitted: El pimentón (*Capsicum annum* L), es atacado por el gusano del fruto, ácaros, áfidos, minadores, pasadores de la hoja, entre otras plagas; generalmente controladas con plaguicidas organofosforados (OPs) que, aplicados sin respetar los plazos de espera antes de la cosecha, puede traer como consecuencia la residualidad de estos químicos. Por ello se consideró necesario optimizar un método de extracción y limpieza que permita determinar niveles residuales de los OPs: Methamidophos, Fenitrothion, Malathion, Methidathion, Tetrachlorvinphos y Azinphos en esta hortaliza. El estudio de recuperación se realizó homogeneizando 4 g de muestra con 1 mL de solución metanólica conteniendo los OPs a niveles de concentración entre 1,974 y 2,009 µg/g. La extracción se realizó con acetato de etilo/acetona (90:10) y 5 g de sulfato de sodio; agitando por 10 min y centrifugando a 1200 rpm durante 4 min. Posteriormente, se limpió el extracto empleando cartuchos con 250 mg de carbón graftado. Los extractos se concentraron por evaporación con nitrógeno. Para el análisis cromatográfico se utilizó un cromatógrafo de gas Perkin

Elmer, con una columna capilar y un detector Nitrógeno-Fósforo (NPD). Con este método se obtuvieron porcentajes de recuperación entre 76,23 y 99,85%, con desviaciones estándar en un intervalo de 4,41-7,20 y coeficientes de variación entre 4,83 y 9,11%. Estos resultados demuestran que el método analítico optimizado permitió extraer con eficiencia los OPs con una alta precisión y exactitud. El carbón grafitado resultó óptimo como fase de limpieza, logrando una óptima remoción de los pigmentos.

**Keywords:** Análisis de Residuos; Plaguicidas; Organofosforados; Pimentón.

**P-B-18. Análisis de Plaguicidas Organofosforados en Tomate (*Lycopersicon esculentum*) Empleando Extracción Líquido-Sólido y Cromatografía de Gases**

Medina, Deisy T., Ettiene, Gretty R., Sandoval, Luis E y Buscema, Ignacio A.  
Universidad del Zulia, Venezuela.

*Abstract.* El tomate (*Lycopersicon esculentum*) es uno de los principales productos hortícolas de la región zuliana, Venezuela. Se consume fresco y procesado. Es atacado por diversas plagas que tienen controles variados (natural, biológico, químico y manejo integrado de plagas), pero está generalizado el uso de plaguicidas organofosforados (OPs), aplicados hasta en la postcosecha. Lo que podría provocar la presencia de residuos en frutos. Es por ello, que se hace necesario contar con métodos analíticos de vanguardia que permitan determinar OPs en esta hortaliza. En este trabajo se emplearon OPs de diferentes polaridades (Diazinon, Disulfoton, Fenchlorphos, Fenitrothion, Parathion, Chlorfenvinphos y Methamidophos). El análisis cromatográfico se realizó en un cromatógrafo de gas Perkin Elmer, equipado con columna capilar de 30 m x 0,53 mm ID x 1,2 µm de 5% fenil metilsilicona y detector de nitrógeno-fósforo. En el estudio de recuperación se aplicó el efecto "salting out" a 4 g de muestra, saturando el agua de la matriz con NaCl, luego se homogeneizó con una mezcla de acetona-acetato de etilo (20:80) y 5 g de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anhidro, agitándose 10 min y centrifugándose a 1200 rpm por 4 min. Los extractos se limpiaron con 250 mg de carbón grafitado. El extracto libre de pigmentos se concentró por evaporación con N<sub>2</sub>. Las recuperaciones oscilaron entre 79,68 y 94,375%, con desviaciones estándar entre 4,79 y 12,33 y coeficientes de variación entre 3,02 y 13,24%. No se detectó la presencia de residuos de OPs en muestras analizadas, adquiridas en establecimientos comerciarles de la ciudad de Maracaibo.

**Keywords:** Plaguicidas; Plaguicidas organofosforados; Análisis de residuos.

**P-B-19. Persistencia de los Insecticidas Diazinon, Malathion y Parathion en Cilantro (*Coriandrum sativum* L.), Cultivado en Barbacoas**

Sandoval, Luis E., Ortega, Silvia S, Ettiene, Gretty R., Medina, Deisy T. y Sepúlveda, Judith S.

Universidad del Zulia, Venezuela.

**Abstract:** El cilantro (*Coriandrum sativum* L.) es una planta aromática muy consumida en Venezuela y su demanda ha hecho que se cultive intensivamente en El Bajo, importante zona hortícola del estado Zulia. Su cultivo intensivo ha implicado que se utilicen insecticidas órganofosforados (diazinon malathion y parathion) de manera exhaustiva y sin control, a fin de protegerlo del ataque de insectos que perjudican su calidad comercial. Estos insecticidas son de alto riesgo para la salud humana, razón por la cual su potencial residualidad fue objeto de estudio en esta investigación, que se realizó bajo un diseño bloques al azar, con 4 repeticiones y tomándose 4 plantas/ repetición, totalizando 16 plantas analizadas por día de muestreo (el día 0, 2, 3, 6, 9, 11, 13, 16, 18 y 20). La cuantificación de las concentraciones residuales se realizó mediante cromatografía de gas capilar con detector NPD y se determinó que la degradación de los 3 insecticidas siguió una cinética de primer orden, con tiempos de vida media de 2,16; 2,09 y 2,04 días para diazinon, malathion y parathion, respectivamente. Se encontró que el día 18 las concentraciones de los insecticidas eran menores que el límite máximo de residuos aceptable. El análisis estadístico estableció diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en la variación de las concentraciones residuales de los insecticidas en el tiempo. El diazinon y parathion representan mayor riesgo de persistencia que el malathion, por lo que deben ser aplicados por última vez, por lo menos 18 días antes de la cosecha; el malathion 6 días antes.

**Keywords:** Plaguicidas organofosforados; contaminación de insecticidas; Residuos de insecticidas.

### **P-B-20. Comportamiento Fenológico de Chile Guajillo (*Capsicum annuum* L.) en Chapingo, México**

Mora Aguilar, Rafael; Moreno Pérez, Esau; Díaz Pérez, Narciso.

Instituto de Horticultura. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo, México.

El estudio se realizó en Chapingo, México, con el fin de conocer la duración del ciclo biológico del chile guajillo y determinar las correlaciones existentes entre los caracteres vegetativos, fenológicos y reproductivos, expresados en altura de planta, precocidad y rendimiento de fruto, respectivamente. Para esto, 82 colectas de chile guajillo se establecieron en el diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. Se registraron datos en nueve plantas por unidad experimental cuando 50 % de éstas mostraron las características de cada fase en estudio. La duración del ciclo biológico, desde siembra hasta madurez fisiológica del fruto, fue de 150 días después de la emergencia (dde) en las colectas más precoces y de 155 dde en las más tardías. La duración de las fases fenológicas para las colectas precoces y tardías, respectivamente, fue: 16 y 31 días para emerger, 19 y 25 días a la primera hoja verdadera, 53 y 64 días a la quinta hoja verdadera, 82 y 88 dde a la primera bifurcación, 84 días a antesis, 95 y 103 días a la fructificación, 150 y 155 días a la madurez fisiológica, y 187 y 196 días a la madurez comercial. La altura de planta varió desde 31 hasta a 50 cm, que corresponden a las colectas C59 y C48, respectivamente; menor peso de fruto tuvo la colecta C76 (80 g) en contraste con la colecta C74 (316 g).

Las plantas más altas fueron las más tardías, aunque tuvieron mayor rendimiento de fruto.

*Palabras clave:* Fenología; ciclo biológico; variabilidad genética; solanaceae.

This work was carried out in Chapingo, México in order to know the biological cycle duration of chilli guajillo and to determine the correlations among vegetative, phenologic and reproductive characters expressed as plant height, precocity and fruit yield. Eighty two accessions were established in a randomized complete blocks experimental design with three replications. Traits were evaluated in nine plants per experimental unit when 50 % of these showed the characteristics of each studied phenologic phase. The biological cycle, from sowing to physiological fruit maturity, was 150 days for the precocious accessions and 155 days for the late ones. Occurrence of phenologic phases for late accessions and precocious ones were respectively: 16 and 31 days to emergence, 19 and 25 days to first true leaf, 53 and 64 days to fifth true leaf, 82 and 88 days to first bifurcation, 84 days to anthesis, 95 and 103 days to fructification, 150 and 155 days to physiological fruit maturity, 187 and 196 days to commercial fruit maturity. Plant height varied between 31 and 50 cm, in the C59 and C48, respectively. C76 accession had the smaller weight of fruit per plant (81 g) in comparison to C74 (316 g). The higher plant height had late biological cycle but higher fruit yield.

*Key words:* Phenology; biological cycle; genetic variability; Solanaceae.

### **P-B-21. Picor y Antioxidantes en Chile Manzano**

Ana B. Cruz Pérez, Víctor A. González Hernández, Marcos R. Soto Hernández, M. Alejandra Gutiérrez Espinosa y Alfonso A. Gardea Béjar.  
Colegio de Postgraduados, México.

*Abstract.* El fruto de chile manzano (*Capsicum pubescens* R y P) presenta una demanda creciente en México y Estados Unidos, que ya cuenta con un sistema de manejo intensivo de alto rendimiento pero carece de variedades mejoradas. En este estudio se evaluaron tres híbridos experimentales y sus respectivos progenitores, en cuanto a contenido de capsaicinoides (capsaicina, dihidrocapsaicina y nordihidrocapsaicina) y vitamina C mediante cromatografía líquida (Constant et al., 1995; Nisperos et al., 1992), y de clorofilas por espectrofotometría (Harborne, 1973), en tres edades de desarrollo del fruto (58, 76 y 94 días). En concentración de capsaicinoides totales, todos los híbridos superaron a sus progenitores, en particular la cruce 'Puebla x Chiapas' que a los 58 días alcanzó un picor de 360 000 unidades Scoville (US), valor que supera al valor reportado para chile habanero (200 000 US), considerado como el chile más picoso. En todos los genotipos el picor se redujo durante el desarrollo del fruto, con disminuciones que fluctuaron entre 13 y 67% a los 94 días. En cambio, los contenidos de antioxidantes (clorofilas y vitamina C) fueron menores en los híbridos que en los progenitores, y en todos los casos alcanzaron su máximo valor a los 76 días, con el fruto en plenitud de color (amarillo o rojo) que

corresponde al momento óptimo para consumo en fresco. La hibridación produjo heterosis positiva en picor lo que es útil para extracción industrial de capsaicinoides, pero heterosis negativa en antioxidantes por lo que los progenitores resultan más nutritivos que los híbridos.

*Keywords:* capsaicinoides; clorofilas; vitamina C.

### **P-B-22. Foliar Disease Control Demonstrations for Watermelon: Distant Presentation of Field Trials**

James W. Shrefler, John P. Damicone, and Benny Bruton.

Oklahoma State University, Oklahoma, USA.

*Abstract.* Foliar diseases are a serious concern of watermelon producers. In Oklahoma, for instance, several distinct foliar fungal diseases can result in complete crop loss when conditions are conducive to disease development. Proper fungicide use can reduce or prevent losses to these diseases. An education problem exists in that many growers do not apply fungicides at the proper time. Fungicides are most effective when applied prior to disease infection. However, growers often do not apply fungicides until after disease symptoms appear. In order to address this education need and to verify fungicide use recommendations, field demonstrations were established at Lane, Oklahoma in 2004 and 2005 using two fungicide treatments and two methods of applications timing. Fungicide treatments were either a mixture of Mancozeb (Dithane 75DF) and Thiophanate-methyl (Topsin 70WP) or Chlorothalonil (Bravo Weatherstick). Fungicide application timing decisions were determined by one of two methods. One method was a weather-based model that was developed in Oklahoma for anthracnose and the other was a weekly application schedule. All fungicide treatments were initiated with an application that was made when the crop began to flower. To make the trial accessible to all interested growers, real-time presentation of crop and disease development, along with discussion of the decision making process, was provided over the Internet at [www.lane-ag.org](http://www.lane-ag.org). The presentation will discuss the effects of the treatments on foliar disease control in watermelon and the methodology used for delivering the online presentation.

*Keywords:* distance-education; watermelon; diseases.

### **P-B-23. Efecto del Recubrimiento Higroscópico sobre la Calidad de Zanahorias (*Daucus carota* var. Bangor F-1) Escaldadas Durante el Almacenamiento Refrigerado**

J. Zambrano<sup>1</sup>, Y. Escalona<sup>2</sup>, A. Valera<sup>1</sup>, M. Maffei<sup>1</sup> e I. Quintero<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Los Andes, <sup>2</sup>Núcleo Universitario Rafael Rangel, Laboratorio de Fisiología Poscosecha, Trujillo, República Bolivariana de Venezuela.

*Abstract.* Se realizó un estudio para evaluar el efecto del recubrimiento higroscópico sobre la calidad de zanahorias (*Daucus carota* var. Bangor F-1) escaldadas a vapor

durante el almacenamiento refrigerado. Se utilizó el sorbitol en cinco concentraciones (0, 1, 2, 3, y 4%) como agente higroscópico bajo un diseño completamente aleatorio con tres repeticiones, separando las medias por medio de la prueba de rango múltiple de Duncan a  $P > 0,05$ . Se realizaron mediciones de los siguientes parámetros de calidad a los 3, 6 y 9 días de almacenamiento: contenido de carotenoides, pH, acidez titulable y sólidos solubles totales (°Brix). De los resultados de los parámetros estudiados para evaluar el efecto del sorbitol como agente higroscópico, se deduce que las zanahorias que fueron tratadas con mayores concentraciones de sorbitol presentaron menor retención del contenido de carotenoides, mayor acidez y ligeramente mayor contenido de sólidos solubles totales. Los resultados de esta investigación señalan que las zanahorias se pueden escaldar a vapor y almacenar durante periodos cortos y ser recubiertas con películas de sorbitol a bajas concentraciones para así mantener sus atributos de calidad.

*Keywords:* almacenamiento; sorbitol; calidad.

**P-B-24. Efecto del Tiempo de Escaldado a Vapor sobre la Calidad de la Zanahoria (*Daucus carota* var. Bangor f-1) durante el Almacenamiento.**

Willian Materano<sup>1</sup>, Judith Zambrano<sup>1</sup>, Marcos Villasmil<sup>2</sup>, Anne Valera<sup>1</sup> y Miguel Maffei<sup>1</sup>  
Universidad de Los Andes, <sup>2</sup>Núcleo Universitario Rafael Rangel, Laboratorio de Fisiología Poscosecha, Trujillo, República Bolivariana de Venezuela.

*Abstract:* Se realizó un estudio para evaluar el efecto del tiempo de escaldado a vapor sobre la calidad de la zanahoria (*Daucus carota* var. Bangor F-1) durante el almacenamiento. Se utilizó un diseño completamente al azar bajo arreglo factorial 5 x 3 con tres repeticiones, tomando el tiempo de escaldado y el tiempo de evaluación como factores principales, separando las medias por medio de la prueba de rango múltiple de Duncan a  $P > 0,05$ . Se realizaron mediciones de los siguientes parámetros de calidad a los 3, 6 y 9 días de almacenamiento a  $\pm 5$  °C: materia seca, pérdida de peso, índice de blanqueamiento y color (°Hue). Los resultados del contenido de materia seca, pérdida de peso, índice de blanqueamiento y el parámetro de color Hue, nos permitieron discernir acerca del tiempo de escaldado a vapor conveniente para zanahoria, resultando adecuado un minuto. Los resultados de esta investigación señalan que las zanahorias se pueden escaldar a vapor en tiempo no mayor de un minuto y almacenar durante periodos cortos a baja temperatura.

*Keywords:* almacenamiento; escaldado; calidad.

**P-B-25. Influence of Carbohydrate Concentration on Cassava Growth In Vitro**

Thomas W. Zimmerman.

University of the Virgin Islands, USA.

**Abstract:** Submitted: Sucrose concentrations during tissue culture propagation were evaluated for their influence on in vitro cassava (*Manihot esculenta*) line TMS 60444 growth. Cassava shoot tips and nodal segments were grown on Murashige and Skoog basal medium with 0, 1, 2, 4, 6 or 8% sucrose for 26 days. Sucrose concentration did affect the rate of in vitro growth with very little growth occurring on the low sucrose media. The number of leaves developed after 26 days in vitro was influenced by the sucrose concentration. The higher sucrose levels produced more leaves. The terminal shoot growth and development was quicker than shoot development from nodal segments. Roots developed directly from the cut base of the nodes without the need to include auxin-like compounds to the medium. The number of roots developed increased as the concentration of sucrose increased. The terminal shoots produced significantly more roots than the nodal segments in all media containing sucrose. Sucrose levels in the tissue culture medium can be used to stimulate cassava shoot and root growth in the absence of plant growth regulators.

**Keywords:** sucrose; tissue culture; micropropagation.

#### **P-B-26. Potato Tuber Yield and Size as Affected by Time and Rate of Application of an *Ascophyllum nodosum* Extract**

J. Pablo Morales-Payan

Department of Horticulture, University of Puerto Rico, Mayagüez.

Time and rate of applications of a fortified seaweed (*Ascophyllum nodosum*) extract (seaweed extract plus humic acid, carbohydrates, amino acids, peptides, saponins, and betaines) (ATAN SoF®) were tested to determine their effects on tuber yield and size of 'Atlantic' potato. The extract was applied as a soil drench (from planting to tuber formation), at different rates (from 0 to 5 L/ha). Tuber size tended to increase but tuber number tended to decrease as the extract was applied later in the season. Tuber yield tended to increase as extract rate was higher.

**Keywords:** Biostimulant; yield enhancer.

#### **P-B-27. Evaluación Hortícola de Clones de Papa (*Solanum tuberosum* L.) en Bajos Pisos Altitudinales de Venezuela**

<sup>1</sup>Dorian Rodríguez, <sup>1</sup>Maritza Ojeda, <sup>2</sup>Mirian Gallardo, <sup>1</sup>Norberto Maciel de Sousa y <sup>3</sup>Rosario Valera

<sup>1</sup>Postgrados de Agronomía, Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado", Lara, Venezuela, <sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Lara, Venezuela, <sup>3</sup>Subproyecto Aplicación de herramientas biotecnológicas para la selección de materiales de papa adaptados a pisos intermedios y bajos. Proyecto BID-FONACIT.

La producción de papa en Venezuela está limitada a pocos materiales adaptados a diferentes ambientes agroecológicos. La finalidad de este estudio fue evaluar trece clones con tolerancia a candelilla tardía, provenientes del CIP, y tres cultivares, incluyendo 'Atlantic' como testigo, utilizando una distancia de plantación de 0,25 x 0,90 m, en Duaca, estado Lara, Venezuela, a 729 msnm. El manejo hortícola fue similar al realizado por el productor en su parcela comercial, utilizándose riego por goteo y fertirrigación. La brotación evaluada a los 26 días después de plantación, fue superior al 92% para 'Atlantic' y los clones 392634-21 y 393194-1. No se detectaron diferencias en número de tallos por planta, área foliar y materia seca de la parte aérea. 'Atlantic', el clon 392634-21.1 y 'Andinita' tuvieron la mayor producción (25.060, 16.892 y 16.737 kg·ha<sup>-1</sup>, respectivamente), así como de tubérculos tamaño comercial (>80 g). El material que produjo mayor peso de tubérculos-semillas (25 – 80 g) fue el clon 393180-32, sin diferir estadísticamente de los otros, con excepción de 'Atlantic' y del clon 393465-1,1. 'Atlantic' produjo mayor número promedio de tubérculos comerciales por planta (3,65 con peso promedio por tubérculo de 188 g) y el menor número promedio de semilla (0,81 con peso promedio por tubérculo de 57 g). El clon 393180-32 produjo el mayor número promedio de tubérculos-semilla por planta (3,51 con peso promedio por tubérculo de 39 g). Para esta zona, los materiales 392634-21.1 y 'Andinita' mostraron potencialidad para producción comercial junto a 'Atlantic', y el clon 393180-32, para producción de tubérculos-semillas de papa.

*Palabras clave:* Producción; número de tubérculos; tubérculos-semillas.

### **P-B-28. Fertilización Edáfica Orgánica con Vermicomposta y Foliar en Haba (*Vicia faba* L.)**

Sánchez Domínguez, Samuel.

Universidad Autónoma Chapingo, México.

*Abstract:* La moderna agricultura orgánica involucra, entre otros aspectos, el uso de vermicompostas o lombricompostas, producidas a partir de estiércoles de origen bovino. Estas se recomiendan se apliquen en diferentes dosis, solas o en combinación con fertilizantes foliares de origen orgánico, no conociéndose con precisión el efecto inmediato o mediato. Así, el objetivo de este trabajo fue investigar el efecto residual mediato de la aplicación de vermicomposta y el inmediato de la fertilización foliar en haba, de importancia alimenticia en la República Mexicana. Se condujo un experimento del 21 de noviembre de 2005 al 21 de marzo de 2006. En este se evaluaron cuatro tratamientos: 1) Fertilización edáfica, (40 kg /ha de 17-17-17) más Megafol ( 15 cc/ litro de agua; 2) Sólo fertilización edáfica ( 40 kg/ ha de 17-17-17; 3) Vermicomposta residual (950 g /planta), más Megafol y 4) Vermicomposta residual sin Megafol. El Megafol, fertilizante foliar orgánico, se aplicó al inicio de floración y posteriormente cada quince días. Se evaluó midiendo el número y peso de ejotes de haba (frutos tiernos), y el peso de la biomasa. Los resultados indican gran diferencia a favor de los tratamientos con fertilización edáfica, pues mientras que con los tratamientos 1 y 2 se produjeron, en promedio, 4 frutos / planta, en los tratamientos 3 y 4 el promedio fue de un solo fruto / planta. Esto indica que el efecto remanente de la vermicomposta no

favoreció la floración, ya que ésta fue escasa. La misma tendencia antes descrita se observó para el peso fresco de vaina, y peso promedio de frutos individuales. La vermicomposta en cambio, favoreció la producción de biomasa, pues en promedio de los tratamientos foliares, se acumuló 41 g/ planta, contra sólo 33 g/planta en la aplicación edáfica. El efecto del Megafol se observó sobre todo en el número de frutos verdes en combinación con fertilización edáfica (6.2 frutos) y en peso seco de biomasa con el tratamiento de vermicomposta más Megafol (50.5 g / planta). Los bajos rendimientos quizá se deban a la poca adaptación de la variedad Zacatecas 22 a las condiciones climáticas del invernadero en el cual se condujo el ensayo.

*Keywords:* lombricomposta; abono químico; efecto combinado.

**P-B-29. Variación de la Tasa Fotosintética de Dos Variedades de *Vigna unguiculata* (L.) Walp Durante su Desarrollo Reproductivo**

Marín, Merylin C.; Arámbulo, Mercedes; Olivares, Zenen; Valbuena, Neido.  
Universidad del Zulia, Venezuela.

*Abstract.* Con el fin de estudiar la variación de la tasa fotosintética durante el desarrollo reproductivo de dos variedades de *Vigna unguiculata* (L.) Walp, Ojo Negro (ON) y Cacique, fue conducido un ensayo en la Escuela Granja Don Bosco, ubicado en el municipio Páez, estado Zulia, Venezuela, cuya zona de vida está caracterizada como bosque muy seco tropical. Se midió la tasa fotosintética (A) y la conductancia estomática (g) en floración, inicio de fructificación, cuaje y llenado de vainas, utilizando un equipo LI-COR6200. Se usó un diseño experimental de parcelas divididas la parcela principal fue la variedad y la secundaria las etapas de desarrollo, con cinco repeticiones. El ANOVA detectó diferencias ( $P < 0,05$ ) entre las variedades, las etapas y la interacción para A, mientras que respecto a g solo se observó diferencias en las etapas de desarrollo. Los valores promedios de A en las variedades y etapas variaron de 79,8 (Cacique) a 83,8 mLCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/s (Ojo negro) y 74,9 (floración) a 87,5 mLCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/s (llenado del fruto), respectivamente. La información obtenida permite explicar el comportamiento productivo de los materiales evaluados.

*Keywords:* leguminosa de grano fructificación conductancia estomática

**P-B-30. Production and Marketing of Taioba (*Xanthosoma sagittifolium*) Transplants in the Northeastern United States**

Raquel Uchôa de Mendonça, Fernando L. Finger, Francis X. Mangan, Maria Moreira, and Gustavo C. Almeida  
University of Massachusetts.

*Abstract.* The dramatic increase in the immigration of Brazilians to the United States in recent years has brought with it new opportunities for agricultural products to be grown by local farmers for this expanding market. Research implemented by the University of Massachusetts has established that over 50% of the Brazilian immigrants living in

Massachusetts and New Jersey are from the state of Minas Gerais, followed by Espirito Santo, Sao Paulo and Rio de Janeiro. The corms of *Xanthosoma sagittifolium* are a staple crop in many parts of the developing world. The leaves of specific genotypes of *Xanthosoma sagittifolium*, called taioba, are consumed as a leafy vegetable in certain regions of Brazil. Surveys of Brazilian consumers at selected markets demonstrated a strong market for taioba: 57% stated they would buy taioba more than once a week. Taioba corms produced at the Universidade Federal de Vicosa in Brazil were sent to UMass for propagation and commercialization. A marketing campaign was implemented to sell taioba transplants at a store in New Jersey with a large Brazilian customer base. An article was published in a popular Brazilian newspaper to alert the community to the availability of taioba transplants; point of sales material were developed in Portuguese and English. Over the course of the event an average of 3 small taioba transplants (10 cm pots) and 1 large transplant (30 cm pots) were sold per hour. Commercial production of these transplants and marketing strategies together show a profitable market for local growers.

Keywords: *Xanthosoma sagittifolium*; Taioba; Marketing.

**P-B-31. *Frankliniella* spp., new pest of onions in Puerto Rico**

Merari Feliciano, Irma Cabrera and Lydia I. Rivera  
University of Puerto Rico-Mayagüez.

The genus *Frankliniella* Karny includes about 180 species considered primary pests of tomatoes and other vegetable crops. *Frankliniella occidentalis*, is a remarkably polyphagous thrip with 244 plant species from 62 families being recorded as hosts. Currently, *Thrips tabaci* L. is the only and most important thrips reported for onion in Puerto Rico. To examine thrips species associated to onions (cv. 'Mercedes') two field experiments were conducted during Fall 2005 and Spring 2006 at southern Puerto Rico. Thrips were collected using two methods: 1) a direct method using a moist camel's-hair brush to collect specimens from leaves in vials and 2) an indirect method, collecting whole plants in plastic bags from the field. Thrips were clarified and fixed for identification using taxonomic traits such as: number of pairs of elongate pronotal setae, metanotal campiniform sensilla and tergite VIII posteromarginal comb of micotrichia. Three species were identified: *Frankliniella occidentalis*, *F. fusca* and *F. schultzei*, found associated with young emerging leaves. All species have a metanotum with 2 pairs of setae on the anterior margin, but a campaniform sensilla was not observed in *F. schultzei*. The posteromarginal comb on tergite VIII is present, complete medially in *F. occidentalis*, and absent in *F. fusca* and *F. schultzei*. All three species were more abundant during the spring than fall, with *F. fusca* being abundant during both periods. This is the first report of *Frankliniella* species affecting onion crops in Puerto Rico. These findings are very important because of *Frankliniella* spp. potential to affect other vegetables cultivated in close proximity and their ability to transmit important plant viruses.

### **P-B-32. Análisis de la Sustentabilidad de la Producción de Hortalizas en el Valle de Quibor estado Lara, Venezuela**

Hilda Y. Alejua Álvarez.

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela.

*Abstract:* El valle de Quibor es una zona de gran importancia económica para el país, puesto que en ella se produce en promedio, el 40% de las principales hortalizas que se consumen a nivel nacional. En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo principal analizar la producción hortícola bajo un enfoque de agricultura sustentable, por la problemática ambiental que afecta a la localidad debido al uso indiscriminado de plaguicidas, que se han acumulado en el suelo y causado en gran proporción la destrucción de la capa arable de los mismos, por la aplicación de altas dosis de pesticidas y fertilizantes en forma excesiva e incorrecta. Es un estudio descriptivo con un diseño no experimental de campo, que parte de la realización de un perfil microregional el cual incluye características generales y principales problemáticas de la zona, resaltando antecedentes sobre las dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ambiental. Los principales resultados indican por ejemplo que en el caso de cebolla, en los últimos 10 años, a nivel del estado Lara concentró más del 50% de los fertilizantes y plaguicidas que se consumieron en el país, así mismo, los niveles promedios de aplicación de pesticidas superaron a los del país en cada uno de esos años, lo cual ubica a la horticultura como una actividad altamente consumidora de agroquímicos, afectando la sustentabilidad. Los aportes son de gran relevancia por el proyecto de aumento de superficie sembrada de 3.000 ha a 25.000 ha por el incremento de la disponibilidad de recursos hídricos.

*Keywords:* Hortícola; Pesticidas; Ambiente.

### **P-B-33. Estimación de Parámetros Genéticos de un QTL en una Población F2**

J. Jesús Cerón-Rojas y Jaime Sahagún-Castellanos

Universidad Autónoma Chapingo, México.

*Abstract.* Muchas especies cultivadas, desde árboles de navidad de varias especies (v. g. *Abies religiosa*, *Cupressus lindleyi*) hasta cultivos olerícolas como el tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) han sido objeto de estudio dirigidos a su mejoramiento genético con base en la identificación de loci de caracteres cuantitativos (QTL por sus siglas en inglés). Sin embargo, la estimación de los parámetros genéticos de estos loci se ha basado en métodos numéricos debido a que no se han derivado estimadores explícitos. El objetivo de esta investigación fue derivar estimadores explícitos de los parámetros biométricos más importantes de un QTL asociado a un marcador molecular. La derivación de estos estimadores se basó en el análisis de tres variables aleatorias expresadas como sendas combinaciones lineales de las tres variables que denotan los valores fenotípicos de cada uno de los tres genotipos posibles del marcador molecular en una población F2 de una especie diploide. Los estimadores del efecto aditivo y del efecto de dominancia se expresaron como contrastes de los

estimadores de las medias de las tres subpoblaciones correspondientes a los tres genotipos de QTL en la F2. Un estimador de la frecuencia de recombinación entre el QTL y el marcador molecular también fue obtenido.

**P-B-34. Programas de Cómputo para Estimación de Parámetros de Regresión no Lineal Útiles en el Análisis de Crecimiento de Cultivos**

Rodríguez-Pérez, Juan-Enrique; Sahagún-Castellanos, Jaime; Gasga-Peña, Rosalino; Mora-Aguilar, Rafael.

Instituto de Horticultura. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo, México.

*Abstract.* El análisis de crecimiento, técnica de estudio comúnmente usada en estudios fisiotécnicos de cultivos, requiere de la descripción del desarrollo en términos de acumulación de materia seca o crecimiento a través del tiempo, ya sea en planta entera o en estructuras individuales. Para ello, es indispensable el empleo de regresión lineal, polinomial y no lineal; sin embargo, el desarrollo de herramientas de cómputo que permitan la estimación de parámetros, en especial de modelos de regresión no lineal, es en cierta medida difícil. Una limitante de algunos programas de cómputo es que requieren de una propuesta inicial de parámetros (semilla), a partir de las cuales se realizan iteraciones hasta llegar a una estimación final adecuada. Si estos valores iniciales resultan ser demasiado disímiles a los parámetros del modelo en cuestión, los procesos de cómputo pueden involucrar mayor tiempo de procesamiento, o bien no es posible la determinación de éstos. El presente trabajo presenta algunos programas de cómputo, los cuales son accesibles a usuarios con poca experiencia en programación, desarrollados en el paquete Statistical Analysis System (SAS) versión 8, que involucran la estimación de parámetros de cuatro modelos no lineales, de utilidad en análisis de crecimiento. Estos modelos son: Exponencial, Logístico, Michaelis Menten, Weibull y Monomolecular. Los procedimientos se basan en la linealización de funciones, la estimación de parámetros por medio de regresión lineal y a partir de éstos la ejecución de iteraciones para mejorar la estimación de parámetros. Los programas pueden ser adquiridos, vía correo electrónico.

*Keywords:* Fisiotecnia; Algoritmos de cómputo; Análisis de desarrollo.

**P-B-35. Formación del Tecnólogo en Ciencias Agrícolas del Instituto Politécnico Loyola**

Ramón Castillo Lachapelle y Félix R. Rondón Domínguez

Instituto Politécnico Loyola, San Cristóbal, República Dominicana.

El Instituto Politécnico Loyola (IPL), fundado en 1952 y ubicado en San Cristóbal, República Dominicana, es un centro educativo y vocacional dedicado a la formación técnica de profesionales a nivel medio en las áreas de agronomía, electricidad, electrónica y mecánica. La Escuela de Agronomía del IPL ofrece la oportunidad para

que estudiantes con un segundo de bachillerato aprobado obtengan el título de bachiller agrónomo en dos años, y la opción de optar por el título de Tecnólogo Agrónomo con un año adicional de estudios. Dicho proceso formativo se basa en cuatro ejes: Formación Humana, Investigación, Tecnología de Producción y Gerencia. En el área de Formación Humana se trabajan algunos valores como el servicio, la eficiencia y la honestidad; claves en un profesional íntegro; el área de Tecnología se enfoca en la producción tecnificada de los principales rubros agrícolas y pecuarios de importancia económica nacional e internacional; y el área gerencial trabaja con todos los aspectos de la administración de empresas, incluyendo la planificación de proyectos, el uso de programas informáticos. Con respecto al área de Investigación, los estudiantes término realizan una tesis atendiendo a una necesidad real del sector agrícola nacional y los resultados son dados a conocer al público general durante una Feria Técnica y Agronómica anual. Estas son las características que en definitiva aseguran la formación de un profesional agrícola competente, tanto a nivel nacional como internacional.

*Palabras claves:* Agronomía; educación; tecnología.

### **Aromáticas y Medicinales/Herbs and Medicinals**

#### **P-B-36. Inducción de Embriogénesis Somática en Dos Especies del Género *Plantago* (*Plantago major* L. y *Plantago hirtella* Kunth)**

González, Jorge A., Oropeza, Maira del C., Vargas, Teresa E. y García de, Eva C. Instituto de Biología Experimental (UCV)/UNESUR, Venezuela.

*Plantago major* L. y *Plantago hirtella* Kunth, conocidas como Llantén y Falso llantén respectivamente, crecen de manera silvestre en el territorio venezolano. *P. major* es muy utilizada en la medicina tradicional para el tratamiento de enfermedades de la piel, enfermedades infecciosas, afecciones de los órganos digestivos, y como antipirético, entre otros. Con la finalidad de inducir el proceso de embriogénesis somática, segmentos de hojas jóvenes de plantas de *P. major* y *P. hirtella* fueron cultivados “in vitro” en un medio de Murashige y Skoog (1962), suplementado con diferentes concentraciones de ácido 2,4- diclorofenoxiacético (2,4-D). A partir de la tercera semana de cultivo, se inició el desarrollo de un callo de apariencia nodular, friable y con una coloración entre marrón claro y crema. La aparición de embriones somáticos se evidenció al final de la cuarta semana de cultivo. Alrededor de un 65% de los explantes produjeron embriones después de la octava semana de cultivo, con ausencia de sincronización en el desarrollo de los mismos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las dos especies evaluadas en relación al porcentaje de inducción de callo, sin embargo, si se encontraron diferencias en cuanto al número de embriones obtenidos.

*Keywords:* Llantén; planta medicinal; embriones somáticos.

**P-B-37. Efecto de Tratamientos Pregerminativos sobre la Emergencia de Semillas en Cuatro Genotipos de Onoto (*Bixa orellana* L.)**

Rincón, Jean C., Him, Yijian M., Hernández, Noris M., Díaz, José G.  
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela.

El cultivo del onoto (*Bixa orellana* L.) en Venezuela presenta un gran potencial para su explotación comercial por su adaptabilidad a diversas condiciones Agroecológicas. Aun cuando su producción comercial es escasa, se ha retomado el interés industrial dada la prohibición del uso de colorantes químicos en la producción de alimentos. Su propagación puede ser tanto sexual como asexual, siendo la primera la vía más utilizada, aun cuando presenta baja germinación debido principalmente a latencias internas de las semillas. Por ello, en esta investigación se evaluaron los efectos de los tratamientos pregerminativos remojo en agua, escarificación mecánica con licuadora y escarificación química con ácido sulfúrico sobre la emergencia y vigor en 4 genotipos de onoto (Bermellón, Amarillo, Verde y Rojo). El diseño empleado fue completamente aleatorizado con 9 tratamientos y 4 repeticiones para cada genotipo. Los resultados mostraron que en Bermellón, la aplicación del remojo en agua por 24 horas promovió el mayor porcentaje de emergencia (53%) y redujo el tiempo de inicio, el T50 y el T10-90, en casi cuatro días. Para los genotipos Amarillo, Verde y Rojos, tanto la escarificación mecánica como la química incrementaron los porcentajes hasta un 36, 21 y 26% respectivamente y disminuyeron los tiempos de emergencia en aproximadamente 3 días, por lo que se estimuló su vigor de germinación.

*Palabras Claves:* Achiote; propagación; germinación.

**P-B-38. Influencia del Tiempo y las Condiciones de Almacenamiento sobre la Emergencia de Semillas en Cuatro Genotipos de Onoto (*Bixa orellana* L.)**

Rincón, Jean C., Hernández, Noris M., Díaz, José G.  
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela.

El Onoto (*Bixa orellana* L.) tradicionalmente ha sido utilizado como colorante en la cocina venezolana, no obstante, posee otras importantes cualidades para ser explotado en el país por parte de la industria farmacéutica, cosmetológica, cerámica y barnices. Las semillas presentan baja germinación causadas por factores internos como es la latencia por cubiertas duras embriones inmaduros y presencia de inhibidores. También puede estar afectada su germinación por fallas en los procesos de cosecha y almacenamiento, entre otros. Considerando que esta es la vía más utilizada para su propagación y que en Venezuela su producción es relativamente baja, afectando así su disponibilidad para el momento de la siembra, esta investigación tuvo como finalidad estudiar el efecto del tiempo y las condiciones de almacenamiento sobre la emergencia en cuatro genotipos de Onoto. Las semillas recién cosechadas se colocaron en bolsas de papel por 30, 60 y 90 días y fueron almacenadas en nevera (10° C y 20% HR), y en cuarto – ambiente (28°C y 40% HR). El diseño fue completamente al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones para cada genotipo. Los resultados arrojaron que

para los tipos Bermellón, Amarillo y Rojo, el tiempo y las condiciones de almacenamiento causaron un efecto detrimental sobre los porcentajes de emergencia (3, 6 y 3% respectivamente, siendo inferiores al testigo (41, 26 y 15%). Para el genotipo verde, el almacenamiento por 30 días en ambos ambientes estimuló la emergencia hasta un 55 % y redujo los tiempos de emergencia de las mismas.

*Keywords:* Achiote; conservacion; germinacion.

### **P-B-39. Estudio Preliminar Sobre Propagación de Guayacán (*Guaiaicum officinale* L.) a Partir de Estacas de Tallo y Ramas Acodadas**

Hernández de B. Noris, Isea Mirna, Him Yijan M. y Díaz, José G.  
Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela.

El guayacán (*Guaiaicum officinale* L.) es un árbol ornamental originario de las costas del Caribe perteneciente a la familia Zigophyllaceae, el cual se propaga por semillas. Con el fin de determinar la posibilidad de multiplicarlo por estacas y acodos se realizaron tres ensayos: Ensayo 1: aplicación de bandeado por 30 y 60 días en secciones de madera blanda (MB) y semidura (MSD) de la planta madre. Las estacas preparadas fueron tratadas con ácido indolbutírico (AIB) y ácido naftalenacético (ANA), plantadas sobre arena:aserrín de coco (1:1) y mantenidas en cámara húmeda durante 4 meses. El diseño fue completamente al azar con 30 tratamientos y 6 repeticiones. La mayor sobrevivencia se obtuvo en MSD (38.3%) con o sin pretratamiento o regulador. Enraizamiento muy escaso, siendo ligeramente superior con AIB 10.000 ppm (6.6%). Ensayo 2: sin bandeado y bajo neblina. Usando los mismos tipos de estacas y reguladores a 0, 5000, 10000 y 15000 ppm en líquido. Diseño completamente al azar con 14 tratamientos y 6 repeticiones. Tres meses después la mayor sobrevivencia fue en MSD (50%) y se observó enraizamiento tanto en MB como MSD (5% respectivamente) tratadas con AIB. Ensayo 3: acodos aéreos. Se evaluó el efecto de ANA y AIB (0, 5000, 10000 y 15000 ppm) en líquido; a los tres meses se obtuvo más del 50 % de los acodos enraizados, incluyendo al testigo. La mejor respuesta se observó al aplicar 5000 ppm de AIB.

*Keywords:* Bandedo; enraizamiento; regulador.

### **P-B-40. Aromatic Coleus Yield is Affected by Selected Exogenous Growth Substances**

J. Pablo Morales-Payan

Department of Horticulture, University of Puerto Rico, Mayagüez.

Container experiments were conducted to determine the effects of selected exogenous growth stimulators on the yield of aromatic coleus (*Coleus amboinicus* Lour.). The crop was started from 15-cm long cuttings, and acetylthioproline (AP, 250 mg/L), gibberellic acid (GA, 50 mg/L), triterpenic acid (TTA, 400 mg/L), a commercial glycine-rich complex

of amino acid and peptides (ACP, 1500 mg/L), aminolevulinic acid (ALA, 30 mg/L), and two commercial *Ascophyllum nodosum* extracts (CST and CTR, 30 mg/L each), were sprayed on the crop leaves when plants reached 20 cm in height. The treatments were repeated three weeks later. Yield (crop fresh and dry weights) was determined two months after the second biostimulator application. Crop fresh and dry weights were positively correlated. At the rates and time of application tested, AP did not significantly affect aromatic coleus yield. However, as compared to untreated plants, aromatic coleus yield increased by approximately 18% when TTA, CST, and CTR were applied, 15% when ALA or ACP were used, and nearly 12% when plants were treated with GA. These results indicate that aromatic coleus yield may be enhanced by application of selected biostimulators.

*Keywords:* Culinary herb; growth regulator.

## Productos naturales

### **P-B-41. Extractos Acuosos de *Pithecellobium dulce* para la Protección del Jitomate contra *Bemisia tabaci***

Apolinar Cabrera Rolando<sup>1</sup>, Figueroa Brito Rodolfo\*\*, Aldana Llanos Lucila\*\* y Mirna Gutiérrez Ochoa\*\*.

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Guerrero.

\*\*Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional. Becarios COFAA–EDI. San Isidro, Yautepec, Morelos, México.

El cultivo del jitomate *Lycopersicon esculentum* es atacado por la mosquita blanca *Bemisia tabaci*. Para el combate de esta plaga se usan insecticidas sintéticos, efectivos pero contaminantes del ecosistema, unas de las alternativas importantes son el control biológico y natural utilizando plantas como fuente de sustancias bioactivas. En este trabajo se evaluó la actividad insecticida del extracto acuoso de *Pithecellobium dulce* sobre *Bemisia tabaci*. Se prepararon extractos acuosos de tallo, hoja, flor y semilla al 1, 10 y 15% y se asperjaron una sola vez sobre plantas de jitomate, con el fin de protegerlas del daño ocasionado por la mosquita blanca. Los resultados indicaron que en las primeras dos semanas, los extractos de semilla y flor (7° día) ó tallo (14° día) protegieron al jitomate del ataque de la mosquita blanca. Con respecto a la concentración, los extractos al 15% fueron más efectivos durante toda la evaluación. En la interacción parte-concentración, los extractos más activos: s15% y f1% (7° día), t-15% (14° día) y h15% (21-35 días) resultaron ser igual o más activos que los insecticidas: Endosulfan® (químico) y Protefol® (botánico). Se concluyó que el extracto acuoso de hoja al 15% fue el que protegió más al cultivo del jitomate del daño de la mosquita blanca. Por lo tanto, es importante realizar aplicaciones del extracto acuoso de hojas al 15% de *P. dulce* a diferentes intervalos de aplicación en jitomate.

*Keywords:* guamúchil; mosquita blanca; bioinsecticida.

**P-B-42. Control de mosquita Blanca *Bemisia tabaci* con Extractos de *Trichillia havanensis* y *Passiflora edulis* en Laboratorio**

Aldana Llanos Lucila<sup>1</sup>, Perez Ramírez Adriana<sup>2</sup>, Valdés Estrada Ma.

Elena<sup>1</sup> y Figueroa Brito Rodolfo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional.

<sup>2</sup>Becarios COFAA–EDI. Morelos, México.

El uso de productos naturales para el control de la mosquita blanca es una alternativa que provoca un menor impacto negativo ambiental y que permite reducir el uso de plaguicidas, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto bioinsecticida de extractos de semillas de *T. havanensis* y hojas de *P. edulis* en el control de *Bemisia tabaci* en laboratorio, se realizaron dos tipos de bioensayos en viales e in vitro, el diseño fue completamente al azar con tres repeticiones. Los viales se impregnaron con los extractos a concentraciones de 20 y 200 ppm, una vez eliminados los solventes se introdujeron 10 adultos por vial, evaluándose a las 8 horas la mortalidad de los insectos. En los bioensayos in vitro los extractos se evaluaron a 50, 100, 150 y 200 ppm, se utilizaron ninfas del tercer estadio cultivadas en hojas de noche buena, las variables de respuesta fueron mortalidad y emergencia de adultos. Los resultados obtenidos en el bioensayo en viales los extractos de semillas de *T. havanensis* ocasionaron un 70 % de mortalidad y los de *P. edulis* un 60%. En los bioensayos in vitro los extractos de *T. havanensis* con hexano y metanol en todas las concentraciones causaron 100% de mortalidad en las ninfas de la mosquita blanca igual que los extractos hexánicos de hojas de *P. edulis*. Estos resultados nos indican que estas plantas contienen metabolitos con actividad bioinsecticidas.

*Palabras clave:* bioinsecticidas; maracuyá; metabolitos.

*Keywords:* bioinsecticidas; maracuja; metabolites.

**P-B-43. Actividad Insecticida de Fracciones de Semillas de *Carica papaya* Variedad Maradol contra *Spodoptera frugiperda***

Franco-Archundia Sandra Liset<sup>1</sup>, Figueroa-Brito Rodolfo<sup>2</sup>, María Candelaria Hernández-Reyes<sup>2</sup>, Mirna Gutiérrez-Ochoa<sup>2</sup>. <sup>2</sup>Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional. Becarias COFAA\*–EDI<sup>1</sup>. San Isidro, Yautepec, Morelos, México. <sup>1</sup>Fac. Biología, UAEM. México.

*Spodoptera frugiperda* es plaga importante del maíz. Para su control se utilizan insecticidas químicos, con los cuales se contamina al medio ambiente. Una alternativa es el uso de productos de origen vegetal. En estudios anteriores se ha demostrado la actividad insecticida de semillas de *Carica papaya* variedades mamey, maradol, amarilla y hawaiana en forma de polvos y extractos crudos sobre este insecto, siendo la mamey y maradol las más activas. El Objetivo de este trabajo fue evaluar las reuniones del extracto acetónico de semillas de *C. papaya* (maradol) sobre *S. frugiperda*. Del extracto se obtuvieron 166 fracciones por cromatografía de columna, que se agruparon

en 14 reuniones por cromatografía en capa fina. Las reuniones se evaluaron a 10 ppm con dieta artificial sobre larvas recién emergidas. Ninguna reunión fue tóxica [mortalidad < 50%;  $F(4,44)= 5.021$ ,  $P<0.001$ ]. Con respecto al peso larval de *S. frugiperda*, a los siete días, las reuniones 4, 5, 6, 7 y 10 fueron las más significativas ( $F(14,44)= 218$ ,  $P<0.001$ ), las cuales registraron una disminución en peso comparadas con el testigo. Ninguna reunión fue activa en cuanto al desarrollo larval, en la duración del estado de pupa las reuniones más importantes fueron la 2, 4 y 5 (10.3, 9.3 y 9.6 días) en contraste, la duración en el testigo fue de 7.2 días como pupa ( $F(14,44)= 14.242$ ,  $P<0.001$ ). De manera general, las reuniones 4 y 5 fueron las más significativas en todas las variables. Falta identificar los compuestos puros para determinar el ingrediente activo.

**Keywords:** Papaya; gusano cogollero; bioinsecticida.

#### **P-B-44. Uso Potencial de *Penicillium* sp. en el Manejo de Residuos Vegetales**

Cebada Juárez, Malinalli; Rodríguez Apreza, Aleyda; Mena Nevarez, Gustavo; Villanueva Arce, Ramón; Durán Páramo, Enrique; Robles Martínez, Fabián.  
Instituto Politécnico Nacional, México.

En la Ciudad de México se producen diariamente más de 12,000 toneladas de residuos sólidos municipales (RSM), de las 700 toneladas provienen de la central de abastos de esta ciudad. Dentro de estos desechos se encuentran presentes cítricos infectados por *Penicillium* sp. El objetivo de este trabajo fue determinar el potencial que tiene *Penicillium* sp. como agente degradador, para facilitar el manejo, tratamiento y reducción de materia orgánica de los RSM. Se inocularon nueve frutos de naranja por tratamiento, enteros y picados, por aspersion con una suspensión de *Penicillium* sp. ( $3.5 \times 10^6$  esporas/ml). Los frutos testigo se "inocularon" con agua destilada estéril. En los frutos enteros, se hicieron heridas superficiales en tres puntos. Durante el proceso de crecimiento del hongo, se evaluaron el volumen (mL) de lixiviados generados, sólidos solubles totales (%), materia orgánica, y pérdida de peso. Los frutos testigo se compararon con los frutos inoculados para lograr determinar el nivel de degradación efectiva ocasionada por el hongo. La pérdida de peso de los frutos enteros inoculados, mostró una reducción del 25% y para el caso de los frutos picados fue de 41%. *Penicillium* sp. mostró alta capacidad de degradación en la naranja, debido a su rapidez de crecimiento en los frutos, así como su alta capacidad de infección. *Penicillium* sp. podría ser utilizado en el tratamiento y reducción de parte de la materia orgánica de los RSM.

**Keywords:** Degradación; residuos sólidos; cítricos.

#### **P-B-45. Uso Potencial de *Colletotrichum* sp. en el Manejo de Residuos Vegetales**

Rodríguez Apreza, Aleyda; Cebada Juárez, Malinalli; Mena Nevarez, Gustavo; Villanueva Arce, Ramón; Durán Páramo, Enrique; Robles Martínez, Fabián.

Instituto Politécnico Nacional, México.

*Colletotrichum* sp. es un hongo que ataca a una gran variedad de plantas. Este hongo causa la enfermedad llamada antracnosis que afecta la apariencia física de algunos frutos, razón por la cual son desechados los frutos dañados. El objetivo de este trabajo fue determinar la capacidad degradativa de *Colletotrichum* sp. en frutos de mango infectados artificialmente. Se inocularon nueve frutos de mango por tratamiento, enteros y picados, por aspersión de una suspensión de  $3.5 \times 10^6$  esporas mL<sup>-1</sup>. Los frutos testigo se inocularon con agua destilada estéril. Los frutos inoculados, junto con los frutos testigo, se monitorearon con el fin de determinar el nivel de degradación del tejido a través del tiempo. Las variables evaluadas fueron: pérdida de peso, volumen de lixiviados en mL, sólidos solubles totales, y materia orgánica (NMX-AA-021-1985). Las evaluaciones fueron cada tres días por 35 días. Se observó que alrededor del séptimo día después de la inoculación, los frutos picados perdieron aproximadamente el 25% de su peso inicial, mientras que los enteros sólo el 5%. Se observó una mayor pérdida de peso en los frutos picados e inoculados con esporas de *Colletotrichum* sp., aunque la diferencia con los frutos testigo fue mínima (2.9%). La diferencia mayor se observó en la gran cantidad de lixiviados que se obtuvieron durante la degradación en el caso de los frutos picados que fue tres veces mayor con respecto a los frutos enteros. *Colletotrichum* sp. sólo causó daños superficiales y dejó prácticamente sin daños la pulpa en el caso de los frutos enteros. Los frutos se degradaron a mayor velocidad cuando se inocularon con esporas de *Colletotrichum* sp. Es factible aprovechar la capacidad de *Colletotrichum* sp. para degradar la materia orgánica, en el caso de residuos de frutos, lo que puede acelerar el proceso de composteo. Dado que la composta se realiza con residuos orgánicos compuestos, en muchos de los casos, de frutos dañados por diversos agentes, es necesario subrayar que *Colletotrichum* sp. estará presente de forma natural en la primer etapa del proceso de composteo.

*Keywords:* Degradación; desechos; fitopatógeno.

## **Sesión oral 10- Frutales**

### **Oral session 10-Fruit crops**

#### **Grand Ballroom A-B**

Moderadora/moderator: Maritza Ojeda. Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela.

#### **4:00-4:15 PM (44) Low-chill Peaches Adapted to Puerto Rico**

Robert Rouse<sup>1</sup>, Maria Del Carmen Libran<sup>2</sup>, Evelio Hernandez<sup>2</sup>, and Lilliam Cardona<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Florida, Immokalee.

<sup>2</sup>University of Puerto Rico at Mayagüez.

**Resumen.** Low-chill peach (*Prunus persica* L. Batsch) cultivars have been developed by the University of Florida deciduous fruit breeding program and have been evaluated in the subtropical climate in Florida and tropical highlands in Puerto Rico. Cultivars tested require 100 to 150 chill units to satisfy dormancy. Chilling has been accomplished in Puerto Rico by changing altitude. Four cultivars (Flordaprince, TropicBeauty, Flordaglo, UFGold) were evaluated in two localities of the central mountainous region of Puerto Rico. Parameters of tree growth, flowering time and formation, fruit development, and fruit quality have been evaluated. Preliminary results show trees fruit with commercial crops maturing in April and May with fruit 5 to 8 cm diameter weighing 80 to 130 gram during an optimum market window when there are no other peaches available. Three of the four low-chill peach cultivars evaluated were adapted to climatic conditions prevailing in the central mountainous region of Puerto Rico. The recommended cultivars are high quality and suitable for commercial, u-pick, and home planting.

#### **4:15-4:30 PM (45) Influencia de la Posición en la Copa Sobre la Calidad del Fruto de Naranja (*Citrus sinensis* L.)**

Jesús Aular, Yecenia Rodríguez y Marcos Rengel.

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela.

**Resumen:** La calidad del fruto del naranjo es afectada por el cultivar, patrón, manejo hortícola, la localidad y la época de cosecha. En Venezuela las características de las naranjas son muy variables lo cual dificulta su evaluación en experimentos. La confiabilidad de la predicción de las variables puede estar asociada al número de frutos por muestra y el número de repeticiones. Sin embargo, la posición del fruto a ser muestreado también afecta la calidad. Los objetivos del presente trabajo fueron: a) Evaluar el efecto de la posición en la copa sobre la calidad de la fruta del naranjo; b) Sugerir mejoras en la técnica de muestreo de frutas del naranjo. Se consideraron 30 plantas, de 20 años de edad, del cultivar “Valencia”, injertadas sobre mandarina “Cleopatra”, se consideraron 3 porciones: inferior, media y superior; y en cada porción se colectaron 27 unidades, las cuales se agruparon en 3 repeticiones de 9 frutas cada una. También se cosecharon 27 frutas por planta sin considerar las porciones antes señaladas, lo cual se denominó como mezcla y se agruparon en tres repeticiones. En cada repetición, se procedió a determinar la masa fresca total de la fruta, rendimiento en zumo, espesor de cáscara, y en el zumo se cuantificó el pH, contenido de sólidos solubles totales (SST); la acidez total titulable (ATT) y relación SST/ATT. Se obtuvo diferencias en la calidad de la fruta según la posición que ocupan en la copa. Se hacen algunas consideraciones para mejorar la técnica de muestreo de frutos en cítricos.

*Palabras clave:* *Citrus sinensis* L., Técnica de Muestreo Correlación

**Abstract:** The sweet orange variety Cara Cara (*Citrus sinensis* Osbeck (L.)) was evaluated to study the horticultural behavior at three sites, representative of the agricultural production zones in Puerto Rico: Isabela (coastal zone), Corozal (zone between coastal and highland) and Adjuntas (highland zone). The variety was grafted

on 'Swingle' citrumelo, 'Carrizo', 'Cleopatra' and 'Sun Chu Sha' mandarin rootstocks. A complete block design with three replications was used at each location, with a planting distance of 4.9 x 5.5 m. The experimental plots were managed as recommended in the "Compendium for the Production of Citrus in Puerto Rico of the Agricultural Experiment Station". The parameters studied were average number of fruit per tree, fruit diameter and weight, percent juice, total soluble solids (Brix), acid, pH and Brix/acid ratio. Also, observations of dead tree were done at the three localities. The trees on Cleopatra rootstock resulted in a higher mortality due to susceptibility to *Phytophthora*. Also, trees on this rootstock yielded significantly less than those on 'Swingle' at Isabela and Corozal. However, at Adjuntas there was no significant difference among the rootstocks for this parameter. This variety did not show as good yield as other cultivars growing in the area. Fruit quality parameters were not significantly different among the rootstocks, except the Brix/acid ratio, which was superior in 'Cleopatra' (although it was not significantly different from 'Carrizo').

*Keywords:* *Phytophthora*; rootstock; yield parameters.

#### **4:30-4:45 PM (46) Mejoramiento de Cítricos Ácidos Mediante Hibridación Interploide Utilizando Autotetraploides e Híbridos Somáticos Alotetraploides como Progenitores**

Zenaida J. Vilorio y Jude W. Grosser.

Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Venezuela.

**Resumen:** Frutos de cítricos sin semillas representa una de las características más deseables en la industria cítrica. Nuevos híbridos triploides de cítricos ácidos se desarrollaron mediante hibridaciones interploides entre siete variedades de limones (*Citrus limon*), lima dulce Palestina (*C. limettioides*), limaquat 'Lakeland' y el citron 'Etrog' (*C. medica*) como progenitores pistilados diploides y cinco híbridos somáticos alotetraploides: lima 'Key' + naranja 'Valencia', naranja 'Hamlin' + limón 'Femminello', naranja 'Valencia' + limón Rugoso y naranja 'Valencia' + limón 'Femminello' y limón Milan (identificado como híbrido de *C. jambhiri*) + limón 'Femminello' y dos autotetraploides lima 'Giant Key' y 4x 'Femminello' como progenitores estaminados. Se realizaron algunos cruzamientos recíprocos, con un total de 35 cruzamientos. Se aplicó la técnica de cultivo de embriones para la recuperación de híbridos, la identificación se realizó mediante un flujocitometro. La cantidad de híbridos triploides dependió de la compatibilidad sexual de los progenitores, de la dirección del cruzamiento, del estado de desarrollo del embrión, de la viabilidad del polen y de las condiciones climáticas. Mayor número de híbridos se obtuvo de los limones y de los cruzamientos en dirección diploide x tetraploide. Los limones 'Todo el año', 'Lisbon' y 'Limonero Fino 49' mostraron la compatibilidad sexual más elevada. Bajas temperaturas del invierno pudo afectar la producción de híbridos a partir de cítricos tropicales. En este estudio se obtuvieron 650 híbridos (mayoría triploides), lo cual incrementó la variabilidad genética de los cítricos ácidos.

*Palabras clave:* variabilidad, genética mejoramiento, hibridación sexual.

**4:45-5:00 (47) Caracterización de Tejocote (*Crataegus* spp.) Mediante Caracteres Morfológicos de Flor**

Carlos A. Núñez-Colín, Raúl Nieto Ángel y Alejandro F. Barrientos-Priego.  
Universidad Autónoma Chapingo, México.

**Resumen:** La variación interespecífica del género *Crataegus* ha sido reportada con fines botánicos y sobresale la amplia variabilidad de sus órganos dificultando precisar la identidad de las especies. El presente estudio es una caracterización de 98 accesiones, del banco de germoplasma de la Universidad Autónoma Chapingo mediante 34 características morfológicas de flor y analizado mediante análisis multivariado. Se obtuvieron tres agrupaciones donde el grupo 1 lo conforman 13 accesiones de Chiapas, 17 de Puebla y 9 del Estado de México, el grupo 2 lo conforman 5 accesiones de Puebla, 16 de Chiapas y 6 del Estado de México, así como la accesión 53 identificada como *Crataegus monogyna* de España y el grupo 3 queda conformado por 5 accesiones de Puebla, todas de Huejotzingo, 22 de Chiapas y 3 del Estado de México, el análisis discriminante canónico sintetiza la información en 2 funciones canónicas, la primera aporta el 75.44 % y la segunda 24.56 % restante, las variables discriminantes asociada a la primera función canónica son: área, perímetro, longitud del eje menor y el diámetro feret de la estructura floral más el cáliz más el pedicelo y el área, perímetro, longitud del eje mayor, longitud del eje menor y el diámetro feret de los pétalos; y las variables discriminantes de la segunda función canónica son: índice de alargamiento de la estructura floral más el cáliz más el pedicelo y el número de estambres y de brácteas, certificando que estas variables distinguen los grupos obtenidos.

*Palabras clave:* Recursos Filogenéticos; bancos de germoplasma; diversidad.

**Miércoles septiembre 27/ Wednesday September 27**

**6:30-8:00 AM Desayuno/breakfast. Atlantic Ballroom.**

**8:00 AM-3:00 PM Asistencia Oficina/Office Assistance Leeward Room**

**8:00 AM-3:00 PM Internet Café Windward Room**

**Sesión oral 11- Frutales  
Oral Session 11- Fruit crops**

## **Grand Ballroom A-B**

Moderador/moderator: Lucas Avilés, Departamento de Horticultura, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez.

### **8:00-8:15 AM (48) Trends in Mango Production Worldwide**

Noris Ledesma and Richard J. Campbell.

Fairchild Tropical Botanic Garden, Coral Gables, Florida, USA.

**Abstract:** Florida mango cultivars have come to dominate the export mango industry in the Western Hemisphere due to their versatility, beauty, disease resistance and handling characteristics. Meanwhile, India continues to produce large volumes of numerous cultivars, Southeast Asia remains strong with yellow-skinned cultivars and China continues to increase in volume. Yet, growers in the Western Hemisphere are facing ever-increasing challenges for profitability with export cultivars such as 'Tommy Atkins', 'Haden', 'Kent' and 'Keitt'. The 'Ataulfo' broke into the United States market in the last decade and has opened the door for the possibility of new mango cultivars. Mango variety selection programs can be separated out into red-, green- and yellow-skinned cultivars. Within each group, the breeding program, their objectives and specific selections will be discussed. The trend in the industry is to combine new cultivars with the creation of relationships between the producers and the specific importing companies. Significant challenges remain for the identification and testing of new cultivars in different regions and climatic conditions and for the creation of international standards for import and export.

*Keywords:* Fairchild Tropical Garden.

### **8:15-8:30 AM (49) Trends and Developments in the U.S. Avocado Market**

Edward Evans,

University of Florida. Homestead, Florida, USA.

**Abstract:** Since the late 1980s, United States of America has shifted from being a net exporter of avocados to becoming a net importer. Moreover, in 2002, United States of America overtook France to become the world's number one importer of avocados. Between 1996 and 2005, imports increased from 28,000 tons to 291,000 tons, an average annual growth rate of approximately 30%. The largest (by volume) single-year increase occurred in 2005, with imports increasing by 131,000 (from 160,000 to 291,000 tons). In 2005, for the first time, imports outnumbered domestic production. The paper discusses the main driving force behind the sharp increase in imports of avocados entering United States of America and the US market prospects.

*Keywords:* avocados, per capita consumption of avocados, US avocado market

### **8:30-8:45 AM (50) Alleviating Poverty in Latin America through Volunteer Technical Assistance**

Carmen Algeciras.

USAID Farmer-to-Farmer Program, Florida International University. Florida, USA.

**Abstract:** Winrock International and Florida International University (FIU) have been selected to implement USAID's John Ogonowski Farmer-to-Farmer (FTF) Program in Latin America from FY2004-FY2008. Winrock and FIU's program goal is to increase rural prosperity and promote trade-led economic growth in the core countries of Nicaragua, Guatemala, Honduras and El Salvador by enhancing the capacity of farm producers and rural industry to benefit from domestic and international trade opportunities that will result from entrance into the Central America Free Trade Agreement. Winrock and FIU recruit and field U.S. specialists on short-term technical assistance assignments. Volunteers donate their time and expertise for assignments that are 2 to 4 weeks in length, while the program covers all travel, lodging, meals and incidental expenses. Before returning home, volunteers write an end of assignment report that provides an overview of the work they have completed and any additional recommendations for the local host organizations. The needs of the producers in this region are many as they are highly susceptible to many external pressures, including but not limited to CAFTA. It is due to these situations that the USAID FTF program works to offer practical, cost effective, and sustainable solutions to alleviate the impact of these constraints. The constraints, as well as the needs will be discussed in this presentation.

**Keywords:** Poverty Alleviation; rural Development; trade.

### **8:45-9:00 AM (51) Production Systems and Genetic Resource Management for Tropical/Subtropical Fruit Crops**

Ricardo Goenaga, David A. Jenkins, Brian M. Irish.

USDA-ARS Tropical Agricultural Research System, Mayagüez, Puerto Rico.

**Abstract:** The increase in ethnic diversity in the U.S., as well as changes in the diet habits of the public for health considerations, have opened a large market for tropical/subtropical fruits. Increased production of many tropical fruits, however, is hindered by a lack of basic information on how physiological, horticultural, environmental, entomological and pathological variables affect tropical fruit production systems and how these interact to influence yield and fruit quality. Promising germplasm of banana (*Musa acuminata*), mamey sapote (*Pouteria sapota*), papaya (*Carica papaya*), lychee (*Litchi chinensis*), longan (*Dimocarpus longan*), carambola (*Averrhoa carambola*), rambutan (*Nephelium lappaceum*), sapodilla (*Manilkara zapota*) and mangosteen (*Garcinia mangostana*) are being introduced by USDA-ARS and evaluated in collaboration with UPR-AES at various ecological zones in Puerto Rico for tolerance to pests and diseases, yield, acid soil tolerance, drought tolerance, nutrient use efficiency, and scion/rootstock compatibility. The development of a tropical fruit industry will allow for an expanded trade between the U.S. and other markets. The research conducted in this project directly impact producers in rural areas by providing growers in these regions with alternative high-cash crops and best management

practices. Results from recent research conducted by USDA-ARS in Puerto Rico with these crops are discussed herein.

*Keywords:* Crop Management; tropical fruits; yield.

9:00-9:15 AM Receso/break. Grand Foyer.

## **Sesion oral 12- Ornamentales**

### **Oral session 12- Ornamentals**

#### **Grand Ballroom A-B**

Moderador/moderator: James Shreffler, Oklahoma State University, USA.

#### **Charla especial**

#### **9:15-9:45 AM (52) Flores para Degustar, Frutas y Hortalizas para Decorar**

Norberto Maciel.

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Posgrados de Agronomía, Programa Horticultura, Lara, Venezuela.

**Resumen:** En esta presentación se harán consideraciones sobre aspectos comestibles de las flores, y decorativos de las frutas y hortalizas en las diversas culturas humanas, y la actual creciente popularidad, métodos de producción, de conservación y arte de exhibición serán analizados. Indudablemente que los mayores placeres y cambios conductuales están directamente relacionados a nuestros cinco sentidos, y entre estos, los de la visión, olfato y paladar muy inherentes a nuestra calidad de vida. Preparar alimentos con flores no es algo nuevo o extravagante. Las flores aportan matices de frescura y sabores inusuales que sorprenden al comensal. El hombre a lo largo de su historia ha aprendido a comer casi todo, y las flores no se han escapado a ello. Algunas flores son tan comunes a nuestra dieta que ni nos damos cuenta. Pero existe toda una diversidad de flores, de plantas principalmente consideradas como ornamentales, que podemos incorporar a los platos como elementos comestibles, complementarios y decorativos. Además de un agradable sabor y aroma que hacen más atractivos distintos platos y bebidas que no cabe duda estimulan los sentidos, algunas flores de sabor agri-dulce se prestan mucho para ensaladas, pero a la hora de escoger flores hay que seguir pautas rigurosas de selección y preparación, ya que no todas las flores son comestibles. Países en todos los continentes, incorporan las flores como ingrediente delicado en las mesas más refinadas. Por ejemplo, la producción de flores comestibles en algunos países de Latinoamérica es un nicho de negocio en expansión, donde productores emprendedores ya cosechan ganancias. Restaurantes, tiendas gourmet, naturistas y mercados étnicos comercializan flores para una buena ensalada, ya muy común en las mesas de tales países. La calidad de las flores comestibles es en extremo importante, ya que los consumidores no quieren pétalos y hojas dañados por

insectos, patógenos, residuos químicos, factores climáticos o condiciones de cultivo y manipuleo; y uno de los principales retos en su cultivo de forma orgánica. Por otra parte, los diseñadores de arreglos de mesa y bifetes están “descubriendo” frutos y hortalizas e incorporándolos a sus creaciones, las cuales se convierten en deliciosas e inolvidables memorias para los comensales, donde el lenguaje de los frutos y hortalizas a semejanza de las flores son asociados con la fertilidad, amor y pasión, y algunos son considerados afrodisíacos. El uso artístico de los productos hortícolas hace uso de los principios estéticos de la armonía, el balance y la mecánica conjugados en la combinación de formas, colores, texturas, aromas, y en algunos casos implicando la destreza de tallar masas vegetales.

**9:45-10:00 AM (53) Sustratos para la Producción de “Chile de Agua” (*Capsicum annuum* L.) en Contenedor y Bajo Invernadero**

Carlos M. Acosta-Durán, Marisol Salazar-Villanueva, José E. Bautista-Rodríguez, Irán Alia-Tejacal y María Andrade-Rodríguez.

Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

**Resumen:** El chile es un cultivo estratégico para México que esta incrementando su rentabilidad debido al aumento del consumo fuera del país. El “chile de agua” es un tipo criollo que tiene grandes posibilidades de mercado debido a su buen sabor, apariencia y su pungencia intermedia. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el fruto y evaluar ocho sustratos para producción de chile en contenedor. Primeramente se colectaron 100 frutos y se caracterizaron por longitud, diámetro basal, diámetro apical, forma y color del fruto; color y número de semillas por fruto y peso de 100 semillas. Se seleccionaron semillas y se germinaron en charolas de 200 cavidades. Se prepararon diferentes mezclas basadas en suelo, tierra de hoja, aserrín, fibra de coco y agrolita en diferentes proporciones. Posteriormente se trasplantaron en recipientes de 15 litros conteniendo los diferentes sustratos. Se mantuvieron a humedad constante. Se observó una variación genética importante entre las plantas y entre los frutos, también diferencias significativas en las variables de altura de planta (de 22 a 70 cm), promedio de frutos por planta (de 0.12 a 4.8), diámetro de tallo (de 3.8 a 6.3 mm), peso promedio de fruto (de 4.8 a 10.7 g), porcentaje de plantas con fruto al primer corte (de 6.25 a 43.7 %) y en el rendimiento total. Se concluye que el cultivo en sustrato produce plantas con mejores características fenológicas y con mejor rendimiento que en suelo solo o con mejoradores. El chile de agua tiene potencial para su producción con alta rentabilidad.

*Palabras clave:* Chile criollo; productividad; suelo.

**10:00-10:15 AM (54) Caracterización Química y Física de Sustratos a Base de Biosólido Municipal Compostado**

Juan C. Vázquez-Rosa, María del Carmen Librán-Salas, Lizzette González-Gill y David Sotomayor-Ramírez.

Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez.

**Resumen:** La composición química y física del biosólido municipal compostado (BMC) puede variar por su región geográfica, diferencias climatológicas, calidad del desperdicio, el método de compostación y su grado de madurez. Para determinar si el BMC era adecuado como sustrato para la producción de plantas ornamentales, se caracterizó química (pH, CE, CIC, N, P, K, Ca, Mg y Na) y físicamente. El nivel de pH en el sustrato ST (Control) resultó ser significativamente más bajo que los sustratos con BMC. La conductividad eléctrica (CE), el CIC y el contenido de N, K, Na, Ca y Mg en solución aumentaron con el aumento de BMC en el sustrato. El contenido de fósforo disuelto en solución fue menor con aumento en la proporción de BMC. La densidad aparente y la capacidad de retención de agua aumentaron con aumento en la proporción de BMC. En conclusión el BMC contiene nutrimentos para el desarrollo de las plantas y aumenta la retención de humedad en sustratos.

*Palabras clave:* N- nitrógeno, P- fósforo, K- potasio Ca- calcio, Mg- magnesio Na- sodio

### **10:15-10:30 AM (55) Desarrollo de Anturios (*Anthurium andreaum*) Cultivados en Mezclas con Biosólido Municipal Compostado con Medio de Cultivo Alternativo a la Turba**

Dania Rivera Ocasio, María del Carmen Librán, Lizzette González Gill y David Sotomayor Ramírez.

Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez.

**Resumen:** La industria de las plantas ornamentales está entre las más importantes de Puerto Rico. En el año 2004-2005 aportó aproximadamente \$46 millones al Ingreso Bruto Agrícola. El medio de cultivo más utilizado para estas plantas es la turba ("peat moss"), la cual es muy costosa y cada vez está menos disponible. Por esta razón, se han realizado estudios para encontrar un medio alternativo a la turba. En Puerto Rico se considera que el biosólido municipal compostado (BMC) puede ser un sustituyente económico para la turba, ya que provee nutrimentos a la planta. El BMC en su estado puro es un contaminante al ambiente, mientras que al ser compostado ya no presenta riesgos a la salud humana ni al ambiente. El objetivo de este estudio fue evaluar la respuesta de crecimiento y desarrollo de plantas de anturios crecidas en diferentes proporciones de la combinación de BMC con el medio comercial de turba. Se utilizaron 120 plantas adultas del cultivar Rosa (*Anthurium* Co.) las cuales ya estaban adaptadas a Puerto Rico y crecidas previamente en turba (T). Se evaluaron seis tratamientos con las siguientes proporciones de BMC:T; 0:100 (control), 15:85, 25:75, 50:50, 75:25 y 100:0. Se sembraron 20 plantas por cada tratamiento, los cuales fueron arreglados en cuatro bloques completamente aleatorizados. Semanalmente se aplicó el fertilizante 20-20-20 (Peters) a una concentración de 250 ppm N-P-K. Los parámetros a evaluarse fueron: número de hojas (cada 14 días), área foliar y contenido de clorofila (mensual), peso fresco y seco (g) de cada planta. Los resultados mostraron que no hubo diferencia significativa entre todos los tratamientos para el número de hojas y el área foliar. El contenido de clorofila fue similar entre los tratamientos de 0:100, 15:85 y 25:75 BMC:T y mayor que los demás tratamientos. En cuanto a peso fresco y seco, ninguno

de los tratamientos fue similar al tratamiento control, que obtuvo el peso máximo. Esto sugiere que el medio comercial a base de turba produce anturios de mejor calidad que el BMC.

*Palabras clave:* composta, turba, ornamentals.

**10:30-10:45 AM (56) Economic Analysis of Organic Growing Media as an Alternative to Commercial Media Using Peat Moss for the Ornamental Plants Production in Pots**

Belckys J. Alvarado Dávila, Gladys González, María Del Carmen Librán, and Mirna Comas.

Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez.

**Abstract:** The main objective of this study was to determine the production cost for alternative organic growing media used in the production of tropical ornamentals produced in pots and compare costs with the growing media used at this moment. In this study we worked with three varieties of ornamentals of economic interest to the farmers as: *Euphorbia pulcherrima*, *Catharanthus roseus* and *Gerbera jamesonii*. The alternate growing media proposed was a mixture of municipal composted biosolids and peat moss. To achieve this objective, the information was taken at the farms of two ornamental productions farmers from the town of Aibonito. It was used the mixture in three different proportions of biosolids: peat moss. The proportions were: 10:90, 25:75 and 50:50. For each proportion it was used thirty plants for each variety, being each farmer a replication. The plants were exposed to the same conditions of light, watering and physical space as the plants that the farmer planted, the only difference was the growing media utilized. It was discovered that *Euphorbia pulcherrima* was more tolerant to a higher proportion of biosolids utilized, because it develop excellent against the control plants. Although, the *Catharanthus roseus* and *Gerbera jamesonii* were less tolerant to higher concentrations of biosolids in the growing media. The three proportions utilized in this experiment demonstrate to be an economic alternative for the farmers, because in all of them we can see savings in comparison with the growing media used with the control plants. This study can be used as a basis for future investigations.

*Keywords:* biosolids; ornamentals; peat moss.

10:45-11:00 AM Receso/Break

**Sesion oral 13- Frutales**  
**Oral session 13- Fruit crops**

## **Grand Ballroom A-B**

Moderadora/moderator: Norca Mogollón, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Venezuela.

### **11:0-11:15 PM (57) Efecto de la Poda de Ramas en la Floración y Fructificación en Árboles Jóvenes de Mango (*Mangifera indica* L.) en el Sur de República Dominicana**

Daysi Martich, Programa de Investigaciones en Frutales.

Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Santo Domingo, República Dominicana.

**Resumen:** La Estación Experimental de Frutales del IDIAF estableció una colección de mango en el año 2003- 2004. Se aplicó la primera poda a las ramas en septiembre de 2004, con el objetivo de estructurar los árboles para evaluar el efecto en la floración y fructificación en árboles jóvenes de ocho cultivares de mango importados: Palmer, Haden, Kent, Tommy Atkins, Keitt, Parvin, y los criollos Banilejo y Puntita, fueron evaluados en el experimento. cinco árboles por cada cultivar con tamaño similar de copa. Se realizó la poda cuando los árboles tenían doce (12) meses de plantados, altura aproximada de 90 cm y grosor del tallo de 3-5 cm. El 70% de las plantas tenían una copa al momento de realizar la poda de 1-4 ramas. En octubre de 2004 se observó que el número de brotes por rama fue diferente en cada cultivar. Se continuó una poda secuencial cada tres meses después de la primera hasta septiembre 2005 y luego se observó floración en los criollos en noviembre-diciembre (Puntica y Banilejo) y en febrero 2006 en los importados Keitt, Palmer, Haden, Tommy Atkins, Parvin, encontrándose una floración muy baja en Parvin, Kent y Tommy. En el surgimiento de brotes florales y la densidad de rama se encontró diferencia en los cultivares Keitt y Kent, al igual que entre los cultivares Palmer, Banilejo, Parvin y Kent.

### **11:15-11:30 AM (58) Poda de Formación y Crecimiento en Plantas de Tomate de Árbol [*Cyphomandra betaceae* (Cav.) Sendth.]**

Juan E. Manzano M<sup>1</sup>, Ibis Quintero<sup>2</sup> y Roger A. Alvarez<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Posgrado de Horticultura, Decanato de Agronomía, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto-Estado Lara. <sup>2</sup>Núcleo Universitario Rafael Rangel, Universidad de Los Andes. Venezuela.

**Resumen:** Plantas de tomate de árbol provenientes de una siembra comercial de dos meses y medio de edad, ubicada en el Estado Trujillo-Venezuela a 2000 m.s.n.m fueron sometidas a dos tipos de podas con la finalidad de evaluar su repuesta a la forma y crecimiento de la planta. El ensayo se condujo en un diseño de bloques completamente aleatorizados con diez (10) replicas para cada tratamiento, los cuales fueron: la supresión de la yema apical, poda a tres hojas por debajo de la yema apical y plantas control. Las variables respuestas evaluadas fueron: altura de la planta, altura de brotes y diámetro de brotes. Los resultados indicaron un mayor valor promedio en las variables evaluadas para las plantas podadas a tres hojas por debajo de la yema apical, con respecto a las plantas con supresión apical y a las del control. Con

respecto a estas últimas plantas sin tratamiento, su tamaño fue mayor que las podadas. De la evaluación anterior se recomienda como tratamiento promisorio de poda de formación, al corte a nivel de tres hojas por debajo de la yema apical, en base a la mejor conformación en tamaño de la planta y brotación obtenida en este estudio.

**11:30-11:45 AM (59) Manejo de la Mosca de la Fruta (*Anastrepha* sp) en el Cultivo de Guayaba (*Psidium guajava*) en San Cristóbal, República Dominicana**

Amareilyn Tolentino, Eneroliza Santos, Francisco Taveras y Félix R. Rondón Domínguez.

Instituto Politécnico Loyola. San Cristóbal, República Dominicana.

**Resumen:** El objetivo principal de este proyecto fue comparar la efectividad de cinco formas de manejo de la mosca *Anastrepha suspensa* en la reducción de los daños producidos por el estado de larva en los frutos de la guayaba (*Psidium guajava*). Los tratamientos utilizados para la protección del fruto fueron (a) bolsa plástica, (b) bolsa plástica en combinación con una malla, (c) bolsa matadora (bolsa de tela impregnada en una solución 5 ml de malathion y 20 ml del aminoácido comercial ponifol diluidos en cinco litros de agua), (d y e) dos tipos de bolsas de papel encerado, y (f) fruto totalmente descubierto. Los tratamientos a, b, d y e fueron estadísticamente igual de eficaces en el manejo de la mosca (en promedio, 94% de frutos no afectados). La bolsa matadora y el fruto totalmente descubierto fueron significativamente inferiores a los demás tratamientos y tuvieron 37.5 y 15.0% de frutos no afectados, respectivamente. Bajo las condiciones de este estudio, se recomienda a los productores el uso de papeles encerados y bolsas plásticas por ser los más efectivos y económicos.

*Palabras clave:* Fitoprotección; frutales; plagas.

**11:30-11:45 AM (60) *Jacaratia mexicana* A. DC.: Importancia y Usos de Una Especie Poco Estudiada**

Ramón Villanueva-Arce<sup>1</sup>, Silvia Bautista-Baños y Raúl Nava-Juárez.

<sup>1</sup>Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología. Instituto Politécnico Nacional. México, D. F. <sup>2</sup>Centro de Desarrollo de Productos Bióticos, Yautepec, Mor. México.

**Resumen:** El objetivo de este trabajo es dar a conocer las características y propiedades de una especie vegetal cuya importancia en el México prehispánico y de principios del siglo pasado era notable. Se realizaron estudios con los frutos, semillas y la parte central o 'médula' del tronco del 'cuahuayote' (*Jacaratia mexicana* A. DC.). La planta pertenece a la familia de las caricáceas y su distribución va desde las regiones del pacífico, centro, y sureste mexicano hasta centro y sur América. Los frutos se caracterizaron en función de sus propiedades alimenticias como fruto fresco, con las semillas se elaboró una botana salada, y con la 'médula' se obtuvo una harina para la elaboración de tortillas. Los frutos son de tipo climatérico, maduran 3-5 días después de la cosecha con un contenido de sólidos solubles totales de 14-16% y sabor parecido a la de los frutos de papaya. Las semillas son rugosas con una capa mucilaginosa, similares a la papaya, aunque de color amarillo; con elevado contenido de grasas (36-

38%) y fibra (21-24%). La botana obtenida con las semillas tuvo buena aceptación. La harina contiene elevadas cantidades de fibra (24-27%) y cenizas (15-17%) aunque hacen falta más pruebas que confirmen su uso potencial en la elaboración de tortillas, las pruebas preliminares realizadas son prometedoras.

Agradecimientos: COFAA-IPN, Proyecto CGPI-2005-186

*Palabras clave:* harina, botana, fruto exótico.

### **11:45-12:00 M (61) Jardines Comestibles**

Sally González Miranda, Especialista Forestación Urbana y Paisajismo  
Departamento de Horticultura, Universidad de Puerto Rico – Mayagüez.

**Abstract:** Los jardines comestibles residenciales brindan la alternativa de incorporar a las áreas de ornato beneficios asociados a los huertos sin dejar de ser atractivos. Las alternativas de estos jardines van desde la incorporación de árboles frutales, plantas aromáticas o vegetales dentro de un diseño ya establecido, hasta la conceptualización de jardines totalmente comestibles. El concepto de jardines comestibles no es uno nuevo, a través de la historia vemos como muchas civilizaciones han incorporado este concepto en sus áreas verdes. En las pasadas décadas este concepto ha tomado auge debido a la escasez de tierra y los nuevos estilos de vida saludable. Al jardín residencial se puede incorporar plantas comestibles para brindarle mayor funcionalidad al diseño paisajista. Como todo diseño, debe incorporar las características y principios de diseño, que integradas al proceso de diseño nos aseguran obtener un diseño funcional, práctico y accesible al presupuesto familiar. La utilización de frutales en un lote residencial es factible aún en lotes de 350 metros en donde dos árboles frutales pueden ser incorporados y brindar un promedio mínimo de 250 frutales anuales. Para comenzar se puede sustituir algunas plantas o secciones de su jardín; por ejemplo un árbol frutal que le brinde sombra puede sustituir uno ornamental. En situaciones de poco espacio se puede incluir una pérgola con una enredadera frutal.

### **(61-S). New Regulations for Nurseries Producing Citrus Trees in Florida**

Rouse, Robert E. and Fritz M. Roka  
University of Florida, Immokalee

**Abstract:** Florida has enacted more restrictive regulations that require everyone propagating citrus nursery trees to operate in screen protected structures. Under the new rule all citrus nursery stock propagated after 01 January 2007 must originate from a screen protected greenhouse structures to exclude insect vectors of citrus tristeza virus, citrus greening bacteria, and implement sanitary procedures to prevent the introduction of citrus canker. The approved structure must have positive pressure double-door entry. Budwood source trees must also be grown in an approved protective structure. New citrus nurseries must be located one mile from any commercial citrus grove and 660 feet from other citrus plants. A nursery will be put under quarantine due to a compromise or breach of structure, or if a tree is found infected or exposed to plant pests, virus or viroid, bacteria known to be injurious to citrus like canker, greening,

aphid, Asian citrus psyllid, and a host of other pests. Explanation of rule changes, rationale, and administration of the new rule will be discussed.

**(62-S). Estimating Costs of Citrus Nursery Tree Production under Protected Structures**

Fritz M. Roka and Robert E. Rouse.  
University of Florida, Immokalee.

**Abstract:** New rules for the production of citrus nursery trees in Florida specify that all commercial nursery trees sold after January 1, 2008, must be grown in protected structures. The structures are designed to exclude insect vectors of citrus greening and minimize contamination by citrus canker. This paper presents results from a nursery grower survey on the costs to produce nursery stock from within protected structures. The paper outlines estimates of screen house construction, fixtures and equipment needed within the structure, and annual production costs. Cost comparisons are made with trees grown under open field conditions to predict an expected price increase for commercial citrus nursery trees.

**12:00-1:30 PM Almuerzo/Lunch. Caribbean Ballroom**

**Sesión oral 14-Hortalizas**  
**Oral session 14- Vegetable crops**  
**Grand Ballroom A-B**

Moderador/moderator: Juan Carlos Díaz Pérez, University of Georgia, USA.

**1:30-1:45 PM (62) Selección Temprana en Familias de Medios Hermanos Maternos de Tomate de Cáscara (*Physalis ixocarpa*, Brot.)**

Aureliano Peña-Lomelí, Hugo Guerrero-Ramos, Juan E. Rodríguez-Pérez, Jaime Sahagún-Castellanos, Jesús Magdaleno-Villar y Natanael Magaña-Lira.  
Universidad Autónoma de Chapingo, México.

**Resumen:** Se evaluaron 100 familias de medios hermanos maternos de tomate de cáscara con el objetivo de realizar selección temprana. Se practicó selección indirecta con base en caracteres de identificación temprana y análisis univariado y multivariado. A los 40 días después del trasplante se evaluó altura de la primera bifurcación (APB) y número de frutos amarrados (NFA). Se cosechó a los 76 días después del trasplante y se registró el rendimiento (RC) y número de frutos por planta (FP). Los análisis de varianza mostraron diferencias significativas en APB y NFA y la selección del mejor 10% de familias fue complicada al utilizar los cuatro caracteres. Se realizó un análisis de agrupamientos que conformó cuatro conjuntos con características afines.

Posteriormente, mediante un análisis discriminante canónico, se caracterizaron estos grupos de acuerdo con el comportamiento de las variables estudiadas. A partir de esta descripción fue posible la selección de las mejores familias, las cuales tuvieron baja expresión de APB y NFA y, simultáneamente, mayor RC y FP. La selección indirecta, apoyada con análisis multivariado, permitió identificar grupos de familias con características afines y puede ayudar a la selección de familias sobresalientes en rendimiento tomando como base caracteres de expresión temprana.

*Palabras clave:* Selección indirecta, Análisis multivariado, Tomatillo

### **1:45-2:00 (63) Efecto de la Temperatura en la Germinación de Semillas de Tomate de Cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.)**

#### **Temperature Effect on Husk Tomato (*Physalis ixocarpa* Brot.) Seed Germination**

Juan Martínez Solís, Nubia Maribel Mendoza Vega, Juan Enrique Rodríguez Pérez, Aureliano Peña Lomelí y Margarita Gisela Peña Ortega.

Universidad Autónoma de Chapingo, México.

**Resumen:** Con el propósito de evaluar el efecto de la temperatura en la germinación de semillas de tomate de cáscara y determinar la temperatura óptima para pruebas de germinación estándar sobre papel, 16 genotipos de tomate fueron sometidos a pruebas de germinación estándar a temperaturas de 20, 25, 30 y 35°C. Se establecieron cuatro repeticiones de cien semillas bajo un diseño experimental completamente al azar en el Laboratorio de Semillas de la Universidad Autónoma Chapingo. Se evaluó porcentaje de germinación, índice de velocidad de germinación, y longitud y peso seco de parte aérea de plántula y raíz. Los resultados mostraron una relación directamente proporcional entre temperatura y porcentaje de germinación e índice de velocidad de germinación. Se propone que la prueba de germinación estándar en semilla de tomate de cáscara se lleve a cabo sobre papel a 30 o 35°C.

#### **Temperature Effect on Husk Tomato (*Physalis ixocarpa* Brot.) Seed Germination**

**Abstract:** In order to evaluate the temperature effect on husk tomato seed germination and to determinate the optimal temperature for germination standard test, 16 husk tomato genotypes were evaluated at top paper germination test under 20, 25, 30 and 35°C temperatures. Four repetitions of hundred seeds per treatment were established under a completely randomize experimental design in the Seed Laboratory at Universidad Autónoma Chapingo. Germination percent was evaluated as well as speed of germination, shoot and root length, and dry weigh of shoot and root. The results showed a positively relationship among temperature and germination percent and speed of germination. Results suggest develop top paper standard germination test on husk tomato seed under 30 to 35°C.

*Keywords:* Physiological seed quality; seed vigor; speed of germination.

### **2:15-2:30 PM (64) Relación Entre Pruebas de Calidad Fisiológica de Semillas de Tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) con el Establecimiento en Almacigo**

Juan Martínez Solís, Adán Álvarez Medina, Juan Enrique Rodríguez Pérez y Margarita Gisela Peña Ortega.  
Universidad Autónoma Chapingo, México.

**Resumen:** La prueba de germinación estándar es utilizada en la industria de las semillas para evaluar la calidad de semillas; sin embargo, debido a que es desarrollada bajo condiciones favorables para la germinación, ocasionalmente los resultados difieren de los obtenidos en campo, motivo por el cual se desarrolló este estudio con el objetivo de identificar la prueba de vigor que presente mayor asociación con la emergencia en campo. Once variedades de jitomate se sometieron a la prueba de germinación estándar, cinco pruebas de vigor, y a pruebas de emergencia en almácigo a cielo abierto y en charolas en la Universidad Autónoma Chapingo. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con cuatro repeticiones de 25 semillas. Los caracteres evaluados fueron: porcentaje de germinación y emergencia, índice de velocidad y emergencia, longitud de tallo y raíz, y peso seco de plántula. Se desarrolló un análisis de varianza y una comparación de medias (Tukey, 0.05). En la comparación de medias, la prueba de envejecimiento acelerado predijo la emergencia en almácigo, mientras que la prueba de emergencia en charolas en invernadero, mostró similitudes estadísticas con las pruebas de frío y cloruro de amonio, ambos solo en la variable porcentaje de germinación. La respuesta de las variedades a las pruebas dependió de la calidad de semilla y la interacción con el ambiente en que se evaluaron.

*Palabras clave:* Emergencia; calidad de semillas; vigor de semilla.

## **2:30-2:45 PM (65) Efecto del Ambiente de Crecimiento Sobre Plántulas de Jitomate**

Efraín Contreras-Magaña, Joaquín Ortiz-Cereceres, Felipe Sánchez-Del Castillo, Ma. Teresa Colinas-León, Víctor A. González-Hernández, Carmen Mendoza-Castillo y Esaú del C. Moreno-Pérez.  
Universidad Autónoma Chapingo, México.

**Resumen:** Se evaluó el efecto del ambiente de crecimiento de plántula (limitado y no limitado), la temperatura nocturna (10 y 16 °C) y la aplicación de luz suplementaria (0, 4 y 8 horas a 175  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ) en plántulas de jitomate; utilizando charolas y macetas, cámaras con control de temperatura y lámparas (CRI 91; 5500 K) marca Duro Test, para cada factor respectivamente; el experimento fue un factorial 2x2x3; se analizó como un bloques completos al azar con cuatro repeticiones; los tratamientos nocturnos de luz y temperatura se aplicaron de los 21 a los 32 días después de la siembra (dds). A los 28 dds se evaluaron altura de plántula, número de hojas, grosor de tallo, ancho máximo de plántula y número de brotes laterales. A los 31 dds, se cuantificó materia seca radical y de parte aérea y área foliar. Las interacciones entre ambiente de crecimiento\*temperatura resultaron altamente significativas e indican significancia estadística en el ambiente no limitado entre los dos niveles de temperatura para todas las variables muestreadas; también la interacción luz\*temperatura tuvo alta

significancia en tres variables y significancia en una. Los mejores resultados se obtuvieron en el ambiente no limitado con 16 °C de temperatura nocturna, logrando significativamente mayor altura de planta, número de hojas, grosor de tallo, ancho de planta, peso seco radical y de parte aérea y área foliar y en la temperatura de 16 °C con iluminación suplementaria logrando incrementos solo en las primeras cuatro variables.

*Palabras clave:* Espaciamiento; luz suplementaria; transplante.

### **2:45-3:00 PM (66) Efecto del Ambiente de Crecimiento y Niveles de Fertilización (NPK) en la Calidad de Plántula de Pepino (*Cucumis sativus* L.)**

Esaú del C. Moreno-Pérez, Felipe Sánchez-Del Castillo, Claudio A. Pérez-Mercado, Efraín Contreras-Magaña y Belem Santos-Aduna.  
Universidad Autónoma Chapingo, México.

**Resumen:** La producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) actualmente ocupa de tecnología que asegure productos de alta calidad. La etapa de plántula es muy importante al contribuir en dicho propósito. El objetivo fue evaluar el efecto de cuatro ambientes de crecimiento conformados por tamaño del contenedor y densidad de siembra, y de cuatro niveles de fertilización a base de NPK, en la calidad de plántulas de pepino. El material fue pepino variedad "Saber". Se evaluó área foliar, longitud de tallo, diámetro de tallo, peso seco de la parte aérea, longitud de raíz, volumen de raíz, peso seco de raíz y contenido de NPK en hojas, usando un diseño experimental de parcelas divididas con tres repeticiones. Con contenedores de 0.5L de volumen y densidad de siembra de 100 plantas m<sup>-2</sup> se obtuvieron las plántulas más vigorosas, pero usando contenedor de 28 mL, no hubo diferencias entre sembrar 1100 ó 277 plantas m<sup>-2</sup>. Los niveles de fertilización probados respondieron igual en cada variable, excepto la solución nutritiva al 50% propuesta por Sánchez y Escalante (1989), que dio más peso seco de follaje y longitud de raíz. El mayor contenido de nitrógeno en hojas también se encontró en plántulas desarrolladas en contenedor de mayor volumen independientemente del nivel de fertilización. En fósforo no hubo diferencias entre tratamientos, y el contenido de potasio fue similar a lo encontrado en nitrógeno. Se deduce que el ambiente de crecimiento radical es determinante en la obtención de plántulas de alta calidad.

*Palabras clave:* Hidroponía; horticultura; sistemas intensivos.

### **3:00-3:15 PM (67) Comparación de Rendimiento de Cultivares de Ají Morrón (*Capsicum annum* L.) Bajo Ambiente Controlado en República Dominicana**

Elvinson García Veloz, Marcos Domínguez Ortiz y Félix R. Rondón Domínguez, Instituto Politécnico Loyola. San Cristóbal, República Dominicana.

**Resumen:** Con el objetivo de comparar las características vegetativas y de producción de cinco cultivares introducidos de ají morrón (*Capsicum annum* L.) bajo condiciones

de invernadero, se instaló un ensayo en la localidad de Constanza, República Dominicana, a los 18° 58' latitud norte y 70° 35' longitud oeste, a 1164 msnm. Se usó un diseño completamente al azar con cinco variedades y cinco repeticiones. Cada unidad experimental consistió de diez plantas sembradas a doble hilera, con un marco de plantación de 0.35 m entre plantas y 0.40 m entre hileras, sobre camas de 0.60 m de ancho y 0.25 m de alto, con una separación de 0.70 m entre camas. Los tratamientos fueron cinco cultivares de ají Morrón; dos rojos ('Magno' y 'Conan'), dos amarillos ('Sunny' y 'Manzanilla') y uno anaranjado ('Special'). Algunas de las variables estudiadas fueron altura de planta (cm), longitud de entrenudos de producción (cm), porcentaje de aborto floral, cantidad y tamaño de frutos comerciales y no comerciales, y rendimiento comercial (kg/m<sup>2</sup>). Los resultados más relevantes indican que los cultivares con mayor número de entrenudos y con mayor longitud de entrenudos después de la bifurcación produjeron frutos de mayor tamaño, en mayor cantidad y mayor rendimiento comercial. Los cultivares 'Manzanilla' y 'Conan' produjeron los frutos de mayor diámetro y longitud (9.9 x 17.0 cm y 9.8 x 17.1 cm, respectivamente) y los mayores rendimientos comerciales (105 kg/m<sup>2</sup> y 95 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente).

**3:30-5:30 PM**

**Clausura de Presentaciones. Sesión de negocios de la Sociedad.**

**Presentation sessions adjourn. ISTH business session.**

**7:00 PM. Cena y fiesta de confraternidad interamericana/Dinner Interamerican fellowship party. Grand Ballroom A-B.**

**Jueves septiembre 28/ Thursday September 28**

**6:00-6:45 AM Desayuno/Breakfast Atlantic Room**

**6:45 AM Salida/Departure**

**Giras técnicas agrícolas/Agricultural field tours**

OPCION 1	OPTION 1
<p>Salida del hotel: 7:00 AM Estimamos estar de vuelta en el hotel a las 5:30 PM.</p> <p>Visitaremos las empresas agrícolas (1) Martex Farms (Frutales), (2) Procesadora Campo Fresco y (3) la finca de hortalizas del agricultor Edinoel Torres (Finca El Huerto).</p> <p><b>Martex Farms</b> es una finca familiar establecida en 1989, dedicada a la producción, procesamiento, empaque, mercadeo y exportación de frutas tropicales y plantas ornamentales. Martex cuenta con 3,000 acres, localizados en los pueblos de Santa Isabel y Juana Díaz, en la costa sur de Puerto Rico.</p>	<p>Departure from hotel: 7:00 AM Estimated time of arrival back in the hotel: 5:30 PM.</p> <p>We will visit: (1) Martex Farms (fruit crops), (2) the processing plant of Campo Fresco and (3) a vegetable grower's operation (Edinoel Torres, Finca El Huerto).</p> <p><b>Martex Farms</b> is a family operation founded in 1989, dedicated to growing, processing, packing, marketing and exporting tropical fruits and ornamentals. The farms comprise about 3,000 acres located on the municipalities of Santa Isabel and Juana Díaz, on the southern coastal plains of Puerto Rico.</p> <p><b>Procesadora Campofresco</b> is the largest</p>

<p><b>Procesadora Campofresco</b> es la compañía procesadora de frutas más grande en el Caribe. Procesa aproximadamente unas 60,000 toneladas de piña, cítricas y parcha.</p> <p>La finca <b>El Huerto</b> se dedica a la producción de hortalizas (berenjena, pimientos, calabaza y sandia, entre otras) y papaya.</p>	<p>fruit processing facility in the Caribbean islands, with a processing capacity of 60,000 t. Pineapple, citrus, and passion fruit are the main produce processed here.</p> <p><b>El Huerto</b> farm specializes in vegetable crops, mainly eggplants, peppers, summer squash, and watermelon. Papaya is also grown.</p>
---	---

OPCION 2	OPTION 2
<p>Salida del hotel: 7:00 AM Hora estimada de regreso en el hotel: 6:00 PM.</p> <p>Visitaremos las empresas de ornamentales más importantes en la isla: (1) Gramas del Sur, (2) Cali Nursery, Cali Ornamental y (3) Jardines Luriam.</p> <p><b>Gramas del Sur</b>, ubicada en Ponce, se dedica al cultivo de la grama Zoysia desde el año 1989. Actualmente hay en producción 150 acres de esta grama, 10 acres en grama Bermuda 419, unos 30 acres de palmas ornamentales y 110 acres de palmas de coco.</p> <p><b>Cali Nurseries y Cali ornamental</b> se dedican a la producción comercial de plantas ornamentales, principalmente orquideas de diferentes variedades. La empresa está localizada en el municipio de Barranquitas, en la zona montañosa central de Puerto Rico.</p>	<p>Departure from hotel: 7:00 AM Estimated time of arrival back in the hotel: 6:00 PM</p> <p>We will visit the most important ornamental enterprises in Puerto Rico: ((1) Gramas del Sur, (2) Cali Nursery, Cali Ornamental y (3) Jardines Luriam.</p> <p><b>Gramas del Sur</b>, located near Ponce, grows Zoysia turfgrass since 1989. Currently there are 150 acres of Zoysia, 10 acres of Bermuda 419, about 30 acres of ornamental palms and 110 acres coconut palm.</p> <p><b>Cali Nurseries and Cali ornamental</b> grow ornamental plants, mostly orchids. These nurseries are located in Barranquitas, on the central highlands of Puerto Rico.</p> <p><b>Jardín Luriam</b> is located in the town of Aibonito, also in the central mountains of Puerto Rico. This nursery grows flowers, foliage plants and palms in a rather small</p>

<p><b>Jardín Luriam</b> está localizado en el municipio de Aibonito, en la parte central de Puerto Rico. Este vivero produce flores, ornamentales de follaje y palmas en una pequeña finca.</p>	<p>but exemplary operation.</p>
---	---------------------------------

**Viernes septiembre 29/Friday September 29**

**6:00-6:45 AM Desayuno/Breakfast Atlantic Room**

**6:45 AM Salida/Departure**

**Viaje Agroecológico/Agroecological Trip**

<p>Salida del hotel: 7:00 AM          Estimamos estar de vuelta en el hotel a las 5:00 PM.</p> <p>Visitaremos (1) las cavernas del río Camuy y (2) la finca de café Lareño.</p> <p><b>Las Cavernas del Rio Camuy</b> - Los 268 acres del parque incluyen cavernas y ríos subterráneos. Sólo hay dos lugares en el mundo con un sistema de cavernas tan dramático como el de las Cuevas del Río Camuy, y ninguno de los dos posee un río tropical subterráneo que los atraviese. Sólo una pequeña parte de este complejo de cavernas está abierta al público: tres sumideros en forma de cráteres y dos cavernas ¡Son un verdadero espectáculo visual! Los visitantes descienden en trolley por un camino rodeado de una densa vegetación tropical, mientras un guía describe en detalle los escenarios. Luego</p>	<p>Departure from hotel: 7:00 AM          Estimated time of arrival back in the hotel: 5:00 PM</p> <p>We will visit (1) the Camuy river caves and (2) a coffee farm in Lares (Café Lareño).</p> <p><b>Camuy River Caves Park</b> - The 268-acre grounds included cave and underground river. There are only two other places in the world where you will find a cave system as massive or dramatic as the Río Camuy Cave Park and neither of them has a tropical underground river thundering through it. Only a small part of the complex is open to the public: three crater-like sinkholes and two caves... but what a spectacular part it is! Visitors ride a trolley that descends into a sinkhole lined with dense tropical vegetation while a guide describes the sights. After a walk across ramps and bridges and through the</p>
---	--

<p>de una caminata a largo de rampas y puentes iluminados, se abre la imponente Cueva Clara, de 170 pies de altura. Otro de los caminos le conducirá hasta una plataforma desde donde se divisa el sumidero Tres Pueblos, de unos 400 pies de profundidad.</p> <p><b>Finca Café Lareño</b> - Pequeña finca en las montañas del municipio de Lares dedicada al cultivo de café la cual tiene una pequeña torrefacción donde se produce la marca Café Lareño. Esta finca es operada por el agricultor Luis Alcover y su familia. La misma también esta dedicada a la producción de tomates y pimientos hidropónicos.</p>	<p>dramatically illuminated, 170-foot high Cueva Clara, another tram shuttles you to a platform overlooking the 400 foot deep Tres Pueblos Sinkhole.</p> <p>Lares Coffee farm - Small farm located at Lares county mountains dedicated to coffee production, and processing the Lareño Coffee brand. The farm is managed by the owner, Mr. Luis Alcover and his family. The farm also is dedicated to vegetables productions under hydroponics culture system. By this system they produce tomatoes, pepper.</p>
--	--

Pagina aparte:

(MAPA DE GIRAS TECNICAS)

RECONOCIMIENTOS A AUSPICIADORES Y COLABORADORES  
ACKNOWLEDGEMENT TO SPONSORS AND COLLABORATORS

**Auspiciadores**

Universidad de Puerto Rico  
Colegio de Ciencias Agrícolas  
Departamento de Agricultura  
Monsanto Caribe, LLC  
Banco de Desarrollo Económico para Puerto Rico  
Puerto Rico Farm Credit  
Colegio de Agrónomos de Puerto Rico  
Valent Biosciences

**Colaboradores**

Puerto Rico Seed Research Association  
R. Maldonado & Co.  
Cali Nurseries  
Cali Ornamentals  
Jardines Luriam  
Gramas del Sur  
Campo Fresco  
Martex Farms  
Finca El Huerto  
Café Lareño

(La pagina siguiente va solo con los LOGOS de estos)

### **COMITÉ TIMON/STEERING COMMITTEE**

Presidenta ISTH 2006/President ISTH 2006

Dra. María Del Carmen Librán

Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez/University of Puerto Rico, Mayagüez  
Campus

Vice-Presidente/Vice-President

Dr. Robert Rouse

University of Florida, Imokalee Research Center

Secretaria-Tesorerera ISTH/Secretary-Treasury ISTH

Sra. Noris Ledesma, MBA

Fairchild Garden, Miami Florida

Presidente Ejecutivo ISTH/Executive President ISTH

Dr. Richard Campbell

### **I. Comité de Logística, Registro y Protocolo/Logistic, Registration and Protocol Committee:**

Prof. Sally González

Agro. Lilliam I. Cardona

Dra. Lynette Orellana

Prof. Fátima Ortiz

Dra. Lizzette González

Prof. Lucas Avilés

Sra. Janice Pérez

**II. Comité de Finanzas/ Finance Committee:**

Prof. Lucas Avilés

Dr. Angel L. González

Agro. Lilliam I. Cardona

**III. Comité de Relaciones Públicas, Promoción y Exhibiciones/Public Relation, Promotions and Exhibitions Committee:**

Dra. Gladys González

Prof. Fátima Ortiz

Sr. Efraín Morales

**IV. Comité de Informática y Difusión/Informatic and Difusion Committee:**

Sr. Efraín Morales

Dra. Lizzette González

Sra. Ivette Fuentes

**V. Comité de Programa Científico y Presentaciones/Scientific Program and Presentations Committee:**

Dr. José Pablo Morales Payán

Dra. Annette Wszelaki

Prof. Dania Rivera Ocasio

**VI. Comité Días de Campo/Field Trip Committee:**

Prof. Félix M. Román

Prof. José L. Zamora

**VII. Comité de Publicaciones/Publications Committee:**

Sra. Noris Ledesma

(foto de comites)

