

LI REUNIÓN ANUAL LI PCCMCA



Programa Cooperativo
Centroamericano para
el Mejoramiento de
Cultivos y Animales



PANAMÁ 2005



**ABRIR
MEMORIA**



Gestión Integrada del
Conocimiento para la
Innovación Agropecuaria
y el Desarrollo Rural



INSTITUTO DE
INVESTIGACIÓN
AGROPECUARIA
DE PANAMÁ





Indice General

INTRODUCCIÓN

MENSAJE DE BIENVENIDA

COMITÉ ORGANIZADOR

ANTECEDENTES

MESAS DE TRABAJO

Introducción



El Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA) nació en 1954 a iniciativa de un grupo de científicos interesados en participar en forma cooperativa en el mejoramiento de los rendimientos del cultivo de maíz en Centroamérica. A través de los años su nombre cambió a pesar de llevar las mismas siglas, dado el interés de científicos de otros cultivos (arroz, frijol, sorgo y hortalizas) a presentar trabajos teniendo como foro el resto de los investigadores centroamericanos. A principios de los años 80 se involucran los investigadores de producción animal, y desde ese entonces las siglas llevan el nombre con las que se conocen actualmente.

Mensaje de Bienvenida



El sector agropecuario desde la perspectiva internacional afronta hoy día nuevos desafíos como efecto de una serie de eventos emergentes en el ámbito tecnológico, económico, comercial, político e institucional, que están transformando vertiginosamente el sistema agroalimentario, afectando la seguridad alimentaria, la competitividad del agronegocio, así como también la situación económica, social y ambiental de la actividad productiva.

En atención a estos aspectos, y a nuestra responsabilidad como actores en la solución de los problemas de rubros prioritarios, nos complace nuevamente constituirnos en anfitriones de la LI Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), que tendrá lugar en nuestro país del 2 al 6 de mayo de 2005.



Dr. Reynaldo Pérez Guardia

Director General del Instituto de
Investigación Agropecuaria de Panamá

Comité Organizador

Presidente Honorario

Lic. Laurentino Cortizo Cohen
Ministro de Desarrollo Agropecuario

Presidente Comité Organizador

Dr. Reynaldo Pérez-Guardia
Director General del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá

Coordinador General

Ing. Román Gordón Mendoza
Investigador Agrícola

Comisiones de Trabajo

Lic. Bertha Pérez
Comisión de Finanzas

Ing. José Pacheco
Comisión de Logística y Protocolo

Lic. Alberto Velásquez
Comisión de Publicidad y Relaciones Públicas

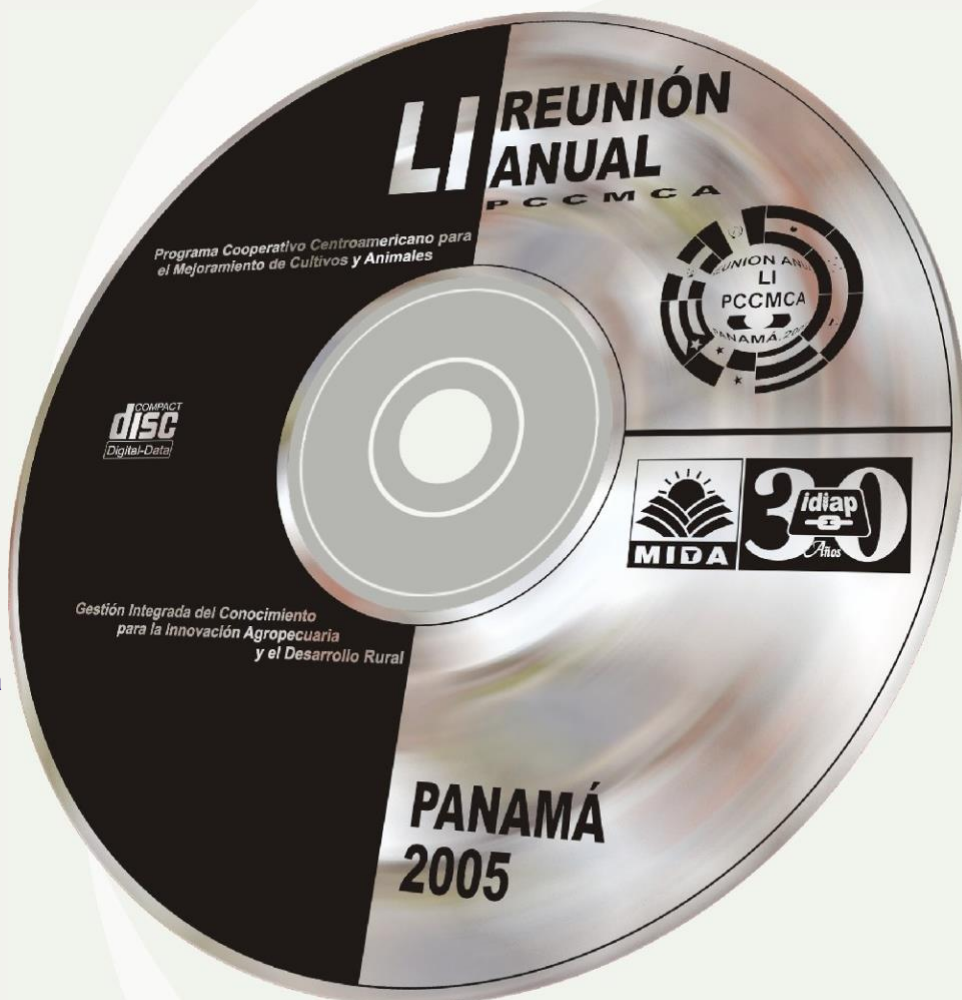
Dr. Eric Candanedo Lay
Comisión Técnica

Lic. Carmen Donoso de Polo
Comisión de Apoyo y Mercadeo

Desarrollo Digital de la Memoria

M.Sc. Julio A. Lara Martez
Investigador Agrícola

Abelardo Guerra G.
Marcelino Guevara
Proyecto 23, S. A.



Antecedentes

El Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), nació en 1954 a iniciativa de un grupo de científicos interesados en participar en forma cooperativa, en el mejoramiento de los rendimientos del cultivo de maíz en Centroamérica. A través de los años su nombre cambió a pesar de llevar las mismas siglas, dado el interés de científicos de otros cultivos (arroz, frijol, sorgo y hortalizas) a presentar trabajos teniendo como foro el resto de los investigadores centroamericanos. A principios de los años 80 se involucran los investigadores de producción animal, y desde ese entonces las siglas llevan el nombre con las que se conocen actualmente.

El PCCMCA ha logrado cruzar la frontera de los 50 años de existencia, gracias a la voluntad de toda la comunidad científica y del apoyo económico de Centros Internacionales de Investigación; así como de diferentes proyectos que se han llevado en la Región. Lo que originalmente fue un cónclave de investigadores centroamericanos de maíz, hoy se ha ampliado a reunir investigadores tanto de Centroamérica como de México, Cuba, República Dominicana, Puerto Rico, Colombia y Venezuela en todos los temas de interés agropecuario.

Este año este prestigioso evento se lleva a cabo en Panamá por octava vez en su historia y al igual que en otras ocasiones, espera recibir a un nutrido número de investigadores del área, que con sus investigaciones esperan dar su aporte a mejorar el desarrollo agropecuario de la región.

Mesas de Trabajo

Arroz y Sorgo

Frutales y Musáceas

Hortalizas

Leguminosas

Maíz

Manejo de Recursos Naturales

Producción Animal

Raíces y Tubérculos

Mesa de trabajo: **A** rroz y sorgo

Comportamiento de sorgos graníferos PCCMCA.

O. Galeano, R. Nolasco, H. Sierra.

Heterosis en combinaciones híbridas de sorgo para condiciones de temporal.

R. Mora A., F. Zavala G., M. Sánchez G., J.E. Rodríguez P.

Análisis de crecimiento en variedades de sorgo para los valles altos de México.

R. Mora A., J.E. Rodríguez P., R. González G.

Evaluación agronómica de híbridos experimentales de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) Planta Tan, en Nicaragua.

R. Obando, R. Clará, M. Morales, B. Rooney.

Comportamiento de los sorgos híbridos para grano del PCCMCA durante el 2004.

R. Clará V., O. Téllez, R. Obando, S. Zeledón, R. Velásquez, J. J. Catalán, P. Pineda.

Evaluación de variedades mejoradas de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] de endosperma blanco en diferentes ambientes de Nicaragua.

M. Morales V., R. Obando, O. Téllez, P. Pineda, G. Troughé, Z. Chow.

Validación de la variedad de sorgo escobero L-418 en diferentes ambientes de la zona Pacífico Norte.

J. L. Olivares.

Utilización del sorgo blanco y amaranto para obtener tortillas fortificadas de maíz, análisis comparativo de sus proteínas y aminoácidos.

A. Betancourt V., R. Quezada M., J. Quiñones D., R. Valdivia B.

Evaluación preliminar de rendimiento de líneas fotosensitivas de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.), Moench), en el sistema maíz-sorgo.

H. S. Zeledón, R. Clará V.

Desarrollo de variedades e híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) con alta calidad de grano, adaptadas a diversos ambiente agro climáticos y sistemas de producción en El Salvador.

H. S. Zeledón, R. Clará V.

Evaluación de cinco híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench.) para forraje.

J. A. Molina, R. Valdivia.

Pokkah boeng: An odd and old plant disease of sorghum and other crops.

L. E. Claflin.

Incidence & severity of sorghum (*Sorghum bicolor*) diseases in El Salvador and Nicaragua 2000-2004.

L. E. Claflin, R. de Serrano; Y. Gutiérrez, S. Picardo.

Efecto de la arquitectura de variedades de arroz, sobre el parasitismo natural de huevos de *Oebalus insularis* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae).

B. Zachrisson.

Manejo de la población de *Tagosodes orizicolus* (Muir) vectora del virus de la hoja blanca "VHBA", en campos de arroz de la Región Oriental de Panamá.

B. Zachrisson.

Efecto antagónico de *Trichoderma harzianum*, sobre hongos entomopatógenos (*Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*),

B. Zachrisson.

Las malezas del cultivo del arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) en México.	V. A. Esqueda E.
Evaluación del sistema Clearfield / arroz en Panamá.	G. von Lindeman , I. Camargo, E. Batista.
Evaluación de la eficacia de algunos tratamientos herbicidas con y sin el uso de acidificantes en aguas utilizadas en las aspersiones en el cultivo de arroz de la Región Oriental. Años 2003 y 2004.	G. von Lindeman.
Incidencia de <i>Tilletia barclayana</i> (BREF) en semilla de arroz categorías básica, registrada y certificada.	V.A. Aguilera , K. Von Chong.
Efecto del manchado del grano y la pudrición de la vaina sobre el rendimiento y calidad del grano, en cultivares de arroz de ciclo precoz e intermedio. Panamá, 2000-2004.	I. Camargo , E. Batista, E. Rivera, P. Him, Er. Quirós, B. Name, R. Samaniego, L. Muñoz, E. Quirós, L. Martínez, N. García, R. Lasso, B. Sánchez, G. Montero, A. Rodríguez, A. Quintero.
Determinación de dosis óptima de fertilización nitrogenada en el cultivo de arroz en suelos de la región central de Panamá.	J. E. Villarreal ; B. Name ; T.J. Smyth.
Sistema de retoño (soca) en el cultivo de arroz en la República Dominicana.	C. A. Moquete.
Efecto de los factores ambientales sobre el cultivo del arroz: experiencias locales en la República Dominicana.	C. A. Moquete.
Producción de líneas doble haploides de arroz a partir de plantas F1.	P. A. de González , C. Guerra B., Y. Castillo.
Validación de la Línea Mejorada de Arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) CT 103-23. INTA, 2004.	O. López T. , R. Guido, C. Acevedo, M. Rocha, G. Muñiz, J. Tapia, P. Ruiz, R. Pérez.
Evaluación de 17 variedades promisorias de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) en condiciones de secano con metodología participativa en Posoltega, Nicaragua.	J. del C. Corrales B. , G. Troughé, Z. Chow W.
Evaluación del rendimiento, la adaptabilidad y otras características agronómicas e industriales de cultivares de arroz de ciclo precoz bajo condiciones de secano y riego. Panamá. 2004-2005.	I. Camargo, E. Batista, E. Rivera, P. Him, Er. Quirós , B. Name, R. Samaniego, L. Muñoz, E. Quirós, B. Sánchez, G. Montero, A. Rodríguez.
Evaluación del rendimiento, la adaptabilidad y otras características agronómicas e industriales de cultivares de arroz de ciclo intermedio bajo condiciones de secano y riego. IDIAP Panamá. 2004-2005.	I. Camargo, E. Batista , E. Rivera, P. Him, Er. Quirós, B. Name, R. Samaniego, L. Muñoz, E. Quirós, B. Sánchez, G. Montero.
Validación de la variedad de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) INTA-Chinandega en 46 localidades de Nicaragua 2000-2004.	H. Ocón Zúniga , L. Narváez, M. Cruz, G. Castillo, S. Cuadra, J. Corrales.
Evaluación morfológica y molecular de líneas avanzadas de mejoramiento genético de arroz (<i>Oryza sativa</i>) del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). CATIE. 2003.	E. Quirós Mc , C. Astorga.

Aislamiento de hongos nativos asociados al ácaro *Steneotarsonemus spinki* Smiley, en quince variedades comerciales de arroz.

K. Andrew, K. Vong Chong, G. Montero, A. González.

Identificación de plantas hospedantes de *Steneotarsonemus* sp. y depredadores. Río Hato, Panamá.

K. Andrew, G. Montero.

Evaluación de la eficacia biológica de productos químicos para el control del ácaro de las vainas del arroz *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari : Tarsonemidae).

K. Andrew, F. Vega, G. Montero.

Evaluación de cultivares de arroz de ciclo precoz al vaneado y manchado del grano ocasionada por el complejo *Steneotarsonemus spinki* - *Sarocladium oryzae*, en dos localidades de Panamá. 2004-2005.

E. Quirós Mc, E. Batista, I. Camargo, A. Quinteros, E. Caballero, F. Fernández, F. Vega.

Evaluación del efecto del ácaro *Steneotarsonemus spinki*, Acari: Tarsonemidae (Smiley, 1961), sobre cultivares de arroz en dos localidades de Panamá. 2004.

E. Quirós Mc, A. Díaz, I. Camargo, F. Fernández, L. Martínez, F. Vega, G. Montero.

Evaluación de cultivares de arroz de ciclo intermedio al vaneado y manchado del grano ocasionada por el complejo *Steneotarsonemus spinki* - *Sarocladium oryzae*, en dos localidades de Panamá. 2004-2005.

E. Quirós Mc, E. Batista, I. Camargo, A. Quinteros, E. Caballero, F. Fernández, F. Vega.

Reacción de variedades de arroz comerciales al ácaro (*Steneotarsonemus spinki*) en la República Dominicana.

A. V. Núñez, **C. A. Moquete**.

Bases ecológicas para el manejo de *Steneotarsonemus spinki* (Acari: Tarsonemidae) en el arroz (*Oryza sativa* L.).

L. Almaguel R., E. Botta, J. Hernández.

COMPORTAMIENTO DE SORGOS GRANIFEROS PCCMCA

Oscar Galeano¹, R. Nolasco², Hector Sierra³

El Proyecto Internacional de Sorgo y Mijo (INTSORMIL) financió una evaluación de híbridos graníferos a nivel de Centroamérica, con el propósito de proveer a los productores, transferencistas, comerciantes de semilla mejoradas e inversionistas del sector agrícola, de una información agronómica sin sesgo sobre los híbridos graníferos que se ofrecen en la región de Honduras y/o Centroamérica. El Ensayo se realizó en la Estación Experimental La Lujosa, Choluteca, Honduras, Centroamérica; en el período que comprende de Septiembre a Diciembre del 2004, en el que DICTA/SAG evaluó 22 híbridos comerciales y precomerciales.

El diseño utilizado consistió en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Para las variables cuantitativas, días al 50% de floración, altura de planta, largo de panoja, peso de campo de la panoja, peso de campo del grano, rendimiento del grano en (Ton./ha); todos presentan normalidad en sus distribución con leves desviaciones, a excepción de los días a 50% de floración, ya que presenta una fuerte distribución asimétrica a la izquierda. Los rendimientos fueron variables debido a la lluvia irregular, oscilando desde 7 Ton./ha por el híbrido CB8027 hasta 3.6 Ton./ha con el CB8043-2. Con el propósito de seleccionar un híbrido de sorgo con un comportamiento estable en el tiempo y a través de localidades y que produzca consistentemente rendimientos altos, se recomienda replicarlos en tres localidades comomínimo.

Palabras claves: Sorgo, híbridos, semillas mejoradas

Presentado en la LI Reunión Anual del PCCMCA, Panamá 2005.

¹ Supervisor Regional Choluteca, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). Tegucigalpa, Honduras. (galeanooscar@yahoo.com)

² Líder Unidad Diversificación Agropecuaria, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). Tegucigalpa, Honduras. (rnolasco@sag.gob.hn)

³ Encargado de la Estación Experimental "El Guanacaste" Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). Tegucigalpa, Honduras.

HETEROSIS EN COMBINACIONES HÍBRIDAS DE SORGO PAR CONDICIONES DE TEMPORAL

R. Mora-Aguilar¹, F. Zavala-García², M. Sánchez-García¹, J.E. Rodríguez-Pérez¹

En México la superficie cultivada con sorgo y la producción de este grano es de 1'800,000 ha y 5'500,000 t, respectivamente. Entre 1980 y 2002, la superficie sembrada y la producción de este cereal aumentó 20 y 17%, en cada caso; sin embargo, la importación de grano pasó de 2'250,000 a 5'030,000 t, lo que representa un aumento del 123% y una importante pérdida de divisas; también, el abastecimiento de semilla casi en la totalidad de la demanda lo hacen empresas filiales de transnacionales. Con el fin de conocer el grado de heterosis con respecto al mejor progenitor y la media de progenitores para distintas características agronómicas, así como identificar los mejores híbridos y líneas progenitoras introducidas para su uso en mejoramiento y producción, la investigación se realizó con ocho híbridos y sus respectivos progenitores (Tx3042, Tx46038 y Wheatland como hembras; y Tx17473, Tx430 y Tx2737 como machos) y un testigo comercial (PIONNER 8310) bajo condiciones de temporal en Marín, N.L. El análisis de varianza mostró diferencias entre híbridos y progenitores en el número de semillas por panoja, días a floración media, duración del período de llenado de grano, longitud de panoja, número de semillas por parcela, peso de cien granos, rendimiento de grano por planta y rendimiento de grano por parcela. La heterosis para el rendimiento de grano por parcela osciló entre 7.67 y 129% con relación al progenitor de mayor rendimiento, y de 22 a 206% con respecto a la media de progenitores. Mediante contrastes ortogonales entre la F_1 y sus progenitores se determinó como sobresalientes a los híbridos Wheatland x Tx17473 y Tx3042 x Tx2737; además, Wheatland x TX430, Wheatland x Tx2737 y la línea Wheatland tuvieron rendimiento similar al testigo Pioneer 8310.

Palabras claves: Sorgo, cultivares, híbridos, heterosis, líneas

¹Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Correo-electrónico: mar@correo.chapingo.mx; ²Facultad de Agronomía. Universidad Autónoma de Nuevo León. Marín, N.L

ANÁLISIS DE CRECIMIENTO EN VARIEDADES DE SORGO PARA LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO

R. Mora-Aguilar¹, J.E. Rodríguez-Pérez, R. González-Guzman

El sorgo es el segundo cultivo más importante en México; sin embargo, de 1980 a 2002 la importación de grano aumentó 123%, lo que hace necesario extender su cultivo en áreas potenciales para satisfacer la demanda interna. En los valles altos, el área apta para sorgo y mijo, en riego y temporal, es de 2'016,000 y 972,000 ha, respectivamente; no obstante, solo puede cultivarse sorgo en 81 y 31% de esa superficie. Con el fin de entender el comportamiento del sorgo en áreas con restricciones de temperatura y humedad, y explicar la producción de grano, se analizó el crecimiento de tres variedades tolerantes a frío. En Chapingo, México, se estableció un experimento en bloques al azar con tres repeticiones (10 surcos de 5 m de largo y 0.7 m de anchura); entre la emergencia y la madurez fisiológica, cada semana se muestreo cinco plantas con competencia completa y se cuantificó: área foliar y biomasa total por planta y de sus diferentes órganos; también se registraron los días a diferenciación floral, a antesis y a madurez fisiológica, y el rendimiento económico; con los datos obtenidos se calculó la tasa de asimilación neta, relativa de crecimiento e índice de cosecha. Más biomasa por planta acumuló VA-130 (138 g) respecto a ICSV-LM90067 (97 g) y VA-110 (87 g); la etapa vegetativa, reproductiva inicial y reproductiva final duró 23, 40 y 37% del ciclo, respectivamente; durante la etapa vegetativa, la tasa de asimilación neta y tasa relativa del crecimiento fueron de 0.013 mg cm⁻² d⁻¹ y 0.03 g g⁻¹ d⁻¹, respectivamente; el rendimiento de grano varió entre 28 y 55 g pta⁻¹, mientras que el índice de cosecha lo hizo entre 29 y 51%. Comportamiento sobresaliente tuvo la variedad VA-110.

Palabras claves: Sorgo, cultivares, variedades

¹Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Correo-e: mar@correo.chapingo.mx

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE HÍBRIDOS EXPERIMENTALES DE SORGO (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) PLANTA TAN, EN NICARAGUA

Rafael Obando Solís¹, René Clará², Manuel Morales Valle³, Bill Rooney⁴

Con el objetivo de evaluar híbridos de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] se introdujo a Nicaragua procedente de la Universidad de Texas A&M, un vivero de 30 híbridos Planta Tan, los cuales se sembraron durante la época de postrera (Agosto-Diciembre) de 2003 y 2004 en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CNIA) del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). En 2003, el vivero se sembró el 10 de Septiembre y en 2004 se sembró el 24 de Agosto. La parcela experimental fue un surco de 5 m de largo, espaciados a 0.75 m entre surco, con una repetición. Se sembró a chorrillo y se raleó a los 15 días después de siembra dejando 18 plantas por metro lineal para una población de 240,000 plantas por hectárea. Una fertilización completa (12-30-10) a razón de 130 kg ha⁻¹ fue realizada a la siembra y Nitrogenada de manera fraccionada a los 30 y 45 días después de siembra a una dosis de 190 kg ha⁻¹ de Urea 46% N aplicando la mitad en cada fecha. Al momento de la siembra, mezclado con el 12-30-10, se aplicó Foxim 10G a razón de 10 kg ha⁻¹ para control de plagas de suelo. Para control de *Spodopera frugiperda* J.E. Smith y *Stenodiplosis sorghicola* (COQ), se aplicó Clorpirifos 4 EC a razón de 1 l ha⁻¹. Se tomaron datos de rendimiento de grano, días a flor, altura de planta, longitud y exersión de panoja, incidencia de enfermedades y acame. Los resultados indican que en 2003 los híbridos con buenas características agronómicas y mayor rendimiento de grano fueron TX-2752*TX-430; HF14 * (Sureño * EON362) HF9; HF14 * 96GCPOBS143 / BRON154 y A9614*RTX436 con rendimientos de 4,217; 4,204; 3,597 y 3511 kg ha⁻¹, respectivamente. En 2004 los híbridos de mayor rendimiento fueron A9614*RTX437, ATX631*RTX437, ATX631*R9645, ATX631*R9932 y ATX631*R9621 con rendimientos de 6,751; 6,376; 6,196; 6,182 y 6,150 kg ha⁻¹, respectivamente.

Palabras claves: Híbridos, Sorgo, Planta Tan

¹ Ing. M.Sc. - Investigador Nacional Sorgo. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, INTA. Km 14 ½ carretera Norte, 2 km al sur. Managua, Nicaragua. raobando@inta.gob.ni Tel: (505) 233-1971; 233-1334; Telefax: (505) 278-8339

² Ing. - Asistente de Investigación Sorgo. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, INTA. Km 14 ½ carretera Norte, 2 km al sur. Managua, Nicaragua. mmorales@inta.gob.ni Tel: (505) 233-1971; 233-1334; Telefax: (505) 278-8339

³ Ing. MSc. - Coordinador Regional. Programa Internacional de Sorgo y Mijo (INTSORMIL). CENTA, El Salvador. reneclara@yahoo.com

⁴ Ph.D. - Research Professor. Programa Internacional de Sorgo y Mijo (INTSORMIL). Universidad de Texas A&M. Wlr@tamu.edu

COMPORTAMIENTO DE LOS SORGOS HÍBRIDOS PARA GRANO DEL PCCMCA DURANTE EL 2004

René Clará Valencia, Orlando Téllez, Rafael Obando, Salvador Zeledón,
René Velásquez, Juan José Catalán, Pedro Pineda²

Los ensayos de sorgo del PCCMCA, son el medio institucionalizado para evaluar y seleccionar los mejores sorgos híbridos comerciales y pre-comerciales de las empresas productoras de semillas y programas nacionales de la región. Esta información ha sido la base para que los agricultores reciban las mejores semillas que les aseguren buena rentabilidad del cultivo.

En el 2004 este ensayo fue conformado por 12 híbridos de la empresa Cristiani Burkard; el híbrido SR-360 de la empresa Prosemillas; 7 híbridos de la empresa Monsanto; el testigo común Ambar y un testigo local. El diseño utilizado fue de bloques completos al azar, con 4 repeticiones, la parcela experimental fue de 4 surcos de 5 m. de largo y 0.70 m. entre surco (14 m²); la parcela útil de 2 surcos de 4 m. de largo (5.6 m²). El ensayo fue sembrado en 11 localidades de Centroamérica y El Caribe, pero al momento de escriturar este informe solo se habían recibido datos de 9 localidades, con los cuales se realizaron un análisis de varianza por localidad, un combinado por país, un combinado de ocho localidades (Guatemala 2, Honduras 1, El Salvador 2 y Nicaragua 3). También se hizo una evaluación para la tolerancia a la enfermedad del Mildiú Lanoso, y un análisis químico para detectar el contenido de taninos del grano de cada híbrido. Los híbridos MSD528 (6475 kg ha⁻¹), Ambar (6461 kg ha⁻¹) y CB 8027-1 (6345 kg ha⁻¹) fueron estadísticamente superiores (P<0.05) en el análisis combinado de rendimiento de grano. Los híbridos con mas taninos en el grano fueron: CB8045-1 y CB8027-1. Los híbridos con susceptibilidad a la enfermedad de Mildeu Lanoso del sorgo, en orden descendente, fueron: CB8027-1, X5397, CB8042, INTA-Trinidad, Ambar y SR 340.

Palabras claves: Evaluación, Grano, Taninos, Mildeu.

¹ Trabajo presentado en la LI Reunión Anual del PCCMCA celebrada en la ciudad de Panamá del 2 al 6 de Mayo de 2005.

²- Coordinador y responsables de la conducción de los ensayos

EVALUACIÓN DE VARIEDADES MEJORADAS DE SORGO [*Sorghum bicolor* (L) Moench] DE ENDOSPERMA BLANCO EN DIFERENTES AMBIENTES DE NICARAGUA

Manuel Morales Valle¹, Rafael Obando², Orlando Téllez³, Pedro Pineda³, Gilles Troughé⁴, Zildghean Chow⁴

Las familias Nicaragüenses de escasos recursos utilizan el grano de sorgo blanco como sustituto del maíz en la elaboración de alimentos. En la época de postrera (Agosto-Diciembre) de 2003, con el objetivo de evaluar el comportamiento de genotipos promisorios de sorgo [*Sorghum bicolor* (L) Moench], se evaluaron en 5 localidades de Nicaragua 15 variedades, 12 experimentales y 3 testigos comerciales (Tortillero Precoz, INTA-CNIA e INTA Trinidad). El diseño utilizado fue en bloques completos al azar con 3 repeticiones teniendo la parcelas cuatro surcos de 5 m de longitud espaciados 0.75 m entre hileras teniendo como parcela útil los 2 surcos centrales, para una densidad poblacional de 237,000 plts/ha¹. Se fertilizo al momento de la siembra con la formula completa 12-30-10 (15 kg N/ha¹, 39 kg P₂O₅/ha¹ y 13 kg K₂O/ha¹ mezclado con Terbuphos 10 % G (13 kg/ha¹), a los 30 días se aplico Nitrógeno con Urea 46 % (90 kg/ha¹). El análisis combinado determinó diferencias significativas en el rendimiento de grano de los genotipos en estudio, siendo la CEF 322/36-1-1 y CIRAD 437 con 3,592 kg/ha¹ y 3,559 kg/ha¹, las que superaron en 5 % y 4 % a INTA-CNIA (3,434 kg/ha¹); 9 % y 8 % a INTA Trinidad (3,289 kg/ha¹); 12 % y 13 % a Tortillero Precoz (3,168 kg/ha¹). Once (11) genotipos superaron la media general 3,070 kg/ha¹ de los genotipos, la cual varió entre 1,927 kg/ha¹ a 3,592 kg/ha¹. Para la variable reproductiva (días a flor), 8 genotipos obtuvieron promedios por debajo de la media general que fue de 65 días y varió de 52 a 76 días. La variable morfológica (altura de planta) vario de 107 cm a 187 cm, con 8 genotipos por debajo de la media general. CIRAD 438 fue la más afectada por enfermedades del follaje (Antracnosis, Pudrición roja, Roya, etc.) y acame de tallo con promedios de 2.6 y 2.7 respectivamente. El coeficiente de variabilidad de 23.1 % señala que el manejo de los ensayos se considerò aceptable.

Palabras claves: Sorgo, Genotipos, Antracnosis, Pudrición Roja, Roya, Rendimiento.

¹ Ing., Asistente de Investigación Sorgo. Centro Nacional de Investigación Agropecuaria (INTA CNIA). mmorales@inta.gob.ni. Tel: (505) 233-1334; 233-1971.

² Ing. MSc. Investigador Nacional Sorgo. INTA CNIA. robando@inta.gob.ni.

³ Ing. MSc., Investigador Regional Suelos, Agua y Agroforestería. Centro Experimental de Occidente (CEO). INTA Pacifico Norte. orlando_t_2001@yahoo.com
Tel: (505) 311-5446.

⁴ Ing., Investigador Regional Cultivos Diversos. INTA Las Segovias. Estelí. Nicaragua. intab3@ibw.com.ni Tel: (505) 713-6002.

⁵ Dr. Gilles Troughé. Investigador CIAT / CIRAD-FHLOR. Coordinador Proyecto Sorgo y Arroz Nicaragua. g.trouche@cgiar.org Tel: (505) 270-9965.

⁶ Ing. MSc. . Investigador CIAT / CIRAD-FHLOR. Asistente de Investigación del Proyecto Sorgo y Arroz Nicaragua. ciatnica@cablenet.com Tel: (505) 270-9965.

VALIDACIÓN DE LA VARIEDAD DE SORGO ESCOBERO L-418 EN DIFERENTES AMBIENTES DE LA ZONA PACIFICO NORTE

Jorge Luis Olivares¹

Las repeticiones de la validación de sorgo escobero se establecieron en la época de postrera Septiembre- Diciembre del 2004, en el municipio de Somotillo, la variedad que se validó fue L-418, este proyecto es impulsado por el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) en colaboración con INTSORMIL, que fue quien introdujo al País la variedad de Sorgo Escobero L-418 para mejorar la calidad de fibra y fabricar escobas de buena calidad y/o exportar fibra a los países que la usan en la construcción de escobas. el área de la validación fue de 500 metros cuadrados, en cada sector donde se establecieron las repeticiones de la validación, se tomo datos de altura sobre el nivel del mar, esta variedad tiende a tener mayores rendimientos de fibras en terrenos que tienen bajas altura sobre el nivel del mar (180 a 200 msnm), La relación entre los rendimiento de centro y paja es de 0.98, para niveles de riesgo del 5% el Sorgo Escobero logra producir 2355 kilogramo por hectárea de fibra
señala que el manejo de los ensayos se considerò aceptable.

Palabras claves: Sorgo escobero, validación, variedades

¹ Ing. Jorge Luis Olivares INTA.ing206780@yahoo.com

UTILIZACIÓN DEL SORGO BLANCO Y AMARANTO PARA OBTENER TORTILLAS FORTIFICADAS DE MAÍZ, ANÁLISIS COMPARATIVO DE SUS PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS

Alberto Betancourt Vallejo, Rafael Quezada M., Jorge Quiñones D., Roberto Valdivia B¹.

El problema de la desnutrición en México y otros países en desarrollo esta relacionado con el bajo consumo de proteínas de alta calidad. Uno de cada tres niños en nuestro país esta desnutrido con un total de ocho millones que muestran deficiencias principalmente proteicas. Las fuentes de proteínas provienen en mayor proporción de los cereales. El maíz es el que mas se consume principalmente en forma de tortillas, su valor biológico es de los mas bajos por su alto contenido de prolaminas y limitaciones en los aminoácidos lisina y triptofano. Estas limitaciones pueden solucionarse combinando diferentes fuentes de proteína para crear mezclas con un balance mas apropiado de aminoácidos. En esta investigación se mejoro la calidad y cantidad de proteínas de maíz sustituyendo parcialmente su harina con harina de amaranto un pseudocereal de alto valor nutritivo, bajo en prolaminas con un buen balance de aminoácidos y con alto contenido de lisina y triptofano, se empleo además harina de sorgo blanco, sin testa y de textura intermedia para obtener tortillas fortificadas con los tres granos. Las tortillas se elaboraron en forma tradicional y se efectuaron además de los análisis proximales los aminogramas en las harinas para detectar el contenido de sus aminoácidos Los niveles de sustitución con harina de amaranto variaron del 10 al 50%. Los resultados indicaron que los mejores niveles fueron de 10 20 y 30%. Para los niveles 10 y 20% la cantidad de proteína fue similar al testigo de maíz 100%, pero con una calidad superior por poseer un mejor balance de aminoácidos. Para el nivel 30% de sustitución se incrementó el porcentaje de proteína entre 21 y 57%, con mejor balance de aminoácidos y aceptable calidad de la tortilla. Con la combinación de 40% de maíz, 40% de sorgo blanco y 20% de amaranto el porcentaje de proteínas se incrementó 40% con relación a la tortilla tradicional sin afectar su calidad. Las tortillas fortificadas mostraron mayor cantidad y calidad de proteína, mejor balance de aminoácidos, mas fibra, menos grasa y carbohidratos que la tortilla tradicional sin afectar su calidad.

Se concluyó que es factible abatir los altos niveles de desnutrición en México y otras regiones donde se consume maíz en forma de tortillas con harina de amaranto y empleando el sorgo blanco como complemento cuando haya deficiencias de maíz en el mercado nacional o internacional. Lo anterior sin cambiar los hábitos alimenticios de la población.

Palabras claves: nutrición, valor biológico, alimentación.

¹ Unidad académica de Agricultura. Universidad Autónoma de Nayarit. Mexico. Apartado 49 Xalisco, Nayarit Mexico. Betancourt_45@hotmail.com

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE RENDIMIENTO DE LÍNEAS FOTOSENSITIVAS DE SORGO (*Sorghum bicolor* (L.), Moench), EN EL SISTEMA MAÍZ-SORGO

Humberto Salvador Zeledón¹, René Clará Valencia²

En El Salvador, el 80% del área sembrada con sorgo, se cultiva con variedades fotosensitivas y bajo el sistema maíz-sorgo, siendo importante generar variedades de este tipo con características agronómicas deseables de altura, color de grano y planta, baja incidencia de enfermedades y buen aspecto general. La presente investigación se realizó en dos localidades: estación experimental de San Andrés # 1, a 460 msnm., precipitación promedio anual de 1600 mm., temperatura promedio de 26.8° C, ubicada a una latitud de, 13°48'5" N. y una longitud de, 89°24'4" O. y la estación experimental de Santa Cruz Porrillo, a una elevación de 30 msnm., a 13°26'4" de latitud norte y 89°41'08" de longitud oeste. Se evaluaron 61 materiales de sorgo fotosensitivo, procedentes de la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano de Honduras, contra 3 testigos salvadoreños: 85SCP805, ES790 y 86EO226. Los materiales se establecieron en campo bajo un diseño estadístico de látice 8 x 8. Se obtuvieron 8 materiales con producciones arriba de la media general de rendimiento de, 2953 kg. ha⁻¹: 99 ZAM 868-2, 99 ZAM 486-3, 99 ZAM 911-3, 99 ZAM 31-1, 99 ZAM 827-1, 99 ZAM 686-1, 99 ZAM 794-2 Y 99 ZAM 761-1, de estos 99 ZAM 868-2 con 5227 kg. ha⁻¹ fue 77% superior a la media general de rendimiento y estadísticamente igual a los mejores testigos ES 790 y 85 SCP 805 con 6363 kg. ha⁻¹ y supero al tercer testigo, 86 EO 226 el que presentó un rendimiento de 4304 kg. Ha⁻¹.

Palabras claves: Sorgo, *Sorghum bicolor*, líneas fotosensitivas, sistema maíz-sorgo

¹Técnico investigador de sorgo, E-mail: zeledons@yahoo.es. El Salvador, C. A.

²Asesor Técnico. INTSORMIL

DESARROLLO DE VARIEDADES E HÍBRIDOS DE SORGO (*Sorghum bicolor* (L). Moench) CON ALTA CALIDAD DE GRANO, ADAPTADAS A DIVERSOS AMBIENTE AGRO CLIMÁTICOS Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN EL SALVADOR

Humberto Salvador Zeledón¹, René Clará Valencia²

La constante reducción del área agrícola sembrada con sorgo, en El Salvador da la pauta para desarrollar investigaciones con lo objetivo de generar variedades de sorgo fotosensitivas e insensitivas, así como, sorgos híbridos para grano. Las actividades que conformaron este ensayo se desarrollaron en dos localidades: Estación experimental de San Andrés 1, a 460 msnm, precipitación promedio de 1600 mm, temperatura promedio anual de 26.8°C, latitud 13°48'5" N y longitud 89° 24' 4" O y en la Estación experimental de Santa Cruz Porrillo, con latitud de 13° 26' 4" N y longitud de 88° 41' 08" W, con elevación de 30 msnm. Esta investigación se realizó a través de 7 actividades, todas estas se establecieron sin diseño estadístico. Se realizaron 52 cruzas, entre el sorgo criollo, Cola de Plátano y 9 variedades mejoradas: ICSV-LM 89544, ICSV-LM 90520, ICSV-LM 92512, ICSV-LM 90509, ICSV-LM 89503, ICSV-LM 89524, ICSV-LM 92522, 86 EO 361 y CENTA RCV, utilizando la técnica de emasculación; se seleccionaron 57 líneas uniformes y 159 selecciones de panojas individuales de sorgo fotosensitivo, evaluados en el sistema maíz-sorgo. Se formaron 12 híbridos de sorgo para grano: ICSA11* 95 BRON 155, ICSA11* 86EO361, ICSA12* 95CA2519, ICSA12* 95BRON155, ICSA12* 86EO361, ICSA13* 95CA 2519, ICSA13* 95BRON155, ICSA13* 86EO361, ICSA16* 86EO361, ICSA333* 86 EO361, ICSA283* 86EO361 e ICSA283* 95BRON155. En selección genealógica se trabajó con materiales en F1, F2 y F3, en cada uno de estos viveros se seleccionaron: 77, 891 y 579 materiales respectivamente.

Palabras claves: Sorgo, *Sorghum bicolor*, híbridos, rendimiento

¹ Técnico investigador de sorgo, E-mail: zeledons@yahoo.es. El Salvador, C. A.

² Asesor Técnico. INTSORMIL

EVALUACIÓN DE CINCO HÍBRIDOS DE SORGO (*Sorghum bicolor* L. MOENCH) PARA FORRAJE

José Antonio Molina Zamora¹, Rodolfo Valdivia Lorente²

Un estudio con híbridos de sorgo forrajero fue realizado de Septiembre de 2004 a Enero de 2005, en terrenos de textura Franco-arcilloso en el Centro Experimental de Estela, 843msnm, con precipitaciones promedio de 900-1000 mm, y temperatura promedio anual de 26 °C. Los híbridos evaluados fueron: ICSA-275*TX2784; ICSA-541*TX2784; ICSA-264*TX2784; ICSA-641*TX-2784; TXA-623*TX2784; y el Zamorano (Testigo local), con el objetivo de determinar híbridos de sorgo para forraje, tanto por sus características agronómicas como por su calidad de forraje adaptados a diversas zonas agroecológicas de Nicaragua. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con tres repeticiones. La parcela experimental estuvo constituida por cuatro surcos de cuatro metros de longitud, distanciados a 0.60 metros. El análisis de varianza no mostró diferencias estadística al 5% de error para las variables vigor, altura de planta, reacción a enfermedades y rebrote. Sin embargo, diferencias estadísticas significativas fueron determinadas para las variables rendimiento de forraje verde, materia seca, floración y relación tallo-hoja entre los híbridos evaluados. Los mayores rendimientos de materia verde y calidad de forraje se obtuvieron con los híbridos experimentales ICSA 275*TX-2784 (3,033 kgm⁻²), ICSA 614*TX-2784 (2,987.3 kgm⁻²), ICSA 623*TX-2784 (2,913 kgm⁻²), ICSA 541*TX-2784 (2,908 kgm⁻²), no habiendo diferencias estadísticas entre sí.

Palabras claves: Híbridos, Forraje, Materia verde, calidad de forraje.

¹ Ing. M.Sc. - Investigador Regional Proyecto I & D INTA Las Segovias

² Ing. M.Sc. - Gerente Zonal Proyecto I & D INTA Las Segovias, Telefax: (505) 713-6002 / 2047 / 6003. E-mail: intazb3@ibw.com.ni, Dirección Postal: INTA Regional Las Segovias. Km. 153 ½ Carretera Norte. Estela, Nicaragua.

POKKAH BOENG: AN ODD AND OLD PLANT DISEASE OF SORGHUM AND OTHER CROPS.

L. E. Claflin¹

Pokkah boeng is a Javenese word that means, “twisted top.” The disease is also termed, “rat tail” or “onion leaf.” Pokkah boeng probably occurs in every sorghum growing area in the world. Symptoms may also mimic calcium deficiency and chemical (herbicide) damage. Two sorghum hybrids, one cultivar and 23 accessions from the All Disease and Insect Nursery were used to determine genetic variability. Seeds were disinfested and planted using a complete randomized block design with three replications. At the 6th leaf stage of growth, plants were inoculated with three strains of *Fusarium subglutinans* and one strain of *F. proliferatum*. One hundred μ l was placed in the whorl with a syringe. The spore suspension consisted of 10^6 conidia/ml. Colonization of *F. proliferatum* and *F. subglutinans* occurred in the basal, middle, and uppermost nodes. *F. proliferatum* was recovered from 58% and *F. subglutinans* was recovered from only 30% of the sorghum accessions. *F. proliferatum* was easily recovered (35%) from control plants and recovery was nearly nil (one plant) for *F. subglutinans*. Most plants exhibited pokkah boeng symptoms. Genetic variability among accessions was observed. Accessions B-35 and BTX2755 exhibited tolerance whereas SC630-11E, R9120, BTXAr61, TAM 428 and BTX378 were the most susceptible. Height of plants was nearly 20% less than the inoculated control.

Key words: Fungal disease, *Fusarium* sp., corn, sorghum, *Sorghum bicolor*

¹Professor, Department of Plant Pathology, Kansas State University, Manhattan, KS 66506

INCIDENCE & SEVERITY OF SORGHUM (*Sorghum bicolor*) DISEASES IN EL SALVADOR AND NICARAGUA 2000-2004

Larry E. Claflin¹, Reina de Serrano²; Yanet Gutiérrez³, Sergio Picardo³

A 10-fold increase in poultry production in less than 10 years has increased the demand for feed grains. Sorghum was shown to be an ideal feed grain. However, sorghum diseases are common in tropical environments and may pose a constraint to production. The All disease and Insect Nursery (ADIN) consists of 70 germplasm accessions and was used to ascertain disease incidence. The nursery was planted at San Blas and Managua, Nicaragua and Izalco and San Andreas, El Salvador. Major diseases were gray leaf spot (*Cercospora sorghi*) and anthracnose. (*Colletotrichum graminicola*). Interestingly, anthracnose was predominant in 2002 and gray leaf spot in 2001. Susceptible lines to anthracnose included LG35, 96GCPOB 143, and BTX 378, which had severity ratings over 50%. Resistant lines (lines with less than 10% severity), included R9113, B8PR 1057, 90EON 343, and 91BE 7414. Other diseases recorded were rust (*Puccinia purpurea*), pokkah boeng (*Fusarium* spp.), zonate leaf spot (*Gloeocercospora sorghi*), ergot (*Claviceps africana*), Fusarium stalk rot (*Fusarium* spp.), Acremonium wilt (*Acremonium strictum*), leaf blight (*Exserohilum turcicum*), rough leaf spot (*Ascochyta sorghina*) and unidentified viral diseases.

Key words: Fungal diseases, *Cercospora*, *Colletotrichum*, anthracnose, gray leaf spot.

¹ Professor, Department of Plant Pathology, Throckmorton Hall, Kansas State University, Manhattan, KS 66506; E-mail: claflin@plantpath.ksu.edu

² Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal; Km 331/2 carretera a Santa Ana, San Andreas, La Libertad, El Salvador

³ Universidad Nacional Agraria Facultad de Agronomía, Apartado Postal #453, Managua, Nicaragua.

EFFECTO DE LA ARQUITECTURA DE VARIEDADES DE ARROZ, SOBRE EL PARASITISMO NATURAL DE HUEVOS DE *Oebalus insularis* (Stal) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

Bruno Zachrisson¹,

El chinche del arroz, *Oebalus insularis* (Stal), es considerado como una de los principales insectos-plagas, en el cultivo del arroz. Por lo que, se plantea definir el complejo de parasitoides oófagos, con la finalidad de reducir el daño directo causado por el chinche y el indirecto causado por la incidencia de patógenos que penetran en el grano. Así, se realizaron muestreos periódicos en parcelas de productores de arroz de la región oriental de Panamá (Chepo). Los resultados obtenidos se compararon con las tasas de parasitismo presentadas en años anteriores, para las localidades de Río Hato y Penonomé, Provincia de Coclé. Las colectas de huevos de *O. insularis*, se realizaron en campos de arroz con diferentes variedades (IDIAP L-7, IDIAP-38 y Prosequisa). Posteriormente, se colectaron las masas de huevos de *O. insularis*, los cuales fueron trasladados al laboratorio en donde se transfirieron a placas de "Petri" con papel filtro humedecido sobre la base, para favorecer la emergencia de los parasitoides. La identificación se realizó con el apoyo de especialistas en el exterior y luego por medio de claves específicas para la familia Scelionidae (género-*Trissolcus* y *Telenomus*). Las colectas realizadas en Río Hato durante el año 2001 en la variedad IDIAP L-7, registraron dos géneros de parasitoides, *Trissolcus* (80.1%), *Telenomus* (15.9%) y otros (4%). En la región de Chepo, durante el período del 2003, se mantuvo el complejo de parasitoides oófagos, con poca variación en la tasa de parasitismo en la variedad IDIAP-38 (*Trissolcus* -92.7%, *Telenomus* -6.9% y otros 0.4%). Resultados próximos se presentaron para IDIAP L-7, en Chepo, durante el mismo año. Sin embargo, algunas variaciones en el patrón de parasitismo fueron encontradas en el 2004 (*Telenomus*-43 %, *Trissolcus*-38.3% y otros 18.7%). Es probable que la arquitectura de la variedad afecte la "Capacidad de Búsqueda" de los parasitoides. Por otro lado, el incremento de la tasa de parasitismo de *Telenomus* en la variedad Prosequisa, sugiere la existencia de un microclima favorable al desarrollo del parasitoide, como consecuencia de la arquitectura de esta.

Palabras claves: Arroz, Parasitismo Natural, *Oebalus insularis*.

¹ Ph.D. en Entomología, Investigador Agrícola Centro de Investigación Agropecuaria Oriental (CIAOr); e-mail: bazsalam@sinfo.net

MANEJO DE LA POBLACIÓN DE *Tagosodes orizicolus* (Muir) VECTOR DEL VIRUS DE LA HOJA BLANCA "VHBA", EN CAMPOS DE ARROZ DE LA REGIÓN ORIENTAL DE PANAMÁ

Bruno Zachrisson¹,

La producción de arroz en la región oriental de Panamá, fue afectada significativamente por el ataque de *Tagosodes orizicolus*, entre 1999 y 2002. Los índices de infección del virus de la hoja blanca observados fueron superiores a 20% y las pérdidas en la producción variaron entre el 30 y el 50%. Por lo que, en la tentativa de buscar una solución al problema se instaló un ensayo en parcelas de productores, que presentaran poblaciones elevadas del insecto y además tasas del virus de la hoja blanca "VHBA" por encima del 10%. Así, se definieron los tratamientos y los niveles de manejo, para poblaciones vectora de la virosis. Los tratamientos evaluados fueron Actara 25 WP (Thiametoxan) a 50, 75 y 100 g i.a. / Ha, Confidor 350 SC (Imidacloprid) a 50 g i.a. / Ha y un testigo absoluto; aplicado cuando la población de *T. orizicolus* alcanzará poblaciones de 1, 3, 5 insectos / batida. El período de evaluación del ensayo, se realizó durante los 50 días después de la germinación (DDG), considerándose la tasa de infección por muestreo, en donde se consideraron 20 plantas por muestreo. La tasa de infección se definió por la presencia de la sintomatología provocada por el virus de la hoja blanca "VHBA". Los muestreos de la plaga se realizaron semanalmente y la evaluación de la tasa de infección a los 50 días después de la germinación (DDG). La variedad utilizada fue IDIAP L-7 y el diseño experimental, el de bloques al azar con tres repeticiones por tratamiento. Los datos fueron analizados por medio de la prueba de "F" y Duncan a nivel de 5% de probabilidad y el porcentaje de infección por medio de arc sen raíz de X. Los tratamientos con Actara a 75 y 100 g i.a. / Ha, con niveles poblacionales inferiores a 1 insecto / batida, presentaron tasas de infección entre 3 y 9%. Se recomienda realizar este ensayo para otras variedades de arroz, en función las posibles variaciones en la tasa plantas infectadas por el virus.

Palabras claves: Manejo, Sogata, *Tagosodes orizicolus*, Virus de la Hoja Blanca, Arroz.

¹ Ph.D. en Entomología, Investigador Agrícola Centro de Investigación Agropecuaria Oriental (CIAOr); e-mail: bazsalam@sinfo.net

EFFECTO ANTÁGONICO DE *Trichoderma harzianum*, SOBRE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS (*Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*), EN CONDICIONES CONTROLADAS

Bruno Zachrisson¹

El hongo *Trichoderma harzianum* es considerado un eficiente agente de control biológico de hongos fitopatógenos. En este sentido se destacan algunas características, como la elevada capacidad reproductiva, elevada tasa de sobrevivencia en condiciones desfavorables y presencia de propiedades antagónicas, en relación con otros hongos fitopatógenos y entomopatógenos. En función de la elevada aplicación de *B. bassiana* y *M. anisopliae*, en programas de manejo de diversos insectos-plagas, se planteo la hipótesis de determinar si existía efecto antagónico entre *T. harzianum* y los agentes entomopatógenos. Así, se consideró el efecto de la inoculación de *T. harzianum* (1×10^3 conidios / ml) en diferentes períodos de tiempo (0, 72, 120 y 168 horas), posterior al establecimiento de las colonias de las cepas de *B. bassiana* (45) (1×10^3 conidios / ml) y *M. anisopliae* (09) (1×10^3 conidios / ml), usando como medio de cultivo "papa agar y dextrosa" (PDA). Las mediciones del diámetro de crecimiento del hongo entomopatógeno (*B. bassiana* y *M. anisopliae*) se realizaron a las 48 y 120 horas, para todos los tratamientos. El diseño experimental fue completamente aleatorizado, con siete tratamientos y seis repeticiones, en donde cada placa de "Petri" fue considerada una parcela. El diámetro de las colonias de hongos (*T. harzianum*, *M. anisopliae* y *B. bassiana*), se transformaron por medio de la raíz de $x + 0.5$ y las medias fueron comparadas con ayuda de la prueba de "F" y de Tukey al 5% de probabilidad. El hongo *T. harzianum* dejó de afectar el crecimiento de las colonias de *M. anisopliae* y *B. bassiana*, al inocularse el primero (*T. harzianum*) a las 168 horas después de los agentes entomopatógenos. Esto sustenta la elevada capacidad reproductiva y el efecto antagónico de *T. harzianum*, afectando el crecimiento de las colonias de agentes entomopatógenos, lo cual debe considerarse en un programa de Manejo Integrado del Cultivo (MIC).

Palabras claves: Entomopatógenos, *Trichoderma harzianum*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, antagonismo.

¹ Ph.D. en Entomología, Investigador Agrícola Centro de Investigación Agropecuaria Oriental (CIAOr); e-mail: bazsalam@sinfo.net

LAS MALEZAS DEL CULTIVO DEL ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN MÉXICO

Valentín A. Esqueda Esquivel¹

Se realizó una revisión de literatura relacionada con las malezas del arroz y su control en México, con el objeto de tener un mejor conocimiento de las especies que se presentan en este cultivo. Se contabilizaron 206 especies de malezas, pertenecientes a 43 familias botánicas y agrupadas en 126 géneros, siendo lo anterior un reflejo de la gran diversidad de ambientes en que se desarrolla este cultivo. El 58% de las especies correspondió a las familias Poaceae (48 especies), Cyperaceae (23 especies), Asteraceae (21 especies), Euphorbiaceae (15 especies) y Fabaceae (13 especies). A su vez, el 44% de los géneros correspondió a las familias Poaceae, Asteraceae y Fabaceae. La importancia de las especies se determinó de acuerdo al número de menciones en la literatura, y se consideraron a las siguientes especies como las más importantes en el cultivo del arroz en México: zacate pinto *Echinochloa colona*, zacate carricillo *Urochloa fasciculata*, tripa de pollo *Commelina diffusa*, collarcillo *Phyllanthus niruri*, pelillo *Cyperus iria*, navajuela *Scleria* spp., zacate Johnson *Sorghum halepense*, correhuela *Ipomoea* spp., verdolaga *Portulaca oleracea*, vergonzosa *Mimosa pudica*, coquillo *Cyperus rotundus*, zacate frente de toro *Digitaria sanguinalis*, zacate cola de zorra *Leptochloa mucronata*, leche de sapo *Euphorbia heterophylla*, arroz rojo *Oryza sativa*, malva peluda *Malachra fasciata*, pantanillo *Cyperus palustris*, botoncillo *Eclipta prostrata* y meloncillo *Cucumis melo*. Seis de las principales especies de malezas, pertenecen a la familia Poaceae, tres a la Cyperaceae, tres a la Euphorbiaceae y las familias Commelinaceae, Convolvulaceae, Portulacaceae, Mimosaceae, Malvaceae, Asteraceae y Cucurbitaceae, aportaron una especie cada una. El zacate peludo *Rottboellia cochinchinensis* y la falsa caminadora *Ischaemum rugosum* actualmente no se presentan como especies dominantes, pero por su agresividad y facilidad de dispersión las hace merecedoras de atención.

Palabras clave: arroz, malezas, México

¹ Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. Apdo. postal 429. CP 91700, Veracruz, Ver., México.
Esqueda.valentin@inifap.gob.mx

EVALUACION DEL SISTEMA CLEARFIELD / ARROZ EN PANAMA

Gabriel von Lindeman¹, Ismael Camargo², Eric Batista³

Durante los años 2003 y 2004 se evaluó en Panamá con fines de registro el sistema Clearfield Arroz de la Compañía BASF. El sistema lo compone el herbicida Kifix 70 WG (52.5% imazapir + 17.5% de imazapic) y la variedad de arroz CFX-18 (desarrollada con resistencia a dicho herbicida). Este sistema supone controlar el complejo general de malezas y sobre todo el arroz rojo, que contamina vastas extensiones de terreno en el mundo. En nuestro país predomina en las provincias de Chiriquí, Coclé y Panamá. Se probaron cuatro tratamientos herbicidas con tres repeticiones en un diseño de bloques completos al azar, ubicados entre los 9°01' y 9°16' de latitud Norte y los 79°08' 82°0' de Longitud Oeste, a alturas de entre 20 y 30 metros sobre el nivel del mar. Las parcelas variaron en tamaño entre los 0.75 y 1.1 ha. Se evaluó el control general de malezas de hoja ancha, gramíneas y cyperáceas, y en especial de arroz rojo. Los resultados de ambos ciclos muestra que la mezcla imazapir + imazapic controló las malezas presentes, incluyendo el arroz rojo, en rango que varió entre el 90% y 97%, coincidiendo con las afirmaciones hechas por el fabricante en este sentido. Con relación a la variedad CFX-18, esta mostró rendimientos promedios de las tres localidades de 3000 kg/ha. Por otro lado, el material resultó altamente susceptible al ataque de enfermedades como *Sarocladium orizae*, *Rhizoctonia solani*, al complejo del manchado del grano y al virus de la hoja blanca, lo que indica, que hay que realizar aplicaciones preventivas contra los mismos. Esta variedad de arroz se utiliza solo durante los dos ciclos contemplados en el sistema para la limpieza del lote y posteriormente se vuelve a la siembra de las variedades locales tradicionales, que son de mas alto rendimiento.

Palabras claves: Sistema Clearfield Arroz, arroz rojo, arroz CFX-18

¹ MSc. Malherbología IDIAP e-mail: gabriel_lindeman@hotmail.com

² PhD. Fitomejoramiento IDIAP e-mail: icamargo@cwpanama.net

³ Ing. Agr. - IDIAP Centro de Investigación Agropecuaria Oriental

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE ALGUNOS TRATAMIENTOS HERBICIDAS CON Y SIN EL USO DE ACIDIFICANTES EN AGUAS UTILIZADAS EN LAS ASPERSIONES EN EL CULTIVO DE ARROZ DE LA REGION ORIENTAL. Años 2003 y 2004

Gabriel von Lindeman¹

En el 2004 se desarrolló un segundo ciclo de evaluación de la prueba que medía el efecto en el control de malezas registrado mediante el uso de aguas de diversas procedencias al mezclarse un acidificante con los herbicidas. La prueba se desarrolló como respuesta al comportamiento errático detectado en ciertas aplicaciones de herbicidas, a pesar de que, fueran aplicadas con las dosis adecuadas y en los momentos oportunos. La presencia de aguas duras (con alto contenido de sales en solución) se observa mayormente en las áreas de Chepo, Cañita y Tortí (provincia de Panamá), en las que se siembra arroz, sobre todo en la modalidad de secano favorecido (a expensas de las aguas de lluvia). La necesidad de mezclar sustancias acidificantes en las aguas de las aspersiones de agroquímicos debe hacerse en función de la alcalinidad registrada en los análisis de laboratorio o con papel tornasol es obviada en algunas ocasiones por los productores. En función de ello, se realizó una prueba en la que se utilizaron 2 mezclas herbicidas (2.1 kg/ha de i.a de propanil + triclopir + 1.2 kg/ha de i.a. de bentiocarbo) y (2.1 kg/ha de i.a de propanil + triclopir + 0.48 kg/ha de i.a de clomazone) y se aplicaron los mismos en algunos casos con aguas de río, de pozo y por último de agua destilada como el comparador inerte. Los análisis de laboratorio confirmaron la capacidad de reducción parcial del pH en las aguas de pozo (7 a 6), río (6 a 3) y destilada 3 a 0 respectivamente cuando se adicionó el acidificante Buffermix SL 05 lt/ha. La prueba mostró que en lo relativo al control de malezas se dio diferencias altamente significativas entre tratamientos para las malezas mas frecuentes en la parcela constituida por las especies *Echinochloa colonum*, *Digitaria sanguinalis* y *Sesbania exaltata* cuando se comparó aquellos tratamientos con y sin acidificantes. Los controles de estas malezas utilizando las mezclas herbicidas con agua de río y agua destilada, tanto con, y sin acidificante, superaron en general el 80% de control, demostrando con ello, que las fuentes de aguas subterráneas son las que realmente requieren el uso de acidificantes. Con el agua de pozo, la menor actividad lograda de las mezclas herbicidas propició una mayor competencia e interferencia de las malezas que con los otros dos tipos de agua que se incluyeron en la prueba.

Palabras claves: Arroz, herbicidas, acidificantes

¹ MSc. Malherbología IDIAP e-mail: gabriel_lindeman@hotmail.com

INCIDENCIA DE *Tilletia barclayana* (Bref) EN SEMILLA DE ARROZ CATEGORÍAS BÁSICA, REGISTRADA Y CERTIFICADA

Vidal Antonio Aguilera¹, Kilmer Von Chong²

La incidencia del carbón verdadero del arroz (*Tilletia barclayana*) en semillas de las categorías básica, registrada y certificada se determinó durante el segundo semestre del 2003 en muestras colectadas en las diferentes zonas arroceras de Panamá y fueron procesadas en el Laboratorio de Protección Vegetal del IDIAP, en Divisa. Las muestras se procesaron empleando el protocolo desarrollado por Agarwal y Srivostava que consistió en embeber cuatro submuestras de 1000 gramos en solución 0.05 M de NaOH por 24 horas, a temperatura ambiente, luego se decanta la solución, se examinan visualmente los granos. Se seleccionan los de color negro (granos infectados), se punsan y se montan sobre placas porta objetos para estimar las características morfométricas de las teliosporas. La incidencia detectada del carbón de los granos fue de 58% (65 muestras positivas en un total de 112). Se detectó un rango de infección de 0.1% - 1.6% en la categoría básica; de 0.1% - 0.5% en las categorías registrada y certificada. Los parámetros morfométricos de las teliosporas aislados son similares a las reportadas en la literatura. El carbón verdadero del arroz se encuentra presente en la mayoría de los campos destinados a la producción de semilla de las categorías estudiadas en niveles superiores y los permitidos en países como India y Australia. Las variedades estudiadas difieren en los niveles de infección del carbón.

¹Ing. Agr. Estudiante de maestría en Protección Vegetal. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.

²Ph.D. Fitopatología, Investigador Agrícola. IDIAP

EFFECTO DEL MANCHADO DEL GRANO Y LA PUDRICIÓN DE LA VAINA SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL GRANO, EN CULTIVARES DE ARROZ DE CICLO PRECOZ E INTERMEDIO. PANAMÁ, 2000-2004

Ismael Camargo¹, Eric Batista², Eduardo Rivera², Pedro Him², Eric Quirós², Benjamín Name², Rubén Samaniego², Luis Muñoz², Evelyn Quirós², Luisa Martínez², Nerys García², Rolando Lasso², Boris Sánchez², Gabriel Montero³, Ángel Rodríguez², Alexis Quintero²

Se realizó un estudio para estimar el efecto del manchado del grano y la pudrición de la vaina sobre el rendimiento y calidad del grano en ocho cultivares de ciclo precoz y en siete de ciclo intermedio, evaluados en el ensayo de rendimiento del IDIAP, en 44 localidades en seco y 23 con riego, entre el 2000 y 2004. Los resultados son consistentes entre los cultivares precoces e intermedios. Observamos un aumento en la ocurrencia de pudrición de la vaina a partir del 2003, bajo las condiciones de seco y riego, tanto en genotipos precoces como intermedios. Por otro lado, el manchado del grano a partir del 2004, mostró un drástico aumento de 2 a 5 entre los precoces y de 2 a 6 entre los intermedios, cuando en el 2003 la evaluación oscilaba apenas entre 1 y 3. Bajo riego el manchado fue inferior al registrado en seco. El rendimiento de grano en seco y riego tuvo en el 2004, una disminución significativa en todos los cultivares (precoces e intermedios), cuando lo comparamos con el 2003. En relación al rendimiento en molino, apenas dos genotipos entre los precoces y uno entre los intermedios mantuvo índice de pilado de 70%. Respecto a la proporción de granos enteros, aunque en el 2004 disminuyó, todos los precoces y apenas dos intermedios estuvieron por encima de 50%. También aumentó la presencia de centro blanco en el grano pilado, este fue mayor en los ensayos de seco que en riego. Se concluye que el manchado del grano y la pudrición de la vaina incidieron negativamente sobre el rendimiento y calidad del grano, y el incremento de ambas enfermedades en el 2004 puede estar asociado al complejo ácarohongo, de reciente introducción al país.

Palabras claves: arroz, *Oryza sativa*, manchado del grano, pudrición de la vaina, rendimiento, calidad del grano, cultivares.

¹ Coordinador del Proyecto de Arroz. IDIAP, Panamá. E-mail: icamargo@cwpanama.net Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Apartado Postal 6-4391, Panamá 6A, Panamá.

² Investigadores del Proyecto de Arroz. IDIAP, Panamá

DETERMINACION DE DOSIS ÓPTIMA DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL CULTIVO DE ARROZ EN SUELOS DE LA REGION CENTRAL DE PANAMÁ

Jose E. Villarreal¹; Benjamin Name²; Jot Smyth³

El ensayo perseguía determinar dosis óptimas de nitrógeno en el cultivo de arroz, a fin de recomendar dosis óptimas económicas a los productores. El Laboratorio de Suelos del IDIAP, aceptando la teoría de la deficiencia de nitrógeno en los trópicos, históricamente ha recomendado niveles de, aproximadamente, 109 kg de N/ha. El estudio se realizó en los años 2003 y 2004 en la Estación Experimental de Calabacito y en fincas de productores de Mariato, provincia de Veraguas y Tonosí, provincia de Los Santos. Se aplicaron niveles de 0; 40; 80; 120; 160 y 200 kg de N/ha, utilizando urea como fuente de N. Adicionalmente, se aplicó 100 kg de P₂O₅/ha y 50 kg de K₂O/ha, empleando como fuentes superfosfato triple y cloruro de potasio, respectivamente. Se utilizaron las variedades IDIAP 2503 y CHI 3-30 en Calabacito; IDIAP 2503 y CR 5272 en Tonosí y Colombia XXI en Mariato. El diseño experimental fue bloques completos al azar en un arreglo factorial con 6 tratamientos y 4 réplicas. Hubo respuesta significativa a la aplicación de N en todos los sitios. Los rendimientos obtenidos van desde 3.3 t/ha en Mariato a 5.7 t/ha en Tonosí. Para Tonosí se obtuvieron dosis óptimas de 44 kg/ha para IDIAP-2503 y 84 kg/ha para CR-5272. En Mariato se encontró que 73 kg/ha era la dosis más recomendada para la variedad Colombia XXI. En Calabacito, se determinó que para CHI-330 no había respuesta a más de 55 kg/ha aplicado y se estimó una eficiencia de uso de N de 35%, sin embargo para IDIAP-2503 la tendencia fue lineal para todos los niveles y la eficiencia de utilización de N fue de 25%. El nivel crítico foliar de N fue de 3.06% para ambas variedades. Conocer el N absorbido por las variedades permite estimar el rendimiento de grano.

Palabras claves: arroz, dosis óptima de N, nivel crítico, eficiencia de uso de N, IDIAP-2503, CHI-0330, Colombia XXI, CR- 5272.

¹M.Sc. Ciencias del suelo. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP-CIAC). Apartado 58, Santiago, Provincia de Veraguas, Panamá. Correo electrónico: jevilla38@hotmail.com

²M.Sc. Edafología. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP-Nivel Central). Apartado 6-4391, El Dorado 6A, Panamá. Correo electrónico: bname63@hotmail.com

³Ph.D. Soil Science and plant nutrition. North Carolina State University, Soil Science Department Box 7619, Raleigh, N.C. 27695-7619, U.S.A. Correo electrónico: jot_smyth@ncsu.edu

SISTEMA DE RETOÑO (ȘOCA) EN EL CULTIVO DE ARROZ EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

César Moquete¹

El retoño del cultivo del arroz es una actividad planificada y de uso masivo en República Dominicana, la misma se realiza a partir de una siembra previa conocida como flor. En el país se siembran unas 100 mil ha de arroz, de las cuales el 50% es retoño. La rentabilidad viene dada por una importante reducción de costos de producción (60% o más), asociada a una buena productividad. Los factores que afectan al retoño son: 1) variedad, 2) altura de corte y 3) humedad del suelo durante la cosecha principal. Las variedades de arroz pueden rebrotar bien, pero difieren en productividad. Se estima que un rendimiento de 60% con respecto a la flor es bueno, obtenido por las variedades de arroz sembradas en el país (Prosequisa 4, Idiaf 1 e Impale 112). La experiencia local indica que variedades con ciclo vegetativo <130 días no son aptas para retoño, mientras que las mejores tienen ciclo largo (>140 días). En retoño, el ciclo se reduce normalmente entre 30-40 días con respecto a la flor. Así, un cultivar de 130 días tendría 80 en retoño, y por consiguiente pocas probabilidades de obtener rendimientos económicamente viables. La altura de corte (chapeo) varía entre 05-10 cm; cortes superiores a 10 cm acortan el ciclo y reducen los rendimientos. El chapeo puede realizarse con machetes o máquinas, siendo la clave la uniformidad del corte. Chapeos desuniformes impiden la maduración homogénea de los granos, induciendo a su rompimiento en el molino. Para corregir esta dificultad se utiliza un rolo en vez del chapeo, uniformizando los rebrotes a nivel del suelo. Esto a su vez alarga el ciclo entre 10-15 días provocando aumentos significativos en rendimiento. La mejor época para retoñar es la seca, pues cuando la cosecha flor se realiza en terrenos encharcados se afecta severamente el rebrote de los tallos, tendiendo éstos a pudrirse. La experiencia de República Dominicana indica que el retoño es rentable, que seguirá siendo muy popular entre los productores nacionales. Esta experiencia puede ser adoptada por otros países de la región, principalmente en el sistema de arroz bajo riego.

Palabras claves: Retoño, altura de corte, ciclo vegetativo, rolo, chapeo

¹ Ing. Agrónomo, MSc. Programa de Cereales, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, IDIAF. Estación Experimental Juma, Apartado postal # 8, Bonao, República Dominicana. E-mail: cmoquete@idiaf.org.do

EFFECTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES SOBRE EL CULTIVO DEL ARROZ: EXPERIENCIAS LOCALES EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

César Moquete¹

Actualmente el síndrome del vaneamiento es la principal limitante que afecta al cultivo de arroz en la República Dominicana. Este problema fue reportado por primera vez en el país en el año 1998 y reapareció en el 2004, causando pérdidas de rendimientos estimados en un 20%. En el año 2004 el vaneamiento fue reportado en Costa Rica y Panamá, países que vieron diezmada la producción de arroz, a la vez que aplicaron grandes cantidades de plaguicidas para minimizar sus efectos. A pesar de la magnitud de este problema, sus causas directas aún no están determinadas. Se reconoce que factores ambientales y bióticos (ácaros, enfermedades) tienen relación directa con este síndrome. El objetivo de este trabajo es presentar el efecto de los factores ambientales sobre el vaneamiento del cultivo de arroz, combinado con experiencias dominicanas y una amplia revisión de literatura relacionada al problema. Los factores ambientales analizados son: radiación solar, nubosidad, lluvia, vientos, humedad relativa y temperatura (alta y baja). La experiencia de la República Dominicana y la revisión de literatura permiten concluir que el principal factor ambiental involucrado directamente al vaneamiento es la alta temperatura (> 35 grados C) que ocurre al momento de la floración (antesis). Los demás factores, como la humedad relativa y vientos fuertes, tienen impacto sobre el cultivo, favoreciendo la incidencia de enfermedades y acame. Se recomienda a los productores, como forma de escapar a este problema, sembrar en la época adecuada, evitando que el arroz florezca en los meses en los cuales la temperatura diurna sobrepase los 35 grados C.

Palabras claves: vaneamiento, temperatura, radiación solar, floración

¹ Ing. Agrónomo, MSc. Programa de Cereales, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, IDIAF. Estación Experimental Juma, Apartado postal # 8, Bonao, República Dominicana. E-mail: cmoquete@idiaf.org.do

PRODUCCIÓN DE LÍNEAS DOBLEHAPLOIDES DE ARROZ A PARTIR DE PLANTAS F₁

Priscila Alvarado de González¹, Calixto Guerra Beroy², Yericca Castillo²

Con el objetivo de producir líneas doblehaploides de arroz, se cultivaron anteras F₁ en el Laboratorio de Agrobiotecnología de IDIAP en Divisa, entre los años 2000 y 2003. Se evaluaron 53 cruces de progenitores introducidos y nacionales. La metodología fue de Lentini et al. (1997). Se realizó análisis de varianza y prueba de correlación. En el año 2000, de 8 cruces evaluados en época seca, Taipei 309 x Anayansi L-2 y Br IRGA 409 x Taipei 309 formaron mayor número de plantas verdes (88 y 72 respectivamente). Hubo correlación positiva entre número de anteras y de plantas verdes (0.26). En época lluviosa del mismo año, la regeneración de plantas verdes fue muy baja y ocurrió en dos cruces: CA 46-110 x Anabel (8) y el BBT-50 x Br IRGA-409 (3). Durante el 2001 solo se formaron plantas verdes en BBT-50 x MPI-1796, 117 doblehaploides. Se encontró correlación positiva alta entre anteras sembradas y plantas verdes formadas (0.73) y entre formación de callos y plantas verdes (0.87). En el 2002, todos los cruces formaron plantas verdes, pero VIARC-7 x Anayansi L-2 registró la mayor cantidad (108). El número de doblehaploides obtenidas por cruce varió: en CA 4-8 x Madison 80% resultaron doblehaploides, en Fedearroz 50 x VIORH 22-6 (66%) y VIARC-7 x Anayansi L-2 (18.7%). Durante el 2003 se evaluaron 28 cruces, de ellos solo 5.4% registraron un porcentaje de inducción arriba del 1%; posiblemente debido a que ese año fue muy lluvioso en Divisa (2332 mm). Este resultado coincide con observaciones de otros investigadores que señalan que la mejor respuesta ocurre cuando las plantas donantes crecen en condiciones de alta radiación y poca nubosidad. Los resultados obtenidos en todos los años de este estudio corroboran la fuerte influencia del genotipo en la respuesta al cultivo de anteras, tanto en la inducción de callos, como en la regeneración de plantas verdes y doblehaploides. Hasta el momento han sido evaluadas en campo 173 plantas doblehaploides.

Palabras claves: cultivo de anteras, *Oryza sativa* L., Doblehaploides.

¹ Bióloga, M.Sc. Mejoramiento y genética vegetal. Investigadora del Laboratorio de Agrobiotecnología, IDIAP. Correo electrónico: algonza53@yahoo.com.mx

² Asistentes, Laboratorio de Agrobiotecnología, IDIAP.

VALIDACIÓN DE LA LÍNEA MEJORADA DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) CT 103-23. INTA, 2004

Oscar López Turcios¹, Reyna Guido², César Acevedo³, Mario Rocha⁴,
Guillermo. Muñiz⁵, Jack Tapia⁶, Pedro Ruiz⁷, Ramón Pérez⁸

Se validó la línea de arroz CT 103-23, en 21 localidades del Pacífico Sur de Nicaragua. En la valoración se usó la metodología de parcelas pareadas, considerando como testigo las variedades comerciales del productor. Las variables evaluadas fueron: rendimiento de grano en granza y costos de producción. Se realizó análisis de adaptabilidad y económico. Los resultados demostraron que la línea CT 103-23, en promedio obtuvo un rendimiento de 3,885 kg ha^{-1} , mientras el testigo fue de 3,163 kg ha^{-1} , esto representó un incremento de 690 kg ha^{-1} , equivalente al 22%. Con relación al análisis de adaptabilidad, la línea CT 103-23 respondió favorablemente, superando en rendimiento al testigo en todos los ambientes. Los coeficientes de regresión no presentaron diferencias significativas, esto indica que a medida que se mejora el ambiente, los rendimientos se incrementan en igual porcentaje, pero en mayor proporción en la línea CT 103-23; el coeficiente de determinación (r^2) demostró que existió una correlación significativa, ya que más del 80% de las variaciones del rendimiento se debieron a la relación que existió entre los genotipos y el ambiente. El análisis de riesgo determinó que la nueva tecnología es muy estable dado que existe un 95% de probabilidad de obtener rendimientos mayores que el testigo. En relación al análisis económico, la línea CT 103-23 obtuvo mayor beneficio neto y una tasa de retorno marginal de 491%, demostrando en términos de rentabilidad, ser más eficiente que el testigo. De acuerdo a las evaluaciones participativas - entre los aspectos favorables manifestados por los productores se destacan: el mayor rendimiento, tolerancia a sequía, resistencia al acame, poco manchado de grano y, fácil el corte y trillado. Tomando en cuenta el mayor potencial de rendimiento y el buen aspecto de la planta y grano, recomendamos que la línea CT 103-23 sea liberada comercialmente.

Palabras claves: Arroz, Validación, Rendimiento, Línea, Coeficientes regresión.

¹ Ing. - Investigador Regional INTA Pacífico Sur.

² Ing. - Técnico Extensionista. INTA Regional INTA Pacífico Sur.

³ Ing. - Técnico Extensionista. INTA Regional INTA Pacífico Sur.

⁴ Ing. - Técnico Extensionista. INTA Regional INTA Pacífico Sur.

⁵ Ing. - Técnico Extensionista. INTA Regional INTA Pacífico Sur.

⁶ Ing. - Técnico Extensionista. INTA Regional INTA Pacífico Sur.

⁷ Ing. - Técnico Extensionista. INTA Regional INTA Pacífico Sur.

⁸ Ing. - Técnico Extensionista. INTA Regional INTA Pacífico Sur.

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) Pacífico Sur, Masatepe, Masaya, Nicaragua. Tel: (505) 523-2577 / 523-2851 / 886-2268. E-mail: intaza2@ibw.com.ni

EVALUACIÓN DE 17 VARIEDADES PROMISORIAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN CONDICIONES DE SECANO CON METODOLOGÍA PARTICIPATIVA EN POSOLTEGA, NICARAGUA

José del Carmen Corrales Blandón¹, Gilles Trouché, Zildghean Chow Wong

En Julio de 2004 en el Centro Experimental de Occidente en el Municipio de Posoltega, departamento de Chinandega, Nicaragua se efectuó una prueba preliminar de rendimiento de 17 variedades de Arroz (*Oryza sativa* L.), con el objetivo de determinar alternativas adecuadas al sistema de producción de arroz de 'secano', ya que es el mas usado por los pequeños y medianos productores de arroz de la zona occidental del país. El diseño utilizado fue el de bloques completos al azar con 3 repeticiones y 17 tratamientos en los que se realizaron evaluaciones de características agronómicas y rendimiento de grano, el análisis de varianza en la variable 'rendimiento de grano' (granza) determinó que la variedad WAB 759 54-2-3-HB-1 tuvo el mayor rendimiento de grano con 6,858 kgha seguido de las variedades CT-15030 - 26-3-2-4, WAB 894-B- 5A21-4 con 5,002 kgha⁻¹ y 4,597 kgha⁻¹ superando al testigo en un 38 %, 15% y 14%, el cual tuvo un rendimiento de 4,228 kgha⁻¹. Los mayores índices de selección lo tuvieron las variedades WAB901-7A1.1-2, WAB894-B-5A2.1-4, CT-11231-2-2-1-3-M-4-5-1-M, con 1, 0.89 y 0.78, respectivamente. Los resultados sobre presencia de enfermedades indicaron que todos los genotipos evaluados presentaron tolerancia a la Piriculariosis (*Piricularia oryzae* Cavara) y al Manchado de grano (*Sarocladium oryzae* Sawada), exceptuando el testigo INTA N-1.

Palabras claves: Líneas, Arroz, Metodología participativa, tolerancia, Piriculariosis, Manchado de grano.

¹Lic., Investigador Regional Granos Básicos INTA Pacifico Norte, Nicaragua. e-mail: corralesblandon@yahoo.com.mx

²Ph.D., Fijomejorador de Arroz CIRAD FHLOR, Francia. Coordinador Proyecto CIAT-Nicaragua. e-mail: g.trouche@cgiar.org Telefax: (505) 278-9965

³Ing. MSc., Asistente de Investigación. Proyecto CIAT-Nicaragua. e-mail: ciatnica@cablenet.com.ni Telefax: (505) 270-9965

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO, LA ADAPTABILIDAD Y OTRAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS E INDUSTRIALES DE CULTIVARES DE ARROZ DE CICLO PRECOZ BAJO CONDICIONES DE SECANO Y RIEGO. PANAMÁ. 2004-2005

Ismael Camargo¹, Eric Batista², Eduardo Rivera², Pedro Him², **Eric Quirós**², Benjamín Name², Rubén Samaniego², Luis Muñoz², Evelyn Quirós², Boris Sánchez², Gabriel Montero², Ángel Rodríguez

Con el objetivo de evaluar la respuesta en rendimiento, la adaptabilidad y otras características agronómicas e industriales, se evaluaron 19 cultivares de arroz de ciclo precoz, en ocho localidades en secano y dos en riego. Se efectuó análisis de varianza combinado y las medias fueron comparadas por medio del DMS ($P < 0.05$). Para estimar la estabilidad se utilizó el modelo AMMI y el GGE_{SREG} Biplots. Los resultados para *el sistema de secano*, indicaron baja incidencia promedio de enfermedades foliares. Hubo diferencias significativas (DMS $P < 0.05$) en rendimiento de grano, sobresaliendo FLAR 144-98, FLAR 54-00, FLAR 126-00, FLAR 145-98, FLAR 195-00, Colombia XXI, FLAR 122-00 y FLAR 179-00. En calidad de grano, el promedio del rendimiento total fue de 70.2%, con promedio de granos enteros de 57.1%. Los cultivares FLAR 126-00, FLAR 54-00 y Colombia XXI, fueron los genotipos que mejor respondieron a los estímulos ambientales; mientras que el FLAR 144-98, FLAR 145-98 Y FLAR 195-00 fueron identificados por el modelo GGE_{SREG} Biplot, como los genotipos más estables. Los resultados para *el sistema de riego*, muestran baja incidencia de enfermedades foliares. Por otro lado, el estadístico DMS ($P < 0.05$), indicó diferencias significativas en rendimiento de grano; el grupo elite está constituido por los genotipos Colombia XXI, FLAR 432-98 y FLAR 126-00, los cuales no difieren estadísticamente entre si. Los parámetros de calidad de grano, muestran porcentajes de RT fluctuando entre 66%, en los cultivares FLAR 432-98, FLAR 122-00 e IDIAP 2503, hasta 75.9% en la FLAR 179-00; con valores de GE entre 42.8 en la FLAR 122-00 y 64 % o más en la FLAR 198-00, FLAR 179-00 e IDIAP L-7. Tanto en secano como en riego, la ocurrencia de Sarocladium y manchado del grano, se incrementaron debido posiblemente al apareamiento del complejo ácaro-hongo.

Palabras claves: arroz, rendimiento, adaptabilidad, *Oryza sativa*, cultivares,

¹ Coordinador del Proyecto de Arroz. IDIAP, Panamá. E-mail: icamargo@cwpanama.net Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Apartado Postal 6-4391, Panamá 6A, Panamá.

² Investigadores del Proyecto de Arroz. IDIAP, Panamá.

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO, LA ADAPTABILIDAD Y OTRAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS E INDUSTRIALES DE CULTIVARES DE ARROZ DE CICLO INTERMEDIO BAJO CONDICIONES DE SECANO Y RIEGO. IDIAP. PANAMÁ. 2004-2005

Ismael Camargo¹, Eric Batista², Eduardo Rivera², Pedro Him², Eric Quirós², Benjamín Name², Rubén Samaniego², Luis Muñoz², Evelyn Quirós², Boris Sánchez², Gabriel Montero

El objetivo del ensayo fue evaluar el rendimiento, las características agronómicas e industriales de 20 genotipos de arroz. Fue ejecutado en ocho localidades en secano y dos en riego. Se efectuó análisis de varianza combinado, comparación de medias (DMS, $P < 0.05$). Se utilizaron los modelos AMMI y Biplots GGE_{SREG}, para interpretar la interacción genotipo por ambiente. Los resultados para el *sistema de secano*, indican baja ocurrencia de enfermedades foliares, se incrementó la incidencia de *Sarocladium* y manchado del grano. Hubo diferencias en rendimiento de grano, sobresaliendo los cultivares A-25, IDIAP T4-70, P-3621, IDIAP 38, Fedearroz 50 y VIARC 95-16. Los parámetros de calidad de grano, como el rendimiento total y granos enteros, fluctuaron respectivamente entre 62 y 36.2% en IDIAP 38 y en 74.0 y 61.1% en IDIAP 22. El Biplots GGE identificó al IDIAP 863 y A-25, por tener mejor estabilidad y adaptabilidad. Tonosí, Tanara y Calabacito fueron las localidades que mejor discriminaron a los genotipos. Los cultivares CHI 45-23 y Zeta 15, presentaron el comportamiento más pobre en la mayoría de los ambientes. Los resultados para el *sistema de riego*, muestran aumento en la incidencia de *Sarocladium*, manchado de grano, con baja incidencia promedio de enfermedades foliares. El estadístico DMS ($P < 0.05$), indica que hubo diferencias significativas en rendimiento de grano, sobresaliendo A-25, IDIAP 38, VIARC 95-16, IDIAP 3003 y Fedearroz 50. Los parámetros de calidad de grano, muestran porcentajes de rendimiento total fluctuando entre 68% en la línea CHI 83-1 hasta 73% en Oryzica 1, con valores de granos enteros entre 47% en la VIARC 95-16 y de 65% en Oryzica 1. La calidad molinera del grano, bajo las condiciones de riego, fue menos afectada que en secano.

Palabras claves: Arroz, *Oryza sativa*, adaptabilidad, estabilidad, rendimiento, calidad de grano, *Sarocladium*, manchado del grano.

¹ Coordinador del Proyecto de Arroz. IDIAP, Panamá. E-mail: icamargo@cwpanama.net, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Apartado Postal 6-4391, Panamá 6A, Panamá.

² Investigadores del Proyecto de Arroz. IDIAP, Panamá.

VALIDACIÓN DE LA VARIEDAD DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) INTA CHINANDEGA EN 46 LOCALIDADES DE NICARAGUA 2000-2004

Herbert Ocón Zúniga¹, L. Narváez², M. Cruz³, G. Castillo⁴, S. Cuadra⁵, J. Corrales⁶

La validación de la nueva variedad precoz de arroz 'INTA CHINANDEGA' fue realizada en 46 localidades arroceras de Nicaragua en la finca de los productores, utilizando áreas de 500 m², el presente estudio fue iniciado a partir de la época de invierno del año 2000 al invierno de 2004, demostrando tener - la variedad - una buena estabilidad de rendimiento. El rendimiento promedio obtenido en todas las localidades validadas fue de 4,823 kgha⁻¹ superando el 14 por ciento al testigo local que presentó rendimientos promedio de 4,167 kgha⁻¹, por lo tanto, fue superior al testigo local en rendimiento de grano. Además, 'INTA CHINANDEGA' fue superior al testigo local en un total de 24 localidades o ambientes favorables presentando un índice ambiental de 5,780 kgha⁻¹, siendo mayor que el testigo que obtuvo 5,291 kgha⁻¹ donde la interacción genotipo-ambiente no fue determinante, ni tuvo ninguna influencia en el rendimiento. Otras características principales de la variedad son: ciclo corto, considerada precoz por sus 105 días a madurez fisiológica, es una planta semienana con 90 cm de altura, es tolerante a *Pyricularia grisea* y al de manchado de grano, posee excelente aceptabilidad fenotípica, puede cultivarse bajo riego y seco favorecido, posee grano largo de 8 mm y tiene alto potencial de rendimiento 7,750 kgha⁻¹ bajo riego. Por otro lado, el beneficio neto de 'INTA CHINANDEGA' fue de US\$1,051 dólares a diferencia del testigo que obtuvo un beneficio neto de US\$913 dólares. La tasa de retorno marginal fue 1,065 por ciento, esto indica que la relación beneficio costo, por cada dólar invertido retorna una utilidad de US\$0.65 dólar. Con el estudio se determinó que la nueva variedad validada es una buena alternativa para los productores del país, al presentar una tasa de retorno marginal superior al 100 por ciento.

Palabras claves: INTA CHINANDEGA, Beneficio neto, Tolerancia, Pyricularia.

¹Ing. - Asistente del Programa de Arroz. INTA-CNIA, Managua, Nicaragua. h.ocon@inta.gob.ni Telefax: (505) 278-8339 / Tel: 278-0471 / 233-1334 / 233-1971

²Fitomejorador e investigador Nacional Programa Arroz. INTA-CNIA, Managua, Nicaragua. Telefax: (505) 278-8339 / Tel: 278-0471 / 233-1334 / 233-1971. E-mail: omenocal@inta.gob.ni

³Investigador Regional Granos Básicos. INTA Pacifico Sur. Masatepe, Nicaragua. intaza2@ibw.com.ni; mcruz@inta.gob.ni Telefax: (505) 523-2577 / 2851

⁴Investigador Regional Granos Básicos. INTA Pacifico Sur. Masatepe, Nicaragua, intaza2@ibw.com.ni; kastillokaldera@yahoo.com Telefax: (505) 523-2577 / 2851

⁵Investigador zonal. INTA Centro Norte. Matagalpa, Nicaragua. Intazb5@ibw.com.ni, Telefax: (505) 772-6575.

⁶Especialista de Granos Básicos. INTA Pacifico Norte. León, Nicaragua. Telefax: (505) 311-5446 E-mail: intaza1@ibw.com.ni

EVALUACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE LÍNEAS AVANZADAS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE ARROZ (*Oryza sativa*) DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA DE PANAMÁ (IDIAP). CATIE. 2003

Evelyn Quirós Mc¹, Carlos Astorga²

El objetivo de la investigación fue determinar la variabilidad genética en el programa de mejoramiento genético de arroz del IDIAP, utilizando caracterización morfológica y molecular. La investigación consistió de dos etapas, una de campo, realizada en el IDIAP, Panamá y la otra de laboratorio en el CATIE, Costa Rica. En la primera se evaluaron 48 líneas avanzadas, cinco progenitores y cuatro variedades comerciales. Las evaluaciones morfológicas se basaron en 28 características cualitativas y 10 cuantitativas. Para el análisis de laboratorio se utilizaron 5 líneas avanzadas, 5 progenitores y 2 variedades testigos, analizados a través de la técnica molecular AFLP's. La extracción de ADN se realizó a partir de hojas liofilizadas. Las evaluaciones demostraron que características como la fenología, la arquitectura y altura de la planta, ancho de la lámina foliar y la fertilidad de la panícula explican el 31.08% de la variabilidad observada. Las características morfológicas clasificaron las líneas de arroz en cuatro grupos, de acuerdo al agrupamiento de Ward, la tendencia de agrupamiento fue de acuerdo a su procedencia, a excepción de la línea 6. Presentaron los mejores rendimientos CHI 4523, IDIAP 22 y CHI 3210, superando a sus progenitores y las variedades testigos. Las evaluaciones de molinería y calidad de grano reflejaron que las líneas con denominación FLAR y CHI, presentan las mejores características. En este estudio la técnica AFLP's generó un 44% de polimorfismo y 22.12 bandas polimórficas promedio por combinación. La variabilidad observada mediante la caracterización molecular permitió establecer diferencias entre los 12 genotipos estudiados. Los progenitores Anayansi L 2 y Surinam 70, presentaron la mayor semejanza genética de 0.838. La prueba de Mantel permitió determinar una baja correlación entre los datos morfológicos y moleculares. Las comparaciones realizadas entre los cultivares próximos a registro y sus progenitores, indican que existen características propias de cada línea que establecen diferencias con respecto a sus progenitores. Las distancias genéticas a nivel molecular presentaron valores bajos.

Palabras claves: *Oryza sativa*, líneas avanzadas, características cualitativas y cuantitativas, marcadores moleculares, AFLP's, variabilidad genética, mejoramiento genético.

¹ M.Sc. Agricultura Ecológica. Investigadora Proyecto de Arroz. IDIAP. E-mail: quiros26@hotmail.com

² M. Sc. Investigador. Unidad de Biotecnología y Biología Molecular, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

AISLAMIENTO DE HONGOS NATIVOS ASOCIADOS AL ÁCARO *Steneotarsonemus spinki* Smiley, EN QUINCE VARIEDADES COMERCIALES DE ARROZ

Katuska Andrew¹, Kilmer Vong Chong, Gabriel Montero, Armando González

Se determinó la incidencia de hongos nativos asociados al ácaro *Steneotarsonemus spinki* (Smiley), en quince variedades comerciales de arroz de ciclo precoz e intermedio, en Río Hato, Panamá; en el año 2004. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones; las unidades experimentales consistieron de parcelas de 6 m² (2m x 3m). Los muestreos se realizaron semanalmente a partir de la etapa de máximo macollamiento hasta la etapa de grano pastoso, en cada una de las variedades. Las muestras estaban compuestas por cinco tallos principales por tratamiento por repetición. Los datos de los aislamientos logrados se analizaron mediante estadística descriptiva y gráficas ilustrativas. En este experimento se analizaron 1080 tallos y se obtuvieron 44 colonias de hongos creciendo junto al ácaro *S. spinki*. El mayor número de aislamientos se obtuvo en las variedades de ciclo precoz (27) y un número menor en las variedades de ciclo intermedio (17). De los 27 aislamientos de hongos obtenidos de las variedades de ciclo precoz creciendo en medio de cultivo PDA, tres produjeron estructuras reproductivas que permitieron identificarlos como: *Hymenella sp*, *Penicillium sp* y *Fusarium sp*. En los 17 aislamientos de hongos obtenidos de las variedades de ciclo intermedio, seis produjeron estructuras reproductivas que se identificaron como pertenecientes al género *Penicillium sp*.

Palabras claves: *Steneotarsonemus spinki*, arroz, hongos nativos, variedades.

¹M.Sc. Agricultura Ecológica. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos, Sub Centro Río Hato. Coclé, Panamá.

²Ph.D. Fitopatología. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Laboratorio de Fitopatología, Divisa, Herrera, Panamá.

³Técnico, Laboratorio de Calidad Molinera. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos, Sub Centro Río Hato. Coclé, Panamá.

⁴Técnico, Laboratorio de Fitopatología. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Central. Divisa, Herrera, Panamá.

IDENTIFICACIÓN DE PLANTAS HOSPEDANTES DE *Steneotarsonemus* sp. Y DEPREDADORES. RÍO HATO, PANAMÁ

Katiuska Andrew¹, Gabriel Montero²

Con el objetivo de identificar las malezas asociadas al cultivo de arroz que presentan potencial de hospederos a *Steneotarsonemus* sp. y depredadores, se ejecutó el presente trabajo. El mismo se llevó a cabo en la Finca El Bajo, del IDIAP, en Río Hato, Coclé, Panamá; en diferentes parcelas de arroz y en su entorno, durante el periodo comprendido entre agosto 2004 a enero 2005. Se recolectaron plantas de malezas semanalmente y se observaron bajo el estereoscopio a 40X, para determinar la presencia o ausencia de poblaciones de *Steneotarsonemus* sp. en sus diferentes estadios (huevos, juveniles y adultos), así como depredadores. Con la ayuda de manuales botánicos de identificación de malezas, se identificaron las diferentes especies para agruparlas de acuerdo a su familia y género. En el área de estudio, se encontró un total de seis familias, representadas por 17 géneros de malezas asociadas al cultivo de arroz. Las malezas muestreadas del interior de las parcelas no mostraron presencia de *Steneotarsonemus* sp., ni depredadores; sin embargo, en las áreas del entorno, se registró la presencia de tarsonémidos y de algunos depredadores, en bajas poblaciones. Las malezas donde se encontraron presentes los tarsonémidos y sus depredadores pertenecen a la familia de las gramíneas; donde se registraron nueve géneros con potencial de hospedante o refugio. Los géneros de malezas identificados como posibles hospedantes de depredadores, constituyen una alternativa de manejo cultural para ácaros de la familia Tarsonemidae que afectan al cultivo de arroz.

Palabras claves: arroz, ácaro, *Steneotarsonemus* sp., tarsonémidos, malezas, hospedantes, depredadores.

¹ M.Sc. Agricultura Ecológica. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos, Sub Centro Río Hato. Coclé, Panamá.

² Técnico. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos, Sub Centro Río Hato. Coclé, Panamá.

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA BIOLÓGICA DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA EL CONTROL DEL ÁCARO DE LAS VAINAS DEL ARROZ

Steneotarsonemus spinki Smiley (ACARI: TARSONEMIDAE)

Katuska Andrew¹, Florentino Vega², Gabriel Montero³

El objetivo del ensayo fue evaluar la eficacia biológica de productos químicos para el control del ácaro de las vainas del arroz *Steneotarsonemus spinki*. Fue establecido entre el 2004 y 2005, en el Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos, en Río Hato, Coclé, Panamá, bajo condiciones de riego, empleando la variedad IDIAP-22, considerada como la más susceptible al complejo ácaro-hongo. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, con tres repeticiones. Las parcelas efectivas fueron de 10 m². Un total de 18 plaguicidas, fueron divididos arbitrariamente en dos grupos de nueve tratamientos (A y B). Las aplicaciones de los plaguicidas se realizaron de acuerdo a las dosis recomendadas por la casa comercial, en la fase de macollamiento (42 dds). Se efectuó un pre-conteo para obtener una referencia de la población inicial de ácaros. Se cuantificaron las variables experimentales: número de ácaros por tallo, número de ácaros por sitio en el interior de la vaina (base, centro y ápice) y porcentaje de eficiencia a los 3, 5, 7, 10 y 20 dds. Para cada grupo de tratamiento se realizó un análisis de la varianza, las comparaciones de medias con la prueba de Duncan y el porcentaje de eficiencia según Abbott. Dentro de los tratamientos del grupo A, sobresalieron Deltametrina+triazofos (1.0 lt/ha), Profenofos+Lufenuron (0.6 lt/ha) y el Imidacloprid (0.2 lt/ha) con porcentajes de eficiencia que oscilan entre 40-100%, los cuales además mantienen su efectividad en función del tiempo (días después de aplicados los tratamientos). Dentro del grupo B, Deltametrina+triazofos (1.5 lt/ha) controló el ácaro hasta los 20 dda, mientras que los tratamientos Thiametoxan (0.2 lt) y la mezcla de Buprofezin + Deltametrina (0.3 lt + 0.1 lt), ejercieron un control considerable hasta los 10 dda. Existen otros productos químicos que controlan el ácaro *Spinki*, pero con bajo efecto residual.

Palabras claves: *Steneotarsonemus spinki*, ácaro, eficacia biológica, arroz, plaguicidas

¹ M.Sc. Agricultura Ecológica. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos, Río Hato, Coclé, Panamá. Correo electrónico: kandrew24@hotmail.com

² M.Sc. Biometrista, IDIAP, Panamá.

³ Técnico. Asistente de investigación. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos, Río Hato, Coclé, Panamá

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE ARROZ DE CICLO PRECOZ AL VANEADO Y MANCHADO DEL GRANO OCASIONADA POR EL COMPLEJO *Steneotarsonemus spinki* - *Sarocladium oryzae*, EN DOS LOCALIDADES de Panamá. 2004-2005

Evelyn Quirós Mc¹, Eric Batista¹, Ismael Camargo², Alexis Quinteros¹, Eduardo Caballero³, Fernando Fernández¹, Florentino Vega¹

Se efectuó un estudio en Alanje bajo secano y en Penonomé con riego, de veinte cultivares de arroz de ciclo precoz, para determinar su comportamiento ante el complejo ácaro-hongo. Para esto, se cuantificó las poblaciones de ácaro al 50% de floración, se determinó el índice de vaneado y manchado, el rendimiento de grano en campo y en molino. Los resultados muestran que las poblaciones de ácaros fueron superiores en Alanje; los rendimientos obtenidos en campo y en molino fueron superiores en Penonomé. Hubo respuestas contrastantes entre los genotipos, en las cantidades de ácaros por tallo y su respuesta al vaneado, rendimiento de grano y calidad molinera. En Alanje, los mayores índices de vaneado se registraron en FLAR 98-00 e Idiap 2503 y el menor en FLAR 122-00 y LICI 52. En granos fértiles manchados, FLAR 135-98 y FLAR 122-00, presentan los conteos más altos; mientras, Idiap L7 y FLAR 02-98, obtuvieron los menores. Los mejores rendimientos fueron de FLAR 144-98, Idiap 2503 y FLAR 54-00. En cuanto al porcentaje de rendimiento total y de granos enteros sobresalieron FLAR 135-98 e Idiap 2503. En Penonomé, la mayor cantidad de granos vanos la obtuvieron Oryzica 1 y VIOAL 3189 MF, mientras FLAR 432-98 obtuvo la mayor cantidad de granos fértiles e Idiap 2503 la menor cantidad. Los mejores rendimientos fueron de Colombia XXI y FLAR 432-98, el menor lo obtuvo Idiap 2503. En molino, en rendimiento total, sobresalen FLAR 179-00 y en porcentaje de granos enteros Idiap L7. Los resultados obtenidos sugieren que el efecto del complejo ácaro-hongo, sobre el comportamiento de los cultivares puede depender de las características genéticas de cada material y de las condiciones agroecológicas de las localidades.

Palabras claves: arroz, *Oryza sativa*, cultivares, manchado del grano, *Steneotarsonemus spinki*, *Sarocladium oryzae*, rendimientos, ácaro.

¹ Investigadores del Proyecto de Arroz, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Apartado 6-4391, Panamá, Panamá. Correo electrónico: quiros26@hotmail.com

² Coordinador Proyecto de Arroz, IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos, Río Hato. Correo electrónico: icamargo@cwpanama.net

³ Tesista, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL ÁCARO *Steneotarsonemus spinki*, ACARI: TARSONEMIDAE (SMILEY, 1961), SOBRE CULTIVARES DE ARROZ EN DOS LOCALIDADES DE PANAMÁ. 2004

Evelyn Quirós¹, Alicia Díaz², Ismael Camargo², Fernando Fernández², Luisa Martínez², Florentino Vega³, Gabriel Montero²

Se determinó el comportamiento de quince cultivares de arroz con respecto a la incidencia del ácaro *Steneotarsonemus spinki*. Se efectuaron conteos del ácaro en dos estados fenológicos (primordio floral y floración); se evaluó su efecto sobre el rendimiento de campo y molinero; se cuantificaron los índices de vaneado y manchado de grano. Los resultados en Río Hato sugieren que en primordio hubo mayor población de ácaros que en floración, concentrándose la población en la parte media de la vaina. En ambos conteos hubo diferencias entre variedades, en cuanto a la cantidad de ácaros por tallo. El rendimiento superior se obtuvo con FLAR 145-98 y Colombia XXI, con 3.55 y 3.39 t/ha, respectivamente. Los menores rendimientos lo obtuvieron Idiap 2503, Coprosem 2 e Idiap 22. En cuanto a molinería, el mayor rendimiento total lo presentaron Colombia XXI e Idiap L-7 con 68%. En porcentaje de granos enteros, sobresalieron Idiap L-7 e Idiap 22 con 59%. En el vaneado y manchado de grano, no se encontró diferencia significativa entre los cultivares. En Penonomé, las poblaciones del *spinki* aumentaron con el desarrollo de la planta. Hubo diferencias entre conteos y entre genotipos, en el número de individuos por tallo. Los ácaros se concentraron en la base de las vainas. Idiap L-7 y Colombia XXI sobresalen en rendimiento. Idiap 22, Idiap 2503 y Coprosem 1, con baja producción, no presentaron conteos altos de ácaros. El Idiap L-7 e Idiap 3003 presentaron 58% de granos enteros. En cuanto al vaneado y manchado de grano no existe diferencia significativa entre los cultivares, pero sí, sobre la cantidad de granos fértiles limpios. En ambas localidades, no se observó una relación proporcional entre las poblaciones de ácaros, el rendimiento y la calidad molinera.

Palabras claves: arroz, *Oryza sativa*, ácaro, cultivares, *Steneotarsonemus spinki*, rendimiento, vaneado, manchado del grano, calidad molinera

¹ Ing. Agr., M.Sc. Investigadora Proyecto de Arroz. IDIAP, Panamá.

² Investigadores del Proyecto de Arroz. IDIAP, Panamá.

³ Biometrista, IDIAP

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE ARROZ DE CICLO INTERMEDIO AL VANEADO Y MANCHADO DEL GRANO OCASIONADA POR EL COMPLEJO *Steneotarsonemus spinki* - *Sarocladium oryzae*, EN DOS LOCALIDADES DE PANAMÁ. 2004-2005

Evelyn Quirós Mc¹, Eric Batista², Ismael Camargo², Alexis Quinteros³
Eduardo Caballero³, Fernando Fernández³, Florentino Vega⁴

Se efectuó un estudio en Alanje bajo secano y en Penonomé con riego, en veinte (20) cultivares de arroz de ciclo intermedio, para determinar su comportamiento ante el complejo ácaro-hongo. Se cuantificaron las poblaciones del ácaro al 50% de floración, se determinó el índice de vaneado y manchado, el rendimiento de grano en campo y en molino. Los resultados muestran que las poblaciones de ácaros fueron superiores en Alanje; los rendimientos obtenidos en campo y en molino fueron superiores en Penonomé. Hubo respuestas contrastantes entre los genotipos, ante las cantidades de ácaros por tallo y su respuesta al vaneado, rendimiento de grano y calidad molinera. En **Alanje**, los mayores índices de vaneado se registraron en CHI 45-23 y el menor en Idiap 863. En granos fértiles manchados, CHI 32-10, obtuvo el conteo más alto; mientras, Idiap 22, presentó el menor. Los mejores rendimientos fueron de Idiap T4-70 e Idiap 863. En cuanto al porcentaje de rendimiento total y de granos enteros sobresalieron Idiap 22 y P-1048. En **Penonomé**, la mayor cantidad de granos vanos la obtuvo CHI 49-6; mientras que CHI 83-1, obtuvo la mayor cantidad de granos fértiles; contrariamente, VIORH 30, Prosequisa y Oryzica 1 la menor cantidad. Los mejores rendimientos fueron de CHI 45-23, Zeta 15 y VIARC 95-16, el menor lo obtuvo Idiap 22. En molino, Oryzica 1 sobresale en porcentaje rendimiento total y de granos enteros. Los resultados sugieren que el efecto del complejo ácaro-hongo, sobre el comportamiento de los cultivares, depende de las características genéticas de cada material y de las condiciones agroecológicas de las localidades. Por otro lado, no se observó que las poblaciones de ácaros guarden relación directa con los factores de rendimiento.

Palabras claves: arroz, *Oryza sativa*, cultivares, manchado del grano, ácaro, *Steneotarsonemus spinki*, *Sarocladium oryzae*, rendimientos

¹ M.Sc. Agricultura Ecológica. Investigadora. IDIAP, CIARG, Penonomé.

² Investigadores del Proyecto de Arroz, IDIAP. icamargo@cwpanama.net

³ Estudiantes Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.

⁴ Biometrista IDIAP

REACCIÓN DE VARIEDADES DE ARROZ COMERCIALES AL ÁCARO (*Steneotarsonemus spinki*) EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

Ana Victoria Núñez¹ y César A. Moquete²

El vaneamiento del cultivo de arroz apareció por primera vez en la República Dominicana en el año 1998, causando graves daños a la producción, quiebra de productores y la desaparición de la mayoría de las variedades cultivadas hasta ese momento. Los daños se estimaron en más de un 30% de la producción y entre las causas reportadas se citaron factores abióticos y bióticos, como el ácaro del arroz (*Steneotarsonemus spinki*, Smiley). Sin embargo, hasta el momento no se han identificado con exactitud las verdaderas causas de este problema. Durante el período 2001-2003 fueron evaluadas diferentes variedades de arroz (Juma 57, Juma 66, Juma 67, Idiaf 1, Prosequisa 4, Isa 40) para determinar su reacción frente al *S. spinky*, utilizando distintos diseños experimentales, tanto en cultivo flor como retoño. Semanalmente, a partir de 10 días después de la siembra se tomaban dos plantas/ unidad experimental, se separaban las vainas de las hojas y se realizaba el conteo de ácaros con estereoscopio de 40. Además se tomaron las informaciones diarias de temperatura, precipitación, viento y humedad relativa. A la cosecha se determinó el porcentaje de fertilidad de la panícula de las variedades evaluadas. Los resultados indicaron que las variedades más tolerantes al ácaro fueron Juma 66, Idiaf 1 y Prosequisa 4. Sin embargo el ácaro no pareció ser la causa principal del vaneamiento, pues no hubo correlación entre la población de ácaros y el porcentaje de vaneamiento. La lluvia y la temperatura fueron los factores ambientales que tuvieron incidencia sobre la fluctuación poblacional del ácaro. Los resultados sugieren que, si el ácaro no se encuentra en la planta en presencia de otros organismos asociados con el vaneamiento (hongos, bacterias), no produce vaneamiento de importancia económica en el cultivo del arroz.

Palabras claves; arroz, vaneamiento, ácaro

¹Investigadora Programa de Cereales, IDIAF, Estación Experimental Juma, Bonao, República Dominicana, Email: anunez@idiaf.org.do

²Investigador Programa de Cereales, IDIAF, Estación Experimental Juma, Bonao, República Dominicana. Email: cmoquete@idiaf.org.do

BASES ECOLÓGICAS PARA EL MANEJO DE *Steneotarsonemus spinki* (ACARI: TARSONEMIDAE) EN EL ARROZ (*Oryza sativa* L.)

Lérida Almaguel Rojas¹, E.Botta¹, J. Hernández²

La explosión epidémica del “vaneado de la panícula y la pudrición de la vaina del arroz”, con pérdidas de 2 t/ha, se observó en Cuba, en 1997. Se identificó al ácaro *Steneotarsonemus spinki* y el hongo *Sarocladium oryzae* como agentes asociados a esta sintomatología.

Se ejecutaron investigaciones sobre bioecología y manejo del complejo ácaro- hongo. La distribución y hospedantes en el país. Ciclo biológico y fecundidad a temperatura controlada. Los ensayos de campo en terrazas de 400 m² de la variedad Perla de Cuba. Se determinó el tamaño de muestra según la Ley de Taylor. Se analizó la dinámica de población y los factores asociados. Se calcularon los estadígrafos de la población, y la matriz de correlación ($P < 0.05$). No se detectaron fuentes primarias de infestación del ácaro, durante 1998 invadió todo el país, produjo hasta 54% de vaneo en la variedad Perla de Cuba. El ciclo de vida fue de 5 días a 34° C. El umbral mínimo de desarrollo de 16° C y 55 generaciones anuales. La hembra puso 28 huevos en 9.8 días. Los adultos son indicadores de la población total y de la distribución espacial de la plaga. Al final del ciclo del cultivo se incrementa las hembras (2:1) y su fertilidad, (arrenotoquia) para garantizar la reproducción sexual de las migrantes como estrategia de sobrevivencia de la especie. La población de los ácaros depredadores durante el año fue baja, entre 0 a 4, máximo en la germinación de julio.

Dos factores limitan la expresión potencial del crecimiento de ***S.spinki***; las temperaturas por debajo de 24 °C retienen la tasa de multiplicación y la mortalidad directa que provoca la lluvia (mas 60 mm). El ácaro es vulnerable a los efectos negativos del ambiente y óptimos para su control, en el inicio de ahijamiento y durante el “embuchamiento de la espiga”. El ácaro predomina en las vainas y también sobre el pedúnculo floral, en el grano en formación, con necrosis, deformación y aborto. La colindancia produce un efecto más negativo que la presencia de soca y barbecho. En Cuba el control de ***S.spinki*** se ha dirigido al MI del complejo en el contexto del cultivo, con una reducción de 87% de las áreas afectadas en el 2004 con respecto al 2000. Este trabajo resume el conocimiento en Cuba sobre ***S.spinki*** argumentado a partir de la biología y las estrategias de distribución y sobrevivencia y su objetivo es alertar sobre la amenaza de este ácaro para el continente.

Palabras claves: Ácaro del vaneado del arroz; *Steneotarsonemus spinki*; Biología, Ecología; complejo ácaro/hongo del arroz; manejo de plagas del arroz

¹ Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. Calle 110 No.514 entre 5ta B y 5ta F y 110.Playa. Ciudad de la Habana. CP.11600 Cuba. E-mail: lalmaguel@inisav.cu

² Instituto de Investigaciones del Arroz. Apartado 1, Bauta, La Habana, Cuba. E-mail: jorge@iiarroz.cu

Mesa de trabajo: *F*rutales y musáceas

Identificación de aguacate nativo y formación de jardines clonales con aguacate nativo seleccionado.

J. Vásquez S., **C. Lorena R.**, L. Gonzalo G.

Análisis de datos provenientes de ensayos de descomposición y mineralización de compuestos orgánicos.

V. Aguilar B.

Efecto de las fosas de infiltración en la producción del limón pérsico (*Citrus latifolia* Tan.) en un sistema conservacionista.

C. García, F. Portillo.

Efecto del "secapalo" (*Struthanthus quercicola*) sobre naranjo valencia (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), en Álamo, Veracruz.

C.A. Pérez M., F.M. Santiago, G.L. Díaz, M. S. López.

Hospedantes alternos del ácaro plano *Brevipalpus* spp. (Acari: Tenuipalpidae) en áreas citrícolas de la Provincia de Chiriquí, Panamá. 2001-2002.

J. A. Lezcano B; Z. L. Díaz, R. Rincón.

Producción y comercialización en el cultivo de guayaba taiwanesa (*Psidium guajaba* L) en Comayagua, Honduras.

S. Quan, M. Dubón, Liu Y. M.

Efecto de la escarificación térmica sobre la viabilidad de la semilla de noni (*Morinda citrifolia* L.).

M. A. Acosta, E. M. Candanedo.

El peso de la infrutescencia de noni (*Morinda citrifolia* L.) y su efecto sobre la viabilidad de la semilla.

M. A. Acosta, L. Araúz.

Comportamiento productivo e identificación de clones de mango cv. Manila de producción uniforme en Veracruz, México.

X. Rosas G., O. H. Tosquy V., E. N. Becerra L.

BioAct®: Nuevo Nematicida Biológico para uso en Banano y Vegetales.

O. Arias, R. Ceciliano, **A. Meléndez**.

Estudio morfológico de la planta de Noni (*Morinda citrifolia* L.) y la producción de infrutescencias, en tres zonas de vida de Panamá.

M. A. Acosta, L. Araúz, E. Berrugate.

Efecto de la distribución espacial y la densidad de siembra, sobre la producción de la planta de noni (*Morinda citrifolia* L.).

M. A. Acosta, L. Araúz, E. Berrugate.

Evaluación de sistemas de siembra y distancias entre plantas en la producción de plátano CV FHIA- 20 en República Dominicana.

G. Ventura, R. Jiménez.

Evaluación de distancias entre dobles hileras y distancias entre plantas en la producción de plátano cv FHIA- 21 en República Dominicana.

G. Ventura, T. Jiménez.

Evaluación de tres técnicas de deshoja sanitaria para la reducción del inóculo interno y su efecto sobre el control de la Sigatoka Negra.

L. A. Marcelino, V. González.

Validación y transferencia tecnológica en cultivos de frutas exóticas tropicales para exportación, como alternativa de los fruticultores de Panamá Oeste.

Liu Fung Yen, Víctor Guerra Avilés.

IDENTIFICACION DE AGUACATE NATIVO Y FORMACIÓN DE JARDINES CLONALES CON AGUACATE NATIVO SELECCIONADO

Josué Vásquez Santizo , C. Lorena Rodas², Luis Gonzalo García³

El Aguacate (*Persea americana* Miller) es uno de los frutales nativos de mayor popularidad en la dieta alimenticia de los guatemaltecos, ya que se desarrolla en diferentes ambientes y esta disponible en la mayor parte del año. En el país se estima que existen alrededor de 3200 ha de árboles nativos diseminados en todas las áreas ecológicas aptas para este cultivo que producen alrededor de 70,000 T/año. Los objetivos del presente estudio son: Evaluar las características fisicoquímicas de los frutos del aguacate nativo del área de estudio, identificar las características agronómicas de los árboles que superen los estándares de calidad previamente definidos en el ICTA a fin de conocer su comportamiento en el área de estudio, divulgar los resultados del estudio para conocimiento general de las nuevas selecciones de aguacate nativo, y completar los jardines clonales establecidos por el ICTA, con los mejores materiales que se encuentren como producto de la investigación. Hasta la fecha se han muestreado localidades ubicadas en 3 diferentes niveles altitudinales con alrededor de 280 muestras de fruta, siendo analizadas 125. De acuerdo a los resultados se han encontrado 11 materiales promisorios del grupo de la Costa, del grupo de la Boca Costa 15 materiales y del Altiplano 36. Al hacer el análisis estadístico se encontró una relación entre los días de fructificación con altitud sobre el nivel del mar. Los modelos de regresión que mas se ajustan son: $Y = e^{111.217 + 0.005X}$ $r^2 = 0.595$ y $Y = 0.9995 \ln X + 0.0090$ $r^2 = 0.595$. Donde Y = Días a Fructificación y X = Altitud sobre nivel del mar, con un $r = 0.77$ y $r^2 = 0.6$. Además se encontró una alta relación del contenido de aceite versus materia seca de las frutas. Los modelos de regresión que mas se ajustan a esta relación son: $Y = -1.888 + 0.6761X$, $r^2 = 0.725$ e $Y = 13.3887 - 1.7642X + 0.1174X^2 - 0.0017 X^3$, $r^2 = 0.798$ e $Y = 0.0431X + 0.0149X + 4.2484$, $r^2 = 0.752$. Donde Y = Contenido de Aceite y X = Materia Seca. Ninguna otra variable demostró tener relación alguna con las variables de tipo químico de las frutas.

Palabras claves: Aguacate, *Persea americana*, clones

¹Ingeniero Agrónomo, M.Sc. Encargado de la Sub-área de Frutales Deciduos del ICTA. Enero del 2004.

²Ingeniera Agrónoma, Investigador Asociado del proyecto 033-2002

³Auxiliar de campo.

ANALISIS DE DATOS PROVENIENTES DE ENSAYOS DE DESCOMPOSICION Y MINERALIZACION DE COMPUESTOS ORGANICOS

Víctor Aguilar Bustamante ¹

Conociendo la descomposición y mineralización de residuos orgánicos en el suelo se puede mejorar su manejo en plantaciones de café que crecen bajo sombra de árboles maderables, de servicios o de uso múltiple. El primer uso que se puede atribuir a los residuos orgánicos cuando son depositados en el suelo son entre otros los de reducir el impacto de la lluvia evitando así la pérdida de la capa superficial del suelo, en segundo lugar mejoran la fertilidad del suelo a través del reciclaje de nutrientes y en tercer lugar se puede decir que contribuyen a reducir el uso de productos químicos como herbicidas al reducir la competencia de las malezas con el cultivo de café. Este estudio fue realizado en época lluviosa del año 2002 con el objetivo de conocer la velocidad de descomposición de los diferentes componentes de las principales malezas de los cafetales del pacífico sur de Nicaragua. Canastas de descomposición de 30cm de largo, 30 cm de ancho y 2cm de alto con malla de orificios de 5mm en la parte superficial y 1m en la parte inferior se llenaron con 30 g de hojas de malezas, 30 g de tallos y el tercer tratamiento consistió en la mezcla de ambos. Los datos se sometieron a análisis estadístico resultando el más apropiado el doble exponencial decreciente donde se reflejan dos coeficientes de descomposición representando el primero a la fracción lábil y el segundo a la fracción recalcitrante. La rápida descomposición ocurre durante los primeros 14 días y luego se da una descomposición bastante lenta hasta los 56 días que duró el estudio. En futuros estudios de descomposición y mineralización de nutrientes de residuos orgánicos se recomienda utilizar los modelos no lineales que son los que mejor se ajustan al comportamiento de los datos en ecosistemas terrestres.

Palabras claves: Residuos orgánicos, cafetales

¹ Universidad Nacional Agraria (UNA)

EFFECTO DE LAS FOSAS DE INFILTRACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DEL LIMÓN PÉRSICO (*Citrus latifolia* Tan.) EN UN SISTEMA CONSERVACIONISTA

C. García, F. Portillo¹

En El Salvador toda acción dirigida a promover el desarrollo Agrícola debe hacerse, tomando en consideración que en el país el 75% de las tierras tienen pendientes mayores del 45% con alto grado de deforestación y que existen perturbaciones ambientales de altas precipitaciones o canículas inter estivales que limitan la disponibilidad en cantidad y calidad de agua que disminuyen la productividad de los cultivos, por lo que este proyecto, pretende Incrementar el rendimiento frutícola del limón pérsico y papayo con la implementación de fosas de infiltración en un sistema conservacionista. Determinando la humedad y la erosión del suelo causada por escorrentía, mejorando el desarrollo y producción de limón y papayo, Determinar la aceptación de la tecnología y Evaluando la relación beneficio costo de los tratamientos. El diseño estadístico utilizado es el de parcelas apareadas con prueba de t^* los tratamientos son: T0. = testigo relativo sin fosa y T1.= con fosas. Resultados preliminares obtenidos a los 2 años de edad son los siguientes: -El tratamiento conservacionista con fosa se estabiliza y potencializa sus beneficios con el cultivo frutícola tanto en aspectos de: Conservación de suelo, permanencia de Humedad en el suelo, desarrollo diamétrico del cultivo, mayor resistencia a la sequía y producción prematura. Los costos de construcción de fosas de infiltración se aumentan a medida se incrementan la dureza del suelo y su configuración topográfica y las parcelas han servido de herramientas de transferencia para promover los beneficios de las fosas de infiltración.

Palabras claves: *Citrus latifolia*, limón pérsico, fosas de infiltración

¹Técnicos del programa de Frutales, CENTA, El Salvador.

EFFECTO DEL “SECAPALO” (*Struthanthus quercicola*) SOBRE NARANJO VALENCIA (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), EN ALAMO, VERACRUZ

Pérez M. C.A.¹; Santiago F.M.¹; Díaz G.L.²; López M.S.³

La incidencia de plantas parásitas en la mayoría de los ambientes es de gran importancia ya que se presentan en árboles frutales, forestales y/o medicinales, entre otros. Este estudio se realizó en la comunidad Milcahuales, Álamo Veracruz; bajo tres objetivos: identificar y determinar la taxonomía de secapalo; describir los cambios anatómicos en los tejidos del naranjo en respuesta al hemiparasitismo; y analizar las concentraciones de nutrimentos foliares (N, P, K, Mg, Mn, Fe, Zn) de naranjo y secapalo en relación al grado de hemiparasitismo. El análisis de varianza y comparación de medias (Tukey $P \leq 0.05$) de las concentraciones nutrimentales y para las variables de rendimiento de naranjo, (número, diámetro ecuatorial y polar) se realizaron mediante el programa SAS, en un diseño experimental completamente al azar. La interpretación de niveles de concentración nutrimental en naranjo se realizó de acuerdo a los rangos establecidos por Jones et al (1991). Los resultados mostraron que la especie de secapalo que ataca al naranjo es *Struthanthus quercicola* (Schlechten. & Cham.) Blume, y que su presencia en el naranjo no ocasiona una reducción nutrimental. La reducción del tamaño y número de fruto es resultado de la sombra causada por el hemiparásito. Anatómicamente, en el sistema endofítico del secapalo, los filamentos corticales y haustorio formados por células parenquimatosas, se proyectan hacia el xilema del hospedero entre los radios de parénquima y entre los anillos de crecimiento, alterando su disposición por la intrusión de este sistema. En el contacto de estas células parenquimatosas con el xilema del hospedero se observa la formación de una capa continua de color rojo que se difunde Inter e intracelularmente, causando desintegración de paredes celulares con las que tiene contacto.

Palabras claves: *Struthanthus*, *Citrus*, haustorio, nutrimentos.

¹Departamento de Fitotecnia. ² Departamento de Preparatoria Agrícola; ³ Departamento de Sociología,Rural. Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo, Texcoco, México clarpem@yahoo.com.mx; marcel@correo.chapingo.mx; diazrico@prodigy.net.mx; sinensisver@hotmail.com.

HOSPEDANTES ALTERNAS DEL ACARO PLANO *Brevipalpus spp* (ACARI: TENUIPALPIDAE) EN AREAS CITRÍCOLAS DE LA PROVINCIA DE CHIRIQUI, PANAMA. 2001-2002

José A. Lezcano B.¹; Zina L. Díaz²; Rafael Rincón³

Con el objetivo de identificar las principales plantas hospedantes alternas del ácaro *Brevipalpus spp.*; vector del virus causante de la leprosis de los cítricos (CiLV), se realizaron muestreos en zonas de cultivo de cítricos de los distritos de Boquete, Dolega y Boquerón, provincia de Chiriquí, República de Panamá, durante el período comprendido entre mayo del 2001 y noviembre del 2002. De acuerdo con el sistema de siembra, se recolectaron plantas ubicadas dentro y alrededor de los cultivos de naranja (*Citrus sinensis*) var. 'Valencia', 'Nativa' y 'Washington Navel' en las que se encontraban especímenes del ácaro *Brevipalpus spp.* En Boquete, las fincas están ubicadas entre los 8°45'00" de Latitud Norte y 82°27'49" de Longitud Oeste; el cultivo de naranja var. Washington Navel se caracteriza por encontrarse asociado al cultivo de café, plátano, aguacate y otros; en Dolega las fincas están ubicadas entre los 8°39'1" de Latitud Norte y 82°39'15" de Longitud Oeste y en Boquerón, ubicadas entre 8°36'36" de Latitud Norte y 82°32'45" de Longitud Oeste, bajo el sistema de monocultivo. Fueron identificadas 10 familias, 17 géneros y 18 especies hospedantes pertenecientes a la clase *Magnoliopsida*, grupo que se considera predominante en estas áreas. Las familias con mayor número de géneros son las *Asteraceae*, *Malvaceae* y *Rubiaceae* y el arbustivo, el hábito de crecimiento dominante de las plantas en las tres áreas. Se reportan 10 nuevos hospedantes alternos del ácaro plano, en los tres distritos muestreados: en Boquete, *Cosmos caudatus*, *Hamelia patens*, *Peltaea sessiliflora* y *Physalis pubescens*; en Dolega, *Lepidaploa canescens*, *Chamaesyce hirta*, *Henriettea succosa* y *Myconia spp.*; en Boquerón, *Desmodium incanum* y *Borreria laevis*.

Palabras claves: Hospedantes alternas, *Brevipalpus*, leprosis de los cítricos, *Citrus sinensis*.

¹ Ing. Agr. M.Sc. Parasitología Agrícola, Entomólogo. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC), Boquete, Chiriquí, Panamá. e-mail: josealb53@ hotmail.com

² Bióloga. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Escuela de Biología. Universidad Autónoma de Chiriquí.

³ Biólogo. M.Sc. Biología. Catedrático. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Escuela de Biología. Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI)

PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN EL CULTIVO DE GUAYABA TAIWANESA (*Psidium guajaba* L) EN COMAYAGUA, HONDURAS

S. Quan¹, M. Dubón² y Liu Y. M.³

La Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) a través de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), en coordinación con la Misión Técnica China, Taiwán (MTCH), realizaron investigaciones sobre variedades del cultivo de la guayaba (tres variedades: Taiwanesa, Pan y la Am) con alto potencial de producción, productividad y una excelente aceptación en el mercado nacional.

En el año 2001, el proyecto inició con cultivo de guayaba injerta en sistema de cuña invertida con lotes demostrativos y la organización de pequeños productores, capacitación en manejo agronómico y la comercialización de la fruta. Actualmente el proyecto está integrado por 30 productores con un área de 25 Ha en el sector norte del valle de Comayagua, con temperaturas promedio de 30°C, humedad relativa 58%, precipitación 780 mm, altura 650 msnm, suelos franco arcillosos; la producción es comercializada a través de contratos con supermercados. Los productores han conformado una estructura organizativa, legalmente constituida, un centro de acopio para la entrega y clasificación de la fruta, para abastecer las demandas de mercado y estandarizar precios de venta. Se produce semanalmente un promedio de 270 Kg/Ha, los que comercializan el 70% a supermercados y el 30% restante como fruta de descarte con precios inferiores, obteniendo rentabilidades hasta 76%.

Palabras claves: *Psidium guajaba*, injerto, producción

¹ Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental La Tabacalera, Comayagua, Honduras C.A. Tel. Nº: (504)772-2415

² Agrónomo Coordinador Regional DICTA Comayagua. Honduras. E-mail: mrdubondicta@yahoo.com.mx

³ Misión Técnica Taiwán, Comayagua, Honduras C.A. mtchina@unete.com

EFFECTO DE LA ESCARIFICACIÓN TÉRMICA SOBRE LA VIABILIDAD DE LA SEMILLA DE NONI (*Morinda citrifolia* L)

Miguel A. Acosta¹ y Eric Candanedo²

Tradicionalmente antes de establecer el semillero, las semillas han sido previamente escarificada, con el propósito de ablandar su testa o cubierta, de tal manera que embeba el agua suficiente y facilite la germinación del embrión. Con el interés de determinar el efecto de la escarificación técnica de la semilla de noni (*Morinda citrifolia* L.), sobre la germinación de la plántula, se estableció un experimento en la finca comercial Portononi, ubicada en el distrito de Portobelo, provincia de Colón, república de Panamá. La técnica de escarificación térmica consistió en introducir lotes de 400 semillas de noni en un recipiente con agua en ebullición (100 °C), durante 30, 50, 90, 120, 150 y 160 segundos, más un testigo (sin escarificar). Se utilizó un diseño de bloques completo al azar y cuatro repeticiones. Cada lotes de 400 semillas (cuatro hileras de 100 semillas fueron sembradas en cajas plásticas (semillero). A los 60 días después de la siembra se midió la cantidad de plántulas germinadas. Los resultados mostraron diferencias altamente significativas ($p < 0.0001$) entre los tiempos de escarificación o tratamientos. El tratamiento testigo (semillas sin escarificación), mostró la mayor germinación de plántulas de noni, con 77.42 %. Los tratamientos de escarificación térmica de la semilla de noni a los 30, 60 y 90 segundos mostraron una reducción en la germinación de 49.10, 26.90 y 10.82, respectivamente. Cuando el tiempo de escarificación fue superior a los 120 segundos o más, las semillas de noni no germinaron.

Palabras claves: Noni, *Morinda citrifolia* L., semilla, escarificación térmica, semillero, germinación

¹ Ing. Agrónomo, MSc Agronomía de Cultivos. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Región Oriental.

² Ph. D., IDIAP, Región Oriental

EL PESO DE LA INFRUTESCENCIA DE NONI (*Morinda citrifolia* L.) Y SU EFECTO SOBRE LA VIABILIDAD DE LA SEMILLA

Miguel A. Acosta¹ y Leonel Araúz²

Con la finalidad de comprobar si el peso de la infrutescencia de noni (*Morinda citrifolia* L.) influye en la viabilidad de la semilla, se realizó un experimento en el semillero, en las fincas experimentales del IDIAP de Ollas Arriba de Capira y Tanara de Chepo. La primera fase del experimento consistió en seleccionar infrutescencias con peso de 50, 100, 150, 200 y 250 g, de donde se extrajeron las semillas que permitieron determinar la cantidad por infrutescencia y el peso de 100 semillas. La segunda fase del experimento consistió en sembrar cuatro hileras de 100 semillas obtenidas según el peso de las infrutescencias. La siembra de las semillas se realizó en cajas plásticas de 30 x 45 cm, utilizadas como semillero. Se utilizó un diseño de Bloques completos al azar, cuatro repeticiones y cinco tratamientos (peso de las infrutescencias), de donde se midió la variable porcentaje de germinación a los 60 días después de la siembra. Las infrutescencias con peso de 200, 250 y 300 g, produjeron las mayores cantidades de semillas por unidad, con 246.00, 251.25 y 246.00, respectivamente. Las 100 semillas pesaron 3.050, 3.0000 y 2.950 g. La infrutescencia de 250 g de peso, aportó la mayor cantidad de semillas viables, con una emergencia de 80.33 %. Los resultados del estudio permiten inferir que la viabilidad o capacidad germinativa de la semilla de noni, está influenciada por el peso de la infrutescencia.

Palabras claves: Noni, *Morinda citrifolia* L., infrutescencia, peso, semilla, germinación.

¹ Ing. Agrónomo, MSc Agronomía de Cultivos. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Región Oriental.

² Agrónomo. Asistente de Investigación, IDIAP, Región Oriental

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO E IDENTIFICACIÓN DE CLONES DE MANGO Cv. MANILA DE PRODUCCIÓN UNIFORME EN VERACRUZ, MÉXICO

Xochitl Rosas Gonzáles¹, Oscar Hugo Tosquy Valle, Enrique Noe Becerra Leor

México es el primer país exportador de fruto de mango a nivel mundial; aportando 1,560 millones de toneladas. El estado de Veracruz, tiene una superficie de 6,000 hectáreas establecidas principalmente con el cultivar "Manila". Éste presenta baja capacidad productiva de fruta, ya que la mayoría de las plantaciones cuentan con árboles viejos, con producción irregular ocasionada por la alternancia, las variaciones del clima y los problemas fitosanitarios. Los objetivos de este trabajo fueron determinar el comportamiento productivo de 16 clones de mango cv "Manila", seleccionados en plantaciones de productores de distintos municipios del estado, con la finalidad de seleccionar los más rendidores, así como identificar los que presentaran una producción uniforme. Las selecciones se establecieron en el Campo Cotaxtla del INIFAP, bajo el diseño estadístico de bloques al azar con cinco repeticiones y parcela útil de un árbol. Se evaluó el porcentaje de floración de 1985 a 2002 y el rendimiento de fruta de 1997 a 2002. En los análisis estadísticos sólo se detectó efecto significativo para años y su interacción con selecciones de mango en el porcentaje de floración, así como en los efectos principales años y selecciones de mango en el rendimiento de fruta. Los porcentajes de floración más elevados se presentaron en 1986 y 1987 con 89.9 y 76.2%, respectivamente; las mejores combinaciones correspondieron a las selecciones 6, 7, 12 y 9 en 1986 con porcentajes de floración superiores a 96%. A su vez, el mayor rendimiento de fruta por árbol se obtuvo en 1999 con 185.9 kg y aunque de acuerdo a la DMS 0.05 se detectó un grupo sobresaliente de nueve selecciones, el mayor rendimiento (117.9 kg) se obtuvo con la selección 13. Ninguna de las selecciones de mango presentó una producción uniforme a través de los años de evaluación.

Palabras claves: *Mangifera indica*, selecciones, rendimiento de fruta, alternancia

¹ INIFAP. Campo Experimental Cotaxtla. Km 34.5 carr. Veracruz Córdoba. Apdo. Postal 429. CP 91700. Correo electrónico: xorogo10@yahoo.com.mx

BIOACT®: NUEVO NEMATICIDA BIOLÓGICO PARA USO EN BANANO Y VEGETALES

Omar Arias¹, Rodolfo Ceciliano¹, Álvaro Meléndez¹

BioAct® WG es la marca comercial de la formulación de un nematocida biológico basado en conidias del hongo *Paecilomyces lilacinus*, cepa descrita como PL 251, conteniendo 1×10^{10} esporas viables por gramo de producto. Esta fue descubierta por la Corporación Australiana de Innovación Tecnológica Ltda. Y adquirida y patentada por Prophyta GmbH, Alemania. El hongo es especialmente efectivo contra nemátodos formadores de nódulos *Meloidogyne*, formadores de quistes Globodera y Heterodera, lo mismo que nemátodos de Banano *Radopholus similis*. Este producto está especialmente indicado para ser usado en Banano, tabaco, piña, café, tomates, chiles, papa y cucurbitáceas.

En general BioAct® WG actúa como un parásito de huevos y otros estadíos de nemátodos parasíticos de plantas. Las esporas se adhieren a la cutícula del nemátodo en estadio vermiforme durante el proceso de migración a través del suelo. Las esporas germinan y el micelio del hongo en desarrollo penetra e infecta al nemátodo, causando su muerte al alimentarse de los contenidos de su cuerpo. BioAct® WG es un nematocida bio-racional, ya que su efecto es específico contra nemátodos fitoparásitos, no tóxico y de origen natural. Ya se encuentra registrado en Filipinas y Estados Unidos, mientras que en Europa y otros países, éste proceso se encuentra bastante avanzado.

BioAct® WG está siendo desarrollado por Bayer CropScience en Centroamérica especialmente para el cultivo del banano. Los primeros estudios se hicieron en la Estación Experimental "ECA" ubicada en Guápiles -Costa Rica- en donde la población dominante era de *Radopholus similis*. Los parámetros evaluados fueron: población, peso de raíz, altura de hijo, diámetro de tallo, emisión foliar, peso de racimo y calidad de fruta; BioAct® fue comparado con estándares comerciales sintéticos como Terbuphos y Fenamiphos solos y en alternancia. En todos los factores observados, los resultados del BioAct® WG fueron estadísticamente superiores al testigo y equivalentes a los estándares comerciales utilizados.

Palabras claves: BioAct, Paecilomices, Prophyta, Bayer, Meloidogyne, Radopholus, Globodera, Heterodera, Banano

¹ Los autores pertenecen al Departamento Técnico de Bayer CropScience en Costa Rica Apartado Postal 10018-1000, San José, Costa Rica. Rodolfo.ceciliano@bayercropscience.com

ESTUDIO MORFOLOGÍCO DE LA PLANTA DE NONI (*Morinda citrifolia* L.) Y LA PRODUCCIÓN DE INFRUTESCENCIAS, EN TRES ZONAS DE VIDA DE PANAMÁ

Miguel A. Acosta¹, Leonel Araúz², Eligio Berrugate³

El estudio de la morfología de la planta de noni de la especie *Morinda citrifolia* L., se llevó a cabo en las localidades de Portobelo, Santa Fé y Ollas Arriba, ubicadas dentro de las zonas de vida correspondiente al Bosque muy húmedo Tropical (BmhT), Bosque húmedo Tropical (BhT) y el Bosque seco Tropical (BsT), respectivamente. El estudio tuvo como propósito determinar el efecto de la precipitación pluvial sobre las características morfológicas del arbusto de noni, así como su efecto en la producción de infrutescencias. El estudio se llevó a cabo en tres parcelas uniforme de 324 m², conformadas por siete (7) hileras de 18.0 metros de longitud, en un arreglo espacial de 3.0 m entre hileras y 3.0 m entre plantas; con la cual se obtuvo una población de 1100 plantas por hectárea, aproximadamente. Cuando las plantas alcanzaron los 2 años de edad, se procedió a determinar su morfología y la productividad anual de infrutescencias. Las características morfológicas de los arbustos de noni, en las tres zonas de vida fueron similares, ya que siguieron el mismo patrón durante los dos años de crecimiento y desarrollo. Sin embargo, se observaron algunas diferencias entre las localidades, probablemente, debido a las desigualdades en cuanto a la precipitación pluvial anual. De acuerdo a los resultados, el Bosque muy húmedo tropical, es la zona que presenta mayor potencialidad para la producción de noni, ya que en esta zona de vida, los arbustos expresaron el mayor potencial productivo de infrutescencias por árbol de 30.862 kg, infrutescencias con peso promedio de 149.74 g y una producción de 33 048.2 kg de infrutescencias por hectárea.

Palabras claves: Noni, *Morinda citrifolia* L.. características morfológicas, productividad de infrutescencia.

¹ Ing. Agrónomo, MSc Agronomía de Cultivos. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Región Oriental.

² Agrónomo. Asistente de Investigación, IDIAP, Campo Experimental de Ollas Arriba

³ Agrónomo. Asistente de Investigación, IDIAP. Región Oriental, Santa Fé.

EFFECTO DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y LA DENSIDAD DE SIEMBRA, SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LA PLANTA DE NONI (*Morinda citrifolia* L.)

Miguel A. Acosta¹, Leonel Araúz² y Eligio Berrugate³

El estudio sobre la respuesta productiva de la planta de noni (*Morinda citrifolia* L.), según la distribución espacial y densidad de siembra, se estableció en los campos experimentales del IDIAP en Ollas Arriba de Capira y Santa Fé de Darién. El propósito fue determinar el efecto de la distancia de siembra entre hileras y entre plantas, sobre la productividad de la planta de noni. Se evaluaron tres (3) arreglos espaciales (1.0 m x 1.0 m = 10 000 plantas/ha, 2.0 m x 2.0 m = 2 500 plantas/ha y 3.0 m x 3.0 m = 1 100 plantas/ha), en un diseño de bloques al azar y cuatro (4) repeticiones. El área experimental correspondió a una parcela de 36 m² (6.0 m de largo por 6.0 m de ancho) y la unidad experimental estuvo compuesta por una planta. En la recolección, se recabaron las variables: Peso de la infrutescencia por planta año; producción de infrutescencias por planta año y la producción total de infrutescencias por planta año. La planta establecida en un arreglo de 1.0 m entre hileras y 1.0 m entre plantas (10 000 plantas de noni por hectárea), expresó infrutescencias con un peso promedio de 129.63 g, una producción de infrutescencia por árbol de 7.31 kg y una producción total de 73.11 t de infrutescencias por hectárea. Mientras que con la distribución de 3.0 m entre hileras y 3.0 m entre plantas (1 100 plantas de noni por hectárea), la planta expresó infrutescencias de mayor peso (153.47 g), una producción por árbol de 16.94 kg; sin embargo, la producción total de infrutescencia fue significativamente menor a las 18.63 t de infrutescencias por hectárea. Estos resultados permiten inferir que la productividad del arbusto de noni está estrechamente influenciada por la población de plantas que se establezcan por hectárea.

Palabras claves: Noni, *Morinda citrifolia* L., distancia entre hileras, distancias entre plantas, población, productividad de infrutescencias.

¹ Ing. Agrónomo, MSc Agronomía de Cultivos. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Región Oriental.

² Agrónomo. Asistente de Investigación, IDIAP, Región Oriental

EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE SIEMBRA Y DISTANCIAS ENTRE PLANTAS EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁTANO cv FHIA- 20 EN REPÚBLICA DOMINICANA

Ventura, Gikly¹, Jiménez, Ramón²

El desarrollo de alternativas tecnológicas para la siembra y explotación del cultivo de plátano constituye un factor fundamental en la obtención de una mejor productividad y rentabilidad. El experimento se realizó con el objetivo de determinar el sistema y distancia de siembra más adecuados en la producción de plátano (*Musa AAAB cv FHIA-20*). Se realizó en la Estación Experimental de Palo Verde, Montecristi, de diciembre de 2001 a julio de 2003. Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas con seis tratamientos y tres repeticiones. La parcela principal fue el sistema de siembra, hileras simples e hileras dobles. La distancia entre hileras simples fue de 2.50 m. La distancia entre hileras dobles fue de 4.00 m entre calles y de 1.00 m entre las hileras. La subparcela fue la distancia entre plantas (1.00, 1.50 y 2.00 m). Se realizaron análisis de varianza y de regresión. Hubo diferencias ($P = 0.03$) entre los sistemas de siembra para altura de planta. La mayor altura de planta correspondió al sistema de hileras simples a las menores distancias de siembra. En ambos sistemas, al incrementar la distancia entre plantas se registra una disminución en la altura de planta. Para peso del racimo ($p = 0.01$), diámetro del dedo ($p = 0.02$) y longitud del dedo ($p = 0.02$), al incrementar la distancia entre plantas se registró un aumento.

Palabras claves: plátano, FHIA-20, densidades.

¹ Investigador Programa de Musáceas del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).
gventura@idiaf.org.do,

² Encargado Programa de Musáceas del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).
Rjimenez@idiaf.org.do

EVALUACIÓN DE DISTANCIAS ENTRE DOBLES HILERAS Y DISTANCIAS ENTRE PLANTAS EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁTANO cv FHIA- 21 EN REPÚBLICA DOMINICANA

Ventura, Gikly¹, Jiménez, Ramón²

El experimento se realizó con el objetivo de determinar las densidades de siembra más adecuadas en la producción de plátano (*Musa AAAB cv FHIA 21*). Se ejecutó en la Estación Experimental de Palo Verde, Montecristi, República Dominicana, de septiembre 2001 a abril 2003. Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas con nueve tratamientos y tres repeticiones. La parcela principal fue la distancia entre las dobles hileras (3.00, 4.00 y 5.00 m). La subparcela fue la distancia entre plantas (1.00, 1.50 y 2.00 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 del pseudotallo. 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 claves: plátano, FHIA-21, densidades.

¹Investigador Programa de Musáceas del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).
gventura@idiaf.org.do.

²Encargado Programa de Musáceas del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF).
Rjimenez@idiaf.org.do

EVALUACIÓN DE TRES TÉCNICAS DE DESHOJA SANITARIA PARA LA REDUCCIÓN DEL INÓCULO INTERNO Y SU EFECTO SOBRE EL CONTROL DE LA SIGATOKA NEGRA

Leonardo A. Marcelino¹, Vilma González²

El manejo integrado de la enfermedad Sigatoka Negra, se basa en el conocimiento de todos los factores que influyen en que la misma logre alcanzar niveles epidémicos dentro de las plantaciones. Las estrategias para la reducción del inóculo inducen a la reducción de los niveles de la enfermedad, lo cual se traduce en inversiones menores y una producción más competitiva. Con base en lo anterior, se diseñó y desarrolló un estudio con el propósito de evaluar tres sistemas para realizar la deshoja de sanidad, tendientes a disminuir el nivel de inóculo interno de *Mycosphaerella fijiensis* en las plantaciones de plátano y reducir la severidad del ataque de la Sigatoka negra. El estudio se desarrolló durante 31 semanas a partir del mes de noviembre de 2001, en la localidad de Los Tcales, Barú, Provincia de Chiriquí; a 35 msnm, con 2,800 mm de precipitación promedio anual y suelo franco arcilloso con niveles medios de fertilidad. Se utilizó el cultivar “Cuerno Rosado” con semillas de 1.5 kg, previamente peladas, a las que se les aplicó 56 g del fertilizante 10-30-10 y 15 g de Carbofuran 10G, en cada hoyo. Cinco semanas antes de la siembra, el perímetro de la parcela de cada tratamiento fue sembrado con dos cultivares de *Penisetum purpureum* (Camerún y Gualaca), los cuales son de porte alto (3.00-3.80m), a manera de barrera para evitar el intercambio de inóculos de *Mycosphaerella fijiensis* entre los tratamientos. Para disminuir el nivel de inóculo interno de *Mycosphaerella fijiensis*, se evaluaron tres sistemas para la deshoja sanitaria (T-1: ds.+ alineamiento de las hojas cortadas; T-2: ds.+ apilamiento de las hojas cortadas y T-3: ds.+ alineamiento de las hojas cortadas + urea al 10%). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones. A través de análisis de varianzas, pruebas de diferencia de medias de Waller-Duncan, correlaciones y regresiones se estableció que el Índice de Infección en la etapa de floración y cosecha fue influenciado por los tratamientos; la deshoja sanitaria + apilamiento no mostró ventajas sobre ninguno de los otros tratamientos evaluados y que la deshoja de sanidad + urea 10% mostró efectos superiores sobre los otros tratamientos en lo referente a presentar una menor severidad y evolución de la enfermedad.

Palabras claves: plátano, sigatoka negra, *Mycosphaerella fijiensis*, deshoja sanitaria, índice de infección, severidad.

¹ Ing. Agr., M. Sc. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Occidental. Sub-Dentro Barú. Correo electrónico: leomarce@latinmail.com

² Agrónoma, IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Occidental. Sub-Centro Barú.

VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CULTIVOS DE FRUTAS EXÓTICAS TROPICALES PARA EXPORTACIÓN, COMO ALTERNATIVA DE LOS FRUTICULTORES DE PANAMÁ OESTE

Liu Fung Yen, Víctor Guerra Avilés¹

Desde el febrero de 2002, el programa de Cooperación Técnica entre la República de Panamá, a través del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) y La Misión Técnica de Taiwán en Panamá, (MITET), ejecutan el Proyecto de Frutas Exóticas Tropicales que proveyerán la fuente de material reproductivo y capacitaciones que se brindarán al personal técnico y a los agro empresarios inicialmente en 4 cultivos y 15 especies de Frutas Exóticas Tropicales proveniente de Taiwán, como Guinda (*Ziziphus mauritania*), Guayaba (*Psidium guajava*), Manzana de Agua (*Syzygium samarangense*) y Carambola (*Averrhoa carambola*), Posteriormente el Programa continuará con la fase de siembra de parcelas de frutas como: mango, papaya, pitaya, guanabana, chirimoya y otros en las parcelas de los productores interesados.

Los objetivos de evaluación sobre adaptación de los cultivos fueron cumplidos, y se a pasado a la fase de transferencia de tecnología mediante la siembra del cultivo de guayaba seleccionando 5 grupos de productores interesados en el área de Panamá Oeste (Ollas Arriba, Capira, Llanito Verde, Chorrera y Las Uvas). Un total de 24 productores cultivan la guayaba taiwanesa (10.56 ha) y 15 productores están en espera de recibir los plantones a sembrar (10.01 ha). Las 24 parcelas cultivadas en guayaba tienen una superficie de 10.56 hectáreas, de las cuales 6.05 hectáreas están en producción, que oscila entre 10,000 a 12,000 libras por mes. En relación a transferencia de tecnología en comercialización, en el ámbito nacional sea logrado organizar a los productores de forma tal que realicen las ventas del producto directamente a las Cadenas de Supermercados (El Rey, Super 99, El Pueblo, Casa de la Carne, Machetazo, Xtra, Rivas Smith y Fruterías en la ciudad de Panamá) para evitar la figura del intermediario. Con referencia al mercado Internacional se a establecido comunicación con empresario europeos (Italia) interesados en diversas frutas tropicales.

Los productores están recibiendo capacitación en varios aspectos entre estos: Buenas prácticas del manejo del cultivo, Control de Plagas y Enfermedades, Manejo y Uso de los Agroquímicos, Técnicas de Irrigación, Normas de Eurepgap, Comercialización y Organización de los productores (Elaboración de Estatutos, Reglamentos Internos de la Asociación de productores de Guayaba).

¹Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Región 5, Panamá Oeste, Misión Técnica Taiwán (MITET)
tel fax 248-6643, 669-3605

Mesa de trabajo: *Hortalizas*

Innovación tecnológica para fomentar la producción de papa a partir de semilla sexual en Nicaragua.	J. de D. Molina A.
Evaluación de densidades de siembra y niveles de fertilidad para la producción de semilla de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L).	L. E. Pineda R.
Heterosis, heterobeltiosis, habilidad combinatoria general y específica para materia seca, azúcares reductores y caracteres agronómicos en familias de tubérculos de papa.	R. Valdivia, H. Mendoza, E. Chujoy, R. Cabello.
Dinámica poblacional de adultos del psilido de la papa <i>Bactericera cockerelli</i> Sulc. (Homóptera: Psyllidae), Guatemala 2004.	J. A. De León S.
Eficacia biológica de insecticidas sobre larvas de <i>Agrotis ipsilon</i> (Lepidoptera: Noctuidae) en papa (<i>Solanum tuberosum</i>) en Cerro Punta, Panamá. 2003.	J. A. Lezcano B., J. Bernal V., Marcelino Hurtado.
Susceptibilidad de <i>Agrotis ipsilon</i> (Lepidoptera: Noctuidae) a dosis de insecticidas de diferentes grupos toxicológicos en Cerro Punta, Panamá. 2003.	J. A. Lezcano B., M. Hurtado.
Manejo de malezas en semillero de papa botánica (<i>Solanum tuberosum</i> L.). Jinotega. Nicaragua.	M. Sarría F.
Evaluación de pesticidas para control de enfermedades en cultivo de cunde chino (<i>Mormondica charantia</i> L).	S. Quan, M. Dubón y T. Wang.
Efecto de productos orgánicos en nopal verdura (<i>Opuntia ficus indica</i>) pos cosecha bajo condiciones rústicas de almacenamiento en el Distrito Federal, México.	A. Aguilar Z., R. Rivera P., A. L. Trejo H.
Adaptación del nopal (<i>Opuntia ficus-indica</i> L.), en la zona seca de Diriamba, Nicaragua, para la producción de cladodios verdura.	M. A. Blanco N., F. A. Landero E., E. A. Cruz S.
Efecto bio-económico del volumen de alvéolos y sustratos en el desarrollo de plántulas y rendimiento de tomate cv. Sanibel.	E. Sánchez, R. Sánchez.
Evaluación de las propiedades químicas de tres sustratos y del número de alvéolos en el desarrollo de plántulas de tomate cv. Antillas.	E. Sánchez, R. Sánchez, J. Beitia.
Comparación de sistemas de conducción de tallos y técnicas de poda en el cultivo de tomate de mesa (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) bajo techo.	L. A. Díaz A.
Evaluación de biofermentados en la calidad del jitomate criollo riñón (<i>Lycopersicon esculentum</i>).	M. del C. Ramos P., J. C. Carrillo R., V. A. Velasco V., G. Omar Díaz Z., J. R. Enríquez.
Rendimiento, fertilización y otros factores agronómicos del cultivo de tomate variedad I-5 bajo condiciones de plasticultura.	O. A Castillo, P. V. Him, J. E. Villarreal, A. Barahona.
Producción de tomate (<i>Lycopersicon sculentum</i> Mill.) en envases de plástico desechable con solución nutritiva.	P. Espinosa R., L. M. Espinosa M., M. T. Chaires.

Descripción varietal en tomate de cáscara.	A. Peña L. , R. Aguilar Z., M. I. Méndez J., J. Ayala H., M. Pérez Grajales.
Caracterización de la diferenciación del meristemo floral de jitomate.	E. Contreras M. , J. Ortíz C, F. Sánchez Del C., Ma. Del C. Mendoza C., Ma. T. Colinas L., V. A. González H.
Caracterización físico-bioquímica de 29 variedades de frutos de tomate de cáscara (<i>Physalis ixocarpa</i> Brot.).	Ma. T. Martínez D. , A. Peña L., J. Sahagún C.
Validación de cultivares de tomate en el Valle de Sébaco, Matagalpa Nicaragua.	T. J. Laguna.
Malezas hospedantes de <i>Bemisia tabaci</i> (Genn.) y de geminivirus, en la región de Azuero, Panamá.	B. Zachrisson, J. A. Guerra.
Identificación del complejo de "mosca blanca" y biotipos de <i>Bemisia tabaci</i> (Genn.), en las provincias de Panamá y Coclé, Panamá.	B. Zachrisson, O. Fernández.
Contribution to the knowledge of whitefly predators feeding on <i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius) in Panama.	G. I. González D. , J. A. Guerra.
Extractos vegetales como una alternativa biorracional para el control de la mosquita blanca <i>Bemisia tabaci</i> Gennadius en tomate.	F. Sanjuán L. , J. C. Carrillo R., C. Perales S., E. Aragón R.
Efecto de altas dosis de fósforo en la virosis del encrespamiento de las hojas del tomate (TOLCV-PAN). Los Santos, 2001-2002.	J. A. Guerra M. , A. Cajar, Y. Villarreal, M. García.
Evaluation of the quality of <i>Trialeurodes vaporariorum</i> as a host for the development of <i>Eretmocerus eremicus</i> on tomato and sweet pepper.	G. I. González D. , J. C. van Lenteren.
Molecular method to distinguish two parasitoids (<i>Eretmocerus eremicus</i> and <i>Eretmocerus mundus</i>) of whitefly (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>).	G. I. González D. , J. C. van Lenteren.
Efecto de manejo integrado del cultivo en la población de moscas blancas [<i>Bemisia tabaci</i> (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae)] y en el crecimiento de plántulas de tomate.	E. Sánchez, R. Sánchez.
Sistema de vigilancia fitosanitaria en Costa Rica.	G. Granados A.
Evaluation of the parasitoid <i>Eretmocerus eremicus</i> (Hym, etc) for the biological control of <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Homoptera: Aleyrodidae) on tomato and sweet pepper.	R. Soler, G. I. González D. , J. C. van Lenteren.
A survey of parasitoids of <i>Trialeurodes vaporariorum</i> in Panama highlands.	G. I. González D. , J. C. van Lenteren.
Validación de prácticas de manejo de tizón temprano (<i>Alternaria solani</i> Mill.) en tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> L.).	G. Brenes.
Respuesta de diferentes genotipos de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>) a curva de encalado.	Q. A. Portillo, I. G. Peña, S. Ll. Najarro, S. de Alegría.

Hibridación en el cultivo de pimentón (<i>Capsicum sp</i> Mill). Divisa, 2004.	P. V. Him H. , A. Nieto.
Fotografía digital y análisis de imágenes como método alternativo de medición del tamaño de fruto en chile jalapeño.	V. López G. , A. Durán, I. Meneses, F. Rodríguez.
Indicadores morfológicos de etapas de desarrollo en ajo.	E. Heredia G. , M de L. García L.
Caracterización morfológica y fenológica en genotipos de ajo.	E. Heredia G. , M de L. García L.
Evaluación de las técnicas de termoterapia y cultivo de tejidos <i>-in vitro-</i> , para la producción de semilla de ajo (<i>Allium sativum</i> L.) libre de virus.	G. Pérez, O. Cifuentes , M. Palmieri, K. Kamada.
Diagnostico geográfico de la infecciones virales en el cultivo de ajo (<i>Allium sativum</i> L.) en Guatemala.	O. Cifuentes , M. Palmieri, K. Kamada, G. Perez, L. Molina.
Rendimiento de seis cultivares de Shallot's <i>Allium ascalonicum</i> L. en tres épocas de siembra y dos localidades del departamento de Huehuetenango, Guatemala.	S. G. Hidalgo V. , G. A. Tovar R.
Control químico de malezas en semillero de cebolla (<i>Allium cepa</i>) en Cerro Punta, Panamá. 1998.	J. A. Lezcano B.
Control del totolate (<i>Thrips tabaci</i> Lind.) en cebolla (<i>Allium cepa</i> L.) cv. Jaguar, mediante el uso de insecticidas sintéticos y biológicos. San Isidro, Matagalpa, Nicaragua.	M. Sarría F.
Comparación de diferentes densidades de siembra y técnicas de poda en el cultivo de pepino (<i>Cucumis sativus</i>).	L. A. Díaz A.
Determinación de las curvas de absorción de elementos mayores (N, P, K) en melón Galia bajo casa de vegetación. Azuero, Panamá, 2003.	R. A. González P. , G. Díaz R.
Estudio del área y desarrollo foliar con niveles de elementos mayores (N, P, K) en melón Galia bajo casa de vegetación. Azuero, Panamá, 2003.	R. A. González P. , G. Díaz R.
Evaluación de arreglos topológicos en calabacita (<i>Cucurbita moschata</i>). Los Santos, 2005.	R. A. González, J. A. Guerra M. , G. Castillo.
Estudio de la viabilidad de <i>Lactobacillus casei</i> en jugos de hortalizas.	M. Lacayo , F. Figuerola, B. Fraser, S. Selaive, H. Nuñez, I. Chiffele.
Rendimiento y descripción fenotípica de tres variedades de jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) en Xalisco, Nayarit, México.	F. Caro V. , B. R. Valdivia , G. R. Pérez , H. P. Ruelas , V. M. González V.
Producción de lechuga (<i>Lactuca sativa</i>) y espinaca (<i>Spinacia oleracea</i>) para ensalada en invernadero con sistema hidropónico.	P Espinosa R. , L. M. Espinosa M., M. T. Chaires.
Innovación tecnológica para fomentar la producción de papa a partir de semilla sexual en Nicaragua.	Juan de Dios Molina Arróliga.
Ensayo de rendimiento de cultivares de pimentón (<i>Capsicum annum</i> Mill).	A. Castillo , N. García, P. V. Him H.

Estudio del efecto de tres retardadores de crecimiento sobre la regeneración in vitro de tres genotipos de ajo (*Allium sativum* L.).

F. Rosales L., G. Pérez G., M. Y. Santizo C.

Caracterización fenotípica de ajo (*Allium sativum* L.) de muestras provenientes de las poblaciones cultivadas en Guatemala.

F. Rosales L., H. Tomás.

Adecuación de un modelo de segundo orden para la conformación de una solución de cultivo de vitroplantas de papa (*Solanum tuberosum* L.).

F. Rosales L., J. F. Mérida G., A. Márquez.

Ensayo de rendimiento de líneas, híbridos y cultivares de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill).

N. García, A. Castillo, P. V. Him H.

Prácticas de manejo de sandías triploides en Panamá.

N. M. Osorio R.

Lotes demostrativos y de promoción del amaranto como alternativa nutricional para la población rural del estado de Campeche, México.

R. Ku Naal, J. D. Estrada y M. Tucuch.

Colección de muestras de ajo proveniente de poblaciones cultivadas en Guatemala.

F. Rosales L.

El proceso de producción de tubérculos-semilla de papa *Solanum tuberosum* L. en Guatemala.

F. Rosales L., E. Ramírez R., A. De León S., G. A. Chávez A., G. Pérez G.

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA FOMENTAR LA PRODUCCIÓN DE PAPA A PARTIR DE SEMILLA SEXUAL EN NICARAGUA

Juan de Dios Molina Arróliga¹

La producción de papa en Nicaragua es limitada principalmente por el uso de semilla contaminada con patógenos (bacterias, hongos y virus), teniendo impactos negativos en la economía y medio ambiente, así como en el aumento de la pobreza rural. Hasta el año 2002, Nicaragua importaba más de seis millones de Dólares anuales por concepto de compra de semilla de papa y, papa para consumo, contabilizándose 4,000 hectáreas contaminadas con la bacteria *Ralstonia solanacearum*. A partir de Mayo 2002 el INTA desarrolla un programa de Investigación y Transferencia de Tecnología y Producción de Semilla de Papa a partir de Semilla Sexual de Papa (TPS), cuyo propósito es incorporar esta tecnología para resolver los problemas de la producción de papa y generar riqueza a las familias productoras. Se ha logrado determinar que los híbridos provenientes de semilla sexual presentan igual o mayor rendimiento que variedades clonales, siendo superiores en tolerancia al tizón tardío, asimismo se han evaluado sistemas de siembra, densidades, dosis y momento de fertilización, manejo de cosecha y postcosecha de las TPS. Paralelo al programa de investigación, se han capacitado a técnicos nacionales y a 120 productores, quienes se organizaron en dos cooperativas de producción de semilla de papa TPS, con lo que se evidencia que se han reducido los costos de producción hasta en 40%. Se establecieron alianzas con el INIA de Chile y CIP, Perú como proveedores de materiales genéticos de TPS, lográndose reducir las importaciones de papa a menos de un millón de Dólares cada año (2003, 2004). Simultáneamente, se han logrado registrar híbridos de papa TPS para producir semilla registrada y certificada; cada año se aumenta en más del 100 % las áreas de producción de semilla de papa, esperándose para este año 2005 - se establezcan 100 hectáreas cuyo impacto en la producción de papa consumo será en más del 45% de la demanda de semilla de papa en Nicaragua.

Palabras claves: Semilla sexual de papa, TPS, True potato seed, Nicaragua, INTA

¹ Ing. M.Sc. - Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, Gerente de Extensión INTA Matagalpa-Jinotega. Nicaragua, E-mail: jmmiptabaci@yahoo.com; intab5@ibw.com.ni, Tel: (505) 772-6575; 772-2255

EVALUACIÓN DE DENSIDADES DE SIEMBRA Y NIVELES DE FERTILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.)

Leonel Enrique Pineda Reyes¹

Con el objetivo de determinar adecuadas dosis de fertilizantes y densidades de siembra para la producción de semilla de papa 'Variedad Lila T' (MF II x TPS 67) proveniente de semilla sexual; se realizó un experimento en la época de postrera, 2004, ubicándose en el municipio de Jinotega, Nicaragua. Los tratamientos fueron: tres densidades de siembra y cuatro niveles de fertilización NPK con cuatro repeticiones. Las variables en estudio fueron: altura de plantas y número de tallos como variables de desarrollo; número y peso de tubérculos de los calibres: <28mm, 28-35mm, 35-45mm, >45mm y, tubérculos totales como variables de rendimiento. Para el primer caso, se marcó una estación fija de cinco plantas de los surcos centrales y para el segundo caso se cosechó una parcela útil de dos metros de los dos surcos centrales. Los tratamientos tuvieron un arreglo bifactorial en un diseño BCA, con separación de medias por Duncan al $\alpha=0.05$ de probabilidad. Los resultados determinaron que las densidades de siembra y los niveles de fertilidad no tuvieron efecto significativo sobre la altura de plantas y número de tallos. Con las variables de rendimientos, la densidad de 62,500 plantas por hectárea tuvo el mayor número de tubérculos-semilla totales con 346,667 unidades por hectárea y el mayor peso total con 11,626 Kg ha^{-1} . El nivel de fertilidad 2 (120-120-80) produjo el mayor número total de tubérculos-semilla con 367,292 unidades por hectárea y el mayor peso total con 12,718 Kg ha^{-1} .

Palabras claves: papa TPS, dosis, densidad, semilla sexual

¹ Ing. - Investigador en Cultivos Diversos, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, Hotel Ideal 1 ½ cuadra al Norte, Matagalpa, Nicaragua, Telefax: (505) 772-6575, Dirección electrónica: intab5@ibw.com.ni

HETEROSIS, HETEROBELTIOSIS, HABILIDAD COMBINATORIA GENERAL Y ESPECÍFICA PARA MATERIA SECA, AZÚCARES REDUCTORES Y CARACTERES AGRONÓMICOS EN FAMILIAS DE TUBÉRCULOS DE PAPA

Rodolfo Valdivia Lorente¹, Humberto Mendoza², Enrique Chujoy³, Rolando Cabello⁴

Un estudio de investigación se realizó en La Molina (Invierno y Primavera) y Huancayo, Perú, en el año 2003 con el objetivo de estimar la heterosis, heterobeltiosis, habilidad combinatoria general (HCG) y habilidad combinatoria específica (HCE) para materia seca y azúcares reductores de tubérculos y caracteres agronómicos de familias de tubérculos provenientes de semilla sexual de papa. El material experimental para el estudio consistió en 24 familias tubérculos derivadas de semilla sexual de papa (*Solanum tuberosum*, $2n=4X=48$). Estas fueron obtenidas del cruzamiento entre 8 progenitores femeninos y 3 progenitores masculinos. Los 11 progenitores son clones altamente seleccionados para rendimiento de tubérculos del proyecto Semilla Sexual de Papa del Centro Internacional de la Papa (CIP). Los progenitores y el cultivar Desiree fueron incluidos para comparación. El plan de cruzamiento se realizó acorde con la metodología de línea x probador (Kempthorne, 1969). Se usó diseño estadístico de Bloque Completo al Azar con tres repeticiones. Para rendimiento y azúcares reductores, el progenitor masculino promisorio por HCG fue TS-15 y el progenitor femenino fue LT-8, los cuales se convierten en progenitores promisorios para un programa de mejoramiento genético. Para materia seca los mayores valores lo muestran el progenitor femenino Achirana y los progenitores masculinos TPS-13 y TPS-67. Para azúcares reductores el progenitor masculino TS-15 mostró los menores valores de HCG, en cambio LT-8 fue el mejor progenitor femenino. Sobre la base de los efectos de HCE para rendimiento de tubérculos, los mayores valores lo presentó la cruce LT-8 x TPS-67, mientras que para materia seca los mayores valores de HCE se obtuvo con las cruces LT-8 x TS-15 y LT-8 x TPS-67. Los mayores valores de heterobeltiosis para rendimiento de tubérculos fueron mostrados por los progenitores femeninos LT-8 y Serrana y el progenitor masculino TS-15, siendo los híbridos LT-8 x TPS-7 y Serrana x TS-15 los que mostraron los mayores valores de ganancia en heterosis. La heterosis y heterobeltiosis no son importantes para los caracteres azúcares reductores y materia seca.

Palabras claves: Heterosis, Heterobeltiosis, Familias, Papa, TPS.

¹ Ing. M.Sc. - Gerente Regional de Inv. & Des. INTA. Las Segovias, Nicaragua, INTA Las Segovias. Km. 153 ½ Carretera Norte, Esteli, Nicaragua. Telefax: (505) 713-6002, E-mail: intazb3@ibw.com.ni

² Ph.D. - Prof. Universidad Nacional Agraria La Molina; Lima Perú.

³ Ph.D. - Centro Internacional de la Papa, Lima Perú

⁴ Ph.D. - Centro Internacional de la Papa, Lima Perú

DINAMICA POBLACIONAL DE ADULTOS DEL PSILIDO DE LA PAPA *Bactericera cockerelli* Sulc. (Homóptera: Psyllidae), GUATEMALA 2004

José Armando De León Sandoval¹

Con el propósito de establecer la dinámica poblacional del psílido de la papa *Bactericera cockerelli* Sulc., antes *Paratrioza cockerelli* Sulc. se planteó el presente estudio, utilizando cuatro trampas circulares amarillas por localidad, instaladas de acuerdo a los puntos cardinales, el estudio se llevó a cabo de enero a diciembre del año 2004 (52 lecturas, una lectura por semana), en los municipios de Olintepeque (2380 msnm) y San Juan Ostuncalco (2979 msnm) del departamento de Quetzaltenango y San Marcos (2986 msnm) del departamento de San Marcos. Los análisis de correlación entre los factores climáticos (temperaturas máximas y mínimas, humedad relativa y precipitación pluvial) indicaron que no existe correlación entre éstos y las poblaciones de adultos del insecto. Además se observó en el análisis gráfico que la dinámica poblacional de adultos del psílido de la papa *B. cockerelli*, en trampas pegajosas amarillas, fue cambiante a través del tiempo, obteniéndose un incremento de la población en el mes de agosto, lo cual se le atribuye a la canícula (época de menor precipitación dentro de la época lluviosa), por lo que se recomienda aumentar los muestreos de la plaga en esa época para tomar decisiones de manejo.

Palabras claves: *Bactericera cockerelli*, papa, trampas amarillas, dinámica de población

¹ Ing. Agr. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA., Centro de investigaciones del altiplano, CIAL Labor Ovalle, Km 3.5 Carretera hacia Olintepeque, Quetzaltenango, Guatemala, ictaxela@itelgua.com, jarmando35@hotmail.com

EFICACIA BIOLÓGICA DE INSECTICIDAS SOBRE LARVAS DE *Agrotis ipsilon* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN PAPA (*Solanum tuberosum*) EN CERRO PUNTA, PANAMA. 2003

José A. Lezcano B.¹, Juan Bernal Vega², Marcelino Hurtado³

Agrotis ipsilon es uno de los insectos plaga de mayor importancia en los cultivos de hortalizas de transplante y en papa, produciendo mermas en el número de tallos, plantas y en el rendimiento. En estudio realizado en Cerro Punta, se encontró que *A. ipsilon* presentó susceptibilidad a Indoxacarb, Cipermetrina y Permetrina. Este trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar en invernadero la eficacia biológica de insecticidas utilizados en el cultivo de papa y la eficacia de una nueva molécula. Para ello se utilizó un diseño de BCA, con tres repeticiones y siete tratamientos; Indoxacarb a dosis de 62.5, 125 y 188.5 g de i.a./ha; Cipermetrina a 210 g de i.a./ha; Permetrina a 275 g de i.a./ha; mezcla de Metamidofos (300 g de i.a./ha) y Cipermetrina (105 g de i.a./ha); y un testigo sin insecticida. Se utilizó el cv. Granola, un tubérculo por maceta y de cuatro a nueve tallos por maceta. Se colocaron 10 larvas de *A. ipsilon* por tratamiento. Las variables evaluadas fueron: número de larvas muertas, porcentaje de eficacia, número de tallos cortados, rendimiento y número de tubérculos por maceta. La evaluación se realizó a las 24 y 48 horas después de la aplicación de los tratamientos. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza y a la prueba de rangos múltiples de Duncan, y se aplicó un análisis de regresión y correlación de los datos. Se encontró diferencias significativas ($P=0.0189$) entre los insecticidas, en la eficacia de los insecticidas a las 24 horas y diferencias altamente significativas ($P=0.0006$) en la eficacia de los insecticidas a las 48 horas. El Indoxacarb a las 24 y 48 horas, presentó el porcentaje de eficacia más alto, con 73 y 80%, respectivamente, superando a la Cipermetrina, Permetrina y la mezcla. El Indoxacarb en las tres dosis utilizadas mostró ser más eficaz en el control de gusanos cortadores que la cipermetrina y la permetrina; sin embargo, su eficacia fue de 80%.

Palabras claves: Eficacia, mortalidad, *Agrotis ipsilon*, papa, *Solanum tuberosum*, indoxacarb, cipermetrina.

¹ Ing. Agr. M.Sc. Parasitología Agrícola, Entomólogo. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC). Boquete, Chiriquí, Panamá. e-mail: josealb53@ hotmail.com

² Biólogo, Ph.D. Profesor de la Universidad Autónoma de Chiriquí

³ Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agropecuaria. Universidad de Panamá.

SUSCEPTIBILIDAD DE *Agrotis ipsilon* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) A DOSIS DE INSECTICIDAS DE DIFERENTES GRUPOS TOXICOLÓGICOS EN CERRO PUNTA, PANAMA. 2003

José A. Lezcano B¹., Marcelino Hurtado²

Con el propósito de determinar los niveles de susceptibilidad de poblaciones de gusanos cortadores (*Agrotis ipsilon*) a dosis de insecticidas de diferentes grupos toxicológicos utilizados en el cultivo de papa y hortalizas en Cerro Punta, se realizaron bioensayos utilizando la técnica de aplicación tópica. Esta técnica consiste en la aplicación de un microlitro (μ l) de solución insecticida-acetona sobre el protorax de larvas de *A. ipsilon*. Los datos de mortalidad se tomaron a las 24 horas después de aplicados los tratamientos. Se evaluaron los siguientes insecticidas: Indoxacarb, cipermetrina, permctrina, clorpirifos, metamidofos, carbosulfan y endosulfan. Los datos de mortalidad se analizaron en el programa computarizado PC-Probit, a través del cual se obtuvieron las DL_{50} y sus límites fiduciales al 95%, DL_{95} , las líneas de respuesta dosis-mortalidad y la ecuación de predicción de la forma $Y = a + bx$. Se realizó el análisis de regresión de los datos de mortalidad, obteniendo un coeficiente de determinación (r^2) 0.65 a 0.97 con una significancia de $P < 0.05$. El valor de la prueba de Bondad de Ajuste (Chi cuadrada) del grupo de datos estuvo entre 0.0404 y 1.073, siendo menor que la tabulada, ajustándose los datos ($P = 0.05$). El indoxacarb obtuvo la DL_{50} y la DL_{95} más baja, de 1.794 μ g/g y 5.993 μ g/g, respectivamente; seguido de la cipermetrina con una DL_{50} de 4.575 μ g/g y DL_{95} de 35.522 μ g/g. De acuerdo a estos resultados la población de *A. ipsilon* tratada con indoxacarb, fue más susceptible seguida de la tratada con cipermetrina.

Palabras Claves: *Agrotis ipsilon*, insecticidas, toxicología, cipermetrina, clorpirifos

¹ Ing. Agr. M.Sc. Parasitología Agrícola, Entomólogo. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC) Boquete, Chiriquí, Panamá. e-mail: josealb53@ hotmail.com

² Ing. Agr. Facultad de Ciencias Agropecuaria. Universidad de Panamá.

MANEJO DE MALEZAS EN SEMILLERO DE PAPA BOTÁNICA (*Solanum tuberosum* L.) JINOTEGA. NICARAGUA

Marvin Sarria Fletes¹

En Nicaragua la producción de mini tubérculos a través de la siembra de semilla sexual de papa es relativamente reciente. Problemas con malezas se han determinado por lo que el objetivo de este estudio fue: Determinar el efecto de diferentes herbicidas en el control de malezas en semilleros de papa botánica y que contribuya a un mayor rendimiento de mini tubérculos. El estudio se desarrollo en el Municipio de Jinotega, Matagalpa utilizando el diseño BCA, con cinco repeticiones y 7 tratamientos: Metribuzin Preemergente 0.5 Kgha⁻¹; Pendimetalina Preemergente 2 ltha⁻¹; Metribuzin 0.5 kgha⁻¹ + Fluazifop-Butil 1 ltha⁻¹ en Postemergencia; Metribuzin Preemergente 0.5 Kgha⁻¹ + (Metribuzin + Fluazifop-Butil) en Postemergencia; Pendimetalina Preemergente 2 ltha⁻¹ + (Metribuzin + Fluazifop-Butil) en Postemergencia; Control manual mecánico; Testigo Absoluto. Las variables medidas fueron: cobertura de malezas y número de minitubérculos de papam⁻². Los datos se analizaron según SAS y se utilizó la separación de medias según Tukey al 0.05 de probabilidad. Los resultados demostraron que Metribuzin preemergente tuvo el menor índice de cobertura de malezas 1.4%, a los 20 días después de la siembra (DDS), seguido por Metribuzin preemergente más, la aplicación postemergente de Metribuzin + Fluazifop-Butil con 2.4%, no existiendo diferencias estadísticas entre sí. A los 27 DDS Metribuzin preemergente mas la aplicación postemergente de Metribuzin + Fluazifop-Butil fue el tratamiento con menor cobertura de malezas, seguido por Metribuzin preemergente mas (Metribuzin + Fluazifop-Butil) postemergente con 1,2%, Metribuzin preemergente con 1.8% y, Pendimetalina preemergente mas (Metribuzin + Fluazifop-Butil) postemergente con 2%. El mayor rendimiento de minitubérculos por metro cuadrado se obtuvo con el tratamiento Metribuzin preemergente mas (Metribuzin + Fluazifop-Butil) postemergente con 231.40; seguido por Metribuzin + Fluazifop-Butil en postemergencia con 223 minitubérculosm⁻² y, Metribuzin preemergente con 211.40 minitubérculosm⁻², los cuales fueron iguales estadísticamente.

Palabras claves: papa, sexual, maleza.

¹ Ing. M.Sc. - Investigador Manejo Integrado de Plagas (MIP), INTA/Centro Norte, Tel: (505) 772-6575, 772-2255, E-mail: intab5@ibw.com.ni; marvinsf@yahoo.com

EVALUACIÓN DE PESTICIDAS PARA CONTROL DE ENFERMEDADES EN CULTIVO DE CUNDE CHINO (*Mormondica charantia* L)

S. Quan¹, M. Dubón¹ y T. Wang²

La Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) a través de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), en coordinación con la Misión Técnica China, Taiwán (MTCH), evalúa tecnologías con el objetivo de resolver problemas agronómicos, específicamente fitosanitarios en los vegetales orientales para la exportación.

El valle de Comayagua es una zona apta para la producción de los vegetales orientales, presenta condiciones agroecológicas con temperaturas promedio de 30°C, humedad relativa de 58%, precipitación 780 mm, altura 650 msnm. En los últimos dos años en esta zona se han presentado altas infectaciones de *Rhizoctonia* sp y *Fusarium* sp, en el cultivo de cunde chino (*Mormondica charantia* L), problemas que han reducido los rendimientos y la vida útil de la plantación hasta un 50%, lo que ha influido en incremento de costos de producción, baja rentabilidad y reducción considerable del área cultivada. DICTA MTCH, realizó trabajos de generación en el cultivo de cunde chino en seis parcelas de prueba de 216 m² cada una, evaluando seis fungicidas con influencia directa en el control de estas enfermedades; obteniéndose buenos resultados con dos fungicidas (Amistar con dosis 100 g/Ha y Bravo 350g/Ha), con aplicaciones de acuerdo a monitoreo según incidencias de estas enfermedades.

Palabras claves: *Momordica charantia*, pesticidas

¹Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental La Tabacalera, Comayagua, Honduras C.A.

²Misión Técnica Taiwán, Comayagua, Honduras C.A. mtchina@unete.com mrdubondicta@yahoo.com.mx

EFFECTO DE PRODUCTOS ORGÁNICOS EN NOPAL VERDURA (*Opuntia ficus indica*) POS COSECHA BAJO CONDICIONES RÚSTICAS DE ALMACENAMIENTO EN EL DISTRITO FEDERAL, MÉXICO

Agustín Alejandro Aguilar Zamora¹, Rubén Rivera Peña² y Ana Luisa Trejo Herrera²

A nivel nacional la región de Milpa Alta en el Distrito federal produce 326,400 toneladas de nopalitos por año, de las cuales se estiman pérdidas en poscosecha hasta de un 60%. Con la finalidad de aumentar la vida poscosecha de los nopalitos bajo condiciones rústicas de almacenamiento, se establecieron dos experimentos, el primero consistió en evaluar dos métodos de corte; a cuchillo y a mano con dos productos orgánicos un fungicida y un anticongelante. En el segundo experimento se evaluaron los métodos de corte con tres dosis del anticongelante orgánico. En ambos experimentos se utilizó un diseño de parcelas divididas con una unidad experimental de 20 nopalitos y una parcela útil de 5 nopalitos. Los nopalitos cosechados se depositaron en cajas de madera y posteriormente se almacenaron en un cuarto rústico con ventilación natural a una temperatura promedio al medio día de 18.0 °c. Se evaluaron las variables siguientes: peso, % de nopalitos conservados, número de días conservados y % de acidez. Los resultados demostraron en el primer experimento que el corte a cuchillo con anticongelante prolongó la vida de anaquel en 38 días con un 98 % de nopalitos conservados en buen estado, y en el segundo, el corte con cuchillo mas anticongelante al 0.5 y 1.0 % conservo los nopalitos en un 98% por 28 días. La acidez oscilo de 0.1 a 0.05 % al inicio y final del estudio, por lo que la calidad de los nopalitos no se afectó.

Palabras claves: nopalitos, fungicida, anticongelante y almacenamiento rústico.

¹ MC., Investigador Programa de Nopal, Tuna - Verdura. y Cultivos Alternativos. Campo Experimental Valle de México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km. 38.5, Carretera México-Veracruz, Vía Texcoco. Apartado Postal No. 10 C. P. 56230 Chapingo, Méx. Tel. 01 595 4-24-99 ó 4-28-77 Ext. 127 //e-mail alex58@alexagui58yahoo.com.

² Pasantes de Ing. Agrónomo de la Universidad Autónoma de Chapingo

NOTA : El contenido de este estudio sirvió de base para la elaboración de la tesis profesional de los co autores

ADAPTACIÓN DEL NOPAL (*Opuntia ficus-indica* L.), EN LA ZONA SECA DE DIRIAMBÁ, NICARAGUA, PARA LA PRODUCCIÓN DE CLADODIOS VERDURA

¹Moises Agustín Blanco Navarro, ²Francisco Amaru Landero Esquivel
²Emir Alexander Cruz Saenz

El trópico seco de Nicaragua, presenta condiciones favorables para la implementación de un cultivo novedoso, el nopal (*Opuntia ficus-indica* L.), el cual es adecuado para la alimentación humana, tanto por el consumo de sus frutos llamados tunas, como por la utilización de sus hojas o cladodios como verdura. Presentándose como una alternativa de producción a los agricultores. Con el objetivo de determinar el número adecuado de cladodios para la propagación, utilizando diferentes números de cladodios (1, 2, 3, 4, ½ sección apical y ½ sección transversal), para determinar cual de ellos respondía mejor a las condiciones edafoclimáticas de la zona, El ensayo se realizó en la finca Guadarrama, del municipio de Diriamba, Nicaragua, durante los meses de julio a septiembre del 2004. Se estableció en un diseño experimental de bloques completamente al azar (BCA), con 4 repeticiones. Se evaluó el número, longitud y diámetro de los brotes por planta. Realizándose además, conteo de número total de plantas muertas. En cuanto a la variable número de brotes, los tratamientos de 3, ½ sección apical y 4 cladodios presentaron los mejores resultados con 1.60, 1.50 y 1.40 brotes por planta respectivamente. En cuanto a la longitud de los brotes, los tratamientos de 4, ½ sección apical y 3 cladodios mostraron los mejores resultados con 13.70, 13.20 y 12.30 cm por brotes por planta respectivamente. En la variable diámetro de brotes, los mejores resultados se obtuvieron en los tratamientos 4, 3 cladodios y ½ sección apical con 5.90, 5.50 y 4.70 cm por brotes por planta, determinándose éstos como los más adecuados para propagación. El mejor grado sobre vivencia se obtuvo en los tratamientos de 2 y 3 cladodios, pues no presento plantas muertas. Los resultados más bajos se concentraron en la forma de reproducción ½ cladodio transversal, el cual presentó 0.45 brotes por planta, con longitud de 3.90 cm y 1.0 cm de diámetro y un total de 8 plantas muertas. que produzca consistentemente rendimientos altos, se recomienda replicarlos en tres localidades como mínimo.

Palabras claves: Nopal, trópico seco, cladodios, propagación, verdura, brotes, longitud, diámetro, Nicaragua

¹M.Sc., Profesor, Jefe del Área de Producción de Cultivos. Universidad Nacional Agraria. Nicaragua. e-mail: moises.blanco@una.edu.ni

². Tesistas-UNA. Apdo 453 Managua Nicaragua

EFFECTO BIO-ECONÓMICO DEL VOLUMEN DE ALVEOLOS Y SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLÁNTULAS Y RENDIMIENTO DE TOMATE CV. SANIBEL

Esteban Sánchez¹, Romel Sánchez²

La eficiencia bioeconómica de la planta es afectada por el volumen de alvéolos y tipos de sustrato, en consecuencia, las pérdidas ascienden a 30% en la etapa de semillero y 26% en la fase reproductiva. En Renacimiento (Chiriquí, Panamá), se estableció un experimento en una casa de germinación, para determinar el efecto biológico del volumen de alvéolo y sustratos en la germinación, crecimiento y reproducción de la planta de tomate cv. Sanibel. Se compararon alvéolos troncopiramidales de 140 cm³, 40 cm³ y 20 cm³ y los sustratos floradur, florava y la mezcla de bocachi de aboquete y florava en relación p/p de 1:4. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, en arreglo factorial 3². La tasa marginal de retorno determinó la viabilidad económica de los factores en la producción de plántulas y en el rendimiento de frutos comerciales. Las variables experimentales fueron: germinación de semillas, peso seco de plántulas y rendimiento de frutos comerciales. Hubo un descenso lineal altamente significativo (p 0.01) en la germinación de la semilla a medida que el volumen de alvéolo aumentaba. El 89.33% de germinación se atribuyó a alvéolos de 20 cm³ y 86.90% a los de 40 cm³. En relación al peso seco de plántulas, los modelos de regresión lineal fueron altamente significativos (p 0.01) en todos los sustratos. El mayor peso seco de plántulas lo produjo el sustrato floradur, siendo la media máxima estimada 4.48 g. En relación al rendimiento de frutos comerciales, el modelo de regresión lineal resultó altamente significativo (p 0.01) solo con el sustrato floradur y donde el rendimiento de frutos comerciales aumentó según el volumen. Se produjo 53.88 t /ha con alvéolos de 140 cm³; pero la mayor tasa marginal de retorno por frutos comerciales (1977%) la produjeron los alvéolos de 40 cm³ y el sustrato floradur.

Palabras claves: tomate, germinación, peso seco, rendimiento, alvéolos, sustratos, floradur, florava, bocachi, tasa marginal de retorno.

¹ Ing. Agrónomo. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental. Sub-Centro Río Sereno. E-mail: esanchesg5@yahoo.com

² Agrónomo, IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental. Sub-Centro Río Sereno.

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE TRES SUSTRATOS Y DEL NÚMERO DE ALVÉOLOS EN EL DESARROLLO DE PLÁNTULAS DE TOMATE CV. ANTILLAS

Esteban Sánchez¹, Romel Sánchez², Julio Beitia²

En la región de Río Sereno (Chiriquí, Panamá), las plántulas poco aptas para el trasplante representan 30% de pérdidas en el semillero. Por esta razón se evaluó el efecto de tres sustratos, sus propiedades químicas y el número de alvéolos de las bandejas de germinación, en el crecimiento y desarrollo de plántulas de tomate Antillas. Se compararon 98, 128 y 140 alvéolos troncopiramidales y los sustratos floradur fino, florava y bocachi de aboquete. El diseño fue bloques completos al azar con tres repeticiones, en un arreglo factorial 3². Las variables experimentales fueron los promedios de altura y diámetro de tallo, peso de plantas, peso de raíces, peso de hojas y tallo. Se observaron regresiones multilíneas para cada variable experimental y correlaciones altas negativas con la CE, pH, CCB, K y Mg, mientras que fueron positivas con Ca/Mg, K/Mg, Ca, y P. Esto indica una significativa influencia de las propiedades químicas de los sustratos en el desarrollo de las plántulas. Los valores predichos de las propiedades químicas que producen la mejor calidad de plántulas son CE= 2.08- 2.30 dSm⁻¹, pH = 5.41 - 5.79, CCB = 43.39- 45.69, Ca/Mg = 4.9, K/Mg = 0.30- 0.36 y K = 0.49-0.52 µg/ml. Para el número de alvéolos, el análisis de varianza reveló diferencias altamente significativas (p 0.01), en donde 140 producen el mayor peso de plantas con 28.6 g y peso de hojas y tallo (22.9 g). Las diferencias fueron altamente significativas en tipos de sustratos (p0.01) en todas las variables experimentales. Con el sustrato floradur se produce la mayor altura de tallo (10.85 cm), mayor diámetro (0.25 cm), mayor peso de plantas (40.36 g), mayor peso de raíces (7.36 g) y de hojas y tallos (33.81 g). Se concluye que para obtener plántulas con crecimiento y desarrollo más homogéneo y vigoroso, los agricultores tienen la opción de usar 140 alvéolos con el sustrato floradur.

Palabras claves: Alvéolos, Floradur fino, Florava, bocachi, sustrato, propiedades químicas.

¹ Ing. Agrónomo, IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental, Subcentro Río Sereno. E-mail: esanchesg5@yahoo.com

² Bachiller Agropecuario, IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental, Subcentro Río Sereno.

COMPARACIÓN DE SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE TALLOS Y TÉCNICAS DE PODA EN EL CULTIVO DE TOMATE DE MESA (*Lycopersicon esculentum* Mill) BAJO TECHO

Luis Alfonso Díaz Arévalo¹

El tomate es una hortaliza de mayor consumo a nivel nacional, el 80% de productores manejan sus plantaciones con baja tecnología, no superando las 25 toneladas por hectárea. Debido a esto se llevó a cabo un ensayo en la estación experimental del CENTA, de Junio - Diciembre del año 2004 (época lluviosa), localizado 450 msnm, humedad relativa 65%, temperatura 34°C y precipitación anual 1500mm. Tratamientos en estudio: T₁: Tallo inclinado un eje; T₂: Tallo inclinado dos ejes; T₃: Tallo retroceso un eje; T₄: Tallo retroceso dos ejes; T₅: Tallo colgado un eje; T₆: Tallo colgado dos ejes; T₇: Tallo vertical un eje y T₈: Tallo vertical dos ejes. Siembra realizada en bandejas 51 cavidades y transplantadas al invernadero, suelo textura franco-arenoso, pH: 6.2, fósforo alto y potasio, muy alto. La fertilización se realizó con 144 Kg. ha⁻¹ Nitrógeno, diseño experimental parcelas divididas en bloques al azar, 8 tratamientos y 3 repeticiones, se registró altura planta, racimos por planta, frutos por racimo, frutos en primera, segunda, tercera categoría y rendimiento total en t.ha⁻¹. Se determinó que T₁ (Tallo inclinado a un eje, superó 2.45 metros de altura y 35 gr por fruto a T₈ (Tallo vertical dos ejes como testigo. T₆ (Tallo colgado dos ejes) superó en número de racimos por planta (24 racimos) y frutos por racimo (5 frutos) a tratamiento convencional. En cuanto al rendimiento, T₆ (Tallo colgado dos ejes) superó 6.7 t ha⁻¹ al testigo. Según análisis económico T₄ (Tallo retroceso "U" a dos ejes) es mejor con una tasa de retorno marginal de 522 %. Desarrollo más homogéneo y vigoroso, los agricultores tienen la opción de usar 140 alvéolos con el sustrato floradur.

¹Técnico Investigador, Proyecto CENTA_ JICA, Telefax:(503) 3020200, Apdo. postal 885, San Salvador, El Salvador C.A.

EVALUACIÓN DE BIOFERMENTADOS EN LA CALIDAD DEL JITOMATE CRIOLLO RIÑÓN (*Lycopersicon esculentum*)

Ramos Pastor Maglleli del Carmen¹, Carrillo Rodríguez José Cruz², Velasco Velasco Vicente Arturo², Díaz Zorrilla Gustavo Omar², Enríquez del Valle José Raymundo².

Existen variedades criollas de jitomate reconocidas por el sabor, color, tamaño del fruto y hábito de crecimiento de la planta. Se requieren de abonos líquidos biofermentados para nutrir, reactivar la fertilidad del suelo y fortalecer las plantas. Esta investigación se realizó en un invernadero, cuyo objetivo fue evaluar la calidad de cuatro colectas de jitomate criollo con tres diferentes biofermentados: Biofert1 (0.033% NO_3^- 0.0065% P_2O_5 0.055% K) con 4.297% de ácidos húmicos y fúlvicos C(h+f); Biofert2 (0.039% NO_3^- 0.0053% P_2O_5 0.231% K) con 4.84 % C(h+f) y Biol (0.210% NO_3^- 0.00091% P_2O_5 0.288% K) con 7.352% C(h+f) aplicados vía fertirriego a una C.E de 1.5 dSm^{-1} y una fertilización química (15-30-15). Las cuatro fertilizaciones se complementaron con abono bocashi (1.35% NO_3^- - 0.0966% P - 0.0303% K) en dosis de 16.66 kg m^{-2} . Se utilizó el diseño completamente al azar con arreglo factorial 4 colectas (Ejutla, Zimatlán, Mihahuatlán y San Antonino) x 4 fertilizaciones (Biofert1, Biofert2, Biol y químico) (= 0.05). Se evaluaron °Brix, Diámetro ecuatorial (DE) y Diámetro polar (DP) a los frutos. En los tratamientos no se encontró diferencias significativas en los °Brix. El tratamiento Ejutla+Biofert2 mostró el mayor diámetro ecuatorial y polar, esto es 7.68 cm y 7.64 cm, respectivamente. El tratamiento Ejutla+Biol mostró 7.68 cm y 6.0 cm de diámetro ecuatorial y polar respectivamente siendo significativamente mayor. El tamaño de los frutos en general fue mayor que el tamaño solicitado por las normas de exportación (DE mín. 73 mm máx. No requerido). Los frutos de la colecta Ejutla con los biofermentados (Biofert2 + Biol) tuvieron aceptación entre los consumidores de dicha hortaliza.

Palabras claves: Criollo, Biofermentados

¹ Estudiante de Maestría en Ciencias en Productividad de Agroecosistemas, Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca No. 23, Nazareno Xoxocotlán, México. A.P. 68000, Tel. 01(951) 51 7 07 88/51 704 44 magllelcrpj20@hotmail.com

² Profesor-Investigador de la Subdirección de Investigación y Graduados Agropecuarios, Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca No. 23 jcarrillo_rodríguez@hotmail.com

RENDIMIENTO, FERTILIZACIÓN Y OTROS FACTORES AGRONÓMICOS DEL CULTIVO DE TOMATE VARIEDAD L-5 BAJO CONDICIONES DE PLASTICULTURA*

Ovidio A Castillo¹; Pedro V. Him²; José E. Villarreal³; Alberto Barahona⁴

El tomate es afectado por altas temperaturas, marchitez bacteriana, virus y nemátodos, entre otros. El proyecto de mejoramiento genético de hortalizas esta desarrollando la línea variedad L-5 para ser usada bajo cubierta plástica de zonas bajas, tanto para consumo fresco como para industria. El objetivo fue determinar la dosis óptima de fertilización, tanto química como orgánica, y la adaptabilidad a condiciones de altas temperaturas en casa de vegetación. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con tres repeticiones. La fertilización aplicada fue de 100, 200, 400, 800 kg/ha de 12-24-12 y 200 kg de urea, la orgánica fue de 2.5; 5.0; 10.0; 20.0 ton/ha de estiércol de bovino. Cada tratamiento consistió en 20 plantas sembradas en bolsas de polietileno con 20 libras de suelo, con distancia de 1 metro entre hilera y 40 cm entre plantas. El riego fue manual y no se controlaron las plagas. Las variables evaluadas fueron días a floración, días a cosecha, rendimiento, presencia de enfermedades, forma y color de fruto, brix, pH. La floración ocurrió a los 25 ddt y la cosecha a los 85 ddt. El mejor rendimiento fue de 122.00 ton/ha, correspondiente al tratamiento de 400 kg de abono químico y el menor rendimiento fue 51.0 ton/ha correspondiente al tratamiento de 20.0 ton de estiércol. No se observó presencia de enfermedades. No hubo diferencias significativas en los valores del brix y pH para ambos tipos de tratamientos. Se observó un efecto de bloque sobre las variables rendimiento y número de frutos, lo que indica que a pesar de ser un ambiente controlado hay variabilidad en las condiciones del mismo asociada a temperaturas, humedad, corrientes de aires, etc. Se recomienda proseguir los ensayos para obtener mayor información sobre condiciones micro climáticas dentro de la cubierta plástica.

Palabras claves: rendimiento, fertilización, cubierta plástica, tomate var. L-5.

* Parte de la tesis del primer autor para optar por el título de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.

¹Técnico en Horticultura. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, CIAC. Apartado 58. Santiago, Veraguas. Correo electrónico: ovidiocastillo2766@hotmail.com

²Ph.D. Fitomejoramiento. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, CIAC. Apartado 58. Santiago, Veraguas. Correo electrónico phim@idiap.gob.pa

³M.Sc. Ciencias del suelo. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, CIAC. Apartado 58. Santiago, Veraguas. Correo electrónico jevilla38@hotmail.com

⁴Técnico en Horticultura. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero. Los Santos, Panamá.

PRODUCCION DE TOMATE (*Lycopersicon sculentum* Mill.) EN ENVASES DE PLASTICO DESECHABLE CON SOLUCION NUTRITIVA

Policarpo Espinosa Robles¹, Luis Manuel Espinosa Mendoza y Maria Teresa Chaires

En México cada vez el consumo de bebidas edulcorantes, comúnmente llamadas refresco en envases de PET, va en aumento día con día, ocasionando con ello un problema ecológico al convertirse en basura. Con el fin de establecer un método de producción de tomate con características de agricultura urbana que permita a la familia producir esta hortaliza a bajo costo, el propósito del presente trabajo es la utilización de este tipo de recipientes en la producción de tomate en hidroponía con un sistema de raíz flotante (floating) con recirculación de la solución nutritiva. Los resultados indican que es posible producir en espacios urbanos pequeños con el mínimo esfuerzo y con una economía menor.

Palabras claves: cultivo en solución, hidroponía, recirculación de la solución.

¹ Depto. Fitotecnia, UACH. Chapingo, México. Km. 34.5 Carr. México-Texcoco, 56230. Correo electrónico: luiseme@msn.com

DESCRIPCIÓN VARIETAL EN TOMATE DE CÁSCARA

Aureliano Peña Lomelí¹, Reynaldo Aguilar Zamorano², Moisés I. Méndez Jiménez²,
Jorge Ayala Hernández¹ y Mario Pérez Grajales¹.

En México, centro de origen y domesticación del tomate de cáscara, a la fecha no existe un descriptor varietal para identificar variedades con fines de registro en el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). Así, los objetivos del presente trabajo fueron: describir las principales características de siete razas cultivadas y dos silvestres, y validar la "Guía para la descripción varietal de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.)" propuesta por el SNICS, como un instrumento que permita describir toda o la mayor parte de la variabilidad genética existente en México.

La investigación se llevó a cabo durante los meses de Febrero a Junio del 2003 en el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Estado de México. Se evaluaron 40 "variedades" de las cuales 16 corresponden a la raza Rendidora, ocho a Puebla, siete a Tamazula, cinco a Salamanca, una a Manzano, una a Milpero, una a Arandas, una a Silvestre auto-incompatible y una a Silvestre auto-fértil.

Se encontraron diferencias significativas entre variedades en la mayoría de los caracteres evaluados. En el descriptor color se encontró que la raza Tamazula es la única diferente debido a que presenta coloraciones moradas en todas las partes de la planta; para pubescencia fue diferente Silvestre auto-fértil, donde esta característica se encuentra presente en todos los órganos de la planta; la raza Arandas es sobresaliente en aporte, ya que presenta un crecimiento de tipo erecto; las razas Manzano y Salamanca presentan pocas antocianinas moradas en algunos de sus órganos y el fruto de la primera es amarillo y de la segunda es verde; la raza Puebla fue la que presentó mayor peso de semilla, mientras que en las variedades Silvestres y Milpero fue menor; la raza Rendidora es de fruto grande verde y de crecimiento rastrero.

Palabras claves: *Physalis ixocarpa* Brot., descripción varietal, descriptores, caracterización de germoplasma, tomatillo.

¹ Profesores Investigadores del Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México. C. P. 56230. aplomeli@correo.chapingo.mx.

² Graduados de la carrera de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista. Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México. C. P. 56230.

CARACTERIZACIÓN DE LA DIFERENCIACIÓN DEL MERISTEMO FLORAL DE JITOMATE

Efraín Contreras Magaña¹, Joaquín Ortiz Cereceres², Felipe Sánchez Del Castillo¹, Ma. Del Carmen Mendoza Castillo², Ma. Teresa Colinas León¹ y Víctor A. González Hernández².

En México se cultivan anualmente mas de 90,000 ha a campo abierto y aproximadamente 3,000 bajo invernadero. Actualmente en este último campo hay una constante expansión de la superficie, tanto en suelo como en hidroponia. En ambos casos se utilizan diversos sistemas de manejo, que van desde los holandeses (plantas de hábito indeterminado conducidas a 15 racimos y densidades aproximadas de 2.5 plantas/m² de invernadero) hasta aquellos desarrollados en la Universidad Autónoma Chapingo (plantas conducidas de uno a tres racimos, densidades de 12 a 25 plantas/m² de invernadero y hasta cuatro ciclos de cultivo anuales). El presente trabajo se enfoca hacia un sistema de manejo de un racimo floral a una densidad de 25 plantas/m² y cuatro ciclos de cultivo anuales. Como objetivo se persigue: describir la diferenciación floral de jitomate en la primera inflorescencia. Esto con el propósito de que en investigaciones posteriores poder incidir sobre el fenómeno y lograr incremento de flores.

La investigación se llevo a cabo de Julio a Octubre de 2004 en los laboratorios de Fisiotecnia y Microscopia Electrónica del Colegio de Postgraduados. Se utilizaron plántulas de jitomate cv Charleston aislando los meristemas apicales en distintas fechas mediante microscopio estereoscópico y microherramientas y se fotografiaron en microscopio electrónico de barrido.

Se determinó el periodo en el que se da la diferenciación floral de la primera inflorescencia y por etapas, dentro de este lapso, se pudieron caracterizar los eventos de aparición de primordios de cáliz, corola, anteras y gineceo. Se obtuvo material fotográfico que ilustra todos los eventos.

El conocimiento de los eventos que ocurren en el cambio del meristemo de vegetativo a reproductivo, permitirán sentar bases para futuras investigaciones de carácter botánico, fisiológico y anatómico y de ello se pueden derivar prácticas de cultivo que beneficien la producción de esta especie.

Palabras claves: Jitomate, Meristemo, Diferenciación floral.

¹ Profesores Investigadores del Departamento de Fisiotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 carretera México-Texcoco, Chapingo, Estado de México. C.P. 56230. cmefrain@yahoo.com.

² Profesores Investigadores del Colegio de Postgraduados. Km. 36.5. Montecillo, Texcoco, Estado de México. C.P. 56230.

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-BIOQUÍMICA DE 29 VARIEDADES DE FRUTOS DE TOMATE DE CÁSCARA (*Physalis ixocarpa* Brot.)

Ma. Teresa Martínez Damián¹, Aureliano Peña Lomeli y Jaime Sahagún Castellanos

El presente estudio consistió en la caracterización físico-bioquímica de frutos de 29 variedades de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.). Los frutos fueron cosechados en junio del 2003 en un experimento establecido bajo invernadero. Se midieron las características físicas (diámetro ecuatorial, diámetro polar, peso fresco, firmeza y color) y bioquímicas (sólidos solubles totales, acidez y vitamina C). Diamante fue la variedad que presentó el diámetro ecuatorial mayor con 5.18 cm, y San Mateo el polar con 5.0 cm. La variedad Puebla SM₂ tiene los frutos de mayor peso y Sintético intervarietal el mayor contenido de sólidos solubles totales. La variedad Cerro Gordo de la raza Salamanca presentó fue la más firme con 2.77 Kg F; mientras la variedad población 5 fue la más ácida con 1.97%. La variedad Tamazula SM₂ presentó los valores más altos en cuanto a los componentes de color: luminosidad (L), pureza (C) y ángulo de tono (Hue). La variedad Mahume reportó el mayor contenido de ácido cítrico. Al contrastar razas, Puebla reportó el peso fresco, contenido de vitamina C y los diámetros tanto ecuatorial como polar mayores y el grupo Inter.-racial presentó la firmeza y contenido de vitamina C mayores.

Palabras claves: postcosecha, frutos

¹Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 carretera México-Texcoco. Chapingo, Edo. De México. 56230. Tel. 01 595 2-15-00 ext. 61-63. Correo-e: teremd@taurus1.chapingo.mx

VALIDACIÓN DE CULTIVARES DE TOMATE EN EL VALLE DE SÉBACO, MATAGALPA NICARAGUA

Tomás Javier Laguna González¹

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) es una de las hortalizas más importantes en el consumo básico de los Centroamericanos. En Nicaragua las mayores producciones de este cultivo están localizadas en el Valle de Sébaco, región Centro Norte, Matagalpa. Una de las principales causas en los bajos rendimientos del cultivo se debe al uso de variedades susceptibles a geminivirus transmitidos por mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn.). El objetivo del estudio fue validar nuevos cultivares de tomate bajo las condiciones de los productores para seleccionar los de mayor rendimiento comercial y tolerancia a virosis. El estudio se realizó en seis fincas de productores del Valle de Sebaco, donde se validaron ocho nuevos cultivares (T 3329, T 3340, T 3057 y T 3333) de Hazera, Israel; FLA 456-4-2 y FLA 478-6-3-0, Universidad de Florida, USA; y TY-13 y TY-4, INTA), más el testigo de cada productor. Los parámetros evaluados fueron: peso de fruto (g.), tolerancia a virosis y el rendimiento (tha-1). En los ocho cultivares validados, la severidad de la virosis registrada siempre fue menor que uno, mientras que en el testigo de los productores, el rango de severidad fue entre tres y cuatro. Diferencias estadísticas fueron determinadas entre tratamientos siendo el de mayor rendimiento el híbrido T 3057 con 88.6 tha-1 en ambientes favorables y 18.64 tha-1 en ambientes desfavorables, para todas las fincas en estudio; mientras que el promedio de rendimiento del testigo fue de 3.42 tha-1 en ambientes favorables y 20.12 tha-1 en ambientes desfavorables. Los restantes siete genotipos validados tuvieron rendimientos superiores que el testigo aunque entre sí fueron estadísticamente no significativos. El mayor peso promedio de frutos fue el del híbrido T 3057 con 197 g.

Palabras claves: Tomate, Hazera, cultivares, virosis.

¹ Ing. - Gerente Proyecto Investigación y Desarrollo, INTA/ Centro Norte (Matagalpa Jinotega), Tel.: (505) 772-6575, 772-2255, E-mail: tjlaguna@hotmail.com; intab5@ibw.com.ni

MALEZAS HOSPEDANTES DE *Bemisia tabaci* (Genn.) Y DE GEMINIVIRUS, EN LA REGIÓN DE AZUERO, PANAMÁ

Bruno Zachrisson,¹, José Angel Guerra²

La transmisión de geminivirus transmitido por moscas blancas, afecta un elevado número de cultivos entre estos Solanáceas y Cucurbitáceas. La presencia de malezas en los cultivos, además de considerarse hospedante del vector, también se considera reservorio de "Geminivirus", lo que favorece la diseminación de virosis. En general, se han reportado 315 plantas hospedantes de *Bemisia tabaci* (Genn.). Así, se estableció como condición mínima para determinar la planta hospedante del insecto, la presencia de por lo menos cinco individuos o exuvias de cuarto (4^o) instar y/o adultos, presentes en la hoja. El reconocimiento de las diversas especies de malezas reportadas como hospedantes, tanto del vector como del virus, es un punto clave para la solución del problema. Por lo que, se colectaron muestras de malezas, con ninfas y/o adultos de *B. tabaci*, en localidades de la Península de Azuero (Tres Quebradas, La Espigadilla, Parita y Chitré). La identificación de las especies de malezas hospedantes del vector, fue realizada por especialistas en el tema. La identificación de ninfas de *B. tabaci* se realizó, basándose en características morfológicas presentes en el orificio vasiforme de ninfas de 3^o y 4^o instar. Los muestreos se realizaron semanalmente durante un año, colectándose cien (100) hojas de malezas seleccionadas al azar y determinándose la colonización por ninfas y/o adultos del insecto. Las familias de malezas hospedantes de *B. tabaci*, se citan a seguir: Sterculiaceae (23.5%), Solanaceae (23%), Cucurbitáceae (15%), Malvaceae (6%), Euphorbiaceae (27%) y otras (5%). Se consideran como hospedantes del vector y del virus, las siguientes especies: *Amaranthus dubius* (Amaranthaceae) (1.72%), *Euphorbia heterophila* (Euphorbiaceae) (1.98%), *Malachra alceifolia* (Malvaceae) (5.20%), *Sida* sp. (Malvaceae) (0.45%), *Portulaca* sp. (0.68%) y *Solanum* sp. (Solanaceae) (1.58%). La presencia de tricomas foliares de diversas malezas hospedantes, afecta la morfología (setas dorsales) en las ninfas de 4^o instar de *B. tabaci*.

Palabras claves: *Bemisia tabaci*, Malezas, Geminivirus.

¹ Ph.D. en Entomología, Investigador Agrícola Centro de Investigación Agropecuaria Oriental (CIAO); e-mail: bazsalam@sinfo.net

² Ing. Agr., Investigador Agrícola Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ing. Germán de León"; e-mail: joangue2003@yahoo.com.mx

IDENTIFICACIÓN DEL COMPLEJO DE "MOSCA BLANCA" Y BIOTIPOS DE *Bemisia tabaci* (Genn.), EN LAS PROVINCIAS DE PANAMÁ Y COCLÉ; PANAMÁ

Bruno Zachrisson ¹, Orencio Fernández ⁺²

En América Central se han identificado aproximadamente 30 especies de pertenecientes al complejo de mosca blanca, de las cuales *Bemisia tabaci* (Genn.), se destaca por causar daños significativos en diversos cultivos. El objetivo de este trabajo fue el de complementar información previa, obtenida para las provincias de Herrera y Los Santos. Así, se colectaron muestras de ninfas y adultos de *B. tabaci*, en 57 parcelas de solanáceas, cucurbitáceas, papaya (*Carica papaya*) y yuca (*Manihot esculenta*), para las provincias de Panamá y Coclé, durante el primer trimestre del 2002. Las ninfas de 4^o instar fueron montadas en placas e identificadas a nivel de especie, observándose principalmente caracteres morfológicos del orificio vasiforme. Los biotipos de *B. Tabaci*, se determinaron utilizando la técnica molecular RAPD-SPCR, determinándose la presencia de los biotipos A y B de *B. tabaci*, en solanáceas y cucurbitáceas y comparándose con los testigos provenientes de CIAT. En los cultivos de yuca y papaya, predominaron las especies *Trialeurodes variabilis* y *Aleurotrachelus* sp. El biotipo B, colectado en zapallo (*Cucúrbita pepo*) presentaron síntomas de la hoja plateada "Silver Leaf", datos que coinciden con investigaciones previas. De un total de 156 individuos (adultos o ninfas) analizados, se obtuvieron 112 individuos (71.8%) correspondientes al biotipo B, el cual fue encontrado principalmente en cucurbitáceas. Algunos resultados demostraron que ambos biotipos (A y B), fueron encontrados en el mismo hospedero. Para las provincias de Panamá y Coclé, predominó el biotipo B, en los cultivos de melón (*Cucumis melo*), sandía (*Citrullus lanatus*), tomate (*Lycopersicon esculentum*), pepino (*Cucumis sativus*) y zapallo (*Cucúrbita pepo*).

Palabras claves: *Bemisia tabaci* (Genn.), Mosca Blanca, Biotipos.

¹ Ph.D. en Entomología, Investigador Agrícola Centro de Investigación Agropecuaria Oriental (CIAOr); e-mail: bazsalam@sinfo.net

² Ph.D. en Virología Vegetal, Investigador Agrícola Centro de Investigación Agropecuaria Oriental (CIAOr), Fallecido el 25 de Julio de 2003.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF WHITEFLY PREDATORS FEEDING ON *Bemisia tabaci* (Gennadius) IN PANAMA

Gladys I. González Dufau¹,² Jose A. Guerra

An specie of Heteropteran predator is reported for the first time occurring in Panama, feeding on whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius). The mirid bug *Macrolophus* sp. was found colonizing an open field tomato crops where no broad spectrum insecticides were used. Tomato crop is one of the most important horticultural vegetables from the southwestern part of Panama. Beside *Keiferia* sp. and *Heliothis* spp., this crop had no important pest problem until 1991 when the whitefly became the more aggressive insect pest of the decade. Samples were taken from a field experiment located at Finca Experimental El Ejido, Los Santos, Panama at 7°53'15" North latitude and 80°23'15" West longitude and 23 masl. A brief review of its reported predacious behaviour in literature is given. These predators could play an important role as an Integrated Pest Management strategy reducing and controlling whiteflies in general, and *B. tabaci* in particular in those area where it dominates. Conservation or augmentation of their natural populations in weeds and crops, therefore, reducing pest problems in the Azuero Region is discussed.

Key words: Biological Control, whitefly, *Macrolophus*, tomato

¹ Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Apartado 6-4391, El Dorado Panamá 6 A Panamá. E-mail: g-gonzalez@idiap.gob.pa

² Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ingeniero Germán De León", Los Santos, Panama. E-mail joangue@hotmail.com

EXTRACTOS VEGETALES COMO UNA ALTERNATIVA BIORRACIONAL PARA EL CONTROL DE LA MOSQUITA BLANCA *Bemisia tabaci* Gennadius EN TOMATE

Felipe Sanjuán-Lara¹; José CruzCarrillo-Rodríguez²,
Catarino Perales-Segovia³ Aragón Robles Edilberto⁴

Las especies de moscas blancas constituyen el mayor problema en la producción de hortalizas en México, tanto en invernadero como en campo. Para controlar a la mosquita blanca se emplean insecticidas de alto impacto ambiental. Por lo que ésta investigación planteó el uso de diferentes especies vegetales para el control de la mosquita blanca en tomate. El experimento se llevó a cabo en el campo experimental del Instituto Tecnológico Agropecuario No. 23 de Oaxaca, durante el periodo de octubre de 2004 a febrero de 2005. Los tratamientos evaluados fueron: Extractos etanolicos de albahaca *Ocimum basilicum*, epazote *Chenopodium ambrosiodes*, hierba santa *Piper auritum*, diente de león *Taraxacum officinale*, nim *Azadirachta indica*, agribon más la aplicación alternada de los extractos vegetales, imidacropild y como testigo (sin tratar) en la concentración de 20%. El diseño fue un completamente al azar. Las variables evaluadas fueron: altura de planta, rendimiento, Severidad, índice de eficiencia de productividad de materia seca (IEP_{MS}), e incidencia. Los datos fueron analizados estadísticamente, con un análisis de varianza y comparación de medias, Tukey (p = 0.05). Los resultados fueron altamente significativos para ambas variables de estudio, para la variable altura el mejor tratamiento fue el agribon más la aplicación alternada de los extractos vegetales con 79.18 cm, en rendimiento el diente de león fue el mejor tratamiento con 33.332 ton ha⁻¹, para la variable severidad los mejores resultados fueron con los tratamientos de diete de león, al reducir el 70.83% de virosis y agribon más la aplicación alternada de los extractos vegetales, seguido de *Chenopodium ambrosiodes* y *Ocimum basilicum*, lo que constituyen una opción viable en hortalizas para el manejo alternativo de la mosquita blanca en los Valles Centrales de Oaxaca.

Palabras claves: Extractos vegetales, Mosquita blanca, *Bemisia tabaci*

¹ Estudiante de maestría SIGA-ITAO, No. 23. Domicilio conocido, Nazareno Xoxocotlán Oaxaca. Apdo. Postal 6800, Oaxaca México. felisl15@hotmail.com.

^{2,4} Profesor Investigador del (CIGA) ITAO, No. 23 Nazareno Xoxocotlán Oaxaca. , jcarrillo.Rodríguez@hotmail.com.

³ Profesor Investigador del SIGA-ITA, No. 20, Aguascalientes México.

EFECTO DE ALTAS DOSIS DE FÓSFORO EN LA VIROSIS DEL ENCRESPAMIENTO DE LAS HOJAS DEL TOMATE (ToLCV-PAN). LOS SANTOS, 2001-2002

José Angel Guerra M. , Araíz Cajar², Yisela Villarreal³, Marcelino García⁴

Con el objetivo de evaluar el efecto del P en la virosis del encrespamiento de las hojas de del tomate transmitida por *Bemisia tabaci*, se realizó un ensayo utilizando un diseño de BCA con 4 repeticiones y los siguientes tratamientos: T1. Tecnología recomendada (Análisis de suelo, semillero cubierto e imidacloprid). T2. Testigo sin imidacloprid ni P adicional. T3. Semillero descubierto + 11.4 kg de P al suelo 20 ddt +0.3 Kg al follaje hasta 40 ddt. T4. Semillero descubierto + 22.7 kg de P al suelo 20 ddt + 0.3 Kg al follaje hasta 40 ddt. T5. Semillero descubierto + 11.4 kg de P al suelo 20 ddt +0.6 Kg al follaje hasta 40 ddt. T6. Plantones descubierto + 22.7 kg de P al suelo 20 ddt +0.6 Kg al follaje hasta 40 ddt. T7. Plantones descubierto +0.3 Kg al follaje hasta 40 ddt. T8. Plantones descubierto +0.6 Kg al follaje hasta 40 ddt. *B. tabaci* se presentó desde los 5 ddt., alcanzando poblaciones entre 0.4 y 0.7 adultos/planta. Luego, se incrementó durante el ciclo de cultivo en todos los tratamientos, excepto el T1, cuya población se mantuvo baja y disminuyó a cero a los 23 ddt. La enfermedad, que se detectó visualmente por los síntomas, se mostró a los 15 ddt. Considerando el tiempo de aparición de los síntomas y la detección del insecto desde de los 5 ddt, se evidencia que la infección ocurrió al transplante. Los resultados de este muestreo difirieron estadísticamente al 7.8%, y fueron altamente significativos los 37 ddt. La prueba de Duncan mostró al T1 como el menos infestado (74%) y difirió estadísticamente con el resto de los tratamientos. A los 53 ddt, todas las plantas estaban infectadas. Para la variable rendimiento en frutos/planta, no hubo diferencia significativa; sin embargo, en kg/ha fue altamente significativo. El mayor rendimiento se logró en el T1 (73,437 Kg) y difirió estadísticamente de los demás. Le siguió el T3 (59,028 Kg), T4 (58,160 Kg) y T5 (56,424 Kg) con P adicional. Comparando los rendimientos del T2 (50,347 Kg) con los del T3 y T4, es evidente el efecto positivo del P adicional cuando la planta está infectada, ya que estos últimos lo superaron en 7,813 y 6,077 kg, respectivamente. Aunque el P adicional tuvo efectos positivos, la tecnología recomendada actualmente sigue siendo la más eficiente en manejo de *B. tabaci* en tomate.

Palabras claves: ToLCV-PAN, *Bemisia tabaci*, Fósforo, tomate

¹ Ing. Agr. Fitotecnista. Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ingeniero Germán de León", Los Santos, Panamá, IDIAP Correo electrónico: joangue2003@yahoo.com.mx

² Ing. Agr. Especialista en Suelos, ³Técnico Agroindustrial, ⁴Agrónomo.

EVALUATION OF THE QUALITY OF *Trialeurodes vaporariorum* AS A HOST FOR THE DEVELOPMENT OF *Eretmocerus eremicus* On Tomato AND SWEET PEPPER

Gladys I. González Dufau¹; Joop C. van Lenteren²

Laboratory experiments were conducted to determine the influence of two sweet pepper (*Capsicum annuum*) (Goldenwonder and Yelowonder) cultivars and one tomato (*Lycopersicon esculentum*) (Moneymaker) cultivar on the fitness and parasitisation of the parasitoid *E. eremicus* attacking *T. vaporariorum*. Parasitoid size, as measured by hind tibia length was correlated with host pupae size as a fitness indicator. No significant cultivar effect was found on the longevity of the emerged parasitoids, on the rate of emergence and on immature mortality. However, the host plants did influence development time (days) and sex ratio of the parasitoids. The population growth rate of the parasitoids was found to be higher than that of *T. vaporariorum*, which makes it a promising biocontrol agent in a tomato / sweet pepper cultivation systems.

Key words: Biological Control, whitefly, fitness

¹ Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Apartado 6-4391, El Dorado, Panamá 6 A Panamá. E-mail: g-gonzalez@idiap.gob.pa;

² Wageningen University, Production Ecology and Resource Conservation. Jvanlenteren@wau.nl

MOLECULAR METHOD TO DISTINGUISH TWO PARASITIDS (*Eretmocerus eremicus* AND *Eretmocerus mundus*) OF WHITEFLY (*Trialeurodes vaporariorum*)

Gladys I. González Dufau¹; Joop C. van Lenteren²

A molecular method was used to distinguish between two species of parasitoids (*E. eremicus* and *E. mundus*) of whitefly (*T. vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae)) occurring in Europe. The method used was electrophoresis of PCR amplified ribosomal DNA internal transcribed spacer 2 (ITS2). The method described provides a quick and easy means of species differentiation and may be used for developing a dichotomous-based key that includes more species within *Eretmocerus* genus.

Key words: whitefly, PCR (ITS2)

¹ Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Apartado 6-4391, El Dorado, Panamá 6 A Panamá. E-mail: g-gonzalez@idiap.gob.pa;

² Wageningen University, Production Ecology and Resource Conservation. jvanlenteren@wau.nl

EFFECTO DE MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO EN LA POBLACIÓN DE MOSCAS BLANCAS [*Bemisia tabaci* (Genn.) (Homoptera: Aleyrodidae)] Y EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE TOMATE

Esteban Sánchez¹, Romel Sánchez²

El experimento se ejecutó en 1996, en Río Sereno, (Chiriquí, Panamá), para determinar los efectos de prácticas de manejo integrado del cultivo en mosca blanca y en el crecimiento de las plántulas de tomate. Los tratamientos se evaluaron en un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones, en un arreglo de parcelas subdivididas. Las parcelas principales fueron los sistemas de producción de semilleros en campo abierto y bajo techo de polietileno; las parcelas medianas, los métodos de protección del semillero con microtúnel de malla lutrasil e insecticida Imidacloprid y las parcelas pequeñas, densidades de siembra de semilla 0.5 g / m², 1 g / m² y 2 g / m². Las variables experimentales fueron: número de plántulas trasplantables a los 22 días de germinación y población de mosca blanca adulta y viva en todos los folíolos de cada plántula. El análisis de varianza para el número de plantas trasplantables indicó diferencias significativas (P<0.05) en los sistemas y altamente significativas (P<0.01) en los métodos y densidades respectivamente. Las interacciones sistema por método; sistema por densidad, método por densidad y sistema por método por densidad, fueron altamente significativas (P<0.01). En la variable población de mosca blanca las diferencias fueron altamente significativas en métodos y densidades (P<0.01) y no significativas entre sistemas. Las interacciones método por densidad y sistema por método por densidad fueron altamente significativas (P<0.01). Con el sistema de producción bajo techo, usando imidacloprid (0.07 g i.a / g de semilla) y densidad de siembra de 2 g de semilla / m² se produce la mayor cantidad de plantas trasplantables (268 plantas / m²) y elimina por completo la presencia de adultos de mosca blanca; por lo tanto, se concluye que las prácticas de manejo integrado interactuaron positivamente en el desarrollo y crecimiento vigoroso de las plántulas de tomate.

Palabras claves: MIC, Dinámica Poblacional, Mosca Blanca, Tomate.

¹Ing. Agrónomo, IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental, Subcentro Río Sereno. E-mail: esanchesg5@yahoo.com

²Bachiller Agropecuario, IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental, Subcentro Río Sereno.

SISTEMA DE VIGILANCIA FITOSANITARIA EN COSTA RICA

Gerardo Granados Araya¹

Las políticas de comercio internacional y la transparencia en materia de exportación de productos agrícolas, hacen necesario la implementación de sistemas que permitan el registro de los procesos de seguimiento de plagas.

El Servicio Fitosanitario del Estado del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica se dio a la tarea de diseñar y poner en marcha desde hace más de dos años un Sistema Integral de Vigilancia Fitosanitaria el cual ha permitido en forma segura y controlada recolectar, almacenar datos desde múltiples sitios geográficos del territorio nacional, organizar la información de campo y presentar reportes sobre lo obtenido de manera concisa, oportuna y real, en el momento en que se requiera. Igualmente tiene a disposición de los usuarios del servicio información relevante a través de la página www.protechnet.go.cr.

Este sistema permite el ingreso de información desde diferentes puntos del país a través de líneas dedicadas para tal fin, donde los funcionarios regionalizados tienen acceso a consulta e impresión de los reportes que el sistema genera.

Palabras claves: Vigilancia Fitosanitaria, Servicio Fitosanitario del Estado

¹ Ing. Agr., MSc. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Servicio Fitosanitario del Estado, Apartado Postal 10094, San José, Costa Rica., ggranados@protechnet.go.cr

EVALUATION OF THE PARASITOID *Eretmocerus eremicus* (HYM, ETC) FOR THE BIOLOGICAL CONTROL OF *Trialeurodes vaporariorum* (HOMOPTERA: ALEYRODIDAE) ON TOMATO AND SWEET PEPPER

Roxina Soler², Gladys I. González Dufau¹; Joop C. van Lenteren²

Laboratory experiments were conducted to evaluate the effect of the plant cultivar on the potential of using *E. eremicus* for biological control on tomato. Life history parameters of *E. eremicus* were determined on two Panamanian and one Dutch tomato cultivar, and these parameters were used to calculate its intrinsic rate of increase (r_m). *E. eremicus* has a high fertility, close to the values of fertility reported for several Aphelinid parasitoids on tomato. Eggs were laid in a short period after adult emergence. The r_m of *E. eremicus* was 0.15 on both the Dutch tomato cultivar Moneymaker and the Panamanian cultivar Hislip. The r_m was 50 to 70% higher in the parasitoid than in the pest, making the parasitoid a promising biological control agent for whitefly on those cultivars. The searching efficiency of *E. eremicus* on tomato, and the walking speed on sweet pepper leaves was established and an effect of the cultivar on the searching capacity was found. The walking speed of the parasitoid on sweet pepper was twice as high as on tomato (0.8 mm/s in the hairy tomato leaves and 1.4 mm/s in the glabrous sweet pepper leaves). The parasitoid showed area-restricted search on both tomato and sweet pepper, which means that *E. eremicus* keeps searching at a certain location when it has found host instars.

Key words: Biological Control, whitefly, Developmental Time, Intrinsic rate of increase

¹ Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Apartado 6-4391, El Dorado Panamá 6 A Panamá E-mail: g-gonzalez@idiap.gob.pa;

² Wageningen University, Production Ecology and Resource Conservation. Vanlenteren@wau.nl

A SURVEY OF PARASITIDS OF *Trialeurodes vaporariorum* IN PANAMA HIGHLANDS

Gladys I. González Dufau¹; Joop C. van Lenteren²

The survey was carry out during the months of April to June 2001 throughout a field collection of samples to detect the presence of native parasitoids of *T. vaporariorum* in tomato (*Lycopersicom esculentum*) and sweet pepper (*Capsicum annumm*) in Chiriqui province highlands at two areas: Rio Sereno and Boquete, located at 1500 masl and 700 masl respectively. The percentage of native parasitism obtained in greenhouses in Rio Sereno and Boquete were greater in sweet pepper (26,0 %) that in tomato(4,26 %). Primary parasitoids collected from *T. vaporariorum* on a tomato and sweet pepper were mainly of *Eretmocerus* sp. and *Encarsia* sp. To determine temporal abundance of the whiteflies *T. vaporariorum*, and their parasitoids, a field assay was superposed on two production fields: an sprayed open field and little sprayed fields grown under protected cultivation of tomato during a cropping season in Boquete, Panama. Substantially larger populations of whitefly nymphs occurred in the unsprayed field than in the sprayed field in this area. The parasitoid *Encarsia pergandiella* was more prevalent than *E. eremicus*. Parasitoids were more frequent in little sprayed than in sprayed fields and parasitoid populations in the sprayed field were larger than those of whiteflies at the end of the cropping season.

Key words: Biological Control, whitefly, *Encarsia*, *Eretmocerus*

¹Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Apartado 6-4391, El Dorado Panamá 6 A Panamá. E-mail: g-gonzalez@idiap.gob.pa; ²Wageningen University, Production Ecology and Resource Conservation. Jvanlenteren@wau.nl

VALIDACIÓN DE PRÁCTICAS DE MANEJO DE TIZÓN TEMPRANO (*Alternaria solani* Mill.) EN TOMATE (*Lycopersicon esculentum* L.)

Gonzalo Brenes¹

En la época de postrera de 2004, en siete localidades de los departamentos de Masaya, Granada, Carazo y Rivas se validaron diferentes practicas MIP para el control de Tizón Temprano (*Alternaria solani* Mill.) en el cultivo de tomate, con el objetivo de reducir la incidencia del hongo y evaluar rendimientos de frutos. Las parcelas fueron de 300 m² y el manejo agronómico en la parcela testigo estuvo de acuerdo a las practicas de los agricultores, mientras que las parcelas con manejo MIP consistió en siembra en camellones, tutoreo, poda fitosanitaria y, aplicaciones de fungicidas preventivos y curativos [Carbendazim, Mancozeb y Sulfato de Cobre pentahidratado (Phytón® 24 SA)]. La incidencia de tizón temprano (*Alternaria solana* Mill.) se presentó a los 14 días después del trasplante con una incidencia de 6 manchas por cada 10 plantas, llegando hasta 16 manchas por planta a los 70 días en las parcelas testigo; mientras que en las parcelas con manejo MIP se presentó a los 28 días después del trasplante con 4 manchas por cada 10 plantas, llegando hasta 8 manchas por planta a los 70 días. A través de todo el ciclo del cultivo, los niveles de incidencia del hongo fueron menores en el tratamiento con manejo MIP, reduciéndose la incidencia del hongo en un 40% con respecto a las parcelas testigo. Los mayores rendimientos promedios de frutos se obtuvieron al aplicar preventivamente Carbendazim a 1.4 ltha⁻¹ (8 y 12 DDT), Mancozeb a 1000 grha⁻¹ (30 DDT) y Sulfato de Cobre pentahidratado a 215 ccha⁻¹ (16, 25, 40 DDT) obteniéndose un rendimiento promedio de 8,467 Kgha⁻¹ superando en un 14% a los rendimientos obtenidos por los productores (1,148 Kgha⁻¹) con sus prácticas tradicionales.

Palabras claves: Tomate, *Lycopersicon esculentum*, *Alternaria solani*, Validación

¹ Ing. Agr, Investigador Regional MIP. INTA Pacífico Sur, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, Masatepe, Nicaragua. Restaurante 'La Torre', 1 ½ cuerdas al oeste. Tel: (505) 523-2577 / 523-2851, E mail: intaza2@ibw.com.ni.

RESPUESTA DE DIFERENTES GENOTIPOS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*) A CURVA DE ENCALADO

Quirino Argueta Portillo¹, Irma Guadalupe Peña², Sandra Llanett Najarro³, Sonia de Alegría⁴

Se evaluó la respuesta de 4 genotipos de tomate, de crecimiento indeterminado (Trinity Pride, Loreto, Tolstoi y Tara) usando la técnica de curva de encalado (CaCO_3) en suelos ácidos, con el propósito de modificar el pH, aumentar el Calcio en el suelo y reducir las pérdidas de rendimiento y calidad de frutos de tomate causado por deficiencia de Calcio. El ensayo se estableció en el municipio de Chalchuapa, de junio a noviembre de 2004, bajo condiciones agroclimáticas; PH 4.2 EA, textura FCA, Ca 1.13 MB, Mg 0.46 MB, AL 1.72A (cmol(+)/L), precipitación 740 mm durante fase de campo, temperatura media 24.2 C, elevación 675 msnm. La metodología se desarrolló en 3 fases: Laboratorio, Invernadero y Campo. En laboratorio se hizo la curva de cálculos, invernadero el desarrollo de plantines y campo se trasplantó a los 42 días después de sembradas, diseño experimental parcelas divididas, con 3 repeticiones y 8 tratamientos. Se aplicó cal a razón de 9 tm/ha, distribuida uniformemente 30 días antes del trasplante, se hicieron 7 cortes cada 5 días. Dentro de las variables analizadas se encontró interacción altamente significativa entre genotipos de tomate y encalado con respecto a pudrición apical de fruto, siendo el Trinity Pride el que obtuvo mayor pérdida en rendimiento con 5290 kg/ha. En cambio la respuesta de rendimiento y calidad, únicamente hubo significancia entre genotipos siendo Trinity Pride y Tolstoi los de mayor incremento con 5716 y 3161 kg/ha respectivamente. En el suelo el pH pasó de 4.2 EA a 6.36 LA, el Calcio incrementó de 1.13 MA a 10.23 A (cmol(+)/L). y con respecto al análisis económico el que dio mayor relación Beneficio/Costo de 1.86 fue Trinity Pride.

Palabras claves: Tomate, *Lycopersicon esculentum*, encalado

¹ Ing. Agrónomo, CENTA

² Ing. Agrónomo

³ Ing. Química

⁴ Lic. Química

HIBRIDACIÓN EN EL CULTIVO DE PIMENTÓN (*Capsicum sp* Mill). DIVISA, 2004

Pedro V. Him H¹., Arnulfo Nieto²

Con el objeto de reunir en un solo individuo, varias características (genes) de interés, (a altos rendimientos, resistencia, marchitez bacteriana, virosis, cercosporosis entre otros y tipo de fruto pimentón 3-4 lóculos) se procedió a realizar la técnica de hibridación artificial en las instalaciones (casa de vegetación) de IDIAP- Región Central (Divisa), en un ensayo de hibridación. La técnica consistió de que los progenitores, se sembraron cada 6-8 días durante 4 fechas de siembra sucesivas diferentes, para hacer coincidir la floración entre todos los progenitores participantes y así poder realizar las diferentes hibridaciones. Los progenitores fueron mantenidos en bolsas de polietileno negro de 20 lbs. aproximadamente al aire libre, la fertilización fue con abono completo 12-24-12 y urea. Para el control de plagas (insectos) utilizamos Belmark y DECIS 600-700 cc/ha. El riego fue con agua de lluvia y manguera del grifo. Los parámetros que se consideraron fueron: color de entre nudos; color de la flor; ya que el color morado (púrpura) u oscuro domina sobre el blanco y por ser el pimentón planta autógama, estos parámetros nos ayudan a verificar si fue una hibridación verdadera o falsa, después de cultivada la F1. Los días a floración y días a cosecha son importante considerar porque nos interesa seleccionar progenitores que estén en estos aspectos similares a los cultivares o variedades que se estén utilizando comercialmente, igual que el tipo de fruto, pedúnculo (liso es lo deseado) y enfermedades para asegurar los rendimientos y calidad de fruto. El proceso de hibridación consistió en emascular (retirar al polen) del progenitor femenino para verter el polen del progenitor escogido como masculino y repetir al día siguiente, la puesta de polen sobre el estigma nuevamente, para asegurar la polinización. Estos trabajos se realizaron dentro de la casa de vegetación, con el mayor cuidado y control. Cada cruce fue identificada con una etiqueta que portaba la información de los progenitores, fecha y quien lo realizó. Como resultado para este año 2004 se realizaron 109 hibridaciones, de las cuales 61 fueron viables; 34 no viables y 14 autofecundaciones. Generalmente las no viables se pueden deber a varios factores: época del año en que se realizaron las hibridaciones; hora del día (la mañana es mejor que en la tarde); altas temperaturas (arriba de 40°C); habilidad y experiencia de la persona que manipula los órganos florales; así como también la habilidad combinatoria que tienen los progenitores, o sea, habilidad específica o general de combinación, por lo que se utilizan como padres o madres o ambas cosas.

Palabras claves: hibridación; autofecundación; emasculación; polinización; progenitores.

¹ Ph.D. Fitomejorador. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Divisa
² Asistente. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Divisa

FOTOGRAFIA DIGITAL Y ANALISIS DE IMÁGENES COMO METODO ALTERNATIVO DE MEDICION DEL TAMAÑO DE FRUTO EN CHILE JALAPEÑO

Víctor López Galván¹, A. Durán¹, I. Meneses¹, F. Rodríguez¹

El largo y ancho del fruto de chile jalapeño (*Capsicum annum* L.) son parámetros importantes que describen la calidad del fruto; tradicionalmente estos datos se determinan utilizando un pie de rey (vernier). Sin embargo, cuando las variedades y líneas experimentales presentan una gran distribución de tamaños se requiere la medición en una muestra grande, 20 o más frutos, para obtener una estimación precisa de los valores medios. Además, cuando se efectúan mediciones en varios tratamientos los frutos de éstos últimos presentarán variaciones en el tamaño original debido a la deshidratación de los frutos. Un método de medición alternativo del tamaño del fruto es mediante la toma de una fotografía digital y el uso de la técnica de análisis de imágenes. El objetivo del presente trabajo fue comparar esta metodología con mediciones realizadas con vernier. Las imágenes digitales se obtuvieron con una cámara digital de 5 megapíxeles de frutos colocados sobre una hoja de papel de color rojo. El software utilizado para realizar el análisis fue SigmaScan Pro 5.0. Esta técnica se probó en muestras de 20 frutos de 21 materiales de chile jalapeño, sembradas en el Campo Experimental Cotaxtla durante el ciclo otoño-invierno 2004-2005 en condiciones de riego por gravedad. No se encontraron diferencias significativas entre ambos métodos. Se concluye que el método de análisis de imágenes es una técnica confiable y práctica para medir el largo y el ancho de fruto de chile jalapeño.

Palabras claves: fotogrametría de rango cercano, fotografía digital, análisis de imágenes digitales.

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla, km. 34 Carretera Veracruz-Córdoba. Apdo. Postal 429, C. P. 91700. Teléfono: (229)-934-29-26. Veracruz, Ver., México. E-mail: lopevmjl@hotmail.com

INDICADORES MORFOLÓGICOS DE ETAPAS DE DESARROLLO EN AJO

Elena Heredia García¹, María de Lourdes García Leños¹

De acuerdo con los resultados obtenidos por diversos investigadores, a medida que en el cultivo de ajo se alcanza el máximo crecimiento aéreo, en el bulbo tiene lugar la diferenciación y el crecimiento de los dientes. Esta etapa es de gran importancia tanto para la producción como para la protección fitosanitaria, porque en ella se define el rendimiento a obtener. Por ello, es conveniente contar con elementos estructurales que de manera evidente indiquen la proximidad e inicio de dicha etapa.

Para facilitar el seguimiento del desarrollo, se inició el estudio de la distancia de entrenudo como indicador del inicio de bulbificación.

El estudio fue realizado en el Campo Experimental Bajío (INIFAP) en Celaya, Guanajuato, México. Se realizaron muestreos mensuales durante dos ciclos de cultivo (2001-2002), donde se tomaron medidas del diámetro de cuello y de bulbo, y distancias de entrenudos de las plantas encontradas en 30 cm de surco doble para cuatro genotipos de ajo (Tingüindín, Tacátzcuaro especial, Taiwán e INIFAP-94).

Los ciclos de cultivo se estandarizaron de acuerdo a día juliano de muestreo, edad de la planta y unidades calor acumuladas. Con la información obtenida se realizaron análisis de correlación entre distancia máxima de entrenudo e índice de bulbificación, obteniendo un valor de -0.78 al considerar los valores de los cuatro genotipos (217 mediciones), de acuerdo a lo cual es factible utilizar este indicador.

Palabras claves: fotogrametría de rango cercano, fotografía digital, análisis de imágenes digitales.

¹ Investigadoras de los programas de hortalizas-recursos genéticos y entomología respectivamente en el Campo Experimental Bajío, INIFAP. km 6.5 Carr. Celaya-San Miguel Allende. Apartado Postal 112. 38000 Celaya, Gto., México. Dirección electrónica: elena_herediag@yahoo.com.mx; lourdes_leanos@prodigy.net.mx

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y FENOLÓGICA EN GENOTIPOS DE AJO

Elena Heredia García¹, M.C. María de Lourdes García Leños¹

Mediante la caracterización morfológica-fenológica es posible diferenciar la estrategia de desarrollo de los diferentes genotipos y realizar una planeación o manejo del cultivo más adecuado, además de facilitar el diseño de modelos de simulación. El objetivo del presente estudio fue caracterizar genotipos de ajo para su inclusión en un modelo de simulación. El trabajo se realizó en Celaya, Guanajuato, México, con cuatro genotipos de ajo en dos ciclos de cultivo, el primero sembrado en agosto del 2000 y el segundo en septiembre del 2001.

Se llevaron a cabo muestreos periódicos consistentes en la revisión de las plantas encontradas en 30 cm de los surcos centrales (doble hilera). Se calculó el área foliar por planta y por superficie de muestreo y se obtuvo el peso seco de la planta particionado. Se recabó también información fenológica del cultivo, rendimiento e IAF mediante ceptómetro. La caracterización se realizó considerando la edad de la planta y las UC acumuladas, obteniendo el proceso de crecimiento en función de número de hojas funcionales, e índices de área foliar, de bulbificación y de cosecha. Las etapas fenológicas se establecieron tomando como base lo reportado por Ledesma, *et al* (1997), con ciertos elementos adicionales proponiéndose lo siguiente:

1- **Brotación**, etapa que se extiende durante los primeros 20 a 30 DDS, y cuyo indicador morfológico es la presencia de dos hojas liguladas; 2- **Crecimiento aéreo**, desde el final de la etapa anterior hasta casi los 140 DDS (IB= 0.42), 3- **Crecimiento del bulbo**, desde el final de la etapa anterior hasta cosecha (IB=0.22), y 4- **Madurez de cosecha**, la cual se alcanzaría con IB<0.22.

Entre los avances principales se tiene ya la estimación del régimen térmico para las variedades en estudio. Dicha información se utilizará en un modelo de simulación de la producción potencial de ajo.

Palabras claves: ajo, caracterización, etapas fenológicas, modelos de simulación, índice de bulbificación.

¹ Investigadoras de los programas de hortalizas-recursos genéticos y entomología respectivamente en el Campo Experimental Bajío, INIFAP. km 6.5 Carr. Celaya-San Miguel Allende. Apartado Postal 112. 38000 Celaya, Gto., México. Dirección electrónica: elena_herediag@yahoo.com.mx; lourdes_leanos@prodigy.net.mx

EVALUACION DE LAS TECNICAS DE TERMOTERAPIA Y CULTIVO DE TEJIDOS *-in vitro-*, PARA LA PRODUCCION DE SEMILLA DE AJO (*Allium sativum* L.) LIBRE DE VIRUS

Glenda Pérez¹, Osman Cifuentes¹, Margarita Palmieri², Kochiro Kamada³

La producción de ajo en Guatemala ha disminuido tanto en su calidad como en el rendimiento, por lo que se ha determinado que una de las causas es la infección por un complejo de virus, principalmente de la grupos Potvirus y Carlavirus, ya que la utilización para cultivo de semilla de ajo infectada de virus incide directamente en la producción de bulbos de ajo de baja calidad comercial y con poco potencial de rendimiento. Sin embargo, en otros países de Latinoamérica, se está utilizando con éxito técnicas de Biotecnología, para la producción masiva de plantas libres de enfermedades, en un tiempo relativamente corto, mediante el cultivo de tejidos vegetales (Gonzalez, 1996).

El trabajo presenta como objetivo principal la generación de información tecnológica y la producción de semilla básica de ajo libre de virus por medio de la técnica de cultivo de tejidos. La investigación se enfoco básicamente en evaluar tres tamaños de explante de meristemo en combinación con y sin la aplicación de termoterapia. De acuerdo a los resultados obtenidos, utilizando la técnica de ELISA (Enzyme Linked Immuno-Sorbent Assay), se determino que el material micropropagado con tamaño de un primordio mas termoterapia obtuvo un 100 % de limpieza de los dos grupos de virus presentes en el campo, no así en la combinación dos y tres primordios más termoterapia. Los tratamientos sin termoterapia resultaron aún con la presencia de virus en más del 50 % de los materiales evaluados. Con base en los resultados obtenidos se sugiere continuar con el estudio limpiando nuevo material de ajo y bulbificando el material libre de virus.

Palabras claves: Biotecnología, Ajo, Termoterapia, Cultivo de tejidos.

¹ Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA -Proyecto AGROCYT-2002.

^{**} Universidad del Valle de Guatemala,

^{***} JICA

DIAGNOSTICO GEOGRÁFICO DE LA INFECCIONES VIRALES EN EL CULTIVO DE AJO (*Allium sativum* L.) EN GUATEMALA

Osman Cifuentes¹, Margarita Palmieri², Kochiro Kamada³, Glenda Perez¹, Luis Molina¹

La producción de ajo en Guatemala ha disminuido paulatinamente debido a problemas de comercialización y la aparición de nuevas plagas y enfermedades del suelo. En el primer caso y mas importante, los bulbos de ajo guatemalteco son poco competitivos en el mercado nacional e internacional, por presentar un tamaño inferior a los 45 mm y un número de dientes por bulbo superior a 20. Sin embargo, se ha determinado en otras zonas de producción mundial que esta sintomatología, además de deberse a la constitución genética del ajo, puede ser ocasionada por la presencia de virus. Por lo que se realizo el presente estudio para determinar la presencia de enfermedades virales en el cultivo de ajo en Guatemala, encontrando como resultados que el 96.3 % de las muestras están infectadas por el grupo Potyvirus, 91.7 % por Garlic Common Latent Virus (GCLV) del grupo de los Carlavirus, y con una incidencia menor al 3% por Shallot Latent Virus (SLV) y Tobacco Mosaic Virus (TMV). Así mismo, se estableció que en la mayoría de los casos los virus infectan a la planta en forma asociada de dos o más de ellos, creando complejos de virus que afectan al 99% de la producción nacional de ajo y se extiende la infección a la totalidad de las zonas de cultivo de Guatemala.

Palabras claves: Virus, Ajo.

¹ Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA -Proyecto AGROCYT-2002. ictahuehue@itelgua.com

² Universidad del Valle de Guatemala,

³ JICA

RENDIMIENTO DE SEIS CULTIVARES DE SHALLOT'S *Allium ascalonicum* L. EN TRES ÉPOCAS DE SIEMBRA Y DOS LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, GUATEMALA

Sergio Gonzalo Hidalgo Villatoro¹, Gustavo Adolfo Tovar Rodas¹

El Sallot's, similar a la cebolla. Nueva opción de diversificación. Se aprovechan sus bulbos en estado fresco o en la preparación de platillos exóticos. Se determinaron las diferencias en rendimiento de bulbo seco, épocas de siembra (abril, agosto y diciembre), y cultivares (Rox, Rosella, Tropix, Matador, E-16008 (BGS-116) y E-16009 (BGS-113) en dos localidades del departamento de Huehuetenango, Guatemala. Con zonas de vida de bosque seco subtropical y bosque húmedo subtropical templado. Ubicadas entre los 700 a 800 msnm. Temperaturas de 24 a 30 °C y precipitación pluvial entre 500 a 1,000 mm. En un diseño experimental de parcelas divididas en arreglo de bloques al Azar, con 4 repeticiones y 6tratamientos.

La mejor época de siembra fue durante el mes de abril, con rendimientos para exportación de 4.66 t/ha. El cultivar BGS-113 obtuvo el mejor rendimiento para exportación con 4.74 t/ha. Siendo estadísticamente similar a BGS-116 y Rosella. Buxup, obtiene los mejores rendimientos totales con 5.40 t/ha., con el cultivar BGS-113. Entre localidades, por épocas, por tratamientos; Buxup, en abril con el cultivar Rosella obtiene los mejores rendimientos totales con 9.06.07 t/ha. Aunque es estadísticamente similar al BGS-113.

Se concluye que la localidad de Buxup, Jacaltenango, en la siembra realizada en abril, con el cultivar BGS-113, obtuvo el mejor rendimiento de bulbo de seco calidad para exportación (bulbos entre 26 a 32 mm de diámetro ecuatorial) con valor de 4.74 t/ha. La misma localidad, en siembra realizada en diciembre, con el cultivar BGS-116, obtiene el mejor rendimiento de bulbo seco calidad para exportación con valor de 3.92 t/ha. Se recomienda pasar a parcelas de prueba y promoción los cultivares BGS-113 y Rosella para siembra en los meses de abril y diciembre respectivamente, en Buxup, Jacaltenango.

Palabra claves: Rendimiento total, rendimiento calidad exportación, épocas de siembra, Huehuetenango, Guatemala

¹ Ing. Agr.,Técnicos de Investigación Tecnológica, ICTA, Huehuetenango, Guatemala

CONTROL QUIMICO DE MALEZAS EN SEMILLERO DE CEBOLLA (*Allium cepa*) EN CERRO PUNTA, PANAMA. 1998

José A. Lezcano B¹.

La cebolla (*Allium cepa*) es un cultivo que se caracteriza por su pobre competencia con las malezas, las cuales causan reducción de la cantidad, tamaño y calidad de la semilla de transplante. Esto se debe a que es un cultivo que requiere más tiempo en semillero, por lo que su crecimiento es lento y permite que las malezas compitan por luz y nutrimentos del suelo. En países como México, se han evaluado herbicidas como linurón, oxifluorfen y oxadiazón, utilizando volúmenes de agua de 300 litros por hectárea, encontrando buenos resultados. En Panamá, el uso de herbicidas en semillero no ha sido exitoso, siendo el metazole el más utilizado por el productor. Este herbicida se ha descontinuado, por lo que el productor ha recurrido a la utilización de paraquat antes de la germinación de la semilla de cebolla, seguido del control manual (20 a 30 jornales-día/ha), lo cual incrementa los costos de manejo del semillero, de la producción, así como la calidad de la semilla. Por esta razón, se propuso como objetivo la selección de herbicidas y dosis más efectivas en el control químico de malezas en semilleros de cebolla. En la estación Experimental del IDIAP en Cerro Punta, se estableció un ensayo utilizando un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones y 10 tratamientos, aplicados con la presencia de malezas de dos a tres hojas y se utilizó la variedad Gladalan Brown. De los tratamientos evaluados, los más promisorios fueron el linurón (250 y 500 g de i.a./ha); el oxadiazón (190 y 380 g de i.a./ha) y el oxyfluorfen (120 g de i.a./ha), con un 100% de control sobre las malezas presentes.

Palabras claves: Cebolla, *Allium cepa*, malezas, control químico, herbicida.

¹Ing. Agr., M.Sc. Parasitología Agrícola, Entomólogo. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC).
e-mail: jlezcano53@hotmail.com

CONTROL DEL TOTOLATE (*Thrips tabaci* Lind.) EN CEBOLLA (*Allium cepa* L.) CV. JAGUAR, MEDIANTE EL USO DE INSECTICIDAS SINTÉTICOS Y BIOLÓGICOS. SAN ISIDRO, MATAGALPA, NICARAGUA

Marvin Sarria Fletes¹

Thrips tabaci Lind. (Thysanoptera: Thripidae) conocido como 'Totolate' es una de las principales plagas del cultivo de cebolla la cual causa pérdidas económicas alrededor del 60 % en la producción en la zona del Valle de Sébaco, Matagalpa. El objetivo del estudio fue el de evaluar insecticidas sintéticos y biológicos para lograr el control más efectivo del Totolate para lo cual se establecieron ocho tratamientos en BCA con cuatro repeticiones: Azadirachtin (Neem) 2.0 ltha⁻¹; Clorfenapir (Sunfire) 0.3 ltha⁻¹; Lambda cyhalotrina (Karate) 0.5 ltha⁻¹; Spinosad (Spintor) 0.2 ltha⁻¹; Oxamilo (Vydate) 1.4 ltha⁻¹; Polisulfuro de calcio (Caldo sulfocálcico) 1.0 lt40 litros de agua; Tiacloprid + Betacyflutrin (Monarca) 1.0 ltha⁻¹; Diazinón (Diazinón) 1.4 ltha⁻¹. Las variables evaluadas fueron: número de Thrips por hoja, diámetro (cm) y rendimiento (kg ha⁻¹). Con base en SAS y análisis de medias por Duncan al 5% de probabilidad, se determinó que las menores poblaciones de *Thrips tabaci* Lind. se obtuvieron con Spintor (1.8 *Thrips* por hoja), Monarca (2.4 *Thrips* por hoja) y Vydate (2.6 *Thrips* por hoja) los cuales fueron no significativos estadísticamente entre sí. Los mayores rendimientos se obtuvieron con Spintor (33,580 kg ha⁻¹), seguido por Monarca (30,061 kg ha⁻¹) los cuales fueron iguales estadísticamente. Los tratamientos Sunfire, Vydate, Diazinón, Caldo Sulfocálcico y Karate fueron iguales entre sí obteniendo rendimientos entre 25,531 kg ha⁻¹ y 23,398 kg ha⁻¹). En diámetro de bulbos: Spintor con 24.33% y Monarca con 17.83% tuvieron los mayores rendimientos con categoría 'LARGE MEDIUM' (7.51 cm a 9 cm), sin embargo, Monarca con 49.33% y Spintor con 47.66% tuvieron los mayores porcentajes con categoría PREPACK (6.01 cm a 7.5 cm), no habiendo diferencias estadísticas entre ambas variables.

Palabras claves: Cebolla, Thrips, Insecticidas.

¹ Ing. M.Sc. - Investigador Manejo Integrado de Plagas (MIP), INTA/Centro Norte - Tel: (505) 772-6575; 772-2255, E-mail: intab5@ibw.com.ni; marvinsf@yahoo.com,

Agradecimientos a la Empresa MANPROSA la que a través de su finca La Barbacoa, ubicada en el municipio de San Isidro, Matagalpa, por el apoyo brindado para la realización de este estudio.

COMPARACIÓN DE DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA Y TÉCNICAS DE DE PODA EN EL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus*)

Luis Alfonso Díaz Arévalo¹

En El Salvador, la presencia de enfermedades causada por hongos e insectos son los factores limitantes en la actividad hortícola e incrementan los costos de producción. Se realizó el ensayo en la estación experimental del CENTA, durante el periodo de Junio _ Agosto 2004 (época lluviosa), localizado 450 msnm, humedad relativa de 65%, temperatura y precipitación anual 26°C y 1500 mm; utilizando el híbrido Tropicuke - II como indicador. Los tratamientos fueron: T₁: 0.2 m. entre planta sin poda; T₂: 0.2 m. 1 guía; T₃: 0.2 m. 3 guías; T₄: 0.4 m. Sin poda; T₅: 0.4 m. 1 guía; T₆: 0.4 m. 3 guías; T₇: 0.6 m. Sin poda; T₈: 0.6 m. 1 guía; T₉: 0.6 m. 3 guías; T₁₀: 0.8 m. Sin poda; T₁₁: 0.8 m. 1 guía y T₁₂: 0.8 m. 3 guías. Siembra realizada en bolsas de 6" x 7" y transplantadas en camas de siembra y suelo aluvial textura franco-arenoso, pH: 6.2, fósforo, potasio, muy alto. La fertilización realizada con 144 Kg ha⁻¹ de Nitrógeno, diseño experimental parcelas divididas bloques al azar 12 tratamientos 4 repeticiones, registraron datos Altura planta, Severidad Mildiú (%), Severidad Diaphania sp, categorización frutos primera, segunda, tercera categoría y rendimiento total tn.ha⁻¹. Se determinó la técnica de poda con 1 guía y 0.8 m. entre planta superó 7.55 % la protección contra Mildiú y 1.1 % contra Diaphania spp. Respecto al tratamiento convencional; T₃: (0.2 m. manejado a 3 guías) mostró los mejores rendimientos con 75.2 t.ha⁻¹. superando al tratamiento testigo en 38 tn ha⁻¹. El tratamiento con 0.4 m. entre planta y sin poda es mejor con una tasa de retorno marginal de 496 %.

Palabras claves: Pepino, *Cucumis sativus*, densidad, técnicas de poda

¹Técnico Investigador, Programa de Hortalizas, Telefax: (503) 3020200, Apdo. postal 885, San Salvador, El Salvador C.A.

DETERMINACION DE LAS CURVAS DE ABSORCIÓN DE ELEMENTOS MAYORES (N, P, K) EN MELON GALIA BAJO CASA DE VEGETACION. AZUERO, PANAMA, 2003

Raúl A. González Peralta¹ y Gerardo Díaz R²

Se realizó un estudio con Galia Solarnet en la Finca Experimental El Ejido, Los Santos, Panamá (7° 53' 15" N 80° 23' 15" W), con el objetivo de determinar las necesidades y las curvas de absorción de N, P, K. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, tres repeticiones, cinco plantas como unidad experimental y arreglo factorial 3x3, más un testigo absoluto. Los niveles y las soluciones estudiadas fueron: N (N1 60, N2 120, N3 180), P (P1 60, P2 120, P3 180) y K (K1 60, K2 360, K3 660) kg/ha en 20 m³ de agua. El modelo logístico para predecir los pesos a partir del diámetro ecuatorial de las frutas ajustado fue de un R² de 0.99996. Los tratamientos que presentaron un mayor porcentaje de frutos cuajados coincidieron con los que mostraron mayor área foliar y desarrollo foliar (AF y DAF), respectivamente. La función de regresión múltiple establece que el peso fresco a primera cosecha (Y) se puede estimar mediante la ecuación $Y=0.02802+0.03761*DAF+0.0016*N-0.00166*P-0.000017K$. El 100% de las plantas presentaron cuaje de frutos entre los 35 y 48 ddt y aquellos tratamientos en los que la totalidad de sus plantas cuajaban antes, correlacionaron mejor con las mayores producciones por planta. Se registró diferencias significativas en el suministro de nutrimentos y desarrollo de peso fresco de fruta por planta, atribuido al tratamiento N3P3K3 la diferencia. Se observó la mayor correlación en el peso de los frutos a primera cosecha con el DAF y en segundo lugar con los niveles de N de la solución de riego. En la concentración de azúcares (brix) en los frutos no se observó diferencias significativas. En la formación de red se observó una correlación positiva al aumentar las dosis de N y P, mientras que el aumento en K lo hizo en forma negativa.

Palabras claves: Melón Galia, índice foliar, área foliar, N, P, K.

¹ Ing. Forestal. M.Sc. Horticultura. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ingeniero Germán de León", Los Santos, Panamá. rgonzalez@azuero.usma.ac.pa

² Ing. Agr. M.Sc. Economía. Director de TAHAL CONSULTING-Proyecto de Riego para la Agroexportación de Azuero.

ESTUDIO DEL AREA Y DESARROLLO FOLIAR CON NIVELES DE ELEMENTOS MAYORES (N, P, K) EN MELON GALIA BAJO CASA DE VEGETACION. AZUERO, PANAMA, 2003

Raúl A. González Peralta¹ y Gerardo Díaz R²

Se realizó un estudio con Galia Solarnet en la Finca experimental El Ejido, Los Santos, Panamá (7°53'15" N, 80°23'15" W); con el objetivo de determinar el desarrollo vegetal y de los frutos a diferentes niveles de N, P, K, en un diseño de bloques completamente al azar, tres repeticiones y arreglo factorial 3x3, más un testigo absoluto. La unidad experimental de cinco plantas, los niveles y las soluciones estudiadas fueron: N (N1 60, N2 120, N3 180), P (P1 60, P2 120, P3 180) y K (K1 60, K2 360, K3 660) kg/ha en 20 m³ de agua. La irradiación lumínica media durante el estudio fue de 3.9 KWh/m²/día y temperatura media diurna de 33.3 ± 0.8 °C. Se midió el área y desarrollo foliar (AF y DAF) a todos los tratamientos y se determinó el modelo de desarrollo foliar con la ecuación $Y = a/1 + be^{-cx}$, con un coeficiente de determinación ($R^2=0.98$) altamente significativo. El índice de área foliar (IAF) registrado fue de 0.60m², obtenido al dividir la superficie total de hoja por la superficie de suelo de cada planta. El análisis de varianza establece diferencias significativas en los niveles de N (N2 y N3) en el DAF. En el caso del P y K no presentaron diferencias significativas en estas variables. El Área Foliar y fructificación observada indica que la posición del fruto respecto a las hojas y el estado de éstas, es determinante en la capacidad que posee la planta para mantener y desarrollar frutos. Cuando la hoja alcanza la mitad de la superficie definitiva, se completa la transición y se convierte en exportadora neta. En melón Galia Solarnet, bajo las condiciones del ensayo, esto ocurre, aproximadamente, cuando la hoja posee unos 8.4 cm de largo y un área de 70 cm².

Palabras claves: Melón Galia, índice foliar, área foliar, N,P,K, fotoasimilados.

¹ Ing. Forestal. M.Sc. En Horticultura. Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ingeniero Germán de León", Los Santos, Panamá, IDIAP. rgonzalez@azuero.usma.ac.pa

² Ing. Agr. M.Sc.Economía. Director de TAHAL CONSULTING-Proyecto de Riego para la Agroexportación de Azuero.

EVALUACIÓN DE ARREGLOS TOPOLÓGICOS EN CALABACITA (*CUCURBITA MOSCHATA*). LOS SANTOS, 2005

Raúl González¹, José Angel Guerra², Gustavo Castillo³

Con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes arreglos topológicos en el rendimiento de calabacita, se estableció un ensayo en la Finca Experimental de El Ejido, en Los Santos. Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones y ocho tratamientos que fueron los siguientes: 1. 0.30 X 0.30 m; 2. 0.30 X 0.50 m; 3. 0.50 X 0.30 m; 4. 0.50 X 0.50 m; 5. 0.40 X 0.40 m; 6. 0.40 X 0.50 m; 7. 0.50 X 0.40 m; 8. 0.40 X 1.80 m (Testigo). Del tratamiento 1 al 7, los laterales de riego fueron separadas a 1.80 m, pero los tratamientos fueron asignados a doble hilera en forma de tres bolillos. Los goteros están separados a 0.40 m con un caudal de 1.7/hora. Para determinar el efecto de los tratamientos se evaluó el número de frutos por planta y el rendimiento en kg/ha. El análisis estadístico para la variables frutos por planta y kg/ha mostró diferencias significativas ($P < 0.05$). La separación de medias a través de la prueba de Duncan para el número de frutos por plantas muestran al tratamiento 8 como el de mayor cantidad (1.7), seguido del 7 (1.6), y 3 (1.4), sin diferir estadísticamente entre ellos. Los tratamientos 5 y 2 produjeron la menor cantidad. No obstante, los mejores rendimientos en kg/ha se obtuvieron con los tratamientos 1 (14000 Kg), 7 (13, 894 Kg) y 2 (12,197 Kg). Cabe destacar que el tratamiento 2 produjo menor cantidad de frutos por plantas, pero la distancia entre plantas fue de 0.30 m y las plantas estuvieron cerca del gotero, algo similar sucedió el 1 y el 7. Este último tratamiento, a pesar de tener menos población, se ubicó entre los primeros, debido a la cantidad de frutos por planta. Esto demuestra que uno de los factores limitantes, en los arreglos topológicos evaluados, fue la cantidad de agua que recibieron las plantas, que pudiera corregirse incrementado la frecuencia de riego o que los laterales de riego tengan un mayor caudal.

Palabras claves: calabacita, población, doble hilera, caudal

¹Msc. Hortalizas, ²Ing. Agr. Fitotecnista, ³Bach. Agrop. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ingeniero Germán De León". Finca Experimental El Ejido, Los Santos, Panamá. Correo electrónico: joanguae2003@yahoo.com

ESTUDIO DE LA VIABILIDAD DE *Lactobacillus casei* EN JUGOS DE HORTALIZAS

Miguel Lacayo¹, F. Figuerola², B. Fraser², S. Selaive², H. Nuñez³, I. Chiffel³

Actualmente el desarrollo de jugos de hortalizas con cultivos probióticos con propiedades funcionales y terapéutica como alternativa alimenticia ha sido mínimamente estudiado. En este estudio se evaluó el comportamiento de *Lactobacillus casei* CHR Hansen, *L. casei*-01 DVS (Direct Vat Set) en jugo de hortalizas conformado por jugo de tomate, berro, betarraga, cilantro, espinaca, lechuga, tomate y zanahoria, almacenado por 17 días a tres diferentes temperaturas (4 °C, 20 °C y 32 °C). Se inoculó el jugo de hortalizas al 1% con *L. casei* desarrollado en caldo MRS (De Man, Rogosa y Sharpe) de laboratorios DIFCO a temperatura de 32°C, se incubó por 3 días a la misma temperatura, para después almacenar en las condiciones antes mencionadas. Se realizaron siembras y evaluación sensorial a los 0, 3, 5, 8, 11, 14, y 17 días. El mejor comportamiento de *L. casei* durante los 17 días fue en el jugo de hortalizas almacenado a 4 °C. La población inicial fue de $1,3 \times 10^8$ UFCml⁻¹ para las tres temperaturas, llegando a aumentar a valores entre $2,3 \times 10^9$ y $2,5 \times 10^9$ UFCml⁻¹ a los 3 días; a los 17 días resultó una reducción de la población en 1 y 2 ciclos logarítmicos para el jugo almacenado a 20 °C y 32 °C respectivamente; mientras que el jugo almacenado a 4 °C la concentración se mantuvo en $1,0 \times 10^9$ UFCml⁻¹ durante el mismo tiempo de evaluación. Sensorialmente no hubo diferencia al almacenar el jugo a diferentes temperaturas; pero con respecto al tiempo la aceptabilidad fue “buena” a los 17 días mientras que a los 5 días fue regular.

Palabras claves: jugo de hortalizas, *Lactobacillus casei*, diseño de mezcla, aceptabilidad sensorial.

¹ Ing. M.Sc., Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, Masatepe, Nicaragua. Centro Experimental 'Campos Azules'. Tel: (505) 886-2268 / 523-2577 / 523-2851 E mail: mlacayo@inta.gob.ni; intaza2@ibw.com.ni

² Universidad Austral de Chile, Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Valdivia, Chile. Sitio Web: www.uach.cl.

³ Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Postgrado, Santiago, Chile. Sitio Web: www.uchile.cl.

RENDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN FENOTÍPICA DE TRES VARIEDADES DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.) EN XALISCO, NAYARIT, MEXICO

Caro Velarde, Francisco¹, Valdivia B. R¹, Pérez G. R.¹
Ruelas H. P.², y V. M. González V.¹

El presente trabajo se llevó a cabo en el campo experimental de la Unidad Académica de Agricultura de la Universidad Autónoma de Nayarit, la cual se localiza en el Km. 9 de la carretera Tepic Puerto Vallarta, en el Estado de Nayarit, México, a una altura aproximada a los 970 metros sobre el nivel del mar, durante el ciclo agrícola primavera verano 2004. El objetivo fue evaluar el rendimiento y describir las características de tres variedades de Jamaica que se cultivan en esta región. Estos genotipos son conocidos localmente como Criolla Tardía, China y Reina. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con 10 repeticiones.

La siembra se realizó a chorrillo en surcos separados a un metro y posteriormente se dejó una planta cada 50 centímetros, lo que representa una población de 20, 000 plantas por hectárea. Se evaluaron las variables de días a floración, altura de planta, número de ramas, número de frutos en la rama principal, número de frutos por rama, diámetro y longitud de los cálices y peso fresco y seco de cálices. El análisis estadístico consistió en análisis de varianza y prueba de comparaciones múltiples por el método de tukey (0.05). Los resultados obtenidos mostraron una amplia diferencia entre los genotipos evaluados, donde una característica de interés fue su ciclo vegetativo y otras características Agronómicas como la altura de planta y ramificación, número de frutos por rama y tamaño de los cálices. Además se encontró que las variedades Reina y China manifestaron los mayores rendimientos de cálices.

Palabras claves: Hibiscus sabdariffa, variedades

¹ Profesores Investigadores de la Unidad Académica de Agricultura de la Universidad Autónoma de la Universidad de Nayarit. Km. 9 Carr. Tepic Puerto Vallarta, Xalisco, Nayarit, México. cave@hotmail.com

² Estudiante de maestría de la Unidad Académica de Agricultura de la UAN

PRODUCCIÓN DE LECHUGA (*Lactuca sativa*) Y ESPINACA (*Spinacia oleracea*) PARA ENSALADA EN INVERNADERO CON SISTEMA HIDROPÓNICO

Policarpo Espinosa Robles¹, Luis Manuel Espinosa Mendoza y María Teresa Chaires.

La profesionalización del proceso productivo, la aplicación y certificación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), han permitido, producir hortalizas para la producción de hojas de lechuga y espinaca de invernadero bajo los más altos estándares de calidad para el mercado, ya que son, utilizadas en una mezcla para formar una ensalada tipo “gourmet” que son envasadas en recipientes de polietileno, utilizando tecnologías modernas de cultivo como la hidroponía, invernadero y sistema de riego por goteo (tipo brazaletes) desarrolladas en la Universidad Autónoma Chapingo y que reportan como resultado final una productividad total mayor, que repercute en una mayor economía y una amortización de la inversión inicial en el menor tiempo posible. Ya que ha permitido a productores incrementar su producción por unidad de superficie y por unidad de tiempo logrando mayores beneficios económicos, al obtener productos de alta calidad y con ello ser competitivos en la producción y exportación de hortalizas así como el aprovechamiento de las ventanas de los mercados regionales.

Palabras claves: agricultura protegida, hidroponía, riego por goteo.

¹Depto. Fitotecnia, UACH. Chapingo, México. Km. 34.5 Carr. México-Texcoco, 56230. Correo electrónico: luiseme@msn.com

INNOVACION TECNOLOGICA PARA FOMENTAR LA PRODUCCION DE PAPA A PARTIR DE SEMILLA SEXUAL EN NICARAGUA

Juan de Dios Molina Arróliga¹

La producción de papa en Nicaragua es limitada principalmente por el uso de semilla contaminada con patógenos (bacterias, hongos y virus), teniendo impactos negativos en la economía y medio ambiente, así como en aumento de la pobreza rural. Hasta el año 2002 Nicaragua importaba más de seis millones de dólares anuales en concepto de semilla de papa y consumo, se contabilizaban 4000 ha¹ contaminadas con la bacteria *Ralstonia solanacearum*. A partir de mayo 2002 el INTA desarrolla un programa de Investigación, transferencia de tecnología y producción de semilla de papa a partir de semilla sexual de papa, cuyo propósito es incorporar esta tecnología para resolver los problemas de la producción de papa y generar riqueza a las familias productoras. Se ha logrado determinar que los híbridos provenientes de semilla sexual presentan igual o mayor rendimiento que variedades clonales, siendo superiores en tolerancia al tizón tardío, asimismo se han evaluado sistemas de siembra, densidades, dosis y momento de fertilización, manejo de cosecha y postcosecha de las TPS. Paralelo al programa de investigación, se han capacitado a técnicos nacionales, a 120 productores, quienes se organizaron en dos cooperativas de producción de semilla de papa TPS, se evidencia que se han reducido los costos de producción hasta en 40 %, se estableció alianzas con el INIA de Chile y CIP Perú como proveedores de materiales genéticos de TPS, se han reducido las importaciones a menos de un millón de dólares cada año (2003, 2004), se ha logrado registrar Híbridos de TPS para producir semilla registrada y certificada, cada año se aumenta en más del 100 % las áreas de producción de semilla de papa, para este año 2005 se producirán 100 Ha⁻¹ cuyo impacto en la producción de papa consumo será en más del 45 % de la demanda de semilla de papa.

Palabras claves: Semilla sexual de papa, TPS, True potato seed, Nicaragua, INTA

¹ Ing. MSC Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, Gerente de Extensión, INTA Matagalpa-
JinotegaNicaragua e-mail jmmiptabaci@yahoo.com intab5@ibw.com.ni

ENSAYO DE RENDIMIENTO DE CULTIVARES DE PIMENTÓN (*Capsicum annum* Mill)

Abraham Castillo¹, Nilso García¹, Pedro Him Him²

Con el propósito de identificar los cultivares de pimentón con mayor potencial de rendimiento y tolerancia a enfermedades (marchitez bacteriana y virosis), se estableció este ensayo en los terrenos del Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero del IDIAP, en La Villa de Los Santos. Las parcelas están situadas a 16 msnm; latitud de 7°57' N y longitud de 80°25' O. El suelo es de tipo aluvial, poco profundo, con pH = 6.0, con temperatura ambiente que va de 30° a 35° C. Los cultivares que participaron en este ensayo fueron: Azuero; Bocas; Coclé; Darién, Herrera; Fernanda, L-149 largo, Sabana1, L-148 básica, L.-149. El diseño experimental fue de bloques al azar con tres repeticiones. La distancia de siembra fue de 1.00 m entre surco y 0.40 m entre plantas; cada surco fue constituido por 16 plantas por repetición (8.00m de largo cada surco). Los semilleros fueron establecidos el 13-12-2003 y el transplante el 15-1-2004. La fertilización fue con 12-24-12 a razón 454.5 kg/ha y urea 272.7 kg/ha, fraccionada a los 25 y 45 ddt. También se aplicó poli feet. Para el control de mosca blanca se aplicó imidacloprid a razón de 13 gramos/bomba de 16 litros. Para el control de ácaros se utilizó Azufre 80% según dosis recomendada. Se practicaron 7 cosechas. Los resultados mostraron que todos los cultivares presentaron la floración a los 33 y 34 ddt, La cosecha a los 62 ddt; todos toleraron la marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*) y la virosis estuvo en un rango de 2. El rendimiento más alto lo obtuvo el cultivar L-149 con 20,583.3 kg/ha; seguido de L-148 básica, con 13,458.3 kg/ha.

Palabras claves: pimentón, virus, marchitez, ensayo de rendimiento, *Capsicum annum*.

¹Técnico. Proyecto Mejoramiento Genético de Tomate y Pimentón. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero, Subcentro La Villa de Los Santos, Los Santos, Panamá. Correo electrónico: nmg312000@yahoo.es

²Ph.D. Genética. Proyecto Mejoramiento Genético de Tomate y Pimentón. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Divisa, Herrera, Panamá.

ESTUDIO DEL EFECTO DE TRES RETARDADORES DE CRECIMIENTO SOBRE LA REGENERACIÓN IN VITRO DE TRES GENOTIPOS DE AJO

(*Allium sativum* L.)*

Fredy Rosales Longo¹, Glenda Pérez García y Martha Y. Santizo Castillo

No se cuenta con una colección *in vitro* catalogada de la variabilidad genética de las poblaciones de ajo cultivadas en Guatemala. Se presentan los resultados de una evaluación de retardadores de crecimiento para ajo cultivado *in vitro*. Los objetivos fueron contribuir al desarrollo tecnológico en el mejoramiento genético de *Allium sativum*, en Guatemala así como evaluar el efecto de tres retardadores de crecimiento sobre la regeneración *in vitro* de tres genotipos de ajo. Se presentan y discuten los resultados de un experimento sobre retardadores del crecimiento *in vitro*, en un diseño experimental Bifactorial Completamente al Azar. Se determinó que Hasta el momento no se encuentra razón para aplicar tratamientos de conservación *in vitro* a las plantas de ajo, puesto que la evidencia estadística indica que el tratamiento testigo (sin agentes retardantes), produce resultados tan buenos o mejores que aquellas plantas sujetas a los agentes retardantes Manitol, Ácido Abscísico y Frío no congelante (4° C), esto es válido para las variedades experimentales de ajo ICTA-SCA-110 e ICTA-SCA-139. La variedad de ajo ICTA-SELEGUA no mostró un buen desempeño en condiciones *in vitro*, ya que sufrió de problemas de hiperhidricidad y no se logró regenerar plantas para su regeneración *ex vitro*.

Palabras claves: Ajo, *Allium sativum*, retardantes, materiales genéticos, Conservación *in vitro*.

¹ Autor para correspondencia. Sub Unidad de Biotecnología, ICTA-CIAL (502)77635097, Quetzaltenango, Guatemala, C.A. flongo@catie.ac.cr ictaxela@itelgua.com

*Actividad del proyecto AGROCYT-036-2002, Ejecutado por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Guatemala, C.A

CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE AJO (*Allium sativum* L.) DE MUESTRAS PROVENIENTES DE LAS POBLACIONES CULTIVADAS EN GUATEMALA *

Fredy Rosales Longo¹, Herbert Tomás

No se conoce el grado de variabilidad fenotípica de las poblaciones de *A. sativum* que cultivan en Guatemala. Asimismo, no se cuenta con una colección catalogada de la variabilidad existente. Los objetivos fueron contribuir al desarrollo tecnológico en el mejoramiento genético de *Allium sativum*, en Guatemala así como establecer, el grado de la variabilidad fenotípica de *Allium sativum* existente en Guatemala. Se presentan y discuten los resultados de tres experimentos sobre caracterización fenotípica. Luego de realizar los análisis de Estadística de Múltiples Variables (Componentes Principales, Conglomerados, Función Lineal Discriminante, Pruebas de F) se estableció que las relaciones genéticas desde el punto de vista fenotípico para las accesiones registradas, son muy estrechas. Esto es, no se establecen diferencias importantes entre los conglomerados. Los máximos porcentajes de diferencias entre grupos alcanza como máximo 25% de la variación total de agrupamientos en uno de los ensayos establecidos y 15% en los otros dos ensayos. En total se obtuvo datos de tres ensayos sembrados uno en época de temporal al aire libre en la Labor Ovalle del ICTA en Quetzaltenango y dos en época de secano, bajo riego, uno en Chuscaj, Chiantla, Huehuetenango y otro en Labor Ovalle Quetzaltenango en condiciones de invernadero. Por otro lado, se encontró que hay una respuesta diferencial estadística de las poblaciones de ajo a su cultivo en tres diferentes condiciones de sustrato, época y localidad.

Palabras claves: accesiones de Ajo, Conglomerados, caracterización fenotípica.

¹ Autor para correspondencia. Sub Unidad de Biotecnología, ICTA-CIAL (502)77635097, Quetzaltenango, Guatemala, C.A. flongo@catie.ac.cr ictaxela@itelgua.com

*Actividad del proyecto AGROCYT-036-2002, Ejecutado por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Guatemala, C.A

ADECUACIÓN DE UN MODELO DE SEGUNDO ORDEN PARA LA CONFORMACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE CULTIVO DE VITROPLANTAS DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.)*

Fredy Rosales Longo¹, Juan Fernando Mérida Guzmán y Américo Márquez

Se presentan y discuten los resultados del análisis de series de datos de seis variables de respuesta para el ajuste de un modelo general cuadrático, donde se evaluó el efecto de quince combinaciones de concentraciones milimolares de Nitrógeno Fósforo y Potasio para el cultivo en solución de vitroplantas de papa en un diseño compuesto central, útil para el estudio de superficies de respuesta. El objetivo fue desarrollar y ajustar modelos cuadráticos para establecer los niveles más apropiados de concentración milimolar de Nitrógeno, Fósforo y Potasio en soluciones para cultivo hidropónico de vitroplantas de papa. Se determinaron seis modelos para seis variables diferentes de los cuales tres modelos presentaron buena adecuación a las series de datos, éstos explican apropiadamente la respuesta del cultivo en términos de Materia Fresca de los Tubérculos (r^2 0.58, CV 34.44 %); Número de Tubérculos por Planta (r^2 0.75, CV 18.93 %) y Peso Promedio de un Tubérculo (r^2 0.56, CV 24.69 %). De acuerdo a las observaciones realizadas en los modelos, los factores que más están asociados a la producción de tubérculos (número y masa) son el Fósforo y el Potasio.

Palabras claves: *Solanum tuberosum* L., papa, cultivo de tejidos, hidroponía, semilla, solución de cultivo.

¹ Autor para correspondencia. Sub Unidad de Biotecnología, ICTA-CIAL (502)77635097, Quetzaltenango, Guatemala, C.A. flongo@catie.ac.cr ictaxela@itelgua.com

*Actividad del proyecto AGROCYT-036-2002, Ejecutado por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Guatemala, C.A

ENSAYO DE RENDIMIENTO DE LÍNEAS, HÍBRIDOS Y CULTIVARES DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill).

Nilso García¹, Abraham Castillo¹, Pedro V. Him Him².

Con el objetivo de identificar y seleccionar híbridos, líneas o cultivares de tomate con buen potencial de rendimiento y tolerancia a enfermedades (marchitez bacteriana y virosis, principalmente) se establecieron cuatro ensayos de rendimiento en los años 2001, 2002, 2003 y 2004, en el Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero, en la Villa de Los Santos, que se encuentra a 16 msnm, latitud de 7° 57' N y longitud de 80° 25' O. El suelo es aluvial, poco profundo y tiene pH 6. La temperatura ambiente oscila entre 30 y 35° C. La distancia de siembra fue de 1.0 m entre surcos y 0.40 m entre plantas. Los resultados mostraron que los coeficientes de variación están dentro de los rangos aceptables (C.V.= 25). Los genotipos que presentaron mayor rendimiento en el año 2001 fueron: IDIAP T-7, IDIAP T-5, IDIAP T-8 pera y T-5 hombro alto. En el año 2002 los mejores rendimientos fueron: L-C-1; T-5 Hombro Alto, IDIAP T-8 pera. En el año 2003: T-5 Hombro Alto, L8 y L3. En el año 2004, Entero Grande; L-4 y T-5 Hombro Alto fueron los mejores cultivares. Los días a floración y cosecha para estos cultivares estuvieron entre 25 y 30 ddt y 65-70 ddt, respectivamente. Los cultivares presentaron tolerancia a la marchitez bacteriana y virosis. El cultivar T5 Hombro Alto está en proceso de inscripción en el registro de variedades del Comité Nacional de Semillas.

Palabras claves: Tomate, líneas, híbridos, cultivares, Marchitez bacteriana, Virosis, genotipos.

¹Técnico. Proyecto Mejoramiento Genético de Tomate y Pimentón. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero, Subcentro La Villa de Los Santos, Los Santos, Panamá. Correo electrónico: nmg312000@yahoo.es

²Ph.D. Genética. Proyecto Mejoramiento Genético de Tomate y Pimentón. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Divisa, Herrera, Panamá.

PRACTICAS DE MANEJO DE SANDÍAS TRIPLOIDES EN PANAMA

Nelson M. Osorio R¹.

Con la finalidad de determinar las practicas de manejo más apropiadas para la producción de sandias triploides (sin semilla), se evaluó a partir del año 2000 en la Región de Azuero, Panamá; se uso las siembras en bandejas germinadoras con sustratos del tipo turba esterilizados y nutrimentos bajo casas vegetación, se obtuvieron plantones a los 10 a 14 días, listo para el trasplante, lo que garantiza bajo estas condiciones su manejo, sanidad inicial de las plántulas, control de riego y mantener la población en campo de plantas por hectárea en contraste con la siembra directa en la que se observo problemas de germinación y frecuentemente la cáscara de la semilla se adhiere a los cotiledones causando deformación ó perdida de la plántula al emerger. Adicional a estos se realizaron en arreglos topológicos entre las sandias triploides y polinizadores, con los cultivares sin semilla (***Boston F1, Sunrise, Olympia, Black box y Crimson jewel***). Los resultados mostraron que la población optima es 6,936 plantas/ha, con una distribución topológica del 67% de plantas triploides combinadas con un 33% de plantas diploides utilizados como polinizadores dentro de la misma línea, a una proporción 1:2 ó sea una planta diploide por cada dos triploides. Por otro lado, para garantizar un máximo de rendimiento y mantener el mayor número de plantas triploide por hectárea se utilizo el polinizador de guía corta como fuente de polen y con la diferencia de cinco días de siembra entre ambos, indicaron que todos los arreglos evaluados sembrando el polinizador intercalado a distancias de 0.80, 1.20 y 2.00m con plantas triploides, superan en rendimientos por hectárea a los utilizados tradicionalmente por los productores con una población de 4,630 plantas/ha.

Palabras claves: Sandia triploide, practicas de manejo.

¹Ing Agr. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero Ingeniero Germán De León Los Santos, Panamá. Tel: 966-9903, Fax: 966-8474 email: nosorio2005@yahoo.com

LOTES DEMOSTRATIVOS Y DE PROMOCIÓN DEL AMARANTO COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL PARA LA POBLACIÓN RURAL DEL ESTADO DE CAMPECHE, MÉXICO²

R. Ku Naal, , J. D. Estrada, M. Tucuch¹

La desnutrición infantil en las áreas rurales del mundo y del país, es el resultado visible de una compleja situación, en la que inciden la pobreza, la baja producción agropecuaria, el deterioro de los recursos naturales y el aumento de la población. La FAO señala que en México existen 40 millones de desnutridos, además 18% de Mexicanos menores de 5 años están desnutridos y 27 % sufre de anemia. El estado de Campeche es uno de los estados del Sureste del país que presenta altos índices de desnutrición agravándose más que todo en las comunidades indígenas de la entidad Como una opción a la solución del problema de la desnutrición, a través de una estrategia de validación y promoción, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), junto con instituciones del Gobierno del estado, promueven la siembra y consumo del Amaranto, al ser un grano con un contenido de proteína de excelente calidad. En la época prehispánica, los Aztecas lo llamaban huauthli (huevo de hormiga) en el estado de México, actualmente en el centro del país se le conoce como alegría, en la Península de Yucatán los mayas y aun en la actualidad se le conoce como X´tez, de hecho se le puede encontrar especies silvestres en la región, y en otros lugares es llamado Bledo, quelite, etc. La cantidad de proteína de la semilla de la alegría es mayor que la de los cereales. Los valores de Lisina, Carbohidratos, Calcio, Hierro y Fósforo también son superiores. En cuanto a su composición de aminoácidos tiene valores más altos que el Trigo y el Maíz normal. Los objetivos del estudio son validar, promover y fomentar la siembra del amaranto y su consumo con la finalidad de coadyuvar en la reducción de desnutrición en la población de las zonas marginadas e indígenas y evaluar líneas y materiales sobresalientes que han sido probados en otros estados del país con la finalidad de identificar y seleccionar aquellos con características agronómicas deseables y buen rendimiento y que se adapten bien a las condiciones propias de clima y suelo del estado de Campeche. Para establecer los lotes demostrativos de amaranto se utilizaron semilla de las variedades comerciales Revancha, Gitana y Rojita materiales del INIFAP. Las parcelas se establecieron en localidades en municipios de la parte centro-norte de la entidad. La tecnología de producción utilizada fue generada por el INIFAP en condiciones similares de clima y suelo prevalecientes en el estado de Campeche a nivel nacional y es el resultado de una revisión y documentación.

Palabras claves: Amaranto, desnutrición,

¹ Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Edzná, Km. 16.5, carr. Cayal-Edzná-Campeche, México. ku.roberto@inifap.gob.mx

² Este trabajo forma parte del proyecto CAMP-2003-01-9386 Incremento de la "Productividad del Cultivo de Maíz en el Estado de Campeche", financiado por CONACYT fondos Mixtos

COLECCIÓN DE MUESTRAS DE AJO PROVENIENTE DE POBLACIONES CULTIVADAS EN GUATEMALA

Fredy Rosales Longo¹,

La calidad actual de la producción de Ajo en Guatemala no permite condiciones competitivas en los mercados nacionales en virtud de cualidades de tamaño del bulbo y de los gajos. Es decir, Las características de los materiales genéticos utilizados en los procesos de producción no satisfacen los requerimientos de calidad en mercados nacionales e internacionales.

El problema específico planteado es que, a la fecha, en Guatemala, tanto la información sobre variabilidad de las poblaciones cultivadas así como materiales genéticos mejorados, no existe. No se conoce el grado de variabilidad de *A. sativum* con que se cuenta en Guatemala, por lo que los programas de mejoramiento que puedan aplicarse no cuentan con la información específica que pueda determinar o al menos indicar las rutas más adecuadas para el establecimiento de un programa formal de mejoramiento. Asimismo, no se cuenta con una colección catalogada de la variabilidad existente en Guatemala. Los objetivos fundamentales del presente proyecto fueron contribuir al desarrollo tecnológico en el mejoramiento genético de *Allium sativum*, en Guatemala así como establecer una colección de germoplasma representativa, *in vitro*, de la variabilidad genética de *Allium sativum* existente en Guatemala.

Se determinó el tamaño de la muestra a tomar el cual de 81 muestras. Se realizó una colecta de 105 accesiones las cuales fueron numeradas correlativamente y cuentan con un código de referencia: VGA-03-No. El cual significa Varibilidad Genética de Ajo, en el 2003. Se colectaron 40 muestras en Aguacatán, 37 en Chiantla, 14 en Sacapulas y 14 en Cuneen. De estas muestras, 70 correspondían a ajo tipo chileno, 31 al tipo criollo y 4 al tipo taiwanés. El rango de altitud muestreado varió desde los 1200 msnm hasta los 2000 msnm. Toda la información sobre las colectas ha sido organizada dentro de un Sistema de Información Geográfica, el cual cuenta con información básica, referida a los descriptores de pasaporte especialmente.

¹ Autor para correspondencia. Sub Unidad de Biotecnología, ICTA-CIAL (502)77635097, Quetzaltenango, Guatemala, C.A. flongo@catie.ac.cr ictaxela@itelgua.com

EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TUBÉRCULOS-SEMILLA DE PAPA

Solanum tuberosum L. EN GUATEMALA

Fredy Rosales Longo¹, Eleonora Ramírez Rodas, Armando de León Sandoval,
Guillermo Arturo Chávez Arroyo, Glenda Pérez García

El cultivo de papa en Guatemala es quizá el tercer cultivo alimenticio más importante después del maíz y el frijol en términos de área cultivada y producción. Se estima que en Guatemala se cultivan alrededor de 10,000 hectáreas con Papa. En general se estima que el rendimiento medio es de cerca de 12 t h⁻¹, lo cual es un rendimiento bajo. Varios factores afectan la productividad, entre estos plagas, enfermedades y costos de producción. Un factor incidente en los bajos niveles de producción es la Semilla. Debido a que es una especie cultivada de regeneración predominantemente clonal, el fenómeno de degeneración es particularmente importante. La degeneración se define como la acumulación sistemática de enfermedades en los órganos de reproducción, (tubérculos), particularmente patógenos intracelulares como los virus, riketzias, fitoplasmas y viroides. La gran mayoría de productores emplea remanentes de su producción para utilizarla como material vegetal para la regeneración de la siguiente cosecha. Estos materiales vegetales no cuentan con la calidad suficiente de sanidad y por consiguiente no pueden considerarse como "Tubérculo-Semilla".

Ante esta situación, el ICTA ha iniciado desde hace cerca de 10 años un continuo proceso de investigación y desarrollo tendiente a establecer un programa de producción de tubérculos-semilla hasta la calidad "Básica", que contribuya a la formación de un programa nacional de producción de Tubérculos-Semilla, con la participación de semilleristas particulares. Este proceso involucra la intención de mejorar este importante factor de la producción nacional de papa y adicionalmente coadyuvar para el mejoramiento de la calidad de vida de los productores nacionales de papa, que en su gran mayoría son pequeños productores con un promedio de cultivo de 2,000 m².

¹ Autor para correspondencia. Sub Unidad de Biotecnología, ICTA-CIAL (502)77635097, Quetzaltenango, Guatemala, C.A. flongo@catie.ac.cr ictaxela@itelgua.com

Mesa de trabajo: *Leguminosas*

Comportamiento de genotipos de guandú (*Cajanus cajan* L. Millsp.) y su reacción a plagas.

J. R. Cedano, D. de la Rosa, S. Nova.

Melanagromyza obtusa y *Collectotrichum cajani*, limitantes bióticas que afectan la calidad del grano del guandú en la República Dominicana.

Y. Segura, J. Arias, G. Godoy de Lutz, Colmar Serra.

El control de la antracnosis y la mosca asiática del guandul, organismos que afectan la calidad del grano del Guandul (*Cajanus cajan* L. Millsp.) en la República Dominicana.

Y. Segura, J. Cedano, J. Arias, G. Godoy de Lutz, Colmar Serra.

Comparación de métodos para medir el área foliar en plantas de cacahuete (*Arachis hypogaea* L.).

V. López A., A. Durán, F. Rodríguez.

Caracterización de materiales elite de cacahuete (*Arachis hypogaea* L.) de hábito erecto para su posible registro.

S. Sánchez D.

Evaluación de distanciamientos entre surcos y densidades de población en genotipos de soya en el centro de Veracruz, México.

O. H. Tosquy V., **V. A. Esqueda E.**, A. Durán P., V. López G., G. Ascencio L.

Ensayo de tres arreglos topológicos y tres variedades de frijol *Phaseolus vulgaris* L. en el altiplano de Guatemala.

E. Escobar, F. Aldana, V. Azañón.

Identificación de un sistema rentable de cultivo asociado de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), con frijol *Phaseolus vulgaris* L., en la costa sur de Guatemala AGROCYT 2002-14.

F. Aldana, J. Villatoro, A. Ortiz.

Desarrollo de una escala colorimétrica digital de triple estímulo para grano de frijol rojo Centroamericano.

F. J. Bueso, J. C. Rosas, **H. Melgar**.

Identificación de tolerancia en *Phaseolus coccineus* a la toxicidad causada por aluminio.

S. Beebe, I. Rao, C. Cajiao, G. Manrique.

Evaluación de genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris*) con aplicación de biofertilizantes (*Azospirillum* y *Micorriza arbuscular*) en la Huasteca Hidalguense.

D. Garza G., J. Cortes V., R. Garza G.

Resultados del SISTEVER- 2004 de frijol de grano rojo.

J. C. Rosas, J. S. Beaver, S. Beebe, A. Llano, C. A. Pérez, D. Escoto, E. Prophete, J.C. Hernández, J.C. Villatoro.

Resultados del SISTEVER-2004 de frijol de grano negro.

J. C. Rosas, J.S. Beaver, S. Beebe, A. Llano, C. A. Pérez, D. Escoto, E. Prophete, J.C. Hernández, J.C. Villatoro.

Evaluación y selección de líneas de frijol para rendimiento y resistencia a condiciones de estrés abiótico.

C. A. Pérez C.

Evaluación y selección de germoplasma de frijol común por rendimiento y resistencia a insectos y enfermedades.

C. A. Pérez C.

Evaluación de cultivares de frijol negro y rojo (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) con resistencia a la mustia hilachosa en Caisán, Panamá, 2003.	E. Lorenzo , F. González.
Genes que confieren resistencia a la mancha angular del frijol común: Caracterización genética y desarrollo de marcadores moleculares.	G. S. Mahuku , C. Montoya, M. A. Henríquez, C. Jara, S. Beebe.
Evaluación de la resistencia a sequía en líneas avanzadas de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).	I. M. Rao , S. Beebe, J. Ricaurte, C. Cajiao, J. Polanía, R. García.
Evaluación de rendimiento y caracteres agronómicos de diez genotipos de frijol rojo para tolerancia a sequía en seis ambientes secos de Nicaragua.	R. Valdivia , A. Llano, M. Guzmán.
Evaluación de nuevos genotipos de frijol rojo y negro con características de grano para consumo interno y exportación.	A. Llano , R. Valdivia, S. Cuadra.
Ensayos regionales de adaptación y rendimiento de líneas promisorias de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en El Salvador.	C. H. Reyes C.
Evaluación de cultivares promisorios de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de grano rojo en Río Sereno, Chiriquí, Panamá, 2004.	E. Lorenzo , F. González.
Evaluación del comportamiento y rendimiento de nueve líneas y un testigo de habichuela (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Negra en San Juan de la Maguana, R.D.	J. C. Nin , A. E. Mateo, S. Nova.
Desarrollo de líneas de frijol rojo con alto valor comercial en Honduras.	J. C. Rosas , F. J. Bueso, J. S. Beaver, D. Escoto.
Vivero de adaptación centroamericano de frijol de color negro. Monjas, Jalapa. 2004.	E. E. Carrillo R. , J. Villatoro, F. Aldana.
Vivero de evaluación del daño de mancha angular <i>Phaeoisariopsis griseola</i> en materiales de frijol arbustivo.	E. E. Carrillo R. , J. Villatoro, F. Aldana.
Efecto ambiental sobre las características físicas, culinarias y composición química del frijol en la región central de México.	L. Cruz A, P. Pérez H , R. Rosales S, J. A Acosta G.
Endurecimiento y decoloración en variedades de frijol adaptadas a la región central de México almacenadas en bolsas de polietileno.	P. Pérez H , R. Rosales S., J. A. Acosta G.
Proyecto: Desarrollo de germoplasma de frijol para sistemas de producción de zonas cálidas de Guatemala.	E. E. Carrillo R. , J. Villatoro, F. Aldana.
Rendimiento de los materiales de frijol grano rojo BCH-9901-47; PRF-9804-34 y MPN-103-137 en Nicaragua.	J. Obando , A. Llano, R. Murguía, P. López.
Variabilidad fenotípica del frijol silvestre <i>Phaseolus vulgaris</i> L. en la región occidente de México.	R. Lépez I. , J. López A., R. Ramírez D., J. de J. Sánchez G., J. A. Ruiz C., D. Debouck.
El fitomejoramiento del frijol en Costa Rica: Metodología de evaluación participativa.	F. I. Elizondo P. , J. C. Hernández F., R. Araya V.

Mejoramiento genético participativo de la variedad criolla de frijol sacapobres: Costa Rica.	J. C. Hernández F. , R. Araya V.
Flujo genético en frijol común: consideraciones para el manejo de cultivos genéticamente modificados.	R. I. González T R. Araya V., D.G. Debouck.
Mejorando los servicios de extensión de Manejo Integrado de Plagas en Nicaragua a través de las escuelas de campo para agricultores.	R. A. Labarta , S. M. Swinton.
Validación del rendimiento de cuatro cultivares de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) de grano negro pequeño.	E. Lorenzo , F. González.
Estudio sobre la adopción de variedades de frijol en Costa Rica: informe de avance.	J. C. Hernández F. , F. I. Elizondo P., B. Sandoval C.
Empleo de alternativas para el suministro de nutrientes a las leguminosas en fincas de pequeños productores en La Habana.	L. A. Gómez J. , A. Vantour C., T. Frasser G., O. Muñiz U., N. González P., S. Quicute R., M. Hernández A.
Validación de genotipos de frijol rojo en 12 localidades de la Zona Seca del Pacífico Sur de Nicaragua.	M. Guzmán.
Empleo de alternativas para el suministro de nutrientes a las leguminosas en fincas de pequeños productores en La Habana.	Luis A. Gómez Jorrín; Antonio Vantour Causse; Teresa Frasser Gálvez; Olegario Muñiz Ugarte; Nereida González Pérez; Sara Quicute Rodríguez y Marcela Hernández Álvarez.
Evaluación de líneas avanzadas de frijol negro en el sureste de México.	E. López S., O. H Tosquy V. , F. J. Ugalde A., J. C. Gutiérrez, B. Villar S., E. N. Becerra L.
Producción de frijol de fertirriego en Veracruz, México.	F. J. Ugalde A. , E. López O. H. Tosquy V.
Caracterización del haba verde comercializada en México.	P. Pérez H.
Mejoramiento del frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L. para mayores niveles de hierro y zinc.	S. Beebe , M. Blair, J. Tohme.

COMPORTAMIENTO DE GENOTIPOS DE GUANDUL (*Cajanus cajan* L. Millsp) Y SU REACCIÓN A PLAGAS

Juan R. Cedano¹, Danna de la Rosa², Segundo Nova³

Durante el período 2004-2005 se investigó el comportamiento de nueve líneas y una variedad de guandul en el Valle de San Juan, República Dominicana. En el país no contamos con suficiente diversidad genética de materiales de guandul insensibles al foto período, ya que la variedad 'UASD' es la única cultivada comercialmente y presenta bajos rendimientos y susceptibilidad a plagas. Por esta razón se estudió el potencial de rendimiento y su reacción a la Mosca asiática del guandul, *Melanagromyza obtusa* (Malloch) (Diptera: Agromyzidae). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones y 10 tratamientos que consistieron en las líneas: ICRISAT-93038 (I), ICRISAT-93038 (II), ICRISAT-93027, ICRISAT-87091, ICRISAT-K, India V, Línea I-3(VJ), Línea I-3(VN), CCP-010(vv) y la variedad 'UASD' (testigo). Se encontraron diferencias estadísticas entre tratamientos para el rendimiento en verde comercial y el porcentaje de daños a los granos verdes; mientras que para el rendimiento total no se observaron diferencias estadísticas. Los tratamientos se separaron mediante la prueba de contrastes ortogonales. Se encontró que la variedad 'UASD' superó a las líneas en estudio en cuanto a rendimiento verde comercial en 1,059 Kg. /ha con ($P = 0.013$). En relación al porcentaje de daños, el testigo al ser comparado con las líneas de la India (ICRISAT-93038 (I), ICRISAT-93038 (II), ICRISAT-93027, ICRISAT-87091, ICRISAT-K, India V) presentó pérdidas menores con valores de 4.6 % ($P = 0.09$) y menores que las líneas de Puerto Rico (Línea I-3 (VJ) y Línea I-3), con valor de 8.1 % me ($P = 0.04$). Las líneas de hábito II (UASD, CCP-010(vv), Línea I-3(VJ), línea I-3, India-V e ICRISAT-93038-II), superaron a las de hábito I (ICRISAT-93038 (I), ICRISAT-93027, ICRISAT-87091 e ICRISAT-K) en rendimiento comercial con 606 Kg /ha ($P = 0.008$) y en relación a los porcentajes de pérdidas, tuvieron valores promedios menores a 2.75 %.

Palabras claves: Guandul, variedades, *Cajanus cajan*, plagas.

¹Investigador Programa Leguminosas Comestibles, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, IDIAF, jcedano@idiaf.org.do

²Investigadora Programa Leguminosas Comestibles, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias, IDIAF, ddelarosa@idiaf.org.do

³Encargado Programa Leguminosas Comestibles, Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales, IDIAF, snova@idiaf.org.do

www.idiaf.org.do

Melanagromyza obtusa Y *Collectotrichum cajani*, LIMITANTES BIÓTICAS QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL GRANO DEL GUANDUL EN LA REPUBLICA DOMINICANA

Y. Segura¹, J. Arias, G. Godoy de Lutz, Colmar Serra

En la región Suroeste de la Rep. Dominicana se siembran anualmente mas de 12,000 has de Guandul (*Cajanus cajan* L.) mayormente bajo condiciones de subsistencia y una baja adopción de tecnología. Reconocimientos y muestreos en parcelas comerciales en cuatro provincias del Suroeste revelaron que las limitantes bióticas mas importantes que afectan la calidad del grano son: el hongo *Collectotrichum cajani* Rangel agente causal de la antracnosis y la Mosca Asiática *Melanagromyza obtusa* (Malloch)[Díptera: Agromyzae], esta ultima de reciente introducción. Estos agentes bióticos afectan, no solo la producción total sino también la calidad del grano que se cosecha para consumo en fresco o la exportación. En experimentos realizados en la Estación Experimental de Arroyo Loro se determino que *C. cajani* induce hasta un 40% de manchado de los granos en una sola cosecha de la variedad local UASD. Esta enfermedad es transmitida vía la semilla y se manifiesta en los periodos lluviosos que coinciden con el desarrollo y llenado de vainas. Al compararse fungicidas biológicos y de baja toxicidad, solo el fungicida a base de estrobirulina redujo en un 50% el manchado del grano con relación al testigo y un fungicida biológico. En cuanto a la mosca asiática se determino que puede causar de 60-80% de granos dañados. Para el manejo de la mosca asiática se han realizados experimentos sobre el control con insecticidas convencionales y de baja toxicidad y diferentes épocas de siembra para determinar el periodo del año cuando se presentan bajas poblaciones del insecto. Los resultados indican que los insecticidas a base de cypermctrina+dimetoato y neonicotinoideos redujeron significativamente ($P= 0.05$) los daños causados por el insecto. Por otro lado para la época de siembra se determino que los daños por la mosca son mayores en el otoño que el verano contrario a los reportes de otros investigadores.

Palabras claves: *Cajanus cajan*, enfermedades, insectos.

¹ Estación Experimental de Arroyo Loro. Km.5.Carr. San Juan-Las Matas Programa Nacional de Protección Vegetal. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF)., ysegura@idiaf.org.do, jarias@idiaf.org.do, ggodoy@idiaf.org.do, cserra@idiaf.org.do

EL CONTROL DE LA ANTRACNOSIS Y LA MOSCA ASIÁTICA DEL GUANDUL, ORGANISMOS QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL GRANO DEL GUANDUL (*Cajanus cajan* L. Millsp.) EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

Y. Segura, J. Cedano², J. Arias¹, G. Godoy de Lutz¹, Colmar Serra³

La calidad del grano del guandul es afectada por dos limitantes bióticas: la antracnosis causada por *Colletotrichum cajani* Rangel y la mosca asiática (*Melanagromyza obtusa* (Malloch), Diptera: Agromyzidae), ésta última, reportada en el hemisferio occidental desde el 2000. Ante la ausencia de enemigos naturales efectivos, puede dañar entre un 15 y 80% de las semillas. Desde el 2002, se instalaron 4 experimentos en la Estación Experimental de Arroyo Loro, San Juan de la Maguana, uno para evaluar la eficacia de 4 fungicidas convencionales y uno natural en el control de la antracnosis y los otros para evaluar la eficacia de insecticidas convencionales, biológicos y misceláneos en el control de larvas minadoras de *M. obtusa* en las vainas. En el experimento con fungicidas se utilizó un diseño de parcelas divididas con cinco repeticiones. Los resultados mostraron que *C. cajani* induce de 12- 40% de manchado de los granos en parcelas experimentales de la variedad local 'UASD'. Solo un fungicida (Azoxystrobin) controló en un 50% la antracnosis con relación al testigo y los demás ($P < 0.05$). Esta enfermedad es transmitida vía la semilla y se manifiesta en el desarrollo de vainas. En los experimentos con insecticidas se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 4 o 5 repeticiones. Los resultados obtenidos indican que *M. obtusa* puede causar hasta un 80% de daños en los granos bajo condiciones experimentales. Mediante análisis estadísticos, se determinó que aplicados durante la floración, los insecticidas sistémicos (Thiametoxan, Imidacloprid, Dimetoato, Dimetoato+Cipermetrina) redujeron significativamente ($P < 0.05$), según el ensayo, los daños causados por la larvas de *M. obtusa*, comparado con el testigo, insecticidas biológicos, misceláneos y/o de contacto. Se sugiere estudiar el impacto de los sistémicos sobre los polinizadores. Las trampas pegantes, dependiendo del color (amarillo>blanco>>verde, transparente, azul) superaron a la trampa de vaso invertido con base amarilla.

Palabras claves: *Cajanus cajan*, *Colletotrichum cajani*, *Melanagromyza obtusa*, fungicidas, insecticidas, trampas

¹ Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), Programa Nacional de Protección Vegetal^{1,3}, Programa Nacional de Leguminosas², Estación Experimental de Arroyo Loro, Km.5. Carr. San Juan-Las Matas, ³Estación Experimental de Mata Larga, San Francisco de Macorís, República Dominicana ysegura@idiaf.org.do, jcedano@idiaf.org.do, arias@idiaf.org.do, ggodoy@idiaf.org.do, cserra@idiaf.org.do

COMPARACION DE METODOS PARA MEDIR EL AREA FOLIAR EN PLANTAS DE CACAHUATE (*Arachis hipogaea* L.)

Víctor López Aragón¹, A. Durán¹, F. Rodríguez¹

El índice de área foliar es un dato esencial para entender la interacción entre el desarrollo de un cultivo y su ambiente. El follaje heterogéneo y abundante del cacahuete provoca que la medición directa sea laboriosa y la existencia de tres hábitos de crecimiento: erectos, rastreros y semirastreros dificulta la utilización de aparatos medidores de área foliar ya que no se cumplen los supuestos relacionados con la forma del dosel y con la distribución y orientación de las hojas. El objetivo del presente trabajo fue comparar tres métodos de medición de área foliar: 1) Medición del peso de una muestra de área conocida utilizando una balanza de precisión, 2) Análisis de imagen obtenida con escaner y 3) Análisis de imagen obtenida con cámara digital de 5 megapíxeles. Se muestrearon tres variedades: SIEC-2 (recta), RF-214 (semirastrera) y Col 12 Puebla (rastera) en el ciclo primavera-verano 2003. Las épocas de muestreo fueron: a los 13, 26, 42 y 50 días después de la siembra. El análisis de imágenes se realizó con el software SigmaScan Pro 5.0. Los resultados obtenidos no presentaron diferencias significativas entre los métodos. Las imágenes obtenidas con escaner, al contrario de las obtenidas con la cámara digital, no presentan distorsión óptica. Sin embargo al desarrollarse la planta aumenta rápidamente el número de hojas, por lo tanto el número de imágenes obtenidas con el escaner es mucho mayor que las que se obtienen con la cámara digital. Se concluye que el método más adecuado para el monitoreo del área foliar es el análisis de imágenes obtenidas con cámara digital.

Palabras claves: fotogrametría de rango cercano, fotografía digital, análisis de imágenes digitales.

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla, km. 34 Carretera Veracruz-Córdoba. Apdo. Postal 429, C. P. 91700. Teléfono: (229)-934-29-26. Veracruz, Ver., México. E-mail: lopevmjl@hotmail.com

CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES ELITE DE CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.) DE HÁBITO ERECTO PARA SU POSIBLE REGISTRO

S. Sánchez Domínguez¹

Debido al interés creciente de los agricultores del Sur de México, por las variedades erectas de cacahuete, el objetivo de esta investigación fue caracterizar cuatro variedades de ese hábito de crecimiento. Se sembraron las variedades N.C.-17 (Selección UACH), Samuel Mireles (S.M.-UACH), Río Balsas (RB), Ranferi Díaz (RD) estas dos últimas, del INIFAP- México y un testigo (CC). La siembra se hizo el 18 de junio de 2002, en el Ejido de Cuauichichinola, Mor, México, en parcelas apareadas de dos surcos de 60 m y 0.70 m con matas de dos semillas cada 30 cm. Se cosecharon tres muestras tomadas al azar, de dos surcos de 2 m de longitud. Se registró el número y el peso (rendimiento) de fruto y semilla madura e inmadura, peso de cien frutos maduros y peso de cien semillas maduras. Los análisis estadísticos (con procedimiento SAS) indicaron que no hubo diferencias entre variedades, para nueve de los diez caracteres antes citados. Sólo número y peso de semillas inmaduras fue mayor en la variedad SM, con 325 semillas y 128 g, respectivamente, misma que presentó 417.6 frutos maduros, el mayor, lo que quizá por efecto de competencia intraplanta indujo mayor número de semillas poco desarrolladas, con el mayor peso total (128 g) de ellas. La variedad N.C.-17, presentó el tercer lugar de frutos maduros (397) y de inmaduros (19.6), el mayor peso de cien frutos maduros (197.6 g), el mayor peso de frutos maduros (rendimiento) (778 g) y el mayor peso de cien semillas maduras (81.3 g), esto es, produjo el mayor tamaño de semilla. Por lo anterior, estas dos variedades son buenos prospectos para ser registradas ante el Comité Calificador de Variedades de Plantas de la SAGARPA, ya que aunque no superan estadísticamente a las variedades del INIFAP, presentan atributos como buen tamaño de semilla y peso de fruto, que pueden cumplir con los requerimientos del mercado industrial (variedad SM) o del mercado del tostado directo (N.C.-17).

Palabras claves: Maní, cacahuete, taltacacahuatl, germoplasma, hábito-erecto, temporal, secano, México.

¹Profesor-investigador, Academia de Cultivos Básicos, Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Correo electrónico: samuels@correo.chapingo.mx. Fax: 595-95-21642.

EVALUACIÓN DE DISTANCIAMIENTOS ENTRE SURCOS Y DENSIDADES DE POBLACIÓN EN GENOTIPOS DE SOYA EN EL CENTRO DE VERACRUZ, MÉXICO

Oscar Hugo Tosquy Valle¹, **Valentín A. Esqueda Esquivel¹**, Arturo Durán Prado¹, Victor López Galván¹ y Guillermo Ascencio Luciano²

Debido a la baja rentabilidad que tienen los cultivos básicos tradicionales en el centro de Veracruz, México, los productores requieren cultivos alternativos. La soya puede ser una opción viable, pero se requiere desarrollar tecnología de producción que incluya el uso de variedades mejoradas y un método de siembra eficiente. La finalidad de este trabajo fue determinar el distanciamiento entre surcos y la densidad de población más adecuada para dos genotipos de soya sembrados en condiciones de riego en el ciclo invierno-primavera 2004. El experimento se estableció en el municipio de Medellín de Bravo, Veracruz, mediante el diseño estadístico de bloques al azar con cuatro repeticiones en factorial 2 x 3 x 2 y arreglo de surcos en franjas. Se evaluaron dos distanciamientos: 60 y 75 cm, tres densidades: 150,000, 250,000 y 350,000 plantas ha⁻¹ y dos genotipos: la línea DM 301 y la variedad Huasteca 200. Se midió altura final de planta, altura de vaina baja, número de entrenudos y vainas por planta y rendimiento de grano. Se encontró que aunque con el surcado a 60 cm se obtuvo una mayor altura y número de entrenudos por planta, el rendimiento fue similar en ambos distanciamientos. Con 150,000 plantas ha⁻¹ se produjeron más vainas por planta, pero con densidades mayores, las plantas fueron más altas, con más entrenudos y con un rendimiento promedio superior en 572 kg ha⁻¹. El genotipo más rendidor fue Huasteca 200 con 3,268 kg ha⁻¹, que superó en 21.8% el rendimiento obtenido por DM 301. Se concluye que para las siembras de riego de invierno-primavera en el centro de Veracruz, es mejor utilizar Huasteca 200 a una densidad de al menos 250,000 plantas ha⁻¹ y en surcos a 60 o 75 cm.

Palabras claves: *Glycine max*, variedades, métodos de siembra, riego, rendimiento

¹Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. Apdo. postal 429. CP 91700, Veracruz, Ver. México. tosquy.oscar@inifap.gob.mx

²Campo Experimental Sur de Tamaulipas. INIFAP.

ENSAYO DE TRES ARREGLOS TOPOLÓGICOS Y TRES VARIEDADES DE FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L. EN EL ALTIPLANO DE GUATEMALA

Edwin Escobar¹, Fernando Aldana², Valentín Azañón³

En el 2004 se evaluaron en Quetzaltenango, Guatemala a 2390 msnm, tres variedades de frijol del Altiplano, ALTENSE, HUNAPU, TEXEL y la línea EPR14 en tres arreglos topológicos 10 cm. una semilla, 20 cm dos semillas y 30 cm. tres semillas. El propósito del experimento fue determinar rendimiento y la interacción variedad y arreglo topológico. El diseño utilizado fue Parcelas Divididas con cuatro repeticiones. El máximo rendimiento lo obtuvo la variedad comercial ICTAALTENSE con 3251 Kg. ha⁻¹ seguido de ICTAHUNAPU, EPR-14 e ICTATEXEL con 2250; 1762, 1344 Kg. ha⁻¹ respectivamente. Usando la DMS, se formaron cuatro grupos. En arreglos topológicos el mejor rendimiento se obtuvo con una semilla cada 10 cm. seguido de dos semillas 20 cm y por ultimo la recomendada a cada 30 cm. tres semillas. En arreglos topológicos se formaron dos grupos 10 y 20 cm y una semilla cada 30 cm. Se presento interacción entre arreglo topológico/variedad. El máximo rendimiento se obtuvo con la variedad ALTENSE y el distanciamiento de 10 cm. seguido de ALTENSE dos semilla a 20 cm y por ultimo ALTENSE a 30 cm. En esta interacción a la variedad ALTENSE le siguió HUNAPU; EPR-14 y TEXEL en el mismo orden 10; 20 y 30 cm. Las variedades de frijol recomendadas se ajustaron a los arreglos topológicos mas densos presentando los mas altor rendimientos. Se recomienda revisar arreglos topológicos cuando se libera una nueva variedad y así favorecer en las recomendaciones a los agricultores de bajos recursos que siembran frijol.

¹Estudiante del Centro Universitario de Occidente

²Mejoradores de ICTA, Guatemala. Email: gerencia@icta.gob.gt;aldanafernando@hotmail.com

IDENTIFICACIÓN DE UN SISTEMA RENTABLE DE CULTIVO ASOCIADO DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*), CON FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L, EN LA COSTA SUR DE GUATEMAL AGROCYT 2002-14

Fernando Aldana¹, Julio Villatoro¹ y Alfredo Ortiz²

La caña de azúcar es el cultivo de exportación mas importante en Guatemala, con un área de 185,000 hectáreas. Sesenta y cinco por ciento de las tierras sembradas con caña son regadas. Los experimentos se ubicaron en caña plantilla (siembra) y caña soca (rebrote) en un Diseño de Parcelas Divididas. En la Parcela-Grande se coloco la variedad y en la Sub-Parcela; los niveles de fertilización. Los cultivares fueron: Santa Gertrudis, ICTA Ligerio y EAP-9510-77 con niveles de fertilización de: 40-40-0; 80-80-0 y 120-120-0. N-P₂O₅-K₂O. Los rendimientos de frijol variaron entre 940 a 357 Kg. ha⁻¹. Esto es producto del distanciamiento de la caña, (1.50 entre surcos) que solo permite la mitad del rendimiento normal de frijol. El mejor rendimiento lo presento la línea EAP-9510-77 con 789 Kg. ha⁻¹ seguido de ICTA Santa-Gertrudis; 716; e ICTA Ligerio con 548 Kg. ha⁻¹. En fertilización el mejor rendimiento fue 120-120-0; seguido de 80-80-0 con y 40-40-0 con 673, 595 y 438 Kg. ha⁻¹ respectivamente En caña estadísticamente no se encontró diferencias entre variables. El fenómeno mas importante descubierto, fue que la plantilla le da un mejor nicho de producción al asocio frijol-caña que la soca, pues la preparación del suelo es reciente y la caña crece lentamente en sus primeras fases de desarrollo y no le ocasiona ninguna competencia al frijol. El rendimiento de plantilla supero en un 40 % al rendimiento en soca. En Guatemala hay anualmente unas 48,000 hectáreas en plantilla y los costos de producción del asocio, pueden sufragar actividades normales de producción de caña.

¹Técnicos de ICTA.

²Ingenio El Pilar Guatemala. Email: gerencia@icta.gob.gt; aldanafernando@hotmail.com

DESARROLLO DE UNA ESCALA COLORIMÉTRICA DIGITAL DE TRIPLE ESTÍMULO PARA GRANO DE FRIJOL ROJO CENTROAMERICANO

F. J. Bueso, J. C. Rosas y H. Melgar¹

El Programa de Investigación en Frijol (PIF) de Zamorano ha estado involucrado en la generación de variedades que posean granos con el tamaño, color, tono y brillo que demandan productores, comerciantes, procesadores y consumidores de Centroamérica y Estados Unidos. Para acelerar el proceso de selección es necesario disponer de un método objetivo, consistente y preciso que cuantifique variaciones de color del frijol para complementar con los métodos subjetivos actuales. El objetivo de este estudio fue establecer una metodología colorimétrica para evaluar cuantitativamente el frijol rojo de acuerdo a las exigencias del mercado. Se evaluaron las variedades comerciales Paraisito, Seda, Desarrural, Amadeus 77, Tío Canela 75, Don Silvio y colorado Teopisca, utilizadas por el Programa de Investigación de Frijol. Las mediciones de color se realizaron con el instrumento colorimétrico ColorFlex HunterLab de triple estímulo $L^*a^*b^*$. Se realizaron pruebas sensoriales con las mismas variedades para comparar el análisis visual con el instrumento colorimétrico. El colorímetro detectó diferencias de coloración, claridad y tono del grano que los panelistas no tuvieron la capacidad de detectar. Se desarrolló una escala colorimétrica digital con rangos de 1-9 donde 1 es el valor para un frijol rojo claro brillante demandado el mercado y 9 es un color bastante oscuro que se vende a un precio 20% menor. La escala colorimétrica se desarrolló con base en la escala de color triple estímulo $L^*a^*b^*$ y se validó evaluando líneas potenciales de liberación al mercado. A partir de la escala digital desarrollada, se diseñó una cartilla de color para evaluar el color del grano de una formavisual.

Palabras claves: ColorFlex Hunter $L^*a^*b^*$, color cuantificable, variedades comerciales

¹ Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (fbueso@zamorano.edu; jcrossas@zamorano.edu; hmelgar@est.zamorano.edu)

IDENTIFICACIÓN DE TOLERANCIA EN *Phaseolus coccineus* A LA TOXICIDAD CAUSADA POR ALUMINIO

S. Beebe¹, I. Rao², C. Cajiao³, G. Manrique⁴

En las últimas décadas se ha aumentado la producción de frijol en la costa atlántica del istmo centroamericano, durante el ciclo de apante. Este ambiente es excesivamente lluvioso, y el frijol solo se siembra cuando las lluvias se merman y el clima es relativamente seco. Sin embargo, la alta precipitación en el resto del año conduce a la lixiviación de las bases del suelo y la acidificación del mismo, resultando en alta saturación de aluminio y toxicidad en unas zonas. Aunque la cal en sí es un insumo relativamente barato que podría servir para disminuir la acidez del suelo, el transporte a sitios distantes la encarece, especialmente considerando que se requiere aplicar por toneladas.

CIAT ha trabajado por muchos años en la evaluación del frijol común, *Phaseolus vulgaris*, por su tolerancia a la toxicidad de aluminio. Mientras hay diferencias modestas entre accesiones en tolerancia, en general el frijol común suele ser sensible al aluminio. Por lo tanto se determinó evaluar accesiones de dos especies hermanas, *Phaseolus coccineus* y *P. polyanthus*, por su tolerancia tanto en campo como en solución hidropónica. Se sembró una colección núcleo con unas 150 accesiones de las dos especies en un campo con alta saturación de aluminio (ca. 70%) sin repetición, seleccionando las más vigorosas. Estas fueron evaluadas en la época posterior en el campo, y en solución hidropónica con 50 uM aluminio. Unas accesiones de *P. coccineus* presentaron buen vigor vegetativo en el campo, y excelente elongación de raíces en solución. Estas accesiones pueden servir como fuentes de tolerancia para el frijol común a través de cruza interespecíficas. Se están investigando tres accesiones en mayor detalle con este fin.

Esta investigación se llevó a cabo bajo un proyecto financiado por BMZ del gobierno alemán.

Palabras claves: frijol, mejoramiento, fisiología, suelos ácidos

¹ CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: s.beebe@cgiar.org

² CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: i.rao@cgiar.org

³ CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: c.cajiao@cgiar.org

⁴ CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: g.manrique@cgiar.org

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) CON APLICACIÓN DE BIOFERTILIZANTES (*Azospirillum* Y *Micorriza arbuscular*) EN LA HUASTECA HIDALGUENSE

¹Dagoberto Garza García, ²Jaime Cortes Velásquez ³Ramón Garza García

En el estado de Hidalgo se siembran 45,500 hectáreas con rendimiento promedio de 500 Kg/ha, debido al limitado uso de tecnificación, fertilizante, control de plagas, uso de semilla mejorada y por condiciones geográficas de la Huasteca Hidalguense. La cuarta parte de la superficie estatal se produce durante el ciclo otoño-invierno, en la región huasteca, que cuenta con condiciones de buen temporal. El objetivo del trabajo fue evaluar la respuesta de algunos genotipos de frijol ante la aplicación de biofertilizantes.

El trabajo se realizó en el ciclo otoño-invierno 2003 en Huejutla Hidalgo, que se encuentra a una altura de 166 m.s.n.m., el clima es considerado subtropical húmedo; una temperatura anual de 23 C y una precipitación pluvial de 1200-1600 mm. El trabajo se estableció bajo un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y la parcela experimental contó con 4 surcos de 5 mts. De longitud y .60 mts. De ancho, de los cuales 2 surcos se les aplicó biofertilizante y los otros 2 como testigos; esto se realizó en los genotipos EMP-413, EMP-451, EMP-463, Negro Nayarit y Criollo, se utilizó una densidad de siembra de 55,527 pta/ha. Se aplicó una dosis de biofertilizante de ½ Kg/ha de *Azospirillum* y de 1 Kg/ha de *Micorriza arbuscular*; la siembra se llevó a cabo el 15 de Septiembre en suelo húmedo y la cosecha el 20 de Diciembre. Los resultados muestran que la interacción entre micorriza y fijadores asociativos de nitrógeno como *Azospirillum*, estimularon el desarrollo de las plantas y una mayor carga de vainas, de acuerdo a los rendimientos de grano el genotipo EMP-463 fue el de mayor adaptación ya que presentó un aumento del 109% (CB) y 116% (SB) seguido por EMP-451 con un 78% (CB) y 45% (SB) y EMP-413 con el 58% (CB) 81% (SB) en comparación al testigo.

Palabras claves: Micorriza arbuscular. *Azospirillum*.

¹M.C. Investigador Titular INIFAP-Valle de México, e-mail: dagogarza60@yahoo.com.mx. Tel. 01(595)95-4-28-77 ext. 120,134., ²Docente ITA-Hidalgo, ³Dr. Investigador Titular INIFAP-Valle de México.

RESULTADOS DEL SISTEVER- 2004 DE FRIJOL DE GRANO ROJO

J. C. Rosas¹, J.S. Beaver², S. Beebe³, A. Llano⁴, C. A. Pérez⁵, D. Escoto⁶, E. Prophete⁷, J.C. Hernández⁸, y J.C. Villatoro⁹

El sistema de distribución de viveros y ensayos de líneas de frijol común (SISTEVER) fue por muchos años el mecanismo más efectivo para la evaluación de germoplasma mejorado bajo el Programa Colaborativo de Frijol para Centro América, México y El Caribe (PROFRIJOL). Este sistema ha permitido la evaluación de líneas de mejoramiento generadas por los programas activos en los últimos 20 años, con una periodicidad anual ininterrumpida. Asimismo, este flujo de germoplasma mejorado ha sido fundamental en la identificación, validación y liberación de un número muy importante de variedades que han contribuido al incremento y estabilidad de la producción de frijol en el ámbito regional. Bajo un contexto similar, a partir del 2003 el SISTEVER se continúa distribuyendo con el apoyo del Programa del Bean/Cowpea CRSP y el CIAT. En el año 2004 se distribuyeron 19 viveros VIDAC Rojo y 15 ensayos ECAR Rojo a seis países de la región de Centro América y El Caribe. Las líneas avanzadas incluidas en el VIDAC y ECAR Rojo del 2004, provinieron de los programas de mejoramiento del CIAT, la Universidad de Puerto Rico y Zamorano. En este trabajo se presentan los resultados del SISTEVER del 2004, incluyendo información sobre rendimiento de grano, valor agronómico, valor comercial y resistencia a enfermedades específicas de las líneas mejoradas incluidas. Se destacan las líneas más promisorias de grano rojo para los procesos de validación con agricultores de cada país.

Palabras claves: viveros y ensayos regionales, frijol común, *Phaseolus vulgaris*

¹ Escuela Agrícola Panamericana/Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (jrosas@zamorano.edu); ² Universidad de Puerto Rico, Mayagüez 00681, Puerto Rico; ³ Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), A. A. 67-13, Cali, Colombia; ⁴ Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Km 14 C.N., 2 Km al Sur, Hacienda San Cristóbal, Managua, Nicaragua; ⁵ Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), Km 33 ½ Carretera a Santa Ana, Apartado 885, San Salvador, El Salvador; ⁶ Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Danlí, Honduras; ⁷ Programa Nacional de Semillas, Ministerio de Agricultura, P.O. Box 1441, Port-Au-Prince, Haiti; ⁸ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), San José, Costa Rica; ⁹ Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), Km 21 Carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala.

RESULTADOS DEL SISTEVER-2004 DE FRIJOL DE GRANO NEGRO

J. C. Rosas¹, J.S. Beaver², S. Beebe³, A. Llano⁴, C. A. Pérez⁵, D. Escoto⁶, E. Prophete⁷, J.C. Hernández⁸, y J.C. Villatoro⁹

La distribución de viveros y ensayos de líneas de frijol común (SISTEVER) ha sido por muchos años el mecanismo más efectivo para la evaluación de germoplasma mejorado bajo el Programa Colaborativo de Frijol para Centro América, México y El Caribe (PROFRIJOL). Este sistema ha permitido la evaluación de líneas de mejoramiento generadas por los programas activos en los últimos 20 años, con una periodicidad anual casi sin interrupciones. Asimismo, ha sido la base para la identificación, validación y liberación de un número muy importante de variedades que han contribuido al incremento y estabilidad de la producción de frijol negro en el ámbito regional. Bajo un contexto similar, a partir del 2003 el SISTEVER se continúa distribuyendo con el apoyo del Programa del Bean/Cowpea CRSP y el CIAT. En este año se distribuyeron 15 viveros VIDAC Negro y 15 ensayos ECAR Negro a seis países de la región de Centro América y El Caribe. Las líneas avanzadas incluidas en el VIDAC y ECAR Negro del 2004, provinieron de los programas de mejoramiento del CIAT, ICTA-Guatemala, la Universidad de Puerto Rico y Zamorano. En este trabajo se presentan los resultados del SISTEVER de Grano Negro 2004, incluyendo información sobre rendimiento de grano, valor agronómico, valor comercial y resistencia a enfermedades específicas de las líneas incluidas. Se destacan las líneas más promisorias de grano negro con potencial para los procesos de validación con agricultores de cada país.

Palabras claves: viveros y ensayos regionales, frijol común, *Phaseolus vulgaris*

¹ Escuela Agrícola Panamericana/Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (jrosas@zamorano.edu); ² Universidad de Puerto Rico, Mayagüez 00681, Puerto Rico; ³ Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), A. A. 67-13, Cali, Colombia; ⁴ Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Km 14 C.N., 2 Km al Sur, Hacienda San Cristóbal, Managua, Nicaragua; ⁵ Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), Km 33 ½ Carretera a Santa Ana, Apartado 885, San Salvador, El Salvador; ⁶ Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Danlí, Honduras; ⁷ Programa Nacional de Semillas, Ministerio de Agricultura, P.O. Box 1441, Port-Au-Prince, Haiti; ⁸ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), San José, Costa Rica; ⁹ Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), Km 21 Carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala.

EVALUACION Y SELECCIÓN DE LINEAS DE FRIJOL PARA RENDIMIENTO Y RESISTENCIA A CONDICIONES DE ESTRÉS ABIOTICO

Carlos Atilio Pérez Cabrera¹

En el año 2004 fueron realizados en El Salvador 2 ensayos en agosto en la Estación experimental del CEDA Morazán y 2 ensayos en el campo experimental de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador; en San Luis Talpa, departamento de La Paz en septiembre. En el primer sitio para la búsqueda de germoplasma tolerante a condiciones de humedad limitada y en el segundo para condiciones de altas temperaturas. 95 familias F₅-SX-ELITES procedentes de CIAT y 22 líneas promisorias, ambos sin diseño experimental fueron sembradas en Morazán y un VIDAC con 93 entradas y 22 líneas promisorias también sin diseño experimental fueron sembradas en San Luis Talpa. En Morazán no fue posible seleccionar para condiciones de humedad limitada debido a excesos de lluvia durante el ciclo del cultivo (condiciones anormales en la zona), pero se identificaron 11 materiales tolerantes a excesos de humedad en suelos pesados. En San Luis Talpa se tuvieron temperaturas superiores a los 30° C durante el ciclo del cultivo, seleccionando en el VIDAC las líneas PR 0310-140-1, SRC 1-12-1-48, MH 55-15, PR 0310-164, PR 0310-71 con rendimiento superiores a 800 Kg/ha y las líneas PPB 11-20-MC y BCH 9901-14 mostraron buena adaptación bajo las mismas condiciones con rendimientos de 1291 y 965 Kg/Ha respectivamente.

Palabras claves: Frijol, *Phaseolus vulgaris*, líneas, resistencia, estrés abiótico

¹ Ing. Agrónomo, Técnico Fitomejorador Programa Granos Básicos, CENTA, Kilómetro 33 ½ carretera a Santa Ana, El Salvador, C.A.

EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE GERMOPLASMA DE FRIJOL COMÚN POR RENDIMIENTO Y RESISTENCIA A INSECTOS Y ENFERMEDADES

Carlos Atilio Pérez Cabrera¹

En el 2004 fueron sembrados 29 ensayos de frijol rojo y negro entre poblaciones segregantes, líneas tempranas y avanzadas, con el objetivo de aumentar la producción y productividad del cultivo de frijol común, disminuir la contaminación del ambiente mediante el uso de variedades resistentes a insectos y enfermedades, con alto potencial de rendimiento, resistentes a plagas y enfermedades, amplia adaptabilidad y estabilidad, con características de grano exigidas por el agricultor y consumidor así como disminuir la contaminación del medio ambiente y los costos de producción mediante el menor uso de pesticidas. Los ensayos estuvieron ubicados en la Estación Experimental de San Andrés y en Chalchuapa; fueron fertilizados 10 dds con fórmula 18-46-0 en dosis de 142.86 Kg/Ha y aplicaciones de pesticidas fueron realizadas después de la floración. El ensayo regional de mustia fue inoculado semanalmente con extracto de hojas de frijol infestadas por el patógeno. En los ensayos se evaluó floración, enfermedades, madurez, rendimiento y color de grano. En las líneas IBC 304 fueron seleccionadas 128 plantas individuales y en IBC 306 65 plantas; en las líneas tipo Rojo de Seda y bc-3 no fue posible continuarlas debido a que al final todas las selecciones mostraron susceptibilidad al virus del mosaico dorado. En el VIDAC fueron seleccionadas 27 líneas con buenas características y en el ECAR rojo sobresalieron las líneas MPN 101-110, BCH 9901-14, SRC 1-12-1-43, PPB 11-20-MC, BCH 9901-36, EAP 9804-34, SRC 1-12-1-92, SRC 2-18-1 y SRC 2-18-2; En el ensayo preliminar de rendimiento fueron seleccionadas las líneas: SRC 2-14-57, BC3 9912-41, MPN 101-110, MH 55-10, ALS 9953-43, ALS 9951-107-R2, MR 14148-68, EAP 9503-32B, MPN 101-141, SRC 2-18-2, MR 12746-48 y BCH 9901-14. El ECAR grano negro fue afectado por sequía siendo superior la variedad local Cuarenteño negro, estadísticamente igual a las líneas ALS 9952-27R y B2024.

Palabras claves: Frijol, *Phaseolus vulgaris*, resistencia insectos y enfermedades

¹ Ing. Agrónomo, Técnico Fitomejorador Programa Granos Básicos, CENTA, Kilómetro 33 ½ carretera a Santa Ana, El Salvador, C.A.

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE FRÍJOL NEGRO Y ROJO (*Phaseolus vulgaris* L.) CON RESISTENCIA A LA MUSTIA HILACHOSA EN CAISAN, PANAMÁ, 2003

Edwin Lorenzo¹, Francisco González²

En Panamá el cultivo de frijol se siembra en áreas con elevaciones que se encuentran entre los 500 y 1500 msnm, en donde las temperaturas permiten un adecuado desarrollo, floración y formación de vainas. En estas áreas con una elevada precipitación (más de 2,000 mm/año), la enfermedad que más afecta el cultivo, es la mustia hilachosa y a la fecha no se cuenta con cultivares de frijol resistentes a la misma, por tal motivo se realizó la siembra de dos ensayos de cultivares de frijol, uno de grano de color negro y otro de grano rojo en la localidad de Caisan Centro en la Provincia de Chiriquí, República de Panamá, con el objetivo de evaluar el rendimiento y la susceptibilidad a la Mustia hilachosa. Esta localidad está ubicada entre los 8 46 de latitud Norte y 82 47 de longitud oeste, a una altura de 961 msnm aproximadamente. Se utilizó en ambos ensayos un diseño de tratamientos completamente al azar con dos repeticiones. El tamaño de las parcelas experimentales fue de dos surcos de tres metros de largo, con 60 cm entre surcos, depositando 10 semillas por metro lineal. Se tomaron datos del rendimiento, porcentaje de severidad de la mustia hilachosa, plantas cosechadas y % de granos manchados. Entre los cultivares de frijol negro sobresalieron el PRF-9924-50N, Talamanca (Testigo resistente), ALS 9952-27R y PRF-9805-31 por su resistencia a la mustia hilachosa y rendimientos. Entre los cultivares de frijol rojo sobresalieron el SRC- 2-18-1, BCH-9901-14, SRC-2-27-30, SRC 2-28-66, SRC-1-12-18 y PRF-9702-14D; por su rendimiento y menor severidad de la enfermedad, los cuales deben ser tomados en cuenta para futuras investigaciones.

Palabras claves: *Phaseolus vulgaris*, Mustia hilachosa, frijol.

¹ Ing. Agr. Investigador agrícola. Región Occidental, IDIAP, Panamá.
² Agr. Asistente de investigación. Región Occidental, IDIAP, Panamá.

GENES QUE CONFIEREN RESISTENCIA A LA MANCHA ANGULAR DEL FRÍJOL COMÚN: CARACTERIZACIÓN GENÉTICA Y DESARROLLO DE MARCADORES MOLECULARES

George S. Mahuku¹, Carmenza Montoya², Maria Antonia Henríquez³, Carlos Jara⁴ y Steve Beebe⁵

La Mancha Angular del frijol (MA) causada por *Phaeoisariopsis griseola* (Pg), es una de las principales enfermedades que afectan la producción del frijol común. Pg es un patógeno altamente variable (>200 razas), pero todos los aislamientos pueden ser separados en dos grupos, Andinos y Mesoamericanos, que corresponden a los acervos genéticos del frijol común. La piramidación de genes de resistencia a partir de genotipos Andinos y Mesoamericanos puede ser una estrategia para desarrollar cultivares con resistencia a todos los grupos de *P. griseola*; pero esta estrategia requiere marcadores (ya sean físicos o moleculares) de cada gen. Este estudio fue realizado para identificar genotipos de frijol altamente resistentes, tanto a aislamientos Andinos como Mesoamericanos de Pg, esclarecer la naturaleza de la resistencia a MA en estos genotipos, desarrollar marcadores tipo SCAR (Sequence Characterized Amplified Region) para facilitar la transferencia de los genes a frijoles de tipo comercial, y transferir los genes de frijoles trepadores a arbustivos. Diecinueve genotipos de frijol con altos niveles de resistencia tanto a aislamientos Andinos como Mesoamericanos de Pg fueron identificados. Tres genotipos (G10474, G 10909 y México 54) habían sido extensivamente caracterizados usando aislamientos de Pg de diversos orígenes y fueron ampliamente usados en programas de mejoramiento para MA. Los estudios de herencia revelaron que G 10474 porta un solo gen dominante para la resistencia a MA y que G 10909 tiene dos genes dominantes para el patotipo 63-63, mientras que la resistencia de México 54 al patotipo 31-55 está condicionada por dos genes recesivos. De los cuatro marcadores AFLP que segregaron con el gen de resistencia en G10474, dos fueron convertidos a marcadores SCAR co-dominantes, a 4.9 cM (PF5₃₃₀) y 3.0 cM (PF9₂₆₀) del gen de resistencia. Para G 10909, un SCAR dominante (PF13₃₁₀), derivado de un marcador AFLP, a 5.0 cM fue desarrollado; adicionalmente, un SCAR co-dominante (OPE4₇₀₉) fue derivado de un marcador RAPD. Dos marcadores SCAR, OPE4₇₀₉ y PF11₃₁₀ fueron desarrollados para México 54. La transferencia de estos genes de resistencia a frijoles de tipo arbustivo (pre-mejoramiento), y la utilidad de estos marcadores en selección asistida por marcadores para piramidar genes de resistencia a mancha angular en el frijol de tipo comercial es discutida.

Palabras claves: Mancha angular del frijol, genes de resistencia, Marcadores moleculares, marcadores SCAR

¹ CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: g.mahuku@cgiar.org, ²mencho75@hotmail.com
³manhento@007mundo.com, ⁴c.jara@cgiar.org, ⁵s.beebe@cgiar.org

EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A SEQUÍA EN LINEAS AVANZADAS DE FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.)

Idupulapati M. Rao¹, Stephen Beebe², Jaumer Ricaurte³, César Cajiao⁴, José Polanía⁵ y Ramiro García⁶

El desarrollo de variedades adaptadas a sequía es una estrategia importante para minimizar esta limitante y mejorar la seguridad alimentaria en las zonas productoras de frijol. Investigaciones previas indican que el comportamiento superior de genotipos de frijol común bajo sequía es asociado a sus habilidades de movilización de fotosintatos y la adquisición y utilización más eficiente de N y P para producción. El principal objetivo es la evaluación de la adaptación a sequía de 36 líneas mejoradas promisorias. Se realizaron 2 ensayos de campo en Palmira Valle durante el 2001 y 2002 (Junio Septiembre), sus valores promedios son reportados aquí. En los dos ensayos se utilizaron 36 líneas mejoradas y accesiones de germoplasma, 2 niveles de suministro de agua (irrigado y sin irrigar) en un diseño lattice 6 x 6 con 3 repeticiones. Determinados atributos de la planta fueron medidos durante llenado de vainas, estos incluyen índice de área foliar, pesos secos por planta, absorción de nutrientes en la parte aérea, contenido de cenizas en parte aérea y semilla y carbohidratos totales no estructurales (TNC) en parte aérea y semilla. En cosecha fueron determinados rendimiento, componentes de rendimiento, contenido de N, P y cenizas en semilla, TNC, índice de cosecha de vaina (peso seca vainas/peso seco biomasa total llenado de vainas x 100) e índice de llenado de grano (peso de 100 semillas no irrigado/peso de 100 semillas irrigado x 100). La precipitación total durante el crecimiento del cultivo en mm fue de 122.7 en 2001 y 83.9 en 2002, la evaporación potencial en mm fue de 432 en 2001 y 441 en 2002, estos datos de precipitación y evaporación potencial indican que el cultivo sufrió un alto nivel de estrés por sequía durante su crecimiento y desarrollo. Bajo estrés hídrico en campo, el rango de rendimiento de semilla de 36 genotipos fue desde 448 a 1268 Kg/ha. Las relaciones de rendimiento entre los tratamientos irrigado y sin irrigar indicaron que G 40159, RAB 650, SEA 23 Y SEA 15 no solamente se adaptaron a estrés hídrico sino que respondieron al riego. Los coeficientes de correlación entre rendimiento y otros atributos aéreos indican que una mayor producción de semilla bajo condiciones de sequía estuvo positivamente relacionada con el índice llenado de vainas y negativamente relacionada con contenido de N y P en semilla. Los resultados indican que dos accesiones de *P. acutifolius* (G 40159 y G 40068) y 2 líneas mejoradas (RAB 650, SEA 23) fueron sobresalientes en su adaptación a condiciones de estrés hídrico. Entre los atributos de la planta evaluados, el índice de llenado de grano, el índice de cosecha de vaina y el contenido de P en semilla fueron identificados como atributos útiles a considerar en el programa de mejoramiento adicional al rendimiento para la identificación de genotipos de frijol que sean mejor adaptados a sequía.

Palabras claves: índice de llenado de grano, índice cosecha vaina, rendimiento semilla, contenido fósforo semilla

¹ CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: i.rao@cgiar.org; ² CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: s.beebe@cgiar.org; ³ CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: j.ricaurte@cgiar.org; ⁴ CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: c.cajiao@cgiar.org; ⁵ CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: j.polania@cgiar.org; ⁶ CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia.

EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO Y CARACTERES AGRONÓMICOS DE DIEZ GENOTIPOS DE FRÍJOL ROJO PARA TOLERANCIA A SEQUÍA EN SEIS AMBIENTES SECOS DE NICARAGUA

Rodolfo Valdivia Lorente¹, Aurelio Llano González², Mauricio Guzmán³

Con el objetivo de determinar rendimiento y valor comercial de grano, adaptabilidad reproductiva, días a floración y reacción a Mosaico Dorado, se evaluaron diez líneas de frijol rojo, en seis localidades de la zona seca de Nicaragua durante el ciclo agrícola 2004-2005, siendo ellos el Centro Experimental de Estelí (primera y postrera), Aguas Caliente del departamento de Madriz, El Aguacate y Nandarola del departamento de Carazo. El diseño utilizado fue Bloques Completos al Azar con tres repeticiones. La parcela experimental estuvo constituida por cuatro surcos de cinco metros de largo, espaciados a 0.5 metros, utilizando como testigo local la variedad comercial INTA-Rojo. El análisis de varianza determinó diferencias altamente significativas para todas las variables evaluadas para los genotipos y la interacción genotipo-ambiente, indicando que existe variabilidad genética entre las variables en estudio y que las líneas muestran comportamiento diferentes en dependencia del ambiente. Según los resultados los genotipos que mostraron los mayores rendimientos fueron MR 14232-10-1 (899 kg ha^{-1}), MR 41202-10 (879 kg ha^{-1}) MR 14232-10-2 (873 kg ha^{-1}) y MR 1414-80 (830 kg ha^{-1}). Dentro de este grupo de genotipos las líneas MR 14232-10-1 y MR 14232-10-2 se destacaron por poseer una mayor adaptación reproductiva, alto valor comercial y precocidad, caracteres importantes para seleccionar cultivares tolerantes a sequía.

Palabras Claves: Frijol Rojo, Mosaico Dorado, sequía, genotipo-ambiente

¹ Ing. M.Sc. - Gerente Zonal Proyecto I & D INTA Las Segovias, Telefax: (505) 713-6002 / 2047 / 6003. E-mail: intazb3@ibw.com.ni, Dirección Postal: INTA Regional Las Segovias. Km. 153 ½ Carretera Norte. Estelí, Nicaragua.

² Ing M.Sc.- Investigador Nacional Programa Frijol INTA, Telefax: (505) 523-2577 / 2851/ 233-1334 / 233-1971 / 278-8339. E-mail: intaza2@ibw.com.ni; omenocal@inta.gob.ni

³ Ing.- Investigador Regional Frijol INTA Pacífico Sur. Dirección: Del Restaurante, La Torre, 1 ½ cuerdas hacia el Oeste, Masatepe, Masaya, Nicaragua, Telefax: (505) 523-2577 / 2851. E-mail: intaza2@ibw.com.ni.

EVALUACIÓN DE NUEVOS GENOTIPOS DE FRÍJOL ROJO Y NEGRO CON CARACTERÍSTICAS DE GRANO PARA CONSUMO INTERNO Y EXPORTACIÓN

Aurelio Llano González¹, Roberto Valdivia², Sergio Cuadra³

Para contribuir a resolver la demanda de grano para consumo y exportaciones de frijol rojo y negro se establecieron 23 ensayos en diferentes localidades y ciclos de siembra en Nicaragua. En frijol rojo se dio prioridad al tipo de grano uniforme, pequeño y brillante. En frijol negro grano opaco y erecto. Todos con alta capacidad de rendimiento y tolerante a las principales plagas y enfermedades. Se evaluaron 4 VIDAC Rojos y 5 VIDAC Negros (Vivero de Adaptación Centroamericano) y 4 ECAR Rojos y 3 ECAR Negros (Ensayo Centroamericano de Adaptación y Rendimiento) y 5 ENAR Rojos y 2 ENAR Negros (Ensayo Nacional de Adaptación y Rendimiento). Los ensayos de rendimiento con un diseño de BCA con 3 repeticiones de 4 surcos de 5 m de largo. Los viveros fueron parcelas apareadas, sin repeticiones y un testigo sistemático. En el VIDAC Rojo las mejores selecciones son SRS 10-14, SRS 6-6 y SRS 56-3 con 1,404; 1,380 y 1,355 kg ha⁻¹ con incrementos de 4, 2 y 1% sobre el testigo. En el VIDAC Negro las mejores selecciones son BCN 20-02-106, BCN 20-07-65 y MN 13337-26-4 con 1,864; 1,747 y 1,432 kg ha⁻¹ superando al testigo en 39, 30 y 29%. En el ECAR Rojo los genotipos SRC 2-18-1, SRC 1-12-1-92 y MPN 101-110 con rendimientos de 1,755; 1,689 y 1,683 y kg ha⁻¹ superando al testigo en 12, 7 y 6% al DOR-364 (Testigo universal). Del ECAR Negro las mejores selecciones son MH 43-3, BCN 20-02-94 y BCN 20-03-89 con 1,694; 1,602 y 1,590 kg ha⁻¹ superando al testigo en 35, 27 y 25%. Del ENAR Rojo las mejores selecciones son MPN 103-137, SRC 1-12-1-47 y MR 14258-7 con 1,229; 1,150 y 1,130 kg ha⁻¹ con incrementos de 14, 7 y 5% sobre el testigo. En el ENAR Negro los mayores rendimientos se obtuvieron con PR 0333-48, BCN 20-03-55 y PR 0334-121 con rendimientos de 2,463; 2,455 y 2,428 kg ha⁻¹ superan al testigo en 15, 14 y 13%. Las mejores selecciones serán evaluadas en ensayos uniformes de rendimiento en diferentes ambientes y fincas de agricultores de acuerdo a los requerimientos e intereses de los agricultores.

Palabras claves: VIDAC, ECAR, ENAR, BCH, MPN, BCN, MN, Frijol rojo, Frijol Negro.

¹ Ing.- Investigador Nacional Programa Frijol INTA, Telefax: (505) 523-2577 / 2851. E-mail: intaza2@ibw.com.ni

² Ing. - Investigador Regional Frijol INTA Las Segovias. Telefax: (505) 713-6002. E-mail: intab3@ibw.com.ni

³ Ing. - Investigador Regional Frijol INTA Centro Norte. Telefax: (505) 772-6575. E-mail: intab5@ibw.com.ni.

ENSAYOS REGIONALES DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE LÍNEAS PROMISORIAS DE FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.) EN EL SALVADOR

C. H. Reyes Castillo¹

El estudio consideró el establecimiento y ejecución de 13 ensayos de investigación en el año 2004, distribuidos en las épocas de Mayo y Agosto en 10 localidades de El Salvador: San Andrés, San Juan Opico, Tonacatepeque, Chalchuapa, Ahuachapán, Caluco, San Miguel, Sensuntepeque, San Luis Talpa y Comacarán. Se conformó el ensayo regional con un grupo de 11 líneas promisorias de frijol grano rojo y una variedad local (CENTA San Andrés). El Diseño estadístico fue de bloques completos al azar. 12 tratamientos y 4 repeticiones en cada Ensayo. Las variables que se evaluaron fueron: días a flor, madurez fisiológica, reacción a BGYMV, Mancha Angular, Mustia Hilachosa, Número de plantas cosechadas, Número de Vainas por planta, Número de granos por vaina, Valor Comercial de grano y Rendimiento en Kg/ha. Sobresalen por su rendimiento, Valor Comercial de Grano y reacción a BGYMV las Líneas de frijol común: SRC 2-18-1, SRC 1-12-1-43, PPB 11-20 MC, SRC 1-12-1-84, SRC 1-12-1-48, y SRC 1-12-1-182.

Palabras claves: Frijol, *Phaseolus vulgaris*, rendimiento, líneas

¹ Ing. Agr. Técnico Investigador, Programa Granos Básicos, CENTA, Apdo. 885, San Salvador, El Salvador. C.A. 2005, e-mail: creyescas@yahoo.es

EVALUACIÓN DE CULTIVARES PROMISORIOS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) DE GRANO ROJO EN RÍO SERENO, CHIRIQUI, PANAMÁ, 2004

Edwin Lorenzo¹, Francisco González²

En Panamá el cultivo de frijol se siembra en áreas con elevaciones que se encuentran entre los 500 y 1500 msnm, en donde las temperaturas permiten un adecuado desarrollo, floración y formación de vainas. En estas áreas con una elevada precipitación (más de 2,000 mm/año), la enfermedad que más afecta el cultivo, es la mustia hilachosa y a la fecha no se cuenta con cultivares de frijol resistentes a la misma, por tal motivo se realizó la siembra de un ensayo de cultivares promisorios de frijol de grano rojo el 28 de octubre de 2003 y se cosecho el 15 de enero de 2004, en la localidad de Río Sereno en la Provincia de Chiriquí, República de Panamá, con el objetivo de evaluar el rendimiento, valor agronómico y la susceptibilidad a la mustia hilachosa de diferentes cultivares de grano rojo. Esta localidad está ubicada entre los 8 49 de latitud Norte y 82 46 de longitud oeste, a una altura de 920 msnm aproximadamente. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. El tamaño de las parcelas experimentales fue de cuatro surcos de cinco metros de largo, con 50 cm entre surcos, depositando 10 semillas por metro lineal. Se registraron datos del rendimiento, valor agronómico, plantas cosechadas y grado de severidad de la mustia hilachosa. De los cultivares evaluados sobresalieron el SRC 2-27-30, SRC 1-12-1-8 y SRC 2-28-66; por su resistencia a la mustia hilachosa, rendimiento, y valor agronómico, los cuales deben ser considerados para futuras investigaciones.

Palabras claves: *Phaseolus vulgaris*, frijol rojo, cultivares promisorios.

¹ Ing. Agr. Investigador agrícola. Región Occidental, IDIAP, Panamá.

² Agr. Asistente de investigación. Región Occidental, IDIAP, Panamá.

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO Y RENDIMIENTO DE NUEVE LÍNEAS Y UN TESTIGO DE HABICHUELA (*Phaseolus vulgaris* L.) NEGRA EN SAN JUAN DE LA MAGUANA

Julio C. Nin¹, Ana E. Mateo² y Segundo Nova³

En el período de siembra de invierno 2003-2004 se evaluaron nueve líneas y una variedad de habichuela negra (*Phaseolus vulgaris* L.) en la Estación Experimental Arroyo Loro, situada a una altitud de 419 msnm, y temperatura media de 24.9 °C en San Juan de la Maguana, República Dominicana. Las variedades de habichuelas negra cultivadas, son susceptibles a mosaico dorado, con bajos rendimientos y su ciclo vegetativo intermedio. Este experimento se realizó con los objetivos de evaluar la reacción de las líneas a mosaico dorado, precocidad y medir su rendimiento grano al 14 % de humedad. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y 10 tratamientos que consistieron en las líneas RD-209202-1, RD-209202-2, EA-2, EA-7, EA-1, N-68025-66-21, RD-209202-3, RD-209149, EA-3 y la variedad 'Arroyo Loro Negro' como testigo. Para la separación de medias se usó la prueba de Dunnett. Se encontraron diferencias estadísticas significativas para las variables rendimiento y días a cosecha y en relación a la reacción a mosaico dorado, las líneas en estudio mostraron igual tolerancia a esta enfermedad. La línea RD-209149 tuvo el mejor rendimiento de grano con 2,948 kg/ha, superando estadísticamente al testigo arroyo loro negro que presentó un rendimiento de 2,216 kg/ha ($P = 0.01$). En cuanto a días a floración las líneas que resultaron más precoces fueron RD-209202-3, RD-209149 y RD - 209202 superando estadísticamente al testigo ('Arroyo Loro Negro') con 3 y 2 días menos a floración respectivamente ($P = 0.001$).

Palabras claves: *Phaseolus vulgaris*, Mejoramiento Genético, líneas, habichuela negra, comportamiento

¹Fitomejorador-Investigador II, ²Investigador I, ³Enc. Nacional. de Leguminosas Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales-IDIAF-jnin@idiaf.org.do, amateo@idiaf.org.do, snova@idiaf.org.do

DESARROLLO DE LÍNEAS DE FRIJOL ROJO CON ALTO VALOR COMERCIAL EN HONDURAS

J.C. Rosas¹, F. J. Bueso¹, J. S. Beaver² y D. Escoto³

Las demandas de frijol de grano rojo en Centro América y EE.UU. se han incrementado significativamente en los últimos años; paralelamente, las exigencias en cuanto a la calidad del grano han aumentado. La clase comercial de grano rojo centroamericano de mayor precio en estos mercados, es la rojo claro característica de las principales variedades criollas. Los programas de Zamorano, Universidad de Puerto Rico y el CIAT vienen enfatizando en el desarrollo de variedades para la región de Centro América y El Caribe, que además de tener un alto potencial agronómico, incluyendo resistencia a enfermedades y limitantes abióticos, satisfagan las demandas de mercado. En Honduras, en el 2003-04 se condujeron ensayos y validaciones en fincas de agricultores para seleccionar las líneas más promisorias por su adaptación y productividad en presencia de factores bióticos y abióticos que frecuentemente afectan al cultivo. Por otro lado, se realizaron evaluaciones con intermediarios, comerciantes, empacadores y exportadores para estimar la calidad comercial del grano. La calidad culinaria se determinó mediante pruebas caseras y en el laboratorio. Cinco líneas promisorias (SRC1-12-1-43, SRC2-18-1, SRC2-21-5, SRS 6-6 y MER2226-41) fueron identificadas con características agronómicas y comerciales altamente deseables. Las líneas son resistentes al virus del mosaico dorado y presentan buena adaptación a la mayoría de sistemas de producción de frijol en zonas bajas a intermedias. El valor comercial del grano, determinado mediante encuestas a productores y comerciantes, y mediante el uso de una escala cuantitativa elaborada con base al color de grano de las variedades comerciales, es similar a las variedades criollas Seda, Marciano, Paraisito y otras. Las características de cocción, sabor del caldo, textura y sabor del grano, determinados por métodos caseros y de laboratorio son similares a las de estas variedades criollas. Estas líneas ingresarán al proceso de pruebas de agricultores y liberación formal durante el 2005.

Palabras claves: ensayos de adaptación y rendimiento, validaciones con agricultores, valor comercial, pruebas culinarias

¹.Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (jcroas@zamorano.edu; fbueso@zamorano.edu); ²Universidad de Puerto Rico, Mayagüez 00681, Puerto Rico (j_beaver@hotmail.com); ³ Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Danlí, Honduras.

VIVERO DE ADAPTACIÓN CENTROAMERICANO DE FRIJOL DE COLOR NEGRO. MONJAS, JALAPA. 2,004

¹Edgar Edgardo Carrillo Ramos, ¹Julio C. Villatoro Merida y ²Luis F. Aldana De León

El frijol es la principal fuente de proteína vegetal del sector urbano y rural de Guatemala y proporcionando del 20 al 30% de la ingesta total. El Instituto Nacional de Estadística 2003 reporta que este cultivo se encuentra ampliamente difundido de 200 a 2500 msnm. Se reportan cinco zonas productoras sembrándose aproximadamente 121,000 ha de las cuales el 60% son sembradas con germoplasma considerado criollo. La siembra del Vivero fue realizada en el Sur Oriente donde se reporta existen aproximadamente 163,000 agricultores minifundistas quienes producen en condiciones marginales de subsistencia. Durante el periodo 2004 se evaluaron el Vivero De Adaptación Centroamericano de Frijol de Color Negro en la localidad de Mojaritas en Monjas, Jalapa. El rendimiento más alto de las líneas seleccionadas se obtuvo con MN 14059-7 (3,129 Kg./ha) y la menor con BCN 20-02-30 (1905 Kg./ha). Se seleccionaron las líneas que superaron o igualaron la media general de rendimiento (1,904 Kg ha⁻¹) sin incluir los testigos (ICTA Ligerito y Rabia de Gato). Los datos tomados fueron: Días a floración, días a madurez fisiológica, sanidad foliar, Valor Agronómico, rendimiento en Kg. ha⁻¹. Las mejores siete líneas evaluadas fueron: MN 14059-7 con 3,129; PR 0333-8; 3,048; BCN 20-04-16; 2,896; BCN 20-05-73; 2,718; BCN 20-07-151; 2,694; MH-43-2 2,589; PR 0333-104; 2,591. Se seleccionaron en el VIDAC 32 de 68 líneas experimentales, con rendimientos entre 1,905 y 3,129 Kg. ha⁻¹. Se recomienda utilizar estas líneas en los viveros de líneas avanzadas del Programa e incluirlas en un programa de cruces dialélicas.

¹Técnicos de ICTA Guatemala.

²Mejorador de ICTA, Guatemala Email: gerencia@icta.gob.gt; aldanafernando@hotmail.com

VIVERO DE EVALUACION DEL DAÑO DE MANCHA ANGULAR *Phaeoisariopsis griseola* EN MATERIALES DE FRÍJOL ARBUSTIVO

¹Edgar E. Carrillo R., ¹Julio C. Villatoro M. y ²Luis F. Aldana De León

La mancha angular *Phaeoisariopsis griseola*, es una enfermedad de importancia en el cultivo de frijol en Guatemala, debido a la diversidad de razas del patógeno. Se evaluaron 69 progenies, 60 que han sido seleccionadas por su resistencia a algunas razas del patógeno por el CIAT y 9 por la Escuela Agrícola Panamericana. El testigo susceptible fue el cultivar criollo Chichicaste que estuvo cada 10 surcos repetido en todo el vivero. A Chichicaste se le otorgo una calificación de 7 (Escala 1-9). La evaluación se realizó en la localidad de Monjas, Jalapa 1750 msnm. La presión de Mancha Angular fue agresiva. De las 31 progenies seleccionadas, 28 tienen rendimientos mayores o iguales al promedio general, así como lecturas de Mancha Angular iguales o menores de 4 y tres progenies tienen lecturas mayores de 4 con rendimientos mayores a 1694 Kg. ha⁻¹ que es la media general. Aprovechando la presencia de roya *Uromyces griseola* se tomaron lecturas y de las progenies seleccionadas por rendimiento y Mancha Angular 12 de ellas presentaron calificaciones mayores a 4. Sobresalen las líneas MN 13707-8; MN 13704-2; MN 13707-20; y MA 14398-69. La floración estuvo entre 38 a 46 días y la madurez fisiológica entre 76 a 83 días después de siembra. Se seleccionaron 31 progenie por su buena reacción a mancha angular (lecturas < 4) y/o por su alto rendimiento (> 1694 Kg./ha). Las progenies seleccionadas presentan tolerancia a mancha angular y roya. Se recomienda incluirlas en un programa de cruza dialélicas.

¹Técnicos de ICTA Guatemala.

²Mejorador de ICTA, Guatemala Email: gerencia@icta.gob.gt; aldanafernando@hotmail.com

EFFECTO AMBIENTAL SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, CULINARIAS Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL FRIJOL EN LA REGIÓN CENTRAL DE MÉXICO

Cruz Altunar Librado¹, Pérez Herrera Patricia²,
Rosales Serna Rigoberto² y Acosta Gallegos Jorge A³

Este trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto ambiental en las características físicas, culinarias y composición química de variedades de frijol producidas en la región central de México. En el grano de nueve variedades de las clases: negro, pinto, flor de mayo, flor de junio y bayo, sembradas en temporal en dos localidades: Celaya, Guanajuato y Chapingo, estado de México, bajo diseños completamente al azar en los ciclos P-V 2002 y 2003, se evaluó el peso y volumen, color, absorción de agua, tiempo de cocción y porcentajes de: testa, sólidos en caldo, proteína, almidón, amilosa, fibra cruda, cenizas y ácido fítico. Se detectaron diferencias estadísticas ($P=0.05$ y 0.01) en la mayoría de las características evaluadas, entre variedades y año de siembra; mientras que la localidad afectó especialmente la composición química. El frijol producido el año 2002 presentó menores contenidos de testa, espesor de caldo y tiempos de cocción, además de mayor contenido de proteína, fibra cruda y ácido fítico que en el 2003 (mayor precipitación pluvial). En Chapingo, edo. de Méx. se produjo grano con más proteína y amilosa, pero menos almidón y cenizas. Se identificaron variedades sobresalientes por su rápida cocción (menor a 100 min) dentro de cada clase: Flor de Mayo Sol y Flor de Junio Marcela (flores); Negro Jamapa (negros opacos) y Pinto Saltillo (pintos). Las características físicas y la composición química del frijol fueron más dependientes de la clase, que del genotipo particular. Los frijoles negros opacos fueron los de grano más pequeño, menos luminoso y los más altos contenidos de proteína y ácido fítico, mientras que los bayos y pintos fueron los de grano más grande, más luminoso, menor contenido de proteína y ácido fítico. A pesar de la influencia ambiental, el componente genético determina en gran medida las características del grano de frijol.

Palabras claves: *Phaseolus vulgaris*, tiempo de cocción, absorción de agua, sólidos en caldo, color.

¹ Alumno Departamento de Ingeniería Agroindustrial, Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carr. México-Texcoco. Chapingo, México. Apartado Postal 10. 56230. correo-e: libra170880@hotmail.com
Prog. de Frijol. CEVAMEX, INIFAP. Km. 18.5 Carr. México-Lechería. Apartado Postal 10. 56230 correo-e: paty_pehe@hotmail.com y rigoberto_serna@yahoo.com
³ Prog. de Frijol. CEBAJ, INIFAP. Km. 6.5 Carr. Celaya-San Miguel de Allende. 38000 e-mail: jamk@prodigy.net.mx.

ENDURECIMIENTO Y DECOLORACIÓN EN VARIEDADES DE FRIJOL ADAPTADAS A LA REGIÓN CENTRAL DE MÉXICO ALMACENADAS EN BOLSAS DE POLIETILENO

Pérez Herrera Patricia¹, Rosales Serna Rigoberto¹ y Acosta Gallegos Jorge A.²

Con el fin de determinar la susceptibilidad al endurecimiento y decoloración del frijol empacado en bolsa durante el almacenamiento, muestras de 12 variedades sembradas en dos localidades de la región central de México (P-V 2002) se empacaron en bolsas de polietileno calibre 350 y sellaron con calor. En cada muestra empacada se determinó la capacidad de absorción de agua (CAA), el tiempo de cocción (TC), el color de grano (L, hue y croma) y el contenido de ácido fítico (AF) a los 0, 3, 6, 9 y 12 meses de almacenamiento. Se detectaron diferencias estadísticas ($P=0.05$ y 0.01) entre genotipos y tiempos de almacenamiento para la mayoría de las variables evaluadas. El TC aumentó con el tiempo de almacenamiento. La susceptibilidad al endurecimiento fue diferente entre variedades. Las menos propensas a endurecerse fueron: Flor de Mayo M 38, Flor de Junio Marcela y Negro INIFAP. Aunque la luminosidad y la tonalidad (hue), presentaron cambios significativos con el tiempo de almacenamiento, la intensidad del color (croma) se consideró como el mejor indicador del grado de decoloración, por su mayor tendencia al incremento con el tiempo de almacenamiento. La decoloración fue dependiente del color del grano fresco, más que del genotipo. Las variedades de grano negro sufrieron la menor decoloración, seguidas por las de grano moteado: flor de mayo, flor de junio y pinto; en tanto que las más decoloradas fueron las de grano claro: bayo, azufrado y peruano. Sin embargo, dentro de los frijoles pintos y claros, destacaron por su menor decoloración: Pinto Saltillo, Mayocoba y Peruano 87. Las altas correlaciones significativas ($P=0.01$) entre el AF y croma ($r= -0.64$) y la CAA con el TC ($r= -0.53$) indican que el AF puede ser un buen indicador de la decoloración y la CAA del endurecimiento en el grano de frijol.

Palabras claves: *Phaseolus vulgaris*, dureza, cocción, absorción de agua, ácido fítico, color.

¹ Prog. de Frijol. CEVAMEX, INIFAP. Km. 18.5 Carr. México-Lechería. Apartado Postal 10. 56230 correo-e: paty_pehe@hotmail.com y rigoberto_serna@yahoo.com

² Prog. de Frijol. CEBAJ, INIFAP. Km. 6.5 Carr. Celaya-San Miguel de Allende. 38000 e-mail: jamk@prodigy.net.mx.

PROYECTO: DESARROLLO DE GERMOPLAMA DE FRÍJOL PARA SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE ZONAS CÁLIDAS DE GUATEMALA

Edgardo Carillo¹, Julio Villatoro¹, Fernando Aldana²

Durante el ciclo 2004 se realizaron cruza simples en el Sub-Programa de Frijol como base principalmente al Dialelico Frijol 2005. Este sistema de cruza es utilizado por el Sub-Programa de Frijol para incrementar la variabilidad genética con el mejor germoplasma con que se cuenta en frijol en Guatemala. Este sistema consiste en pirimidar el mayor numero de genes aditivos para caracteres de rendimiento, amplia adaptación, resistencia a enfermedades y calidad. El dialelico consistió en el cruzamiento de todas las posibles combinaciones entre las mejores líneas seleccionadas de frijol El propósito del dialelico fue el de cruzar sistemáticamente todas las líneas que han pestado en Guatemala en las zonas bajas < 1500 msnm las mejores características agronómicas y resistencia a enfermedades. Líneas incluidas en el Dialelico Frijol 2004 fueron ICTA LIGERO, ICTA SANTA GERTRUDIS, ICTA OSTUA, IC1439-4 JADE; C1454-14 DON PIO; EAP-9510-77; ROJO IPALA e ICTAPRECOZ NEGRO. En total se emascularon 5 flores para cada cruza. Durante el ciclo 2004 se realizaron un total de 35 cruza simples en base Dialelico. Los híbridos serán sembrados en el Bloque de Cruzamientos durante el año 2005 y algunos híbridos serán utilizados para cruza triple y dobles.

¹Técnicos de ICTA Guatemala.

²Ph.D., Mejorador de ICTA, Guatemala Email: gerencia@icta.gob.gt; aldanafernando@hotmail.com

RENDIMIENTO DE LOS MATERIALES DE FRIJOL GRANO ROJO BCH-9901-47; PRF-9804-34 Y MPN-103-137 EN NICARAGUA

Julio Obando Espinoza¹, Aurelio Llano González², Rigoberto Murguía³, Pascual López Navarrete⁴

En Nicaragua se siembran unas 242,975.30 hectáreas de frijol donde el 71 % del cultivo se encuentra en manos de productores cuya propiedad es menor a las 14 hectáreas y es uno de los principales rubros para este segmento de productores. En el 2004, a nivel nacional y en zonas consideradas secas e intermedias, se establecieron parcelas de comprobación con los materiales BCH-9901-47; PRF-9804-34 y MPN-103-137, donde el objetivo fue el de promover el uso de estos genotipos, así como conocer la opinión de los productores sobre las características agronómicas de las líneas en estudio. La metodología utilizada fue el establecimiento de parcelas cuyo tamaño varió entre 0.20 ha y 1.4 ha. El estudio se realizó en 70 localidades con PRF-9804-34; 56 localidades con BCH-9901-47 y, 11 localidades con MPN-103-137. Los resultados reflejan rendimientos entre 214 kg ha^{-1} y 1,727 kg ha^{-1} con PRF-9804-34; entre 380 kg ha^{-1} y 1,298 kg ha^{-1} con MPN-103-137 y, con BCH-9901-47 entre 387 kg ha^{-1} y 1,617 kg ha^{-1} . Los promedios fueron de 853.66 kg ha^{-1} ; 749.27 kg ha^{-1} y 942.66 kg ha^{-1} , respectivamente. Los mayores resultados se obtuvieron en zonas intermedias, en donde las lluvias fueron favorables. El mayor promedio se obtuvo con BCH-9901-47, sin embargo, la preferencia de los productores es por PRF-9804-34 y MPN-103-137, el primero por presentar color de grano rojo brillante muy similar al color del frijol criollo que es el de mayor demanda y el segundo por ser de ciclo precoz entre 60 y 65 días a madurez fisiológica y presentar color rojo claro y muy estable en su coloración, además ambas líneas presentaron muy buenas cualidades organolépticas. Los productores que obtuvieron rendimientos superiores a los 1,000 kg ha^{-1} , tuvieron una utilidad mayor a los US\$ 300.00 Dólares por hectárea. De acuerdo a los resultados de este estudio y opinión de los productores, se tomó la determinación de liberar los genotipos PRF-9804-34 y MPN-103-137, mismos que han sido catalogados como de alta capacidad de rendimiento y color de grano rojo brillante, cualidad que les permite venderlos a igual precio que el frijol criollo, el que a Enero del 2005, alcanzó un precio de US\$ 30.50 dólares los 45 kilogramos.

Palabras claves: Frijol Rojo, Línea BCH, Línea MPN, Línea PRF, Sequía,

¹ Ing.- Especialista en Semilla INTA Centro Norte. Telefax: (505) 772-6575. E-mail: intab5@ibw.com.ni.

² Ing. - Investigador Nacional Programa Frijol INTA, Telefax: (505) 523-2577 / 2851. E-mail: intaza2@ibw.com.ni Telefax: (505) 278-8339; 278-0471. E-mail: omenocal@inta.gob.ni

³ Ing.- Especialista en Semilla INTA Pacífico Sur. Telefax: (505) 523-2577 / 2851. E-mail: intaza2@ibw.com.ni, Telefax: (505)

713-6002. E-mail: intab3@ibw.com.ni

⁴ Ing.- Investigador Regional Granos Básicos. INTA Pacífico Norte. Tel: (505) 311-5446. Wjimenez@inta.gob.ni

VARIABILIDAD FENOTÍPICA DEL FRIJOL SILVESTRE *Phaseolus vulgaris* L. EN LA REGIÓN OCCIDENTE DE MÉXICO

¹Rogelio Lépiz Idefonso, ¹José de Jesús López Alcocer, ¹Raymundo Ramírez Delgadillo, ¹José de Jesús Sánchez González, ²José Ariel Ruiz Corral y ³Daniel Debouck

La región Occidente de México conocida por su diversidad genética de formas silvestres del género *Phaseolus* y por ser posible centro de origen y domesticación del frijol común, ha sido explorada en forma parcial y no siempre de manera sistemática. La literatura señala la existencia de 29 especies en la región, pero en el banco de germoplasma de INIFAP, únicamente existen muestras de semilla de 10 especies silvestres. Considerando lo anterior y la creciente reducción de la variabilidad genética por causas antropocéntricas, se decidió ampliar la exploración y colección de especies de *Phaseolus* silvestre en las áreas con posibilidades de diversidad. Con apoyo del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos y durante los ciclos de Otoño Invierno 2003-2004 y 2004-2005, se realizó una exploración y colección de herbario y semilla de especies silvestres de frijol en la región Occidente de México, especialmente en las cuencas de los ríos Verde y Santiago, los valles centrales y montañas del sur y occidente del estado de Jalisco. Se realizó una primera visita de exploración entre octubre y noviembre a través de transectos para identificar las especies existentes y una segunda visita en enero y febrero, para coleccionar muestras de semilla. A la fecha se han identificado 16 especies (*P. vulgaris*, *P. coccineus*, *P. lunatus*, *P. acutifolius* var. *acutifolius*, *P. acutifolius* var. *tenuifolius*, *P. maculatus* subsp. *ritensis*, *P. rotundatus*, *P. microcarpus*, *P. micranthus*, *P. leptostachyus*, *P. parvifolius*, *P. albescens*, *P. pedicellatus*, *P. nudosus*, *P. jaliscanus* y *P. macvaughii*). La especie más ampliamente distribuida, de mayor presencia y variabilidad, es sin duda *P. vulgaris*. En 74 colectas de *P. vulgaris* y en caracteres de vaina y semilla, se pudo observar gran variabilidad fenotípica. La variación en estos caracteres, permitió separar al conjunto de colectas en dos grupos: forma silvestre y formas intermedias o híbridas (weedy races) entre frijoles cultivados y silvestres. Los valores promedio para las formas silvestres e intermedias en longitud de vaina, fueron: 6.73 cm y 8.65 cm, respectivamente. Para ancho de vaina: 4.66 mm y 6.37 mm. Para número de semillas por vaina: 7.48 y 7.27 granos. Peso de 100 semillas: 4.67 g y 9.94 g, respectivamente. Las formas intermedias muestran mayores valores en longitud de vaina, ancho de vaina y tamaño de grano; en granos por vaina, la tendencia es inversa. Los valores señalados además de evidenciar la existencia de dos formas definidas de *Phaseolus vulgaris* silvestre, muestran los efectos del flujo genético en los tipos intermedios, resultado del cruzamiento natural entre las poblaciones silvestres y las formas cultivadas de frijol en el Occidente de México.

Palabras claves: *Phaseolus vulgaris* silvestre, exploración, colección, variabilidad fenotípica, formas silvestres, formas intermedias (weedy races), flujo genético.

¹Universidad de Guadalajara, www.cucba.udg.mx; ²INIFAP, www.inifap.gob.mx; ³CIAT, www.ciat.cgiar.org

EL FITOMEJORAMIENTO DEL FRIJOL EN COSTA RICA: METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN PARTICIPATIVA

Flor Ivette Elizondo Porras¹, Juan Carlos Hernández Fonseca², Rodolfo Araya Villalobos³

En el fitomejoramiento participativo del frijol, la evaluación de los ensayos con los productores se fundamenta en que el principal usuario de la variedad que se genera es el productor; por lo tanto, debe tener acceso a la innovación propuesta desde sus primeras etapas, a través de un proceso de evaluación de la misma. En el PITTA frijol (Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria en frijol de Costa Rica), desde hace cuatro años se ha desarrollado una metodología de **evaluación participativa** (EP), cuyo proceso metodológico ha sido mejorado día a día, hasta convertirse en un proceso sistemático. La EP se inicia con una **evaluación abierta** (EA), técnica que se emplea para conocer cuales son los criterios que utiliza el productor para seleccionar y adoptar una variedad de frijol. A través de esta técnica se estimula a los productores a ejercitar libremente sus comentarios respecto a las líneas experimentales de frijol. El proceso de selección de variedades de frijol, continua con la **técnica de evaluación con criterios pre-definidos** (TECP), estos criterios pre definidos fueron obtenidos durante la EA. El facilitador marca en una tabla para cada material, si el criterio fue positivo o negativo, así como el número de agricultores que seleccionaron el material. Con la EP se ha logrado implementar procesos de adopción más rápidos, al difundir una variedad que ya es conocida y apropiada para las condiciones de los productores. Se genera más confianza entre los actores (productores e investigadores). Además, se dan cambios de actitud en los investigadores sobre el papel del productor, por cuanto valoran sus conocimientos y sus necesidades.

Palabras claves: fitomejoramiento participativo, frijol, evaluación participativa, Costa Rica.

¹ Antropóloga Social y Administradora de Empresas de la Dirección Nacional de Extensión Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería, San Jose, Costa Rica. E-mail: fielizondo@costarricense.cr

² Fitomejorador. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). San Jose, Costa Rica. E-mail: j.hernandez@costarricense.cr

³ Fitomejorador. Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno. Universidad de Costa Rica. E-mail: avillalo@cariari.ucr.ac.cr

MEJORAMIENTO GENÉTICO PARTICIPATIVO DE LA VARIEDAD CRIOLLA DE FRIJOL SACAPOBRES: COSTA RICA *

Juan Carlos Hernández Fonseca¹, Rodolfo Araya Villalobos²

Sacapobres es una variedad criolla, adaptada a las condiciones edafoclimáticas de algunas áreas de la Región Brunca de Costa Rica, de ciclo precoz (promedio de 60 días a cosecha), buen potencial de producción para su periodo vegetativo, además de color de grano comercial. Sin embargo, no posee resistencia a mancha angular, mustia hilachosa ni al amachamiento y tiende a volcarse. Estos factores influyeron en la disminución de las áreas sembradas con esta variedad, lo que justificó su inclusión en el programa de mejora genética participativa, que involucra los agricultores en evaluación y selección en etapas tempranas de las poblaciones generadas. En la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, se efectuó la hibridación con dos progenitores: Tío Canela y Bribri con el propósito de mejorar la arquitectura y la estabilidad en los diferentes ambientes de producción comercial de frijol, conservando precocidad. Los agricultores basaron su selección según el grado de emisión de guías y su correlación con potencial acame, dificultad de tránsito por el terreno, precocidad, arquitectura erecta y color de grano. Se descartaron todas las progenies en que se incluyó como progenitor a Bribri. Las líneas seleccionadas conservan precocidad intermedia entre el ciclo vegetativo de Tío Canela (80 días) y Saca pobres (60 días), y arquitectura erecta (hábito II), con diferencias en el color de sus vainas (unas de color rojo, otras verde). A partir de la época invernal del año 2005 las dos mejores líneas serán validadas por los agricultores.

Palabras claves: fitomejoramiento participativo, frijol, *Phaseolus vulgaris*, Costa Rica, variedad Saca pobres

*Investigación apoyada por el Fondo de Desarrollo de Noruega/CIPRES Nicaragua. Proyecto Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica 736-A4-14. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA Costa Rica). Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, Bean/Cowpea CRSP

¹ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). San José, Costa Rica. E-mail: j.hernandez@costarricense.cr

² Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno. Universidad de Costa Rica. E-mail: avillalo@cariari.ucr.ac.cr

FLUJO GENÉTICO EN FRIJOL COMÚN: CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO DE CULTIVOS GENETICAMENTE MODIFICADOS

R. I. González Torres¹, R. Araya Villalobos², D.G. Debouck¹

La introducción y manejo de cultivos genéticamente modificados, desde la perspectiva de seguridad ambiental, suponen entre otros el conocimiento del impacto sobre la composición genética de poblaciones de variedades tradicionales y de parientes silvestres genéticamente compatibles. Esto conlleva a preocuparse de fenómenos de flujo de genes mediante polen, y a estudiar la ubicación de poblaciones posiblemente receptoras, la actividad de agentes polinizadores, la efectividad del flujo y sus consecuencias sobre el 'fitness' de las poblaciones receptoras a mediano y largo plazo. Se usó el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) como planta nativa y modelo de estudio en Costa Rica desde 1987, para precisar la ubicación de cada población silvestre, así como de posibles complejos 'silvestre- maleza- cultivo' como resultante de posibles hibridaciones resultantes de flujo. A la fecha se conocen 22 poblaciones del pariente silvestre (representando quizás el 90% o más de las poblaciones) distribuidas en cuatro cuencas hidrográficas alrededor del Valle Central de Costa Rica. También se han ubicado seis casos de flujo, y algunos de los complejos han podido ser estudiados a lo largo del tiempo. Se utilizaron tres marcadores moleculares: faseolinas, isoenzimas y microsatélites para evaluar la contribución del genoma nuclear en el flujo de genes. La dirección del movimiento de genes se determinó mediante RFLP-PCR de ADN de cloroplasto. El 98% de los individuos fue intermedio, seleccionados con base en la evaluación morfológica, eran producto del flujo de genes. Además, se estableció que la dirección principal del flujo de genes había ocurrido desde el polen de materiales silvestres hacia materiales cultivados (82%). Aunque la dirección en sentido contrario se evidenció en baja frecuencia su porcentaje fue significativo (18%). El flujo de genes fue observado principalmente entre formas biológicas del acervo genético mesoamericano (92%). El 8% de los materiales con características intermedias eran el resultado del flujo entre el acervo mesoamericano y el andino. Las metodologías empleadas en este estudio para identificar los individuos resultantes de flujo de genes y para caracterizar las poblaciones (silvestres, cultivadas y de características intermedias) fueron las adecuadas.

Palabras claves: silvestres, *Phaseolus vulgaris*, marcadores moleculares, hibridaciones

¹Unidad de Recursos Genéticos, Centro Internacional de Agricultura Tropical, AA 6713 Cali Colombia

²Estación Experimental FBM, Universidad de Costa Rica, Apartado 183-4050, Alajuela, Costa Rica

MEJORANDO LOS SERVICIOS DE EXTENSIÓN DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS EN NICARAGUA A TRAVÉS DE LAS ESCUELAS DE CAMPO PARA AGRICULTORES

Ricardo A Labarta y Scott M. Swinton¹

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) en Nicaragua se ha difundido por más de 20 años a través de varias instituciones que han capacitado miles de agricultores. Tradicionalmente la extensión MIP se ha desarrollado usando métodos verticales donde los extensionistas enseñan a los agricultores sobre el MIP a través de cursos cortos estructurados y donde los agricultores han tenido una participación pasiva. A pesar del gran número de actores involucrados en estos esfuerzos, la adopción del MIP no ha alcanzado los niveles deseados.

Recientemente varias instituciones han implementado Escuelas de Campo para Agricultores (ECA) como una alternativa de extensión de MIP. A través del uso de técnicas participativas y el enfoque de “aprender haciendo”, las ECAs buscan desarrollar una interacción más cercana entre las instituciones ejecutoras y los agricultores que potencialmente adoptarán MIP. Si bien varios estudios han medido el impacto de las ECAs sobre el conocimiento del MIP, su rentabilidad y su adopción, no existen estudios que hayan evaluado cómo las ECAs han afectado el desempeño de las instituciones encargadas de implementar la extensión de MIP.

Esta investigación usa información de 436 productores de frijol de Nicaragua y evalúa si las ECAs han mejorado la capacidad de las instituciones de extensión para diseminar el MIP. Se evalúa si entre los clientes de las instituciones que desarrollan extensión MIP la adopción de prácticas MIP, el uso de plaguicidas y las ganancias del frijol varían entre los graduados en ECAs y los agricultores capacitados a través de métodos de extensión más verticales. Los resultados preliminares muestran que los graduados en ECAs observan más las plagas e insectos benéficos en sus campos, usan menos plaguicidas y usan más insecticidas botánicos, en comparación con los agricultores atendidos por las mismas instituciones con métodos de extensión más verticales. Sin embargo, los graduados en las ECAs no generan mayores ganancias en el frijol.

Palabras claves: Escuelas de Campo para Agricultores, Manejo Integrado de Plagas, Extensión agrícola, Frijol, Nicaragua, Economía

¹ Los Autores son respectivamente Candidato a Doctor y Profesor Principal en el Departamento de Economía Agrícola, Michigan State University. Para correspondencia: Michigan State University, 202 Agricultural Hall, East Lansing, MI 48824-1039, Estados Unidos de América. Teléfono 1-517-3534545, Fax 1-517-4321800, Correo electrónico labarta@msu.edu

VALIDACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CUATRO CULTIVARES DE FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.) DE GRANO NEGRO PEQUEÑO

Edwin Lorenzo¹, Francisco González²

En Panamá el cultivo de frijol se siembra principalmente en las tierras altas de la provincia de Chiriquí, con elevaciones que van desde los 500 hasta los 1500 msnm, en donde las temperaturas permiten un adecuado desarrollo, floración y formación de vainas. Sin embargo la enfermedad mustia hilachosa limita el desarrollo de las variedades de origen andino de grano grande. En los últimos años se han evaluado viveros de origen mesoamericano que ha permitido identificar algunos cultivares con buena resistencia a esta enfermedad. El IDIAP a través del proyecto de investigación y desarrollo para el incremento de la sostenibilidad de las leguminosas, inicio trabajos de validación de estos cultivares en la zona (intermedia), con el objetivo de seleccionar el o los cultivares que tengan la mayor resistencia a la mustia hilachosa y con rendimientos estables y buena rentabilidad. Durante el período comprendido entre octubre del 2003 a febrero del 2004, se efectuó la validación de los cultivares mejorados ALS 9952-27R, B2035 y PRF 9924-50N de origen mesoamericano, comparándolos con el testigo local Talamanca en tres localidades de la provincia de Chiriquí, usando parcelas de 500 metros cuadrados. El rendimiento promedio de los cultivares evaluados fue similar. Sin embargo el cultivar ALS 9952-27R fue el más estable en rendimiento. Los agricultores colaboradores prefieren al cultivar ALS 9952-27R por el rendimiento, hábito de crecimiento y color del grano. Se recomienda la descripción varietal, inscripción en el CNS y su liberación.

Palabras claves: *Phaseolus vulgaris*, frijol negro, validación.

¹ Ing. Agr. Investigador agrícola. Región Occidental, IDIAP, Panamá.
² Agr. Asistente de investigación. Región Occidental, IDIAP, Panamá.

ESTUDIO SOBRE LA ADOPCIÓN DE VARIEDADES DE FRIJOL EN COSTA RICA: INFORME DE AVANCE*

Juan Carlos Hernández Fonseca¹, Flor Ivette Elizondo Porras², Beatriz Sandoval Carvajal³

En Costa Rica, en los últimos cinco años se han liberado tres variedades de frijol grano rojo (Bribri, 2000; Cabécar, 2003 y Telire, 2004). Estas han estado en un proceso de difusión, con el propósito de que sean utilizadas por un alto porcentaje de productores, en las principales áreas dedicadas al cultivo de frijol en el país. Los procesos de generación de estas variedades se efectuaron bajo la estrategia de fitomejoramiento participativo. La información primaria se obtuvo con base en encuestas, se entrevistaron 134 productores seleccionados al azar, en nueve localidades de la Región Brunca. Los datos preliminares indican que para los últimos cuatro ciclos, el área sembrada con la variedad Bribri fue del 40.0%, Cabécar pasó del 11.5% al 27.4%, y Telire del 0.7% al 6.5%. En el último periodo agrícola el 70% del área estuvo cubierta con estas tres variedades. El aumento del área de siembra de variedades mejoradas redujo el uso de variedades criollas. El área establecida con la variedad Sacapobres se redujo en un 75%, según criterio de los productores esta disminución se debe a una mayor susceptibilidad a las enfermedades y al porte postrado de esta variedad. Los agricultores resaltan de la variedad Bribri, su potencial de rendimiento, resistencia a enfermedades y adaptación a condiciones diversas de suelo y clima. Mencionan como aspecto negativo el color del grano y la susceptibilidad al amachamiento. Se infiere que existe adopción de la variedad Bribri y aceptación temprana de las variedades Cabécar y Telire.

Palabras claves: adopción de variedades, frijol, *Phaseolus vulgaris*, fitomejoramiento participativo, Costa Rica

* Investigación apoyada por el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA, Costa Rica), Proyecto Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica 736-A4-14., Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano y Bean/Cowpea CRSP

¹ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). San José, Costa Rica. E-mail: j.hernandez@costarricense.cr

² Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica. E-mail: fielizondo@costarricense.cr

³ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). San José, Costa Rica. E-mail: anabe@costarricense.cr

EMPLEO DE ALTERNATIVAS PARA EL SUMINISTRO DE NUTRIENTES A LAS LEGUMINOSAS EN FINCAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES EN LA HABANA

Luis A. Gómez Jorrín¹; Antonio Vantour Causse², Teresa Frasser Gálvez¹; Olegario Muñiz Ugarte¹; Nereida González Pérez¹; Sara Quicute Rodríguez¹ y Marcela Hernández Álvarez¹

A pesar del déficit de fertilizantes químicos que presenta el país debido a las dificultades económicas, la agricultura de la Habana produce alimentos para la tercera parte de la población cubana. Esta situación ha obligado a la búsqueda de alternativas para el suministro de nutrientes a los cultivos de importancia económica en la región, que permitan no solo garantizar rendimientos económicamente sostenibles, sino también mejorar la fertilidad de los suelos y la calidad del medio ambiente. Con este objetivo se evaluaron en fincas de pequeños productores sobre suelo Ferralsol Ródico, diferentes alternativas nutricionales que incluyeron a) la inoculación con Rhizobium y la fertilización con fertilizantes fosfóricos obtenidos a partir de roca fosfórica nacional y b) la inoculación con Rhizobium y la aplicación de fertilizantes órgano - minerales confeccionados a base de humus de lombriz, zeolitas cargada con amonio, roca fosfórica, y una pequeña cantidad de cloruro de potasio; alternativas que se compararon con las dosis de fertilizantes químicos recomendadas por el Servicio de Suelos que brinda el Ministerio de la Agricultura. Para realizar los estudios se emplearon como cultivos indicadores el frijol común y el caupí de amplia popularidad en la zona. Los resultados obtenidos mostraron que el empleo combinado del fertilizante fosfórico **S60** (roca fosfórica acidulada al 60 %), tuvo una eficiencia agronómica en ambas leguminosas de grano comparable al superfosfato sencillo y que al combinar su uso con el Rhizobium, ésta eficiencia fue elevada en ciertos genotipos exigentes a la disponibilidad del fósforo, en comparación a la fertilización nitrogenada mineral. Por otra parte, de las mezclas órgano - minerales estudiadas, las **T1** y **T7**, mostraron una eficiencia agronómica superior a la fertilización química recomendada para estos cultivos. Todo lo cual amplía la perspectiva de la producción ecológica y económicamente sostenible de estos granos en la agricultura cubana.

Palabras Claves: Leguminosas de grano, Alternativas nutricionales, inoculación con Rhizobium, fertilizantes órgano - minerales, roca fosfórica.

¹ Estación Experimental "La Renée". Instituto de Suelos. Carretera Bejucal Quivicán, Km. 33 ½, Quivicán, La Habana. E mail: larenee@ceniai.inf.cu , ². GEPROP. Calle 14, entre 41 y 43, Miramar, Ciudad de La Habana, Cuba. E mail: avantour@geprop.cu

VALIDACIÓN DE GENOTIPOS DE FRÍJOL ROJO EN 12 LOCALIDADES DE LA ZONA SECA DEL PACÍFICO SUR DE NICARAGUA

Mauricio Guzmán¹

En zonas de baja precipitación y altas temperaturas del Pacífico Sur de Nicaragua, el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*), se ven afectados sus rendimientos en las etapas de mayor demanda hídrica del cultivo. El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria y el Proyecto Bean Cowpea CRSP con el apoyo financiero del CIAT-BZM, estableció en la época de primera y postrera del ciclo agrícola 2004-2005, un trabajo de validación utilizando los genotipos promisorios **SRC 221-15 y SRC 218-1** en comparación con el testigo local, en doce ambientes de las zonas secas de los Departamentos de Masaya, Carazo, Granada y Rivas, con el objetivo de generar genotipos de frijol rojo claro adaptados a estas condiciones, determinar su estabilidad de rendimiento, el beneficio neto marginal y conocer la opinión de los productores colaboradores. Las parcelas de validación se establecieron en fincas de agricultores, en áreas de 500 m² por genotipo. Los resultados de rendimiento mostraron que SRC 221-15 con rendimiento promedio de 972 Kg ha⁻¹, superó a SRC 218-1 y al testigo local, en 7 % y 12 %, respectivamente. El análisis de riesgo mostró que con un nivel de confianza entre el 95% y 75% SRC 221-15 producirá en el intervalo de 782 Kg ha⁻¹ a 924 Kg ha⁻¹ más - que SRC 218-1 y el Testigo, respectivamente. El análisis económico mostró que SRC 221-15, resultó ser el de mayor rentabilidad obteniendo una tasa de retorno marginal de 209%. En evaluaciones participativas con productores, SRC 221-15, tuvo aceptabilidad por su precocidad, arquitectura y carga de planta y por su rendimiento, color, tamaño, y forma de grano.

Palabras claves: Frijol, Genotipos, Sequía, Rendimiento, Validación, Líneas.

¹ Ing. - Investigador Regional Frijol. INTA Pacífico Sur. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, Masatepe, Nicaragua, Restaurante 'La Torre', 1 ½ cuadras al oeste. Tel: (505)523-2577/523-2851/886-2268, Email: intaza2@ibw.com.ni; maurigus2000@yahoo.com

EMPLEO DE ALTERNATIVAS PARA EL SUMINISTRO DE NUTRIENTES A LAS LEGUMINOSAS EN FINCAS DE PEQUEÑOS PRODUCTORES EN LA HABANA

Luis A. Gómez Jorrín¹; Antonio Vantour Causse²; Teresa Frasser Gálvez¹; Olegario Muñiz Ugarte¹; Nereida González Pérez¹; Sara Quicute Rodríguez¹ y Marcela Hernández Álvarez¹

La agricultura de la Habana produce alimentos para la tercera parte de la población cubana, a pesar del déficit de fertilizantes químicos que presenta el país, debido a dificultades económicas. Esta situación ha obligado a la búsqueda de alternativas para el suministro de nutrientes a los principales cultivos de importancia económica en la región, que permitan no solo garantizar rendimientos económicamente sostenibles, sino también mejorar la fertilidad de los suelos y la calidad del medio ambiente. Con este objetivo se evaluaron en fincas de pequeños productores diferentes alternativas nutricionales que incluyeron a) la inoculación con Rhizobium y la fertilización con productos fosforicos de origen nacional y b) la inoculación con Rhizobium y la aplicación de fertilizantes órgano - minerales confeccionados a base de humus de lombriz, zeolitas cargada con amonio, roca fosfórica, y una pequeña cantidad de cloruro de potasio, alternativas que se compararon con las dosis de fertilizantes recomendadas por el servicio agroquímico. Para realizar los estudios se emplearon como cultivos indicadores el fríjol común y el caupí de amplia popularidad en la zona. Los resultados mostraron que el empleo del producto fosforico S60 en las parcelas de los agricultores mostró una eficiencia agronómica en leguminosa de grano comparable o superior al superfosfato sencillo, pero incluso esta efectividad en plantas inoculadas con Rhizobium muy exigentes a la disponibilidad de fósforo en suelo y comparadas con plantas fertilizadas con N mineral fue alta en ciertos genotipos, lo cual amplia las perspectivas de utilización de estos productos nacionales en la agricultura habanera. De las mezcla órgano - mineral estudiadas T1 y T7 mostraron una eficiencia agronómica superior a la fertilización mineral recomendada para los cultivos de leguminosas en estos tipos de suelo, lo cual permite sin dudas sustituir la fertilización mineral en las fincas de productores donde puedan ser empleada.

Palabras Claves: Leguminosas de grano, Alternativas nutricionales, inoculación con Rhizobium, fertilizantes órgano - minerales, roca fosfórica.

¹ Estación Experimental "La Renée". Instituto de Suelos. Carretera Bejucal Quivicán, Km. 33 ½, Quivicán, La Habana. E mail: larenee@ceniai.inf.cu , ². GEPROP. Calle 14, entre 41 y 43, Miramar, Ciudad de La Habana, Cuba. E mail: avantour@geprop.cu

EVALUACIÓN DE LÍNEAS AVANZADAS DE FRIJOL NEGRO EN EL SURESTE DE MÉXICO

Ernesto López Salinas¹, Oscar Hugo Tosquy Valle¹, Francisco Javier Ugalde Acosta¹, Javier Cumpian Gutierrez², Bernardo Villar Sánchez³ y Enrique Noé Becerra Leor¹

En el sureste de México, existen factores bióticos (enfermedades y plagas) y abióticos (sequía, altas temperaturas y suelos ácidos de baja fertilidad), que no permiten obtener altos rendimientos en el cultivo de frijol. El programa de mejoramiento de frijol negro del INIFAP ha generado líneas de frijol, las cuales están en proceso de observación y evaluación. El objetivo de este trabajo de investigación fue evaluar un grupo de líneas avanzadas en diferentes condiciones naturales del sureste de México, con la finalidad de identificar las de mejor adaptación en cuanto a rendimiento y resistencia a enfermedades. Durante el ciclo agrícola otoño-invierno 2004-05, se sembró un Vivero de Adaptación del Sureste (VIDAS) con 90 líneas de frijol en siete localidades del sureste de México, bajo condiciones de riego y humedad residual y con alta y baja fertilidad. Los testigos Negro Jamapa, Negro INIFAP y Negro Tacaná. En cada sitio, las líneas se sembraron en serie con testigos continuos cada 10 líneas; sin diseño experimental. El análisis de la información, se hizo mediante el diseño estadístico de bloques al azar, considerando las localidades como repeticiones. Se evaluó la reacción a enfermedades mediante la escala de 1-9 del CIAT, así como el rendimiento de grano. Se detectó diferencia altamente significativa entre genotipos. Las líneas que presentaron los mayores rendimientos, resistencia a las enfermedades de roya y mancha angular y que superaron estadísticamente a los testigos locales fueron: ELS-7-25, ELS-8-26, ELS-13-47, CIAT-103-28 y NGO-10-23, con rendimientos superiores a 1200 kg ha⁻¹. Los testigos regionales obtuvieron un rendimiento promedio inferior a 800 kg ha⁻¹. Se concluye que existen líneas promisorias con adaptación a las condiciones naturales del sureste de México.

Palabras claves: Phaseolus vulgaris, adaptación, rendimiento, enfermedades.

¹ Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP. Apartado Postal 429 Veracruz, Veracruz, México. e-mail: salinaser@hotmail.com

² Campo Experimental Papaloapan-INIFAP. Isla, Veracruz, México.

³ Campo Experimental Centro de Chiapas-INIFAP. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

PRODUCCION DE FRIJOL DE FERTIRRIEGO EN VERACRUZ, MÉXICO

Francisco Javier Ugalde Acosta¹, Ernesto López Salinas¹, Oscar Hugo Tosquy Valle¹

En el estado de Veracruz, México el rendimiento medio de frijol de riego obtenido por los productores es de 950 kg ha⁻¹. Esta baja productividad se debe principalmente a un ineficiente manejo del agua en el sistema de riego rodado y fertilización sólida al suelo suministrada en una sola dosis total. El INIFAP ha desarrollado tecnología de fertirriego modalidad de riego por goteo y fertilización fraccionada, con el cual se han obtenido rendimientos superiores en más de 100% con respecto al riego rodado y fertilización sólida. La finalidad de este trabajo fue validar este sistema en terrenos de productores. Durante los ciclos Invierno-Primavera de 2001 a 2003, se establecieron 15 parcelas de una hectárea cada una con la variedad comercial Negro INIFAP, distribuidas en los municipios de Veracruz, Medellín de Bravo, Jamapa, Tlaxicoyan y San Andrés Tuxtla, en el centro-sur del estado de Veracruz. Tanto en el sistema de riego por goteo y fertilización soluble como riego por gravedad y fertilización manual, se utilizó la dosis de fertilización de 60-60-60 de N, P y K. En el primer caso se aplicó una lámina de agua de 30 cm, suministrada a través de un promedio de 10 riegos con fertilización fraccionada durante las etapas vegetativa a reproductiva. Para el segundo caso, se aplicó una lámina de agua de 150 cm, suministrada en cinco riegos durante el desarrollo del cultivo y fertilización manual a la siembra. Se midió el rendimiento de grano en kilogramos por hectárea ajustado al 14% de humedad y se realizó análisis económico para conocer la rentabilidad de ambos sistemas. Con el sistema de fertirriego se obtuvieron los mayores rendimientos de grano que fueron de 1,650 a 2,437 kg ha⁻¹, mientras que cuando se empleó riego rodado y fertilización manual, los rendimientos fueron de 653 a 982 kg ha⁻¹. Ello indica que la tecnología validada fue superior en 150% que la tecnología tradicional del productor. Además, de que con este sistema se obtuvo una utilidad neta de \$7,900.00 y la mejor relación beneficio/costo (1:1.59). Se concluye que el sistema de fertirriego es una alternativa de alta productividad y rentabilidad para el productor de frijol de riego del estado de Veracruz.

Palabras claves: *Phaseolus vulgaris*, riego por goteo, fertilización, rendimiento

¹Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP km. 34 carretera Veracruz- Córdoba. Tel. 229 934 2926 Veracruz, Ver. e-mail: ugalde@francisco.inifap.gob.mx salinaser@hotmail.com tosquy.oscar@inifap.gob.mx

CARACTERIZACIÓN DEL HABA VERDE COMERCIALIZADA EN MÉXICO

Patricia Pérez Herrera¹

Se caracterizaron muestras representativas de 20 lotes de 10 Kg de haba verde adquiridas a nivel comercial en la Central de Abasto del D.F. (México), en diferentes locales, durante agosto y septiembre de 2003 y 2004 (principal periodo de producción-comercialización). Se evaluó la longitud, ancho y espesor tanto de la vaina, como del grano fresco en alrededor de 1100 vainas, así como el tiempo de cocción del grano fresco de cada lote. Se identificaron dos tipos comerciales de haba verde contrastantes: uno de vainas más largas y anchas, con grano de color amarillo verdoso y otra de vainas de diferente longitud, pero más delgadas, con grano verde blanquecino. Se encontró heterogeneidad en las dimensiones de la vaina y grano fresco para los diferentes lotes. Las vainas presentaron variaciones en la longitud, ancho y grosor, dentro de los intervalos de 4.5 a 17.0, 1.3 a 3.8 y 1.0 a 3.1 centímetros, respectivamente; mientras que en el grano fresco las variaciones correspondientes se ubicaron dentro de los intervalos de 1.2 a 4.2, 0.8 a 2.8 y 0.3 a 1.8 centímetros, respectivamente. El análisis de correlación de estos resultados permitió determinar que el tamaño del grano fresco presenta correlaciones altas y estadísticamente significativas con el ancho y grosor de la vaina ($r^2 > 0.58$, $P = 0.01$), entre las que destacan las correlaciones entre el ancho de la vaina y la longitud ($r^2 = 0.71$) y ancho del grano fresco ($r^2 = 0.83$). Los tiempos de cocción en olla abierta del grano fresco en los lotes estudiados se ubicaron entre los 30 a 70 min. De acuerdo con estos resultados, el ancho de la vaina debe considerarse como el factor de mayor importancia para determinar la calidad comercial del haba verde, la cual en México esta relacionada directamente con el tamaño del grano fresco.

Palabras claves: *Vicia faba* L., grano, vaina.

¹ Programa de Frijol. CEVAMEX, INIFAP. Km. 18.5 Carr. México-Lechería. Apartado Postal 10. 56230 correo-e: paty_pehe@hotmail.com y rigoberto_serna@yahoo.com

MEJORAMIENTO DEL FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L. PARA MAYORES NIVELES DE HIERRO Y ZINC

S. Beebe¹, M. Blair², J. Tohme³

El frijol es una de los cultivos tradicionales de mayor importancia y consumo en las Américas, especialmente en México, Centroamérica, el Caribe y Brasil. Siempre se ha reconocido su aporte de proteína a la dieta de la población humana, y recientemente ha recibido más atención como fuente de minerales, especialmente hierro y zinc. Aunque niveles de deficiencia de zinc no están establecidos en la región, se estima que 28% de mujeres sufren de anemia, en gran parte por insuficiencia de hierro en la dieta.

CIAT ha iniciado un programa para mejorar los niveles de hierro y zinc genéticamente, a través del mejoramiento convencional. Este esfuerzo comenzó en el año 1995 con la evaluación de germoplasma, en una búsqueda de materiales que podrían servir como fuentes de este carácter, encontrando accesiones de germoplasma con aproximadamente 80% más hierro y 40% más zinc comparados con el promedio. Desde ese entonces se ha estudiado la estabilidad del carácter a través de ambientes, demostrando que el carácter tiene un fuerte componente genético. Se ha observado que en general, el carácter de alto hierro está correlacionado con alto nivel de zinc.

En este momento se está llevando a cabo cruzamientos para combinar alto hierro y zinc con caracteres agronómicos, especialmente tipo de grano (rojo pequeño y negro pequeño), resistencia al virus de mosaico dorado, y tolerancia a la sequía. Bajo un proyecto financiado por el gobierno canadiense, se espera desarrollar materiales superiores con mayor valor nutricional, en conjunto con los programas nacionales.

Palabras claves: valor nutricional

¹ CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: s.beebe@cgiar.org

² CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: m.blair@cgiar.org

³ CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: j.tohme@cgiar.org

Mesa de trabajo : *Maíz*

Rendimiento de híbridos de maíz obtenidos con progenitores de calidad proteínica androestériles (QPM) y calidad normal para valles altos de México.

A. Espinosa C. M. Tadeo R., R. Martínez M. M. Sierra M. F. Caballero H., A. Palafox C., F. Rodríguez M., N. Gómez M.

Evaluación de híbridos tropicales blancas de maíz (*Zea mays* L.) de alta calidad de proteína y normales.

A. Espinoza, D. Ortega, J. Campo, G. Castillo, S. Cuadra.

Cruzas triples de maíz QPM y normales para la región tropical de Veracruz, México.

A. Palafox C., M. Sierra M., O. H. Tosquy V., A. Zambada M., H. Córdova O.

Evaluación de genotipos de maíz de alta calidad de proteína, en tres localidades de Honduras.

E. Durón A., O. Cruz, E. Obey P.

Evaluación de cruzas triples tropicales blancas tardías QPM y normales de Maíces.

G. Castillo C., O. López T.

Estabilidad del rendimiento de híbridos trilineales de maíz (*Zea mays* L.) QPM y potencial para su uso en Centro América.

H. Córdova, A. Krivanek, G. Avila, A. Ramírez, M. Fuentes, H. Deras, A. Espinoza, D. Ortega, O. Cruz, S. Mejia, L. Narro.

Progreso en el desarrollo de híbridos tropicales blancos (*Zea mays* L.) de maíz de alta calidad proteica QPM en CIMMYT.

H. Córdova, A. Ramírez, G. Avila, M. Sierra, A. Palafox, D. Estrada, M. Fuentes, S. Mejia.

Nuevos híbridos trilineales de maíz (*Zea mays* L.) QPM una respuesta para aliviar el hambre oculta en Meso-América.

H. Córdova, A. Ramírez, G. Avila, M. Sierra, F. Rodríguez, M. Fuentes, C. Pérez, I. Alvarez, R. Velásquez.

Evaluación de materiales de maíz de alta calidad proteica y normal en zonas de alto potencial de rendimiento en Campeche, México.

J. D. Estrada, M. Tucuch, R. Ku, A. Palacios.

Evaluación de híbridos de maíz triples con grano blanco de alta calidad de proteína y normal en tres localidades del trópico bajo de Guatemala.

C. Pérez R., M. R. Fuentes, J. L. Zea.

Citología de poblaciones diploides y poliploides del género *Tripsacum*.

E. del C. Moreno P., T. Kato, A. Yamakake, J. Berthaud, A. García V., P. Espinosa R.

Aceptación de cultivares de maíz NB-Nutrinta y del H-INTA 991; en Nicaragua.

K. Rivera, L. Rizzo, R. Urbina.

Maíz para Guatemala: diagnóstico para la reactivación de la cadena agroalimentaria del maíz blanco y amarillo.

M. R. Fuentes, J. van Etten, J. L. Vivero, A. Ortega.

El impacto del CAFTA en la disponibilidad, acceso y comercio del maíz para las familias vulnerables de Guatemala.

J. Guardiola W.-B., J. L. Vivero P., V. González C.

Diferencias en calidad de tortillas en maíces criollos y mejorados de Michoacán, México.

M. C. Arroyo I., G. Vázquez C.

Calidad industrial de maíces amarillos para consumo humano.	M. G. Vázquez C. , A Espinosa C., Y Salinas M.
Análisis de antocianinas en el grano de maíz de razas mexicanas.	Y. Salinas M. , B. M. Espinosa G.
Actividad antioxidante de masa y tortilla de maíces pigmentados.	Y. Salinas M. , R. R. Robles R., M. Córdoba A.
Evaluación de tres modelos para la determinación de la dosis óptima de Nitrógeno en el cultivo de maíz, Azuero, Panamá, 2000-2002.	R. Gordón M. , J. E. Franco, A. E. González.
Uso del clorofilómetro SPAD-502 en el manejo de la fertilización nitrogenada en el cultivo de maíz, Azuero, Panamá, 2000-2002.	R. Gordón M., J. E. Franco, A. E. González.
Tratamiento químico para la preservación de semilla de maíz (<i>Zea mays</i> L.), almacenada bajo condiciones de deterioro.	H. Blandón.
Evaluación de la adaptabilidad, estabilidad y rendimiento de cultivares de maíz en un sistema de relevo, agricultura de subsistencia.	E. Quirós R. , B. Franco R., R. Gordón M.
Evaluación de variedades de maíz con fines de recomendación en el área tropical de Veracruz, México.	F. A. Rodríguez M. , M. Sierra M., A. Palafox C.
Evaluación de híbridos triples tropicales de maíz (<i>Zea mays</i> L.) de grano blanco.	H. R. Deras F. , C. Mejía, R. Marroquin.
Evaluación de variedades de maíz (<i>Zea mays</i> L.) de polinización libre.	H. R. Deras F. , C. Mejía, R. Marroquin.
Comportamiento de híbridos intersintéticos de maíz de diferentes zonas ecológicas, en los Valles Altos de México.	J. L. Torres F. , D. L. Beck.
Evaluación de Variedades de Maíz de Altura en la Región Centro Occidental de Honduras.	L. Alvarado , R. Iglesias.
Evaluación de la estabilidad de 15 híbridos de maíz en diez ambientes de Azuero, Panamá, 2003.	R. Gordón M., J. E. Franco , A. E. González.
Segunda evaluación de híbridos comerciales de la empresa privada para determinar su potencial de rendimiento y tolerancia a las enfermedades tropicales en maíz, en cuatro localidades de Honduras, 2004.	Oscar Cruz N. , Javier Bueso.
Aprovechamiento de híbridos y variedades élite tropicales de maíz en México, para un área específica.	R. Valdivia B. , M. Sierra M., N. Gómez M., F. J. Caro V., A. Ortega C.
Evaluación de híbridos de maíz de grano amarillo y blanco en diferentes ambientes de México y Centro América.	M. R. Fuentes L. , W. Quemé.
Algoritmos de cómputo para el análisis de la estabilidad fenotípica.	J. E. Rodríguez P. , J. Sahagún C., R. Mora A., A. Peña L.

Una nota sobre el coeficiente de endogamia de la selección masal.	J. Sahagún C. , J. E. Rodríguez P., A. Peña L.
Componentes genéticos en poblaciones heteróticamente contrastantes de maíz de origen tropical y subtropical.	R. E. Preciado O. , A. D. Terrón I., N. O. Gómez M., E. I. Robledo G.
Despanojado y densidad de población en la versión androestéril y fértil de un híbrido trilineal de maíz.	M. Tadeo R. , A. Espinosa C., R. Martínez M., D. Salazar H., M. Sierra M., F. Caballero H., A. Palafox C., F. Rodríguez M.
Capacidad productiva de híbridos androesteriles de maíz de la UNAM en una localidad de Valles Altos de México.	M. Tadeo Robledo , A. Espinosa C., R. Martínez M., D. Salazar H., M. Sierra M., F. Caballero H., A. Palafox V., F. Rodríguez M.
Estrategia de mejoramiento genético en el desarrollo de maíces de grano amarillo.	R. Valdivia B. , D. Ramírez , J. L. Vidal M., V. A., F. J. Caro V., A. Ortega C.
Productividad de combinaciones de semilla androestéril y fértil de híbridos de maíz evaluados tres años en valles altos de México.	A. Espinosa C. , M. Tadeo-Robledo, R. Martínez M., M. Sierra M., F. Caballero H., A. Palafox C., F. Rodríguez M.
Respuesta de maíces tolerantes a estrés hídrico y bajo nitrógeno a tres niveles de fertilización en dos localidades de Nayarit.	A. Betancourt V. , J. R. Quezada M., J. R. Gómez A., J. D. García P.
Respuesta a la selección y heterosis en poblaciones de maíz de valles altos en suelo con alto y bajo nitrógeno.	E. del C. Moreno P. , D. Lewis B., T. Cervantes S., J. L. TorresF.
Caracterización comercial e industrial del híbrido de maíz H-440 tolerante a sequía.	G. M. Vázquez C. , C. Reyes M.
Desarrollo de variedades de maíz con tolerancia a condiciones de humedad limitada en Guatemala.	J. L. Zea M. , M. R. Fuentes, C. Pérez R.
Evaluación de híbridos y variedades de maíz para producción de elote en el centro de Veracruz, México.	A. Palafox C. , M. Sierra M., O. H. Tosquy V., A. Espinosa C.
Validación y transferencia de tecnología de híbridos de maíz en áreas consideradas de alto potencial de rendimiento en Campeche, México.	J. D. Estrada , M. Tucuch, R. Ku, A. Palacios.
Variedades de maíz con alta calidad proteínica y normales para las zonas centro y sur Veracruz, México.	M. Sierra M. , A. Palafox C., H. Córdova O., O. H. Tosquy V., A. Zambada M. , A. Espinosa C.
Potencial productivo del maíz en el estado de Campeche, México.	R. Ku Naal , M. Tucuch, J. D. Estrada, A. Palacios.
Combatiendo el hambre oculta en Latinoamérica: Maíz de alta calidad proteica (QPM).	H. Córdova , A. Krivanek.

RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ OBTENIDOS CON PROGENITORES DE CALIDAD PROTEÍNIC ANDROESTERILES (QPM) Y CALIDAD NORMAL PARA VALLES ALTOS DE MÉXICO

Alejandro Espinosa Calderón¹, Margarita Tadeo-Robledo², Rafael Martínez Mendoza², Mauro Sierra Macías³, Filiberto Caballero Hernández⁴, Artemio Palafox Caballero³, Flavio Rodríguez Montalvo³, Noel Gómez Montiel⁵.

En el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de México, se trabaja desde hace varios años para incorporar la androesterilidad en líneas elites progenitoras de híbridos de maíz de calidad proteínica (QPM), estas líneas, desarrolladas por CIMMYT poseen adaptación a áreas tropicales o subtropicales. En el año 2002 se integraron combinaciones híbridas entre algunas de estas líneas de maíz de calidad proteínica (QPM), en etapa avanzada de conversión hacia la androesterilidad, para facilitar la producción de semilla, con la finalidad de apoyar esquemas alternativos de abastecimiento de semillas, estas líneas se cruzaron con líneas de calidad normal de Valles Altos. Los híbridos obtenidos fueron evaluados en el ciclo primavera verano 2004, en el Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX), ubicado a 2240 msnm, detectándose materiales que expresan buena capacidad de rendimiento, entre ellas combinaciones QPM X QPM y combinaciones QPM X N, las cuales exhibieron rendimientos superiores a los testigos (de 1% hasta 25%). En el caso de las combinaciones QPM X QPM, en la mayoría de los casos presentan ciclo tardío hasta en 13 días, con respecto a H-48 AE; Las versiones con androesterilidad de las líneas QPM pueden representar una opción para su uso en Valles Altos, por lo cual conviene evaluarse en otros lugares representativos, incluyendo su probable uso como híbridos para ensilado; La combinación de líneas y cruza simples QPM con materiales de calidad normal de Valles Altos, representan una posibilidad para obtener materiales con buena productividad. El híbrido que presentó el mayor rendimiento fue la cruza simple CML144 AE₁ X M38, con 13,541 kg/ha, la cual muestra buena productividad, sin embargo la conformación como cruza simple, representa limitaciones para su eventual aprovechamiento en un futuro. En cambio la cruza trilineal (CML142XCML173) AE₃ X CML172, con un rendimiento de 13,400 kg/ha, se ubicó en segundo lugar en productividad, con ventajas en la facilidad por su conformación como híbrido trilineal. En este caso, se ha avanzado en la conformación de esta cruza simple en versión androesteril utilizando la fuente de androesterilidad tipo "C". Durante el ciclo primavera verano 2004 se evaluaron las mejores combinaciones para verificar el desempeño de estos materiales.

Palabras Claves: Calidad Proteínica, Androesterilidad, híbridos, maíz.

Producción y Tecnología de Semillas, Campo Experimental Valle de México, CIRCE, INIFAP, México. mail: espinoale@yahoo.com.mx y espinosa.alejandro@inifap.gob.mx

Profesor de Asignatura "A", Jefa del Departamento de Ciencias Agrícolas y Auxiliar respectivamente. FESC-UNAM, México. mail: tadeorobledo@yahoo.com y tarm@servidor.unam.mx

Programa de maíz, Campo Experimental Cotaxtla, CIRGOC, ⁴ Campo Experimental Valle de Apatzingan, CIRPAS, ⁵ Campo Experimental Iguala, CIRPAS.

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS TROPICALES BLANCAS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA Y NORMALES

A. Espinoza¹, D. Ortega¹, J. Campo², G. Castillo³ y S. Cuadra³

Para determinar la interacción genotipo ambiente de cultivares mejorados de maíz es necesario su evaluación en diferentes ambientes. Con el objetivo de determinar el comportamiento de 18 híbridos de maíz bajo las condiciones agro ecológicas existentes en las principales zonas maiceras de Nicaragua, se establecieron en la época de primera (junio-noviembre) del 2004 cinco ensayos uniformes en fincas de agricultores en un diseño de látice 4 x 5 con 3 repeticiones. Cada tratamiento estuvo formado de 2 hileras de 5 m de longitud con separación de 0.20 y 0.8 m entre planta e hileras, respectivamente. El análisis de varianza combinado indico que los híbridos como las localidades presentaron diferentes patrones de interacción como de rendimiento de grano al $P=0.05$. La variabilidad de los Índices Ambientales (de 2,991 kg ha⁻¹ en la Angélica, Matagalpa hasta 3,684 kg ha⁻¹ en Campos Azules, Masatepe), muestran los ambientes contrastantes donde fueron evaluados los híbridos. El análisis de varianza idéntico a los híbridos de alta calidad de proteína (CML-264Q x CML-CML-159) x CML-491 (5,969 kg ha⁻¹), (CML-264Q x CML-150) x CML-491 (5,699 kg ha⁻¹), (CML-492 x CML-150) x CML-491 (5,575 kg ha⁻¹) y (CML-492 x CML-150) x CML-264Q (5,404 kg ha⁻¹) los que superaron en 20, 14, 12 y 8 % al testigo HQ-INTA 993 (4,987 kg ha⁻¹). En cambio en los híbridos normales sobresalieron (CML-398 x CML-269) x CL-RCW42 (5,812 kg ha⁻¹) y (ML-449 x CML-448) x CML-450 (5,696 kg ha⁻¹) los que superaron en 10 y 8 % al testigo H-INTA 991 (5,290 kg ha⁻¹). Las localidades de Campos Azules, Masatepe (9,074 kg ha⁻¹) y Jalapa, Nueva Segovia (7,784 kg ha⁻¹) los híbridos expresaron su mayor potencial productivo, en cambio en Santa Rosa, Managua (3,908 kg ha⁻¹) y Melchorita, Rio San Juan (2,578 kg ha⁻¹) los menores rendimientos de grano lo que se debió a una mayor afectación ocasionadas por las enfermedades conocidas como achaparramiento y pudrición de mazorca.

Palabras claves: Maíz blanco, QPM, Mejoramiento Genético, híbridos

¹ Investigadores Nacionales Programa Nacional de Maíz INTA

² Líder Self Help Nicaragua

³ Investigadores Regionales INTA/Nicaragua

CRUZAS TRIPLES DE MAÍZ QPM Y NORMALES PARA LA REGIÓN TROPICAL DE VERACRUZ, MÉXICO

Artemio Palafox Caballero¹, Mauro Sierra Macías, Oscar Hugo Tosquy Valle, Andrés Zambada Martínez, Hugo Córdova Orellana

En la región tropical de Veracruz, México se siembran 396 mil hectáreas, con rendimiento medio de 1.8 t ha⁻¹. De esta superficie, 200 mil disponen de buen ciclo de lluvias, suelos profundos y vocación maicera de los agricultores, en las cuales es posible incrementar los rendimientos mediante el uso de híbridos. El objetivo de este trabajo fue conocer el comportamiento de un grupo de híbridos triples e identificar los mejores. Se estableció un experimento repetido en los municipios de Medellín de Bravo, Adalberto Tejeda y Tlaxiaco, en el centro de Veracruz y San Andrés Tuxtla, en el sur. Se evaluaron en diseño alpha látice 5 x 4, con tres repeticiones 10 híbridos de alta calidad de proteína (QPM), ocho híbridos normales y los testigos regionales H-519C de QPM y H-520 normal. Los resultados indicaron que para Medellín, con rendimientos superiores a 7.6 t ha⁻¹, sobresalieron los híbridos normales (CML448 x CML476) CML449, (CL-02181 x CML269) CL-RCW42, (CML449 x CML448) CL-PWSD03 y el testigo H-520. En Adalberto Tejeda, con rendimientos superiores a 8 t ha⁻¹ los mejores híbridos fueron (CL-02181 x CML269) CL-RCW42 y H-520 normales y (CML492 x CML146) CLQ-RCWQ5, de alta calidad de proteína. En Tlaxiaco los híbridos más rendidores fueron (CML144 x CML147) CML264Q (QPM) y (CML448 x CML476) CML449 y (CML144 x CML147) CML491 normales, con rendimientos de 5.8, 5.7 y 5.6 t ha⁻¹, respectivamente. Con rendimientos mayores a 5.8 t ha⁻¹, en San Andrés Tuxtla destacaron los híbridos de alta calidad de proteína (CML264Q x CML492) CML491, (CML264Q x CML159) x CML491 y (CML144 x CML159) CML491. A través de localidades, los mejores híbridos que superaron las 6 t ha⁻¹ fueron (CML448 x CML476) CML449, (CML449 x CML448) CL-PWSD03, H-520, (CL-02181 x CML269) L-RCW42, (CML492 x CML146) CLQ-RCWQ5 (QPM) y (CML398 x CML269) CML-RCW42.

Palabras claves: *Zea mays* L., híbridos, calidad de proteína, trópico, buena productividad.

¹ Campo Experimental Cotaxtla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km. 34 Carretera Veracruz-Córdoba. Apdo. Post. 429. CP. 91700. Tel: 01 229 9342926 Correo electrónico palafox012@hotmail.com

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE MAÍZ DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA, EN TRES LOCALIDADES DE HONDURAS

Elio Durón Andino¹, Oscar Cruz², Esmelyn Obey Padilla³

Para 20 países en desarrollo, principalmente de América Latina y África, el maíz es la fuente mayor de calorías para los pobres y es un alimento rico de crecimiento para los bebés. En el caso de Honduras la tortilla de maíz suministra el 59% de la ingesta de energía de la dieta nacional, y el 39 % de la ingesta proteínica. El maíz se siembra en más de 400,000 has. Desafortunadamente, aquellos que dependen del maíz como un elemento básico en sus dietas son tan bien proclives a problemas de salud en virtud de las deficiencias proteínicas. Esto se debe a que solo la mitad de la proteína del maíz normal es nutricionalmente útil y como tal carece de niveles adecuados de dos aminoácidos esenciales lisina y triptofano. Las variedades sintéticas de maíz de alta calidad de proteína, ofrecen una buena alternativa para aliviar el hambre y la desnutrición para agricultores que siembran maíz en ambientes marginales. Dichas variedades se forman con las líneas de mejor actitud combinatoria general para rendimiento y calidad proteica, permitiendo explotar la heterosis residual, proveniente de un programa de hibridación. Los objetivos de este estudio fueron: a) Evaluar nuevas variedades sintéticas de maíz, para identificar las superiores en cuanto a rendimiento y calidad proteica y promoverlos a ensayos de finca, b) Comparar la respuesta diferencial de las nuevas variedades, con los testigos de referencia. Catorce nuevas variedades sintéticas tardías de grano blancas con alta calidad de proteína y 18 híbridos entre simples y triples y dos testigos de referencia fueron evaluadas bajo un diseño alpha látice 4 x4 con 3 repeticiones por localidad para el ensayo de variedades y un diseño alpha látice de 5 x4 para el ensayo de híbridos. En el análisis combinado las variedades que presentaron mejor rendimiento fueron SOOSEQTLW, SOBTLW-SCB, SO3TLW-MR/STRESS con 5.32, 5.23 y 5.19 tha^{-1} respectivamente. Los sintéticos QPM SO3TLWQ AB2 y AB4 fueron similares en rendimiento que los mejores normales y 12 % más que los testigos, estadísticamente las entradas del 1 al 7 no difieren entre sí, en cuanto a días a floración masculina y femenina las variedades en general presentan buen ASI, las variedades presentan un altura promedio de planta y de mazorca 194 y 91 cm y bajo porcentaje de acame de tallo y raíz con un promedio de 5.0 % respectivamente. El mejor híbrido del ensayo fue el (CLM 264Q*CML159)*CML 491 con 4.43 tha^{-1} superando al testigo DICTA-247 (4.24 tha^{-1}) en un 104%. En rendimiento los mejores híbridos fueron (CML-264Q*CML159)*CML491, DICTA-247 y (CML448*CML476)*CML264QW con rendimientos de 4.43, 4.24 y 4.12 tha^{-1} .

Palabras claves: *Zea mays* L., híbridos, calidad de proteína, trópico, buena productividad.

¹y³ Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras

² DICTA, Honduras

EVALUACIÓN DE CRUZAS TRIPLES TROPICALES BLANCAS TARDÍAS QPM Y NORMALES DE MAÍCES

Guillermo Castillo Caldera¹, Oscar López Turcios²

Un estudio sobre genotipos de maíz de alta capacidad de producción de grano limpio y principalmente de alta calidad de proteína (QPM), fue conducido para determinar el rendimiento de grano, características agronómicas y tolerancia a plagas y enfermedades, y así seleccionar un nuevo híbrido con buen potencial de producción. En el Centro Experimental Campos Azules, Masatepe, Nicaragua, el 16 de Junio de 2004, se estableció el estudio donde se evaluaron 20 maíces híbridos de grano blanco tardíos con alto contenido de proteínas (QPM) y normales. En este ensayo se estudiaron los híbridos de maíz siguiente: (CML-492xCML-150) x CML-491, (CML-492xCML-150) x CML-264Q, (CML-493xCML146) x CLQ-RCWQ50, (CML-144xCML159) x CML-491, (CML-144xCML-147) x CML-491, (CML-144xCML-147) x CML-264Q, (CML-264QxCML-150) x CML-491, (CML-264QxCML-492) x CML-491, (CML-264QxCML-491) x CML-492, (CML-264QxCML-159) x CML-491, (CML-398xCML-269) x CL-RCW42, (CML-449xCML-448) x CL-PWSD05, (CML-449xCML-448) x CL-PWSD03, (CML-449xCML-448) x CML-450, (CML-449xCML-449) x CL-RCW36, (CML-449xCML-476) x CML-449, (CL-02181xCML-269) x CL-RCW42, (CML-247xCML-254) x R1, INTA H-991 e INTA HQ-993. El híbrido (CML-449xCML-448) x CML-450 fue el primero en florecer a los 58 días y la más tardía fue (CML-398xCML269) x CL-RCW42 que floreció a los 64 días, con una diferencia de cinco días, con relación al híbrido CML-449xCML-448) x CML-450. El resto de híbridos floreció entre los 61 y 63 días. Estadísticamente, los híbridos evaluados obtuvieron el mismo rendimiento que los testigos INTA H-991 e INTA HQ-993, con una amplia opción para seleccionar genotipos. En conclusión, los híbridos de alto contenido de proteína (QPM) rindieron en promedio 9.1 tha⁻¹ y los híbridos normales rindieron 9.2 tha⁻¹, siendo estadísticamente no significativos y sus rendimientos fueron casi iguales.

Palabras claves: Maíz, QPM, Híbridos, Rendimiento.

¹ Ing. MSc., Gerente Regional de Investigación y Desarrollo, INTA Pacífico Sur. Masatepe, Masaya. E-mail: intaza2@ibw.com.ni; kastillokaldera@yahoo.com Tel: (505) 523-2577; (505) 523-2851

² Ing., Investigador Regional INTA Pacífico Sur. Masatepe, Masaya. E-mail: intaza2@ibw.com.ni Tel : (505) 523-2577 ; (505) 523-2851

ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS TRILINEALES DE MAÍZ (*Zea mays* L.) QPM Y POTENCIAL PARA SU USO EN CENTRO AMÉRICA

H. Córdova¹, A. Krivanek¹, G. Avila¹, A. Ramírez¹, M. Fuentes², H. Deras³,
A. Espinoza⁴, D. Ortega⁴, O. Cruz⁵, S. Mejia⁶, Luis Narro⁷

El maíz de alta calidad proteica (QPM) ofrece características muy relevantes para aliviar el hambre y la desnutrición en población rural y urbana, que tiene acceso limitado otra fuente de proteínas de calidad. Los híbridos de maíz han demostrado una respuesta positiva, sembrados en la mayoría de ambientes favorables y desfavorables para la producción. El objetivo de este estudio fue: determinar el potencial de rendimiento y estabilidad de nuevos híbridos QPM para la región tropical de mesoamérica.

16 híbridos trilineales tropicales blancos (8 endospermo normal y 8 QPM) desarrollados por el programa de ecosistemas tropicales de CIMMYT, fueron seleccionados considerando su máxima expresión de rendimiento, en ambientes contrastantes y fueron evaluados en 25 localidades representativas de los trópicos bajos, en Centro América, México, Colombia y Venezuela. La media de rendimiento en análisis combinado fue similar en los dos grupos de híbridos (QPM y normales), determinado por la MDSH. El modelo AMMI aplicado eficientemente permitió identificar híbridos estables e híbridos con adaptación específica, que superaron a los testigos de la industria de semillas, tales como: (CML264QxCML159)//CML491. Este híbrido QPM fue similar en rendimiento al híbrido CML448xCML476//CML449 de endospermo normal. Se identificaron 4 híbridos QPM para evaluarlos extensivamente en la región.

Palabras claves: QPM, maíz, híbridos

¹Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, (CIMMYT, INT), ¹TES, México

²ICTA, Guatemala, ³CENTA, El Salvador, ⁴INTA, Nicaragua, ⁵DICTA, Honduras, ⁶CORPOICA, Colombia, ⁷Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, (CIMMYT, INT), Cali, Colombia

PROGRESO EN EL DESARROLLO DE HÍBRIDOS TROPICALES BLANCOS (*Zea mays* L.) DE MAÍZ DE ALTA CALIDAD PROTÉICA QPM EN CIMMYT

H. Córdova¹, A. Ramírez¹, G. Avila¹, M. Sierra², A. Palafox², D. Estrada³, M. Fuentes⁴, S. Mejía⁵,

El enfoque en el desarrollo de híbridos de maíz, a través del método genealógico, permite desarrollar líneas progenitoras de gran calidad agronómica, que permiten la explotación efectiva de los híbridos formados. Esta necesidad es mas evidente en el caso de los híbridos de alta calida protéica (QPM), en los cuales el gene opaco, trae efectos colaterales negativos como el caso de pudriciones del tallo y mazorca y calidad de raíces. La endogamia continua, permite eliminar los genes deletéreos recesivos y hacer mas efectiva la selección. En el presente trabajo se evaluaron 66 cruza simples QPM y cuatro testigos; bajo un diseño alpha latice 6x10, con 2 repeticiones evaluadas en 6 localidades.

El ANVA combinado no detectó diferencias para la interacción GxA reflejando la relativa estabilidad de algunos genotipos evaluados y las diferencias debidas principalmente a los híbridos. La MDSH detectó diferencias altamente significativas entre las medias de rendimiento de las mejores cruza y la media general, identificando 21 cruza simples superiores, así como también con los testigos de referencia. 11 híbridos simples QPM superaron con 1.6 toneladas por ha. al testigo histórico CML247xCML254, ampliamente usado en la región. La cruza entre los dos nuevos probadores QPM, CML264QxCML491; fue superior en rendimiento con 22%, CML494xCML495 superó al testigo histórico con 32% y el mejor híbrido QPM, CLQ-RCWQ51xCML491 rindió 8 t/ha, 48% mas grano. Los mejores 11 híbridos QPM identificados también tienen mejor resistencia a pudrición de mazorca y acame de tallo que CML247XCML254 y los testigos de la industria de semillas. Estos resultados indican un progreso total de 48% o 7% por año.

Palabras claves: QPM, *Zea mays* L., maíz, híbrido

¹Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, (CIMMYT, INT), ¹TES, México

²INIFAP, Cotaxtla, Ver., México, ³INIFAP, Campeche, México, ⁴ICTA, Guatemala, ⁵CORPOICA, Colombia

NUEVOS HÍBRIDOS TRILINEALES DE MAÍZ (*Zea mays* L.) QPM UNA RESPUESTA PARA ALIVIAR EL HAMBRE OCULTA EN MESOAMÉRICA

H. Córdova¹, A. Ramírez¹, G. Avila¹, M. Sierra², F. Rodríguez²,
M. Fuentes³, C. Pérez³, I. Alvarez⁴, R. Velázquez⁵

El maíz de alta calidad protéica (QPM) ofrece características muy relevantes, para aliviar el hambre y desnutrición en la población rural y urbana, que tiene acceso limitado a proteínas de calidad de otra fuente. Los híbridos de maíz han demostrado una respuesta positiva, sembrados en la mayoría de los ambientes favorables y desfavorables para la producción. El objetivo de este estudio fue: determinar el potencial de rendimiento y estabilidad de nuevos híbridos QPM para la región tropical de mesoamérica. Treinta (30) híbridos trilineales y 15 simples tropicales blancos de maíz QPM, desarrollados por el programa de ecosistemas tropicales de CIMMYT, fueron evaluados en 6 localidades representativas de los trópicos bajos en Guatemala, México y Colombia. La media de rendimiento en análisis combinado, fue superior en el mejor híbrido QPM con 29% mas, que los testigos normales de la industria de semillas. El modelo AMMI aplicado eficientemente, permitió identificar híbridos estables e híbridos con adaptación específica, que superaron a los testigos de la industria de semillas, tales como:

(CLQ-RCWQ10xCMQ6315)//CML491. Este híbrido QPM fue superior en rendimiento al híbrido de la industria de semillas de endospermo normal, (CLQ-RCWQ10xCMQ6315) hembra para producir semilla, rindió 17% mas que los testigos, lo cual presenta una alternativa atractiva para el agricultor y para el productor de semillas. . Se identificaron 5 híbridos QPM para evaluarlos extensivamente en la región.

Palabras claves: QPM, *Zea mays* L., híbridos, maíz

¹Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, (CIMMYT, INT), ¹TES, México

²INIFAP, Cotaxtla, Ver., México, ³ICTA, Guatemala, ⁴Semillas, S.A., Guatemala, ⁵PROSEMILLAS, Guatemala

EVALUACIÓN DE MATERIALES DE MAÍZ DE ALTA CALIDAD PROTEICA Y NORMAL EN ZONAS DE ALTO POTENCIAL DE RENDIMIENTO EN CAMPECHE. MÉXICO²

J. D. Estrada¹, M. Tucuch¹, R. Ku¹, A. Palacios¹

En el estado de Campeche, el cultivo del maíz reviste una gran importancia desde el punto de vista económico y social ya que en esta actividad participan cerca de 29 mil productores, que en el ciclo Primavera-verano del 2003 se sembraron en la entidad poco mas de 152 mil hectáreas con un volumen de producción de 185 mil ton y un rendimiento medio de 1.38 ton/ha. Por debajo de la media nacional. Con el objetivo de encontrar nuevos materiales de maíz específicamente adaptadas a las condiciones climáticas del estado se llevó a cabo este estudio. Se evaluaron 32 materiales en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones; dichos ensayos se establecieron en dos localidades de la parte Norte y centro del Estado de Campeche. Las condiciones climáticas principalmente las precipitaciones pluviales prevalecientes durante el desarrollo, floración y llenado del grano en cada una de las dos localidades influyeron directamente en el comportamiento de los materiales evaluados, se observó que la media general de rendimiento en la localidad de Tixmucuy fue de 3206 Kg./ha, siendo los materiales que mostraron los mas altos rendimientos el Híbrido H-520 del INIFAP con 4496 Kg./ha y dos materiales de la Empresa Monsanto la Z-31 y Nutria con rendimientos de 4478 y 4448 K/ha. En general los que superaron las 4.0 ton además de los antes mencionados están un material del CIMMYT, (CML-451x CML-481=CL-SW002)xCL-RCY015=CL-RCYX18(CML-285*CL-00356)-B-1-1-B, Orca y H-562. En la localidad de Bacabchen los mejores materiales fueron Orca, dos Híbridos de CIMMYT, (CML-145xCML-481=CL-SW002)xCL-RCY017(CML-285*CL-02410)-B-21-1-2-B y (CML-451xCL-02450)xCL-RCY014=CL-RCYX13(CL-03618*CML-287)-B-9-1-3-B con rendimientos de 6722, 6710 y 6656 K/ha respectivamente, sin embargo materiales igualmente superiores con producciones de arriba de las seis toneladas fueron: Nutria, Z-31, (CML-451x CML-481=CL-SW002)xCL-RCY015=CL-RCYX18(CML-285*CL-00356)-B-1-1-B, H-520 y H-513.

Palabras claves: Evaluación, potencial de rendimiento, Híbridos, QPM.

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Edzná. Km. 16.5 Car. Cayal-Edzná. Campeche, Camp. México. Estrada.jose@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ TRIPLES CON GRANO BLANCO DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA Y NORMAL EN TRES LOCALIDADES DEL TRÓPICO BAJO DE GUATEMALA

Carlos Pérez Rodas, Mario Roberto Fuentes, José Luis Zea¹

La alimentación básica de la población de Guatemala se sustenta principalmente en el consumo de maíz, el cual oscila entre 110 a 120 Kg/año per capita. Durante el ciclo de cultivo 2004B se evaluaron tres ensayos TTWCLW04-26 provenientes de CIMMYT en el trópico bajo de Guatemala. El germoplasma evaluado corresponde a cruza triples tardías tropicales de alta calidad de proteína así como normales, todos con grano de color blanco. El objetivo fue evaluar el rendimiento y características agronómicas de nuevos híbridos. El ensayo estuvo conformado por 20 tratamientos, 3 repeticiones en un diseño Alpha lattice 5 x 4 al azar, las localidades en estudio fueron Cuyuta, Escuintla, La Máquina, Suchitepéquez y Jutiapa; las principales variables en estudio fueron: rendimiento, días a flor, altura de planta y tolerancia a enfermedades de la mazorca. Los resultados obtenidos muestran que se obtuvieron híbridos con rendimiento hasta de 5.11 t/ha de grano limpio que corresponde al [(CML449xCML448)x CML 450]] y supera hasta en 46% al HB-Proticta. Se recomienda solicitar a CIMMYT las líneas progenitoras de estos híbridos para incluirlos en el programa nacional de mejoramiento.

Palabras claves: Maíz, híbridos triples, QPM, Guatemala

¹ Ing. Agr., Del Sub-Programa de Maíz de ICTA. Km. 21.5 hacia Amatitlán, Bárcena, V.N. Guatemala, C. A. Correo Electrónico: mfuentes@icta.gob. Gt.

CITOLOGÍA DE POBLACIONES DIPLOIDES Y POLIPLOIDES DEL GÉNERO *Tripsacum*

Esau del Carmen Moreno Pérez¹, Takeo Kato Angel Yamakake, Julien Berthaud, Armando García Velázquez y Policarpo Espinosa Robles

El género *Tripsacum* (Gramineae) tiene afinidad filogenética con el maíz, y se distribuye en América. El número básico de cromosomas es $x=18$, y existen poblaciones naturales desde diploides ($2n=2x=36$) hasta hexaploides ($2n=6x=108$). En este trabajo se hizo un análisis citológico en plantas con diferente nivel de ploidía. En espigas se hizo análisis de la meiosis; y de semillas se obtuvieron plántulas a las que se les determinó su número cromosómico en ápices radicales y mediante cuantificación de ADN con citometría de flujo. Se observó poblaciones constituidas únicamente por triploides o tetraploides y otras que contienen una mezcla de diploides, hasta hexaploides. En diacinesis, los cromosomas de los diploides se asocian en bivalentes; en los triploides se forman univalentes, bivalentes y trivalentes; y en los tetraploides además de las configuraciones observadas en triploides, se encontró cuadrivalentes. En profase II, los diploides forman en alta frecuencia grupos cromosómicos de 18; los triploides de 21 hasta 33 y los tetraploides de 32 hasta 38. El número cromosómico observado en progenies de plantas diploides fue $2n=2x=36$ y $2n=3x=54$; en las de triploides, $2n=3x=54$, $2n=4x=72$, $2n=5x=90$, $2n=6x=108$ y $2n=\pm 2n$; y en las tetraploides, $2n=4x=72$, $2n=5x=90$ y $2n=6x=108$. Los resultados indican que los diploides tienen un origen sexual y que los triploides y tetraploides posiblemente sean apomícticos facultativos.

Palabras claves: *Tripsacum*, ploidia, maíz

¹ Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo Chapingo Méx. Carr. México- Texcoco. Km. 34.5, C.P.. 56230, Fax: 01(595) 95 21642

ACEPTACIÓN DE LOS CULTIVARES DE MAÍZ NB-NUTRINTA Y H-INTA 991 EN NICARAGUA

Karina Rivera¹, Lesbia Rizo² y Roger Urbina Algabas³

En el año 2001, el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) liberó comercialmente el híbrido H INTA-991 y la variedad sintética NB-Nutrinta, generados por el proyecto de investigación y desarrollo con el objetivo de contribuir al mejoramiento de la producción y la nutrición humana. En el ciclo agrícola 2004-2005, se produjeron en Nicaragua 588,599.73 Ton. de maíz (12,949,194 qq), los cuales fueron destinados para consumo humano y materia prima para la elaboración de alimentos balanceados para aves y cerdos. Sin embargo, el rendimiento promedio nacional es de 1,290 kg ha⁻¹ (20 qq/mz), el cual es inferior a los promedios de los países Centroamericanos. Con el propósito de determinar el grado de aceptabilidad de H INTA-991 y NB-Nutrinta, durante el año 2004 se realizó un estudio en seis departamentos de Nicaragua para: 1) estimar el nivel de aceptación de los cultivares por parte de los agricultores, y 2) valorar el mecanismo de difusión así como los factores que influyen en la aceptación por parte de los productores maiceros. El estudio contempló la realización de 194 encuesta dirigidas a agricultores beneficiarios del Programa Libra x Libra (PNLL), seleccionados al azar del listado oficial del programa. El método utilizado para el análisis fue el modelo socioeconómico "LOGIT" (CIMMYT, 1991). Los resultados obtenidos determinaron un índice de aceptabilidad del 22.45% para el H INTA 991 y 20.57% para NB-Nutrinta; de la muestra, el 34% de los productores indicaron que aceptaron el híbrido H INTA991, sembrándose hasta un 67% del área en finca, mientras que el 44% de los productores aceptaron NB-Nutrinta, sembrando hasta un 46%. El modelo "LOGIT", identificó que: 1) nivel educativo, 2) topografía, 3) tenencia de la tierra y 4) asistencia técnica, fueron los factores con alto grado de significancia en la aceptación. Mientras que factores como: disponibilidad de semilla certificada, falta de recursos económicos y crédito, así como el desconocimiento de las ventajas de los maíces con alta calidad de proteínas liberados por INTA, limitaron su aceptación. El mecanismo de difusión tuvo sus principales aspectos: 1) falta de opciones en la escogencia de la variedad de su agrado, 2) difícil acceso para la obtención de semilla certificada, 3) escasa presencia de casas distribuidoras de semilla y 4) alto precio de la semilla. Como conclusión, se deben de difundir los cultivares de maíz estudiados e impulsar la producción regional de semilla certificada, como una estrategia para que los productores dispongan de semilla de calidad certificada, oportunamente y a precios accesibles al productor.

Palabras claves: H INTA-991, NB-NUTRINTA, PNLL, LOGIT, QPM, Proteínas.

¹ Lic. - Agroeconomista INTA Centro Norte (Matagalpa Jinotega). riveraruizb5@ yahoo.es; intazb5@ibw.com.ni Tel: (505) 772-6575; 772-2255

Lic. - Coordinadora de Agroeconomía INTA. Irizo@inta.gob.ni Tel: (505) 278-0471

Ing. M.Sc. - Fitomejorador de maíz, Secretario Ejecutivo del SICTA sicta@iica.int.ni

MAIZ PARA GUATEMALA: DIAGNOSTICO PARA LA REACTIVACION DE LA CADENA AGROALIMENTARIA DEL MAIZ BLANCO Y AMARILLO

Mario Roberto Fuentes, Jacob van Etten, J. L. Vivero, A. Ortega¹

El maíz constituye la principal fuente alimenticia para la población guatemalteca. Se estima un consumo per cápita de 115 kg/año y es un alimento estratégico para garantizar la seguridad alimentaria de la población. En los últimos años el proceso de producción del maíz ha sufrido un estancamiento, tendencia a cultivar menos áreas y cambio geográfico de la producción. Además, se ha cuantificado que la importaciones de maíz han crecido significativamente, principalmente para la utilización de la industria de concentrados para aves e industria de harinas para consumo humano. Para el 2004 se aprobó un contingente de importación de maíz de 560,000 tm. Toda esta problemática ha incidido a nivel de productor causando desestimulo, competencia contra producciones subsidiadas y tendencia a disminuir su rendimiento y productividad. La base de datos estadísticos del IV Censo Agropecuario, indica la tendencia preocupante de falta de maíz para autoconsumo a nivel municipal que se estima que ocurre en más del 50% del país. El objetivo de este trabajo fue realizar el diagnóstico del cultivo del maíz en Guatemala y reactivar la cadena agroalimentaria del maíz blanco y amarillo a través de la integración y consenso de los diferentes actores para posibilitar soluciones prácticas en el corto y mediano plazo. La metodología que se utilizó fue la implementación de diálogos para la acción (CADIAC). Se logró conformar a los grupos representativos de la cadena agroalimentaria y en conjunto se elaboró el diagnóstico y talleres de discusión para la formulación de un Plan de Acción Nacional. Se espera que los resultados en el corto plazo posibiliten la integración de los actores, se reactive la producción nacional y se fortalezca la seguridad alimentaria.

Palabras claves: Maíz blanco, maíz amarillo, cadena agroalimentaria, diagnóstico

¹ Ing. Agr. Investigador Principal Sub-Programa de Maíz del ICTA, Ing. Agr. Estudiante candidato doctorado Universidad Wageningen, Personal Científico de FAO en Guatemala, respectivamente.

EL IMPACTO DEL CAFTA EN LA DISPONIBILIDAD, ACCESO Y COMERCIO DEL MAÍZ PARA LAS FAMILIAS VULNERABLES DE GUATEMALA

Jorge Guardiola Wanden-Berghe¹, José Luis Vivero Pol², Vicente González Cano³

El presente trabajo evalúa los posibles efectos de la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio firmado entre cinco países centroamericanos, República Dominicana y los Estados Unidos (CAFTA) en la producción y consumo de maíz de las familias vulnerables de Guatemala. El maíz es un cultivo de subsistencia básico para muchas familias en Guatemala, y su consumo, cultivo y comercialización es indispensable para garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de la población. Nuestra conclusión es que el CAFTA puede perjudicar seriamente la seguridad alimentaria en Guatemala si no se efectúan diversas reformas para apoyar a las familias vulnerables.

El trabajo presenta inicialmente el contenido del CAFTA en materia agrícola y su impacto en la economía de los países centroamericanos, así como una introducción de la problemática de la pobreza y la inseguridad alimentaria en Guatemala, analizando la importancia que tiene el cultivo del maíz en la alimentación básica de las familias vulnerables. Se hace una comparativa entre el caso de México y el impacto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (NAFTA) en el sector maíz y el esperado caso de Guatemala. De esta forma, podemos exportar las lecciones aprendidas sobre México a nuestro estudio sobre Guatemala. Posteriormente, se evalúan las posibles oportunidades, beneficios, amenazas y desventajas producidas por la implementación del CAFTA sobre la disponibilidad, acceso y comercio del maíz para las familias vulnerables. Finalmente, se concluye con las recomendaciones para que el CAFTA beneficie realmente a las familias vulnerables, y poder mitigar los esperados efectos perniciosos que puede suponer su implementación en la seguridad alimentaria de las mismas.

Palabras claves: maíz blanco, maíz amarillo, seguridad alimentaria, familias vulnerables, liberalización comercial, tratado de libre comercio.

¹ Departamento de Economía y Empresa. Universidad Cardenal Herrera-CEU. C/ Comissari N° 3. 03203 Elche (Alicante). España. jgw.el@ceu.es.

² Oficial Profesional Asociado, Programa Especial para la Seguridad Alimentaria, FAO Guatemala, MAGA, Edificio Infoagro, 7ª avenida 12-90, Zona 13. Guatemala. Guatemala. joseluis.vivero@fao.org.gt

³ Coordinador Área de Investigación y Formación. Fundación ETEA para el Desarrollo y la Cooperación. Escritor Castilla Aguayo, 4, 14004 Córdoba. España. Vgcano@etea.com

DIFERENCIAS EN CALIDAD DE TORTILLAS EN MAÍCES CRIOLLOS Y MEJORADOS DE MICHOACÁN, MÉXICO

María Cristina Arroyo Lira¹, Griselda Vázquez Carrillo²

En la Meseta Purépecha de Michoacán, México, el maíz representa el 89% de la superficie dedicada a los cultivos anuales, aquí se siembran exclusivamente maíces criollos. Como resultado de un programa de investigación se obtuvieron dos variedades de maíz de polinización libre mejoradas a partir de dos criollos de esa región utilizando la metodología de "Retrocruza limitada". El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del mejoramiento genético de los maíces criollos Corupo y Pichátaro sobre las características de calidad del grano y de sus tortillas, para lo que se analizaron las semillas de los criollos y de los mejorados en el Laboratorio de Calidad de Maíz del INIFAP, para esto se midieron 22 variables. Se encontraron diferencias significativas y altamente significativas en las características medidas. Respecto a las características físicas de los granos, en las variedades decrece el tamaño de grano pero aumenta la dureza de suave a intermedia por lo que las nuevas variedades son aptas para la industria de la masa y la tortilla además de que aumentan la vida de anaquel. Otra característica que las posibilita para su utilización industrial es que no presentan pico rojo mientras que en los criollos esta característica es muy marcada. En cuanto a las variables químicas, no se modificó el contenido de lisina y tritofano ni el porcentaje de aceite. Respecto a calidad de las tortillas, las variedades perdieron menos sólidos durante la cocción por lo que proporcionaron mayor cantidad de masa, la masa de mejor textura fue la de la variedad Corupo y la más clara y brillante fue la de la variedad Pichátaro.

Palabras claves: maíz, criollos, calidad, tortillas, masa, nixtamalización y mejoramiento genético.

¹ CENAPROS/INIFAP. Km 18.5 Carr. Morelia Aeropuerto, Ejido El Calvario, Opio. Alvaro Obregón, Michoacán, México. Tel (455) 3523128. arroyo.maria@inifap.gob.mx

² CIRCE/INIFAP. Apartado postal #10 Chapingo, México. Tel. (595) 9521500 Ext. 5211.gvc@correo.chapingo.mx

CALIDAD INDUSTRIAL DE MAÍCES AMARILLOS PARA CONSUMO HUMANO

Vázquez-Carrillo, M G¹, A Espinosa Calderón² y Y Salinas Moreno¹

Para determinar el efecto del año de cultivo y de genotipos de maíces dentados (Sd) y cristalinos (Sc) sobre las características físico-químicas de los granos, la calidad de tortillas, botanas y harinas nixtamalizadas, seis maíces sintéticos y dos testigos comerciales, todos de grano amarillo, fueron sembrados bajo condiciones de temporal en los ciclos primavera-verano 2002 y 2003 y evaluados en el Laboratorio de Maíz del INIFAP. Los resultados mostraron que la disponibilidad de agua de un año al otro fue el factor de variación más importante para el tamaño del grano, el índice de flotación, peso hectolitrico, aceite, proteína, triptofano en endospermo y once variables más de los procesos de elaboración de tortillas, botanas y harinas nixtamalizadas. Los genotipos fueron la principal fuente de variación en el rendimiento de tortillas y de botanas. En ambos años los maíces fueron de grano pequeño; los dentados tuvieron textura intermedia en tanto que los cristalinos fueron duros; con peso hectolitrico superior a los 74 kghL⁻¹ establecido por la norma mexicana para maíces destinados al proceso de nixtamalización. Las proporciones de pedicelo, pericarpio, germen, endospermo harinoso y córneo, estuvieron dentro de las especificaciones de la industria de harina nixtamalizada. Los maíces del 2003 registraron menores porcentajes de aceite (3.5%) y más proteína (11%), que los del 2002 (4.0 y 10.7%). Los Sd y Sc registraron mayores contenidos de proteína en endospermo, grano entero y tortillas que los testigos comerciales. Las pérdidas promedio de proteína en la transformación a tortillas fueron de 0.8 %, en tanto que en las botanas fueron 2.8 %. Los contenidos de lisina (0.22%) y triptofano (0.037%) fueron los propios para maíces de endospermo normal. El S1d se recomienda para la producción de tortillas siguiendo el método tradicional, por haber sido las de mejor calidad; la humedad de su nixtamal fue de 42%, con pérdidas de sólidos de 3.6% y retención de pericarpio de 51%; rendimiento de tortillas de 1.5 kg/kg de maíz, siendo estas suaves (500g_i) y resistentes (49g/mm) y de color amarillo brillante (83%). Las mejores botanas se elaboraron con S1d y S2d, su nixtamal y botanas registraron la menor humedad (39 y 1.0%), la textura de sus botanas fue suave y crujiente (276kg_i) y de color amarillo brillante (50%) mejor que el testigo comercial (34%). El rendimiento de botanas fue 1.0 kg/kg de maíz nixtamalizado, con contenido de aceite del 23%. Las harinas nixtamalizadas de los maíces S1c y S2c tuvieron la mejor granulometría, con índice de absorción de agua de 2.5g gel/g mtra, índice de solubilidad en agua de 5.4 g/100g mtra, pH de 7.2 y color de 83%, que están dentro de lo informado para harinas comerciales.

Palabras claves: Maíces Sintéticos, características físicas, químicas, tortillas, botanas, harina nixtamalizada

¹ Investigadoras del Laboratorio de Maíz del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Correo electrónico: vazquez.gricelda@inifap.gob.mx

² Investigador del Programa de Producción de Semillas del INIFAP.

ANÁLISIS DE ANTOCIANINAS EN EL GRANO DE MAÍZ DE RAZAS MEXICANAS

Yolanda Salinas Moreno¹, Bibiana M. Espinosa García²

México es considerado como el principal centro de origen del maíz (*Zea mays L.*). La diversidad de maíces que en el país se encuentra es una de las más grandes del mundo. En muchas de las razas de maíces mexicanos es posible encontrar variedades nativas con granos pigmentados que muestran colores que van de tonos rosas al negro. Los colores de grano más comunes son azules, rojos y negros. A pesar de esta diversidad, se conoce poco sobre cuales antocianinas son las responsables de las distintas coloraciones de los granos. El propósito de este estudio fue determinar el contenido total de antocianinas así como su perfil en 44 muestras de maíces pigmentados pertenecientes a 26 diferentes razas. El contenido de antocianinas fue evaluado mediante un método espectrofotométrico convencional y los perfiles de antocianinas y antocianidinas fueron obtenidos por HPLC. El contenido de antocianinas en las muestras analizadas mostró un rango amplio, que varió desde 1151.0 hasta 4.81 mg de antocianina/kg de muestra. Los maíces de grano guinda, con pigmento tanto en el pericarpio como en la capa de aleurona fueron los que presentaron el mayor contenido, en tanto que los de grano rojo, con pigmento exclusivamente en la capa de aleurona presentaron el menor contenido. Las antocianinas más abundantes en los granos de color azul y morado fueron cianidina 3-glucósido y cianidina 3(6"-malonilglucósido); la antocianidina predominante fue la cianidina. En los granos de color rojo las antocianinas que se presentaron en mayor cantidad fueron pelargonidina 3-glucósido y sus derivados; la pelargonidina fue la antocianidina predominante. El color del grano determina el perfil de antocianinas y antocianidinas y no se encontró efecto de raza sobre estos parámetros.

Palabras claves: Pigmentos, color, (*Zea mays L.*), antocianidinas, HPLC.

¹Laboratorio de maíz. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. E-mail:yolysamx@yahoo.com
²Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Méx.

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE MASA Y TORTILLA DE MAÍCES PIGMENTADOS

Yolanda Salinas Moreno¹, Reyna Rubi Robles Rodríguez², Melitón Córdoba Álvares³

El consumo de tortilla azul se está haciendo cada vez más popular en México. Se sabe que las antocianinas presentes en los granos pigmentados de los maíces con que se preparan estas tortillas poseen una importante actividad antioxidante, sin embargo se desconoce cuanta de esta actividad se conserva en la tortilla, por lo que el objetivo del presente trabajo fue determinar la pérdida de antocianinas y actividad antioxidante durante el proceso de transformación de grano a tortilla, en tres maíces de grano rojo y tres de grano azul con pigmentos antociano en la capa de aleurona. Se cuantificó el contenido de antocianinas totales en grano crudo, masa y tortilla, mediante un método espectrofotométrico convencional. Se obtuvo el perfil de antocianinas en estos productos por HPLC. La actividad antioxidante se determinó mediante el método del radical libre DPPH. El contenido de antocianinas en los maíces de grano azul fue mayor que en los de grano rojo. La mayor pérdida de antocianinas ocurre durante la nixtamalización del grano y es diferente en cada maíz. Las antocianinas que quedan en la masa y la tortilla de los maíces de grano rojo y azul conservan su actividad antioxidante, destacando las muestras de color azul, ya que en comparación con las de color rojo presentan una mayor actividad, aunque su capacidad antioxidante total es menor que la observada en el grano entero. El grano crudo, masa y tortilla de los maíces de grano pigmentado presentaron una actividad antioxidante mayor que la observado en el grano de maíz blanco y sus respectivos productos. De acuerdo a los resultados del presente trabajo, el consumo de tortillas de maíz azul puede contribuir a incrementar la ingesta diaria de antioxidantes en la dieta.

Palabras claves: antocianinas, actividad antioxidante, DPPH, HPLC, nixtamalización.

¹ Laboratorio de maíz. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
E-mail: yolysamx@yahoo.com

² Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo; Chapingo, Méx.
E-mail: reyna_rubi7@yahoo.com

³ Departamento de Zootecnia. Área de estadística. Universidad Autónoma Chapingo.

EVALUACIÓN DE TRES MODELOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DOSIS ÓPTIMA DE NITRÓGENO EN EL CULTIVO DE MAÍZ, AZUERO, PANAMÁ, 2000-2002

Román Gordón M¹, Jorge Franco², Andrés González²

Se estableció un experimento de maíz en 15 localidades de la Región de Azuero en el período comprendido entre los años 2000 al 2002. El objetivo del mismo fue el de determinar la dosis óptima de N en el cultivo de maíz a una densidad de 6.25 plantas/m² y una distribución del N de 10% a la siembra, 40% a los 20 dds y 50% a los 37 dds. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron dosis de N desde 0 hasta 350 kg N ha⁻¹, la parcela experimental contó de cinco surcos de 5.2 m de largo. Para el cálculo de la dosis económica se consideró una Tasa Mínima de Retorno del 15%, un precio de B/. 0.187/kg de maíz y un costo de B/. 0.65/kg de N (incluyendo el costo de aplicación). Se evaluaron tres métodos para estimar la dosis óptima económica en cada una de las localidades (Linear-Plateau, Cuadrático-Plateau y Cuadrático). El modelo Linear-Plateau al sobrestimar los rendimientos cercanos a la dosis de cambio tendió a calcular dosis muy bajas. Por el contrario el modelo cuadrático estimó dosis muy altas. El modelo Cuadrático-Plateau resultó ser el que más se ajustó a los resultados en campo, por consiguiente identificó la dosis económica más adecuada del nitrógeno. La respuesta a la aplicación de este elemento fue muy variada, en donde se encontraron localidades donde no hubo respuesta y localidades en donde la dosis óptima económica fue alrededor de los 200 kg N ha⁻¹.

Palabras claves: Cuadrático Plateau, Lineal Plateau, Cuadrático, Nitrógeno, Maíz

¹ M.Sc. Investigador, ² Agrónomo. IDIAP, CIA de Azuero "Ing. Germán De León", Los Santos, Panamá, E-mail: rgordonm@cwpanama.net

USO DEL CLOROFILÓMETRO SPAD-502 EN EL MANEJO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL CULTIVO DE MAÍZ, AZUERO, PANAMÁ, 2000-2002

Román Gordón M¹, Jorge Franco y **Andrés González**

Se realizó un estudio para determinar mediante el uso del clorofilómetro SPAD-502 el estado nutricional del maíz con respecto al nitrógeno antes de la primera y segunda aplicación de la urea, con el fin de recomendar ajustes a la fertilización nitrogenada. Un segundo objetivo fue el de determinar la necesidad de incrementar o disminuir el nivel de nitrógeno aplicado a una parcela el siguiente año tomando en cuenta la lectura del clorofilómetro a los 65 días después de siembra (dds) del cultivo previo. Se utilizaron los datos obtenidos de 15 experimentos de niveles de aplicación de nitrógeno que fueron conducidos en distintas localidades de la Región de Azuero durante los años 2000 al 2002. Se tomaron datos del rendimiento de grano así como lecturas con un clorofilómetro a los 21, 37 y 65 dds. Las primeras dos lecturas fueron realizadas en la última hoja verdadera emergida y la última en la hoja de la mazorca con un clorofilómetro SPAD 502 de Minolta. Se encontró que la correlación entre los valores de lectura del SPAD al estadio 21 dds y el rendimiento relativo de grano fue baja y la misma fue aumentando en las posteriores lecturas a los 37 y 65 dds. De acuerdo a las ecuaciones encontradas el valor crítico para tomar una decisión a los 21 dds está alrededor de las 39 unidades SPAD (Soil Plant Analysis Development), mientras que para los 37 dds este valor osciló alrededor de 45. De acuerdo a la ecuación para determinar la necesidad de aumentar o no el nivel de N el siguiente año, lecturas por debajo de 56.2 indican que hubo deficiencia de N, mientras que lecturas por encima de este valor indican que los niveles de N aplicados al cultivo fueron los adecuados o pudo haber un exceso de N, el cual no puede ser calculado con esta metodología.

Palabras claves: Clorofilómetro, SPAD 502, nitrógeno, clorofila, maíz

¹ Ing. Agrónomo M.Sc. ² Agrónomos, IDIAP Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ing. Germán De León", Los Santos, Panamá, E-mail: rgordonm@cwpanama.net

TRATAMIENTO QUÍMICO PARA LA PRESERVACIÓN DE SEMILLA DE MAÍZ (*Zea mays* L.), ALMACENADA BAJO CONDICIONES DE DETERIORO

Humberto Blandón¹

El presente estudio de investigación se llevo a cabo para evaluar los tratamientos químicos 'Captan', 'Carboxin' y 'Carboxin + Captan' en dosis comerciales para ver el efecto protector de los mismos sobre la semilla de dos híbridos de maíz: H-520 del tipo normal y el H-553, con alto contenido en proteínas (QPM). La semilla fue almacenada por 180 días bajo condiciones de 75 y 85 % de humedad relativa y 25 °C de temperatura. Se realizaron muestreos de semilla cada 30 días para evaluar las variables: germinación, plántulas anormales, longitud media de plúmula y peso seco de plúmula; además de la sanidad de las mismas. Se utilizó un análisis de parcelas divididas con doce repeticiones considerando como parcela grande a la humedad relativa, la parcela media a los tipos de maíces y la parcela pequeña a los tratamientos químicos. Los resultados mostraron significancia (P0.01) en todas las fuentes de variación; excepto para la interacción Muestreo*Ambiente*Tratamiento en la variable longitud media de plúmula y la interacción Ambiente*Muestreo*Genotipo*Tratamiento para la variable germinación, las cuales mostraron diferencias significativas (P0.05). Con base en estos resultados, donde se observan diferencias altamente significativas (P0.01) entre los ambientes de 75 y 85 % de humedad relativa, así como en la magnitud de sus cuadrados medios en todas las variables evaluadas, se procedió a discutir por separado cada uno de estos ambientes, encontrando que en el ambiente del 75%, los tres fungicidas evaluados tuvieron su efecto protector por 150 días en el maíz normal y para el QPM fue el Captan con 120 días. En el ambiente del 85 % el producto químico que realizó mejor efecto protector fue el Carboxin + Captan con 120 días en el maíz normal y el Captan con 90 días en el QPM. En las pruebas de sanidad, los patógenos que contribuyeron a la disminución de la germinación en los ambientes de 75 y 85 % fueron del grupo *Aspergillus glaucus* y el genero *Penicillium*.

Palabras claves: Maíz, Híbrido, QPM, Almacenamiento, Condiciones de deterioro, *Aspergillus*, *Penicillium*

¹ Ing. MSc., Especialista en Semilla. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INTA CNIA). Managua, Nicaragua. Tel: (505) 233-1334, Telefax: (505) 233-1971. e-mail: jmbravo@inta.gob.ni

TRATAMIENTO QUÍMICO PARA LA PRESERVACIÓN DE SEMILLA DE MAÍZEVALUACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD, ESTABILIDAD Y RENDIMIENTO DE CULTIVARES DE MAÍZ EN UN SISTEMA DE RELEVO, AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA

Eric Quirós R¹., Benito Franco R²., Roman Gordón Mendoza³

Durante el período agrícola comprendido entre septiembre de 2004 y enero de 2005, se evaluaron dieciocho (18) cultivares de maíz de grano amarillo y blanco, provenientes del Proyecto de Mejoramiento Genético del IDIAP y de empresas privadas de Centro América, en dos localidades del Sur de Soná, Veraguas, Panamá, en un sistema de Relevo y Agricultura de Subsistencia, para determinar su adaptabilidad rendimiento y otras características agronómicas. El diseño experimental utilizado fue de bloques al azar con tres repeticiones, en una parcela experimental de dos surcos de 5 m de largo y una densidad de 5.33 plantas/m². Las variables evaluadas fueron: rendimiento, altura de plantas y mazorca, plantas cosechadas/m², mazorcas por planta, acame y pudrición de mazorca. El manejo de malezas consistió en: corte de la vegetación (8 d.a.s.), aplicación de Glifosato (2 dds) y limpieza manual. Se fertilizó con 227 kg ha⁻¹ de la fórmula 6-15-30-8 (8dds), urea 250 kgha⁻¹ (113.6 kg a los 20 dds y 136.4 kg ha⁻¹ a los 40 dds). El análisis de varianza combinado indicó diferencias significativas para la mayoría de las variables estudiadas. El potencial de rendimiento de los 18 cultivares osciló entre 4.44 y 7.22 t/ha. El mayor rendimiento se obtuvo con el P-0102 (grano amarillo), seguido por PB-0105 y PB-0103 (ambos de granos blancos) con rendimientos de 7.23, 7.17 y 6.62 tha⁻¹, respectivamente. Los dos primeros superaron estadísticamente al testigo comercial X-1358K (6.23 tha⁻¹) La pudrición de mazorca presentó niveles altos (32.5) en algunos cultivares. En cuanto al porcentaje de acame, los híbridos PB-0105 y 30P-70 presentaron promedios de 40.7 y 22.5% al momento de la cosecha.

Palabras claves: Maíz, Mejoramiento Genético, Híbridos, Evaluación de cultivares.

¹ Ing. MSc., Especialista en Semilla. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INTA/CNIA). Managua, Nicaragua. T Ing. Agr. Investigador. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Subcentro Guarumal.
² Ing. Forestal. Investigador. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Subcentro Guarumal
³ MSc. Entomología. Investigador, IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero.

EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE MAÍZ CON FINES DE RECOMENDACIÓN EN EL ÁREA TROPICAL DE VERACRUZ, MÉXICO

Flavio A. Rodríguez Montalvo¹, Mauro Sierra Macías¹, Artemio Palafox Caballero¹

En las zonas maiceras de Veracruz requieren de genotipos de maíz que presenten además de alto rendimiento, características como son: adaptación agroecológica, altura de planta intermedia a baja, ciclo vegetativo intermedio-precoc, buena cobertura y sanidad de mazorca, textura y color del grano, así como también que tengan un alto contenido de Lisina y Triptofano en el grano, aminoácidos esenciales constituyentes de las proteínas para el consumo humano y en la elaboración de alimentos balanceados, así el objetivo del presente trabajo fue determinar rendimiento y características agronómicas de variedades e híbridos promisorios de maíz bajo condiciones de "temporal" (ciclo de primavera-verano) en la Zona Central de Veracruz. Durante los ciclos agrícolas primavera-verano del 2003 y 2004 se estableció un experimento de genotipos de maíz, en el Campo Experimental Cotaxtla, se evaluaron 11 genotipos de maíz, el diseño experimental que se utilizó fue bloques al azar con cuatro repeticiones con una densidad de 62 500 plantas/ha, el manejo agronómico fue el sugerido por el programa de maíz del CECOT, se tomo nota de los principales variables, los resultados indican que existen genotipos que pueden ya recomendarse para su uso, destacándose por su rendimiento y características agronómicas los híbridos de INIFAP H-520, H-513 y H-553 C; los genotipos de Cristiani Burkard HS-8, HS 3 G y HS-21; y la variedad de polinización libre VS-536, aún cuando las variedades de polinización libre de QPM V-537 C y V-556 A C tienen los más bajos rendimientos estas pudieran recomendarse para zonas de mediano a bajo potencial de rendimiento.

Palabras claves: Genotipos de Maíz, Adaptación, Recomendación

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (INIFAP) Campo Exp. Cotaxtla. Apdo. Postal 429, C.P. 91700, Veracruz, Ver. México. Correo Electrónico. rguezflavio@mexico.com.; Rodriguez.flavio@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS TRIPLES TROPICALES DE MAÍZ (*Zea mays* L.) DE GRANO BLANCO

Héctor R. Deras F.¹, Carlos Mejía², Roberto Marroquin²

Con el propósito de identificar híbridos de maíz adaptados a diversas zonas agroecológicas de El Salvador, se desarrolló un ensayo de adaptación y rendimiento de híbridos blancos de maíz. La evaluación se realizó en cinco localidades de la zona maicera de El Salvador. El diseño experimental utilizado fue látice rectangular con tres repeticiones y 20 tratamientos. Los tratamientos lo conformaban 18 híbridos experimentales; 7 QPM y 11 normales del programa de mejoramiento de maíz del CENTA más dos híbridos comerciales como testigo. El análisis de varianza combinado para la variable rendimiento mostró diferencia al 1% de probabilidad entre los híbridos. El 70% de los híbridos experimentales superaron al mejor testigo H-59 entre el 1.7 y 14%. Entre los híbridos normales los superiores fueron (CL-02181x CML-269) x CL-RCW42 y (CML-448x CML-476) x CML-449) con rendimientos de 7.26 tn ha⁻¹ y 7.15 tn ha⁻¹ respectivamente. Entre los híbridos QPM los mejores rendimientos fueron con (CML-264Q x CML-150) x CML-491 y (CML-264Q x CML-159) x CML-491 con rendimientos de 6.66 tn ha⁻¹ y 6.61 tn ha⁻¹ respectivamente.

Palabras claves: Maíz, híbridos, QPM

¹Técnico investigador de maíz. El Salvador

²Colaboradores del programa de maíz.

EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE MAÍZ (*Zea mays* L.) DE POLINIZACIÓN LIBRE

Héctor R. Deras F.¹, Carlos Mejía ², Roberto Marroquin²

Con el propósito de contribuir a la seguridad alimentaria del país, se desarrollo un ensayo de adaptación y rendimiento de variedades de polinización libre de maíz. La evaluación se realizó en tres localidades de la zona maicera de El Salvador. El diseño experimental utilizado fue látice simple con tres repeticiones y 16 tratamientos. Los tratamientos lo conformaban 14 variedades experimentales del programa de mejoramiento de maíz del CIMMYT más dos híbridos comerciales como testigo. El análisis de varianza combinado para la variable rendimiento mostró diferencias al 1% de probabilidad entre las variedades. Las mejores variedades superaron la media general de rendimiento entre el 2.9 al 12.4%, mientras que únicamente dos variedades superaron al mejor testigo H-59 entre el 1.8 y 4.5%. Las variedades superiores fueron S00SEQTLW y S03TLWQ-AB01 con rendimientos de 7.87 y 7.65 tn ha⁻¹, respectivamente. La evaluación permitió identificar variedades de polinización libre que puede ser cultivadas tanto en zonas donde se utilizan híbridos como en aquellas que el uso de éstos es limitado.

Palabras claves: Maíz, Variedades de polinización libre, Mejoramiento Genético

¹Técnico investigador de maíz. El Salvador

²Colaboradores del programa de maíz.

COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS INTERSINTÉTICOS DE MAÍZ DE DIFERENTES ZONAS ECOLÓGICAS, EN LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO

José Luis Torres Flores¹ David L. Beck¹

En México, el cultivo del maíz es el más importante, ya que la tortilla contribuye con un 59% (1362 Kcal.) del requerimiento diario de calorías y con un 39% de la ingesta de proteínas y un consumo per cápita de 160-180 kg/año, sin embargo se utiliza muy poca semilla certificada a nivel nacional es 26% y en los valles altos (8%)

El objetivo, de este estudio fue buscar algunas combinaciones entre sintéticos de valles altos, transición y la región subtropical con el fin de identificar algún híbrido no convencional el cual sea posible ofrecerlo en regiones con un rango más amplio desde zona de transición a valles altos (1200-2220 msnm), con un sistema eficiente en la producción de semillas.

Los híbridos no convencionales evaluados en este estudio muchos de ellos superaron a los testigos (híbridos convencionales) con un rango considerable para el experimento con materiales precoces a través de dos ambientes se identificaron dos, S03HEW-2 x Corralejo 99401 con un rendimiento de grano 10.83 ton/ha y S01HEW-3 x Tlaltizapan 99401 9.9 ton/ha, para el experimento con materiales tardíos fueron: S02TZLW-1 x Across 9942 con 10.9 ton/ha y S01HLW-1 x Celaya 00501 con 9.6 ton/ha. Lo cual podría ser una alternativa importante en varias regiones y así poder obtener la semilla a un costo más accesible y por consiguiente venderla a un costo bajo. Este año estamos evaluando los mejores híbridos intersintéticos en mas ambientes para poder detectar la estabilidad de los mismos.

Palabras claves: Híbridos Intersintéticos, Transición, ACG, ACE, Valles Altos

¹ Tropical Ecosystem Maize CIMMYT, INT Lisboa 27 Apdo. Postal 6-641 06600 México D.F., jtorres@cgiar.org, dbeck@cgiar.org

EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE MAÍZ DE ALTURA EN LA REGIÓN CENTRO OCCIDENTAL DE HONDURAS

Leopoldo Alvarado¹, Raúl Iglesias²

Para satisfacer los incrementos esperados de la demanda de maíz de 5% por año, es necesario desarrollar y validar variedades e híbridos de maíz de altura, con alto potencial de rendimiento. Los materiales liberados deben contribuir directa o indirectamente a la seguridad alimentaria y al bienestar de los pequeños productores rurales y los habitantes pobres de las ciudades mediante una mayor productividad.

El objetivo de este trabajo es presentar resultados de validación variedades de maíz de altura en finca de productores de la región Occidental de Honduras. Durante el ciclo de primera del 2004, se sembraron en Santa Catarina y Santa Cruz de Opatoro 2 ensayos con 10 variedades en un diseño de Bloques al Azar con parcelas de 2 surcos de 5 metros de largo. Las variedades utilizadas fueron: Raque Amarillo, Criollo Amarillo, Santa Catarina, Raque Blanco, Raque Amarillo Criollo Blanco, Tuza Morada Blanco, Raquin Amarillo, Raquin Blanco, y Matahambre.

Los resultados del análisis de varianza combinado, muestran diferencias significativas entre variedades. El mayor rendimiento de grano al 15 % de humedad expresado como TM/HAX (1-%MP/100), fue obtenido con la variedad criolla Matahambre 3.81 TM/HA y los menores con Santa Catarina y Raque A2 2.63 Y 2.85 TM/HA respectivamente. Aun cuando la prueba de Tuckey HSD al 0.05 no detecto diferencias significativas entre variedades, comparaciones de contrastes ortogonales muestran diferencias significativas de 1.22 y 0.96 TM/HA al comparar Matahambre con Santa Catarina y Raque A2.

A través de localidades, el % de MP mostró diferencias significativas, la prueba de Tuckey HSD 0.05, detecto que, el Criollo Blanco, con % MP de 32.4 es significativamente diferente a las restantes 9 variedades. Por su precocidad, rendimiento, % de MP y aceptación de los productores, las variedades Matahambre y Santa Catarina son las mejores opciones para iniciar una mejora varietal.

Palabras claves: Híbridos Intersintéticos, Transición, ACG, ACE, Valles Altos

¹ Consultor Privado, Colonia El Hogar calle casa número 3114, teléfono 232-6574. Tegucigalpa, Honduras. Email: leopoldoalvarado@yahoo.com

² Coordinador del Proyecto EXTENSA CARE, Tegucigalpa, Honduras Email: iglesias@hon.care.org

EVALUACIÓN DE LA ESTABILIDAD DE 15 HÍBRIDOS DE MAÍZ EN DIEZ AMBIENTES DE AZUERO, PANAMÁ, 2003

Román Gordón M¹, Ismael Camargo ², Jorge Franco³, Andrés González³

Se sembró un ensayo a través de diez ambientes de la Región de Azuero, con el objetivo de seleccionar los cultivares de maíz con mayor estabilidad y adaptabilidad en la región. El material genético consistió de 15 híbridos blancos y amarillos del IDIAP, Pioneer y Monsanto. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones, las parcelas experimentales consistieron de dos surcos de 5.2 m de largo, separadas a 0.8 m. Se realizó un análisis de varianza combinado y las medias se separaron utilizando la DMS. Para estimar la adaptabilidad y estabilidad de los híbridos y de los ambientes se usó el modelo AMMI y Bi-plot GGE_{SREG}. Los análisis estadísticos indicaron diferencias significativas ($P < 0.01$) entre genotipos, ambientes y la interacción Genotipo Ambiente ($G \times A$), indicando la respuesta diferencial de los híbridos ante los diferentes ambientes. El grupo conformado por C-8003, C-8007, PB-013 y PB-0105 sobresalieron por su alto rendimiento y buenas características agronómicas. A este grupo le siguieron los cultivares CLRCYX-13, 30R92, X-1358K CLRCYX-19 y 30F-80 con rendimientos superiores a las siete toneladas por hectárea. El análisis de estabilidad identificó a los híbridos C-8003 y C-8007 como los más estables. El rendimiento de grano obtenido este año superó en más de una tonelada al rendimiento promedio de los últimos cuatro años. Este aumento en rendimiento puede atribuirse al ajuste en la fertilización nitrogenada, producto de los trabajos de investigación realizados por el proyecto en años previos. El análisis de la precipitación durante el desarrollo del cultivo en este año, definió dos grupos de localidades en relación al estrés sufrido en la fase de llenado del grano.

Palabras claves: Maíz, evaluación de híbridos, AMMI, Bi-plot GGE_{SREG}, estabilidad de híbridos

¹ Ing. Agrónomo, M.Sc., ² Ph.D. Fitomejorador, ³ Agrónomos. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ing. Germán De León", Los Santos, Panamá, E-mail: rgordonm@cwpanama.net

SEGUNDA EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS COMERCIALES DE LA EMPRESA PRIVADA PARA DETERMINAR SU POTENCIAL DE RENDIMIENTO Y TOLERANCIA A LAS ENFERMEDADES TROPICALES EN MAÍZ, EN CUATRO LOCALIDADES DE HONDURAS, 2004

Oscar Cruz Núñez¹, Javier Bueso²

Durante el ciclo de primera del 2004, el Proyecto de Maíz de DICTA- Honduras evaluó 14 híbridos, 11 de la Empresa Privada y 3 híbridos de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria DICTA, incluyendo un testigo de la Empresa Privada, el híbrido HS-5G, bajo un diseño de bloques completos al azar, con 3 repeticiones, en las localidades de Olancho y Danlí. El objetivo de la evaluación fue determinar el potencial de rendimiento de los genotipos y su tolerancia a las enfermedades tropicales del país. Las variables estudiadas fueron: Altura de planta y mazorca, acame de raíz y tallo, pudrición de mazorca, enfermedades, humedad y rendimiento de grano. En el análisis combinado, tomando en cuenta todas las localidades, los mejores híbridos fueron: DICTA-448 (5.8Tm/Ha), DICTA-398 (5.7 Tm/Ha), DK-353 (5.6 Tm/Ha) y 30F94 (5.5 Tm/Ha). Estos híbridos superan al testigo de la Empresa Privada en: 38, 36, 33 y 31%, con un coeficiente de variación de 13.5%. No existió diferencia significativa en densidad de plantas entre variedades, por lo que no hubo necesidad de hacer ajuste de covarianza. En relación a pudrición de mazorca fueron significativo para las localidades de Becerra), Jutiquile y Punuares, donde el híbrido 30F97 de Duwest, presenta los estándares mas alto con 15.1, 16.9 y 16.9 % no así para la localidad de Danli donde no se encontró diferencia significativa, presentando el daño mas alto el híbrido HS-5G con 17.4% de la Empresa Cristiani Burkard. En general todos los híbridos de la Empresa Privada fueron tolerantes a las enfermedades presentes, causando reducciones en rendimiento de 10 al 15% como máximo en algunos casos.

Palabras claves: Maíz, Híbridos

¹Técnico encargado del Proyecto de Maíz, de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria DICTA 2004.
ocruz@sag.gob.hn

²Escuela Agrícola Zamorano.fbueso@zamorano.edu

APROVECHAMIENTO DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES ÉLITE TROPICALES DE MAÍZ EN MÉXICO, PARA UN ÁREA ESPECÍFICA

Valdivia Bernal, Roberto¹, Sierra M., M.², Gómez M., N.³, Caro V., F. J.¹ y A. Ortega C.⁴

El área tropical de México cubre un área de más de dos millones de hectáreas sembradas con maíz. Su programa de mejoramiento genético de maíz (INIFAP) ha generado germoplasma mejorado valioso con suficiente calidad genética y adaptativa para las regiones más sobresalientes e incluye híbridos, variedades, sintéticos, líneas y poblaciones. Durante el ciclo de temporal del 2003, en el área tropical de México, se evaluaron los mejores híbridos y variedades, estructurados en ensayos uniformes. En el estado de Nayarit; área con 60,000 ha sembradas con maíz; los resultados indicaron que los mejores híbridos trilineales, en cuanto a rendimiento (9 a 11 ton/ha), precocidad y calidad de planta, fueron HEI-4 x T12 RC, HEI-4 x CML-374, HEI-4 x CO-2314 y HEI-4 x D-471. Por otro lado, las mejores variedades mejoradas de polinización libre, por su rendimiento (7.8 a 8.6 ton/ha) y características agronómicas, fueron Sintético Dialélico B y Compuesto Sequía Selección Ciclo 7. Dichos maíces se pueden utilizar comercialmente para las siembras de temporal en Nayarit.

Palabras claves: híbridos de maíz tropical, variedades de maíz tropical, poblaciones tropicales de maíz.

¹ Profesores-Investigadores de la Unidad Académica de Agricultura de la Universidad Autónoma de Nayarit; km 9 carretera Tepic - Compostela; CP 63780, Xalisco, Nayarit, México. beto49_2000@yahoo.com.mx.
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); Campos Experimentales de Cotaxtla ², Iguala ³ y Valle del Yaki ⁴

EVALUACION DE HIBRIDOS DE MAIZ DE GRANO AMARILLO Y BLANCO EN DIFERENTES AMBIENTES DE MEXICO Y CENTRO AMERICA

Mario Roberto Fuentes López, William Quemé¹

El ensayo uniforme del PCCMCA evalúa anualmente los híbridos de maíz desarrollados por los Programas Nacionales de Investigación en Centro América y las Compañías Privadas productoras de semilla que operan en la región. El objetivo fue evaluar el potencial de rendimiento, la adaptación y estabilidad de los híbridos de maíz de grano amarillo y blanco en diferentes ambientes de la región maicera de Centro América, El Caribe. En el 2004, se evaluaron 9 híbridos de grano amarillo y 19 de grano blanco en un diseño de alpha látice 4 x 7 para un total de 28 tratamientos, tres repeticiones a través de 16 localidades maiceras. Se realizaron los análisis de varianza por localidad y combinado para la variable rendimiento. Se utilizó el modelo AMMI (Efectos Principales Aditivos e Interacción Multiplicativa) para determinar la interacción genotipo-ambiente. Los principales resultados indican que los híbridos amarillos de mayor rendimiento fueron DKB-466 (5.921 t/ha) de Monsanto y (CML451xCL02844) de CIMMYT (5.438 t/ha). Estos genotipos superan hasta en 14% al HA 48 (5.177 t/ha). En el caso de los híbridos blancos los híbridos con mayor rendimiento fueron: MA-9965 (6.536 t/ha) de Monsanto y ECB3381 (5.212 t/ha) de Cristiani Burkard. Estos genotipos superaron hasta en 32% al testigo HB-83. Se identificaron como genotipos estables a (CLSPLW04xCL04368) y ECB-3381.

Palabras claves: Maíz amarillo, maíz blanco, híbridos, Centro América

¹ Ing. Agr. M Sc. Investigador Principal, Sub-Programa de Maíz y Coordinador Informática, respectivamente. ICTA. Km 21.5 hacia Amatitlán, Bárcena, V.N. Email: mfuentes@icta.gob.gt. Guatemala, C. A.

ALGORITMOS DE CÓMPUTO PARA EL ANÁLISIS DE LA ESTABILIDAD FENOTÍPICA

J. Enrique Rodríguez P.¹, Jaime Sahagún C.¹, Rafael Mora A.¹ y Aureliano Peña L.¹

El establecimiento de series de experimentos para la evaluación de genotipos dentro de los programas de mejoramiento genético es una práctica frecuente que permite la estimación de la estabilidad fenotípica, característica deseable y criterio de selección decisivo para las variedades comerciales de cultivos. La complejidad de este concepto en términos de su cuantificación ha originado diversas propuestas en la literatura; a pesar de ello, la disponibilidad de herramientas de análisis, referidas específicamente a programas de cómputo, son escasas y han sido desarrolladas para la estimación de las técnicas más populares; además, por lo general, requieren un conocimiento avanzado sobre programación, situación que limita en forma importante la aplicación de otras técnicas propuestas. En el presente trabajo se desarrollaron dos programas de cómputo, que involucran seis métodos de evaluación de la estabilidad fenotípica, accesibles a fitomejoradores con poca experiencia en programación, desarrollados en el paquete Statistical Analysis System (SAS) versión 8, con los módulos STAT e IML. Para su ejecución, se requiere datos balanceados. Los algoritmos fueron corroborados con datos de las publicaciones originales, cuando estas las contenían, o con ejemplos encontrados en la literatura. Los Métodos de estabilidad fenotípica considerados fueron: parámetros de estabilidad de Eberhart y Russell (1966), índices de estabilidad de Tai (1971), varianza de estabilidad de Shukla (1972), índice de superioridad de Lin y Binns (1988) e índices no paramétricos de Hühn (Nassar y Hühn, 1987). Adicionalmente se presenta el método para el agrupamiento de ambientes de Fox y Rosielle (1982), el cual se acompaña por dos criterios como ayuda para determinar la altura de corte del dendrograma y la corroboración de la agrupación mediante un análisis discriminante canónico. Los programas pueden ser adquiridos, por medio de correo electrónico: jerodrig@taurus1.chapingo.mx.

Palabras claves: Interacción genotipo x ambiente, estabilidad fenotípica, programas de cómputo.

¹ Programa Universitario de Investigación en Olericultura. Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Apartado Postal 56230. Chapingo, Méx. México. Jerodrig@taurus1.chapingo.mx

UNA NOTA SOBRE EL COEFICIENTE DE ENDOGAMIA DE LA SELECCIÓN MASAL

Jaime Sahagún C¹, J. Enrique Rodríguez P¹., Aureliano Peña L¹

La reducción de la ganancia genética debida a la endogamia que causa el tamaño finito de la población que se maneja en el mejoramiento genético de los cultivos agrícolas por algún método de selección recurrente ha sido bien documentada. Como la magnitud de esta reducción se relaciona inversamente con el coeficiente de endogamia se han hecho derivaciones de éste para varios métodos de selección recurrente. Para el derivado para la selección masal (F_{SM}) en maíz (*Zea mays*, L.) se consideró mn individuos (de n semillas de cada una de n mazorcas) para avanzar de una generación a la siguiente. Sin embargo, cuando para efectos de comparación de F_{SM} con el coeficiente de endogamia de la población ideal de Falconer (F_F) se hizo $m = 1$ en F_{SM} este coeficiente de endogamia no se reduce al de Falconer. Como explicación de este hecho se adujo que F_F sólo refleja la endogamia producida por la autofecundación, lo que no es inmediatamente evidente ya que la fórmula de Falconer no separa la endogamia debida a la autofecundación de la endogamia restante, aunque su autor se refiere al coeficiente de endogamia de la generación 2, como la “probabilidad total de homocigotos idénticos de la generación 2”. Para contribuir a la solución de esta controversia se realizó una investigación que mediante la derivación del coeficiente de endogamia de la población ideal en términos explícitos de las contribuciones que a él hacen tanto las autofecundaciones como los cruzamientos entre individuos emparentados permitió concluir que: 1) La fórmula de Falconer además de la endogamia producida por cada uno de los tipos de autofecundación también incluye la endogamia debida a cada uno de los tipos de cruzamiento entre los individuos emparentados, y 2) Que las fórmulas F_{SM} y F_F no coinciden porque, en principio, no son comparables ya que para selección masal se consideró que el primer ciclo se forma del apareamiento aleatorio de un grupo de mn individuos no emparentados y no de n familias de m medios hermanos cada una.

Palabras claves: Endogamia, coeficiente de endogamia, población ideal, selección recurrente, selección masal.

¹ Programa Universitario de Investigación en Olericultura. Depto. de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Apartado Postal 56230. Chapingo, Méx. México. Jsahagun@taurus1.chapingo.mx

COMPONENTES GENÉTICOS EN POBLACIONES HETERÓTICAMENTE CONTRASTANTES DE MAÍZ DE ORIGEN TROPICAL Y SUBTROPICAL

Ricardo Ernesto Preciado Ortiz¹, Arturo Daniel Terrón Ibarra,
Noel Orlando Gómez Montiel, Edgar Iván Robledo González

Recientemente en algunos programas de mejoramiento genético de maíz en México se han formado nuevas poblaciones sintéticas provenientes del reciclaje de germoplasma élite, clasificado por su respuesta heterótica. Estas poblaciones constituyen una nueva generación de germoplasma que pueden ser la fuente de derivación de líneas con mejores atributos agronómicos y mayor respuesta heterótica. Durante el ciclo O-I 02-03 se formó un dialélico con 16 poblaciones de origen tropical y subtropical. Las cruas y sus progenitores fueron evaluados durante el ciclo P-V 2003 en el Campo Experimental Bajío- INIFAP. Con el objetivo de identificar las mejores poblaciones que permitan reforzar los programas de hibridación tanto en su estructura heterótica como en las fuentes de derivación de líneas. La información fue analizada mediante el método de Gardner y Eberhart (1966) con el cual, al separar los componentes de varianza, se estiman los efectos genéticos aditivos y no aditivos. Entre los resultados más relevantes se observó que no obstante la respuesta heterótica involucrada en la formación de estas poblaciones, el patrón heterótico "tropical x subtropical" se expresó en combinaciones específicas como PABGT x Sint "B"IG y Sint PABG I ACG x Sint "A"IG. con rendimientos de 12.5 y 12.4 t ha⁻¹ respectivamente. En estos mismos cruzamientos se obtuvieron los máximos valores de heterosis específica que podría aprovecharse a través de Selección Recurrente Recíproca. La población Sint. "A" IG de origen tropical, presentó el mayor efecto varietal, y por su adaptación al subtrópico constituye un material prometedor para integrarlo al Programa de Mejoramiento Genético del Bajío. El mayor valor de heterosis varietal se observó en el sintético PABG I GH "A" lo cual es un indicador de Aptitud Combinatoria General que puede ser utilizado como probador. Un análisis más detallado, permitirá aprovechar este germoplasma en beneficio de los programas de mejoramiento genético de maíz.

Palabras claves: Patrones heteróticos; hibridación; cruas dialélicas;

¹ Investigadores del Programa Nacional de Investigación en Maíz del INIFAP, con sede en los Campos Experimentales Bajío e Iguala. Dirigir correspondencia al primer autor al correo electrónico inifapreciado@prodigy.net.mx

DESPANOJADO Y DENSIDAD DE POBLACIÓN EN LA VERSIÓN ANDROESTERIL Y FÉRTIL DE UN HÍBRIDO TRILINEAL DE MAÍZ

Margarita Tadeo Robledo¹, Alejandro Espinosa Calderón², Rafael Martínez Mendoza¹, Dolores Salazar Hernández¹, Mauro Sierra Macías³, Filiberto Caballero Hernández⁴, Artemio Palafox Caballero³, Flavio Rodríguez Montalvo³

En la producción de semilla híbrida de maíz se requiere que el despanojado se realice en forma oportuna y adecuada para evitar contaminaciones (autofecundaciones) en las plantas hembras, una alternativa para facilitar la producción de semilla y favorecer la calidad genética es incorporar la androesterilidad a progenitores de maíz, desde 1992 en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se trabaja con la androesterilidad, contando actualmente con híbridos disponibles para uso comercial (H-48 AE, H-50 AE, Puma 1181 AEC, Puma 1076 AEC). Se han diversificado las fuentes de esterilidad para no depender de una sola y evitar la incidencia de enfermedades. Dado que se cuenta con el esquema completo de androesterilidad en el híbrido trilineal de maíz H-48, con el objetivo de generar información sobre este tipo de maíces androestériles, se evaluaron las versiones androestéril (H-48 AE) y la versión fértil (H-48 F), bajo tres densidades de población (50,000 plantas/ha, 65,000 plantas/ha, 80,000 plantas/ha), los cuales fueron sometidos a tratamiento de despanojado y testigo sin despanojar. El experimento se llevó a cabo durante el ciclo primavera verano 2004, en un experimento bloques completos al azar con tres repeticiones, el análisis estadístico para el factor de variación rendimiento detectó diferencias altamente significativas para despanojado, así como significancia estadística para Genotipos y densidad de población, así como la interacción Densidad de Población x despanojado. El Coeficiente De Variación fue 23% y la media de rendimiento 8197 kg/ha. La versión androestéril del híbrido H-48 AE en promedio rindió 8,873 kg/ha, valor superior estadísticamente (117.9%) a la versión fértil (H-48F) que produjo 7,521 kg/ha. En promedio el testigo sin despanojar con 9,429 kg/ha supero estadísticamente y representó 135.3 % con respecto a la media cuando se despanojaron los diferentes tratamientos. Lo anterior indica que la versión estéril se afecta si se elimina la panoja, lo que es contrario a otros trabajos.

Palabras Claves: Despanojado, Densidad de Población, Maíz, Androesterilidad.

¹ Profesora de Asignatura "A", Jefa del Departamento de Ciencias Agrícolas y Auxiliares de la Cátedra de Investigación "Mejoramiento Genético y Producción de Semillas de Cultivos Básicos. Ingeniería Agrícola, respectivamente. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (FESC-UNAM), México. mail: tadeorobledo@yahoo.com y tarm@servidor.unam.mx

² Producción y Tecnología de Semillas, Campo Experimental Valle de México, CIRCE, INIFAP, México. mail: espinoale@yahoo.com.mx y espinosa.alejandro@inifap.gob.mx

³ Programa de maíz, Campo Experimental Cotaxtla, CIRGOC y ⁴ Campo Experimental Valle de Apatzingan, CIRPAS.

CAPACIDAD PRODUCTIVA DE HÍBRIDOS ANDROESTERILES DE MAÍZ DE LA UNAM EN UNA LOCALIDAD DE VALLES ALTOS DE MÉXICO

Margarita Tadeo Robledo¹, Alejandro Espinosa Calderón², Rafael Martínez Mendoza¹, Dolores Salazar Hernández¹, Mauro Sierra Macías³, Filiberto Caballero Hernández⁴, Artemio Palafox Caballero³, Flavio Rodríguez Montalvo³

En la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, dependiente de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en coordinación con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) se trabaja con androesterilidad desde 1992, lográndose incorporar esta característica a las líneas progenitoras elite de los híbridos de mayor importancia generados en la propia Universidad e INIFAP respectivamente. Se considera que el esquema de esterilidad masculina en producción de semilla híbrida de maíz es una alternativa para incrementar la calidad de semillas y nivel de adopción de híbridos de maíz en los Valles Altos de México, ya que al no requerir el despanojado en la producción de semilla, los costos de producción disminuyen, pudiéndose ofrecer semilla a precios más bajos. Durante el ciclo primavera - verano 2004, fueron evaluados en el Rancho Almaraz de la FESC-UNAM: cuatro híbridos androesteriles (Puma 1079 AEC, Puma 1181 AEC, Puma 1077 AEC, Puma 1076 AEC) y un testigo fértil (Puma 1076), desarrollados todos en la FESC-UNAM, así como tres híbridos androesteriles (H-47 AE, H-49 AE, H-48 AE), y dos híbridos fértiles (H-50 y H-33), generados en el INIFAP, el experimento se maneja en Bloques Completos al azar, sembrándose el 21 de junio de 2004, fecha tardía con base en las recomendaciones para esa región. El Coeficiente de Variación fue de 20.2% y la media general para rendimiento de 7894 kg/ha, el análisis de varianza si bien no detectó diferencias significativas para genotipos, se aprecia que numéricamente los rendimientos más elevados correspondieron a los híbridos androesteriles denominados Puma 1079 AEC con 9786 kg/ha y Puma 1181 AEC, con 8963 kg/ha, en todos los casos los rendimientos mostrados por los materiales androesteriles fueron superiores a los testigos fértiles de la UNAM e INIFAP. El híbrido fértil Puma 1076 rindió 6157 kg/ha y H-33 produjo 6100 kg/ha, ambos materiales fueron superados por los materiales androesteriles, por lo cual se concluye que los híbridos en versión androesteril además de la facilidad para producir semilla y ventajas para asegurar la calidad genética, representan una opción de uso para los agricultores y empresas de semillas, por ello es necesario evaluarlos en forma extensiva en la mayor cantidad de localidades posibles para determinar la estabilidad y límites de su adaptación, para promover su uso extensivo en estas zonas.

Palabras Claves: Híbridos, Androesterilidad, maíz, producción de semillas.

¹ Profesora de Asignatura "A", Jefa del Departamento de Ciencias Agrícolas y Auxiliares de la Cátedra de Investigación "Mejoramiento Genético y Producción de Semillas de Cultivos Básicos. Ingeniería Agrícola, respectivamente. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (FESC-UNAM), México. mail: tadeorobledo@yahoo.com y tarm@servidor.unam.mx

² Producción y Tecnología de Semillas, Campo Experimental Valle de México, CIRCE, INIFAP, México. mail: espinoale@yahoo.com.mx y espinosa.alejandro@inifap.gob.mx

³ Programa de maíz, Campo Experimental Cotaxtla, CIRGOC y ⁴ Campo Experimental Valle de Apatzingan, CIRPAS.

ESTRATEGIA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN EL DESARROLLO DE MAÍCES DE GRANO AMARILLO

Valdivia Bernal, Roberto¹, Ramírez D., J. L.², Vidal M., V. A.³, Caro V., F. J. ¹y A. Ortega C.⁴

En México el mejoramiento genético del maíz fue orientado para el grano blanco, por su tradicional alimentación humana, como tortillas. Sin embargo, recientemente se ha tenido una creciente demanda, pecuaria e industrial, por el grano amarillo de maíz. Con el propósito de disponer semilla mejorada para las siembras comerciales, se estableció la siguiente estrategia. Se evaluaron poblaciones de maíz para un aprovechamiento a largo plazo; se evaluaron híbridos y variedades experimentales, principalmente provenientes del CIMMYT, para un aprovechamiento a mediano plazo; finalmente, se evaluaron los híbridos comerciales disponibles para un aprovechamiento inmediato. Los resultados obtenidos durante el 2002, en el área tropical y subtropical húmeda de Nayarit, México, indicaron que los mejores híbridos comerciales fueron, P-30R07, Lobo, Agriven 51 y Z-24004, con rendimientos de 7.5 a 8 ton/ha; los mejores híbridos tropicales fueron, CMS 003012, CMS 003028 y CSM 003016, con rendimientos de 9 a 10 ton/ha; los mejores híbridos subtropicales fueron CML-223 x (NC-300 x CML-295), (CML-327 x CML-295) x CML-223-R2) y (CML-325 x NC-300)-B-B x (CML-329 x CML-328), con rendimientos de 9 a 10 ton/ha; así como también el híbrido intervarietal Sintéticos A x B, con rendimientos de 7 a 8.5 ton/ha.

Palabras claves: híbridos de maíz amarillo, variedades de maíz amarillo, poblaciones de maíz de grano amarillo

¹ Profesores-Investigadores de la Unidad Académica de Agricultura de la Universidad Autónoma de Nayarit; km 9 carretera Tepic-Compostela; CP 63780, Xalisco, Nayarit, México; beto49_2000@yahoo.com.mx
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); Campos Experimentales de Altos de Jalisco ², Santiago Ixcuintla ³ y Valle del Yaki ⁴

PRODUCTIVIDAD DE COMBINACIONES DE SEMILLA ANDROESTERIL Y FÉRTIL DE HÍBRIDOS DE MAÍZ EVALUADOS TRES AÑOS EN VALLES ALTOS DE MÉXICO

Alejandro Espinosa Calderón¹, Margarita Tadeo-Robledo², Rafael Martínez Mendoza², Mauro Sierra Macías³, Filiberto Caballero Hernández⁴, Artemio Palafox Caballero³, Flavio Rodríguez Montalvo³

La androesterilidad en maíz es una alternativa para incrementar la calidad de semillas y nivel de adopción de híbridos de maíz en los Valles Altos de México, actualmente escasa (6%), ya que facilita la producción de semilla. En el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se trabaja desde 1992 con la androesterilidad, contando actualmente con híbridos disponibles para uso comercial (H-48 AE, H-50 AE, Puma 1181 AEC, Puma 1076 AEC). Se han diversificado las fuentes de esterilidad para no depender de una sola y evitar la incidencia de enfermedades. En este trabajo se emplearon los híbridos H-48 AE y el Puma 1076 AEC, con su semilla de cada uno se hicieron seis combinaciones por su androesterilidad y fertilidad (100 androesteril; 90% androesteril + 10 % fértil; 80% androesteril, + 20% fértil; 60 % androesteril, 40% fértil; 40% androesteril, 60% androesteril; 100 % fértil). Estas combinaciones fueron sembradas por tres años en una localidad de Valles Altos ubicada a 2250 msnm. Los dos híbridos fueron evaluados en los ciclos primavera verano 2001, 2002 y 2003. Los experimentos se manejaron con un riego de siembra y posteriormente bajo condiciones de temporal. La densidad de población fue de 60,000 plantas por hectárea, el tratamiento fertilizante fue 150-70-30. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al zar, con cuatro repeticiones, el análisis estadístico se realizó como factorial, los factores de variación fueron Años, Genotipos, combinaciones de semilla androesteril y fértil, así como las interacciones. El coeficiente de variación fue de 17.1 % y la media general de rendimiento de 8274 kg/ha. Se detectó diferencia altamente significativa para los factores de variación años, genotipos y la interacción años x genotipos, así como diferencia significativa para el factor porcentajes de semilla androesteril/fértil. El tratamiento 90 % semilla androesteril + 10% semilla fértil expuso un rendimiento de 8738 kg/ha, siendo el más alto, superando al testigo 100 % fértil, el cual produjo 7488 kg/ha, numéricamente las mejores combinaciones de semilla androesteril/fértil fueron cuando se utiliza 100%, 90%, 80%, 60% de semilla androesteril, ya que superan en 116.6, 115.8, 114.5 y 111.6 % a la versión 100 por ciento fértil. El híbrido Puma 1076 estadísticamente (8638 kg/ha) superó al H-48 que produjo 7911 kg/ha. La esterilidad masculina en los híbridos H-48 AE y Puma 1076 AEC otorga ventaja en rendimiento de grano con respecto a la versión fértil, lo cual es adicional a la facilidad para la producción de semilla al disminuir los costos de producción de semilla de híbridos de maíz.

Palabras claves: Androesterilidad, híbridos, maíz, producción de semillas.

¹ Producción y Tecnología de Semillas, Campo Experimental Valle de México, CIRCE, INIFAP, México. mail: espinoale@yahoo.com.mx y espinosa.alejandro@inifap.gob.mx
Profesor de Asignatura "A", Jefa del Departamento de Ciencias Agrícolas y Auxiliar respectivamente. FESC-UNAM, México.
mail: tadeorobledo@yahoo.com y tarm@servidor.unam.mx
Programa de maíz, Campo Experimental Cotaxtla, CIRGOC y ⁴ Campo Experimental Valle de Apatzingan, CIRPAS.

RESPUESTA DE MAICES TOLERANTES A ESTRES HIDRICO Y BAJO NITROGENO A TRES NIVELES DE FERTILIZACION EN DOS LOCALIDADES DE NAYARIT

Alberto Betancourt Vallejo¹, José Rafael Quezada Morales²,
J. Roberto Gómez Aguilar,² Juan Diego García Paredes¹

Se evaluaron ocho genotipos de maíz formados con líneas seleccionadas con tolerancia a estrés y bajo nitrógeno en dos localidades de Nayarit. El estudio se llevó a cabo bajo tres niveles de fertilización: 140 60 40, 70 30 20 y 35 45 30 durante el ciclo de temporal Primavera Verano del 2000. El efecto de tres niveles de fertilización se estimó por medio de rendimiento de grano y las variables agronómicas que se asocian a él de acuerdo a trabajos previos realizados por otros autores. Se utilizó un diseño en bloques al azar con dos repeticiones, la parcela experimental consistió en dos surcos de 4 m. de longitud y 0.80 m y entre surco y como parcela útil de dos surcos. Se realizó análisis de varianza combinado de las localidades de: Xalisco y Tequilita Nayarit, mediante la técnica el análisis de experimentos en serie descrita por Martínez Garza (1988).

En el análisis combinado se encontraron diferencias significativas en rendimiento de grano, el índice de área foliar (IAF), días a floración masculina, número de hojas, longitud de mazorca, diámetro de mazorca (DMZ), y densidad de grano mostraron también diferencias significativas. Además se observó una interacción significativa de tratamientos por localidades en las variables de DMZ, IAF y número de hileras (NHIL). El mejor tratamiento en conjunto fue la dosis de fertilización 70 30 20 que concuerda con otros reportes bajo condiciones similares a los sitios de prueba

Palabras claves: Tolerancia, resistencia, sequía

¹Unidad Académica de Agricultura. betancourt_45@hotmail.com Apdo. Postal 49 Xalisco, Nay

²CEMIC-UAN quezada@nayar.uan.mx Apdo. Postal 243. TEL FAX 3112118816. C.P.63190. Cd. De la Cultura Amado. Nervo. Tepic, Nay

RESPUESTA A LA SELECCIÓN Y HETEROSIS EN POBLACIONES DE MAÍZ DE VALLES ALTOS EN SUELO CON ALTO Y BAJO NITRÓGENO

Esau del Carmen Moreno-Pérez¹, David Lewis-Beck,
Tarcicio Cervantes-Santana y José L. Torres-Flores

El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de dos ciclos de selección recíproca recurrente realizados en las poblaciones 902 (A) y 903 (B) de maíz (*Zea mays* L.), de Valles Altos, México, provenientes del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), en suelos con alto y bajo contenido de nitrógeno. Con los ciclos 0, 1 y 2 de selección en las poblaciones A y B se formaron nueve cruces $A_i \times B_j$ ($i, j = \text{ciclo } 0, 1, 2$). La generación F_2 del ciclo i de la población A y del ciclo j de la población B, las cruces $A_i \times B_j$ y los testigos ACROSS96902, ACROSS96903, CMS929001, ASPROS721 y CMS939083, se evaluaron en suelos con alto y bajo contenido de nitrógeno en El Batán, México y en suelos con alto contenido de nitrógeno en Montecillo, México, en 2000 y 2001. El diseño experimental usado fue bloques completos al azar con tres repeticiones. El rendimiento de grano promedio de las cruces $A_i \times B_j$ (8.24 t ha^{-1}) no fue estadísticamente diferente al de los testigos (8.25 t ha^{-1}), y las poblaciones B_j fueron las de menor rendimiento (5.55 t ha^{-1}). No hubo diferencias significativas entre genotipos de cada población. La ganancia en rendimiento de grano por ciclo de selección no fueron significativas y la heterosis respecto al progenitor medio tampoco lo fue.

Palabras claves: *Zea mays* L., heterosis, mejoramiento poblacional

¹Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. Km. 34.5 Carr. México-Texcoco. 56230. Fax: 01(595) 95 21642. e-mail= mope65@correo.chapingo.mx

CARACTERIZACIÓN COMERCIAL E INDUSTRIAL DEL HÍBRIDO DE MAÍZ H-440 TOLERANTE A SEQUÍA

Griselda M. Vázquez-Carrillo¹ y Cesar Reyes Méndez²

En el noreste de México, en el 2004 se sembraron 450,000 ha de maíz, de las cuales el 90 % se cultivaron durante el ciclo primavera-verano en condiciones de temporal. El principal problema que enfrenta el cultivo de maíz en esta región es la sequía, debido a las escasas precipitaciones en los últimos 10 años. Aunado a lo anterior las industrias de la masa y la tortilla y la de harina nixtamalizada requieren maíces de calidad específica. En el Campo Experimental de Río Bravo, Tamaulipas se llevan a cabo intensa investigación para contribuir a resolver esta problemática. Resultado de ello es la obtención del maíz híbrido H-440. El objetivo del presente trabajo de laboratorio fue determinar las características comerciales e industriales de este híbrido, tolerante a sequía. Los resultados muestran que su grano es pequeño, el 70 % fue retenido en la malla de 3/32". Su reflectancia fue de 58 %, correspondiente a granos de color cremoso, valor menor al establecido por la industria de harina nixtamalizada. Su textura es muy dura ya que registró 12% de índice de flotación y 79 kg hL⁻¹. Estas últimas características cumplen la norma mexicana para maíces destinados al proceso de nixtamalización (NMX, 2002). Las proporciones de pedicelo (1.43 %), pericarpio (5.6 %) y germen (13 %) están dentro de lo demandado por la industria de harina nixtamalizada. Su contenido de aceite fue bajo, 3.5 %; la proteína resultó alta de 12.1 %; con porcentajes normales de lisina y triptofano: en grano fueron de 0.34 y 0.08 % y en endospermo de 0.23 y 0.04 % respectivamente. El nixtamal elaborado con este maíz resultó idóneo para la producción de tortillas de buena calidad, ya que obtuvo 40 % de humedad, con pérdida de sólidos de 4.2 % y 61 % de pericarpio retenido. El rendimiento de tortillas fue de 1.5 kg/kg de maíz nixtamalizado; estas requirieron de 115 g_f para romperse (fuerza de tensión), su elasticidad fue de 6 mm. Las tortillas registraron 85 % de reflectancia, valor ubicado dentro del rango de color de las tortillas comerciales. Por las características físicas de su grano y por los resultados observados en el nixtamal y las tortillas elaboradas, el híbrido de maíz H-440, se recomienda para la industria de harina nixtamalizada.

Palabras claves: *Zea mays* L., índice de flotación, aceite, rendimiento de tortillas, fuerza

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Valle de México, Laboratorio de Maíz. Km 18.5 Carretera los Reyes-Lechería. C.P. 56230. Chapingo Edo de México. Tel: 01 (595) 952-1500 Ext 5211. Correo electrónico: vazquez.gricelda@inifap.gob.mx.

² INIFAP, Campo Experimental Río Bravo, Tamaulipas Km 61 carretera Matamoros-Reynosa

DESARROLLO DE VARIEDADES DE MAÍZ CON TOLERANCIA A CONDICIONES DE HUMEDAD LIMITADA EN GUATEMALA

José Luis Zea Morales, Mario Roberto Fuentes, Carlos Pérez Rodas¹

En Guatemala el problema de las áreas con sequía se ha incrementado y agudizado en los últimos años. Actualmente se estima que el 25% del área maicera presenta este efecto abiótico y está causando graves problemas económicos e inseguridad alimentaria. El objetivo de este trabajo es desarrollar variedades de maíz con tolerancia a la sequía y que se adapten a los sistemas de producción de los agricultores. La metodología consistió en disponer de 5 poblaciones caracterizadas con tolerancia a sequía provenientes de CIMMYT. De estas poblaciones se generaron líneas S2 las cuales fueron evaluadas bajo condiciones controladas con dos tipos de estrés. Simulación de sequía al momento de la floración y estas mismas poblaciones bajo condiciones de riego normal. De esta manera se ha podido evaluar e identificar líneas con alto potencial de rendimiento y que se adaptan a la condición de estudio. La metodología ha posibilitado la identificación de variedades experimentales que en el ciclo 2005B serán evaluadas a través de diferentes localidades para determinar su adaptación, estabilidad y potencial de rendimiento en campo de agricultor.

Palabras claves: Maíz, Zea mays, variedades, sequía

¹Ings Agrónomos Investigadores del Sub-Programa de Maíz del ICTA, Km. 21.5 hacia Amatitlán, Bárcena, V.N. Email: mfuentes@icta.gob.gt.

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES DE MAÍZ PARA PRODUCCIÓN DE ELOTE EN EL CENTRO DE VERACRUZ, MÉXICO

Artemio Palafox Caballero¹, Mauro Sierra Macias,
Oscar Hugo Tosquy Valle, Alejandro Espinosa Calderón

En la región tropical húmeda de México la opción más rentable y atractiva del cultivo de maíz por la corta duración de su ciclo, es el que se destina a la producción de elote. En el centro del estado de Veracruz se siembran anualmente alrededor de 2000 hectáreas con estos fines. Con el objetivo de contar con genotipos con características deseables para la producción de elote, durante 2004 se realizó una evaluación de híbridos y variedades sobresalientes para la región; así como su manejo óptimo en lo que respecta a fertilización y densidad. Se utilizó un diseño de bloques al azar con dos repeticiones con arreglo en parcelas subdivididas. Las parcelas grandes correspondieron a las dosis de fertilización nitrogenada 138, 161 y 184 unidades, manteniendo constante 46 unidades de fósforo; las parcelas medianas estuvieron conformadas por los distanciamientos entre plantas de 20, 25 y 30 cm en surcos a 80 cm y las parcelas chicas, por los genotipos H-518, H-520, H-519C, VS-536, V-537C y un testigo comercial elotero. Se midió la longitud y el peso de elote, aspecto de elote y sanidad de planta. Para longitud y peso de elote no hubo efecto significativo para nitrógeno. La mejor expresión fenotípica se obtuvo cuando las plantas se establecieron a 20 y 25 cm, con longitudes de 19.4 y 19.1 cm y pesos de 0.355 y 0.330 kg, respectivamente. Los genotipos con elote más largo fueron el testigo, el híbrido H-519C y la variedad V-537C. Los dos primeros junto con H-520, obtuvieron los pesos más altos. No se observaron diferencias estadísticas en aspecto de elote y la mejor sanidad de planta la mostraron H-518, V-537C y VS-536. El testigo elotero fue el que presentó más síntomas de enfermedad.

Palabras claves: *Zea mays* L., elotero, sanidad, trópico húmedo.

¹ Campo Experimental Cotaxtla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km. 34 Carretera Veracruz-Córdoba. Apdo. Post. 429. CP. 91700. Tel: 01 229 9342926 Correo electrónico palafox012@hotmail.com

VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA DE HÍBRIDOS DE MAÍZ EN ÁREAS CONSIDERADAS DE ALTO POTENCIAL DE RENDIMIENTO EN CAMPECHE. MÉXICO²

J. D. Estrada¹, M. Tucuch¹, R. Ku¹, A. Palacios¹

Los bajos rendimientos que se obtienen en el estado de Campeche, 1.3 ton/ha, por debajo de la media nacional, se debe a causas climáticas como la sequía además de problemas de tipo tecnológico entre los que sobresalen: la no aplicación de innovaciones tecnológicas importantes que ayudarían a incrementar los rendimientos por unidad de superficie como el uso de híbridos de maíz de alto potencial de rendimiento. El INIFAP en los últimos años ha generado para estas zonas tropicales y subtropicales de la Península de Yucatán híbridos que han mostrado ser superiores en cuanto a rendimiento de grano comparativamente con las variedades y algunos híbridos que actualmente siembran los productores, sin embargo por desconocimiento no se están sembrando en la entidad. Con el objetivo de dar a conocer los híbridos principalmente a los productores de la región, agentes de cambio y autoridades del sector se establecieron parcelas de validación y que a la par funcionen como parcelas demostrativas en la parte centro y norte del estado. Los mejores rendimientos se presentaron en la localidad de Bacabchen con una media general de 4.0 ton/ha, el material que mostró el mejor rendimiento de grano fue H-520 con 5.0 ton/ha, seguido de HE-5-1(561) con 4.5 Ton/ha, un 38 y 31 % mas que la variedad que se siembra en la región. Con respecto a la localidad Tixmucuy el mejor Híbrido fue H-513 con 3.9 Ton/ha un incremento de 38 % mas que la variedad VS-536 material que tradicionalmente es sembrado en el estado. Se realizaron eventos demostrativos con la participación de un 88% de productores el restante 12 % de agentes de cambio y funcionarios del sector agropecuario

Palabras claves: validación, demostración, potencial de rendimiento, Híbridos, transferencia de tecnología

¹¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Edzná. Km. 16.5 Car. Cayal-Edzná. Campeche, Camp. México. Estrada.jose@inifap.gob.mx

VARIETADES DE MAÍZ CON ALTA CALIDAD PROTEÍNICA Y NORMALES PARA LAS ZONAS CENTRO Y SUR VERACRUZ, MÉXICO

Mauro Sierra Macias¹, Artemio Palafox Caballero, Hugo Córdova Orellana, Oscar Hugo Tosquy Valle, Andrés Zambada Martínez y Alejandro Espinosa Calderón

En las zonas centro y sur del estado de Veracruz, México, existen áreas de mediana y baja productividad, donde el maíz es social y económicamente importante, a pesar de obtenerse rendimientos inferiores a 3 t ha⁻¹, ocasionados principalmente por la falta de variedades con adaptación a tales condiciones. El INIFAP en colaboración con el CIMMYT ha generado variedades de maíz normales y de alta calidad de proteína que presentan alto potencial de rendimiento y que por su mayor contenido de lisina y triptofano pueden ser una buena alternativa para disminuir la desnutrición de la población rural de estas zonas agrícolas. Con la finalidad de conocer su comportamiento e identificar las variedades más rendidoras, durante el temporal 2004 se estableció un experimento repetido en las localidades de Campo Experimental Cotaxtla y Tlalixcoyan, en el centro de Veracruz y San Andrés Tuxtla, en el sur de la entidad. Se evaluaron en diseño Alpha Láttice 4 x 4 con tres repeticiones, 6 variedades normales, 8 variedades con alta calidad proteínica y los testigos regionales VS-536 normal y V-537C de alta calidad de proteína. Se encontró efecto significativo para tratamientos en los ANVAS individuales y de conjunto. Con rendimientos superiores a 6.1 t ha⁻¹, en Cotaxtla los mejores genotipos fueron S03TLWQ-AB01, S03TLWQ-AB04 y S03TLW-SCB, VS-536. En Tlalixcoyan, el mayor rendimiento (4554 kg ha⁻¹) se obtuvo con S00TLW-FAW, seguido de S99TLWQ HG "AB" y S03TLW-SCB con 3887 y 3801 kg ha⁻¹, respectivamente. Con rendimientos mayores a 7 t ha⁻¹, en San Andrés sobresalieron S03TLW-MR/STRES, S03TLWQ-AB01, S00TLW-FAW y el testigo VS-536. A través de localidades los mejores genotipos fueron S03TLWQ-AB02, S03TLWQ-AB01 y S03TLWQ-SCB; por lo que se concluye que existen variedades experimentales de alta calidad de proteína con potencial de rendimiento para las condiciones de mediana y baja productividad de las zonas centro y sur de Veracruz.

Palabras claves: *Zea mays* L., calidad de proteína, variedades sintéticas, mediana y baja productividad,

¹ Campo Experimental Cotaxtla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km. 34 Carretera Veracruz-Córdoba. Apartado postal 429. CP 91700. Tel: 01 229 9342926. Correo electrónico mauro_s55@hotmail.com

POTENCIAL PRODUCTIVO DEL MAÍZ EN EL ESTADO DE CAMPECHE, MÉXICO²

R. Ku Naal, M. Tucuch, J. D. Estrada,, A. Palacios¹

La agricultura en el estado de Campeche, México es principalmente de temporal, mientras que la agricultura de riego ocupa una superficie menor. La entidad presenta una gama de cultivos anuales de ciclo corto, en donde el maíz, es el cultivo más importante socialmente y económicamente por la superficie sembrada y la cantidad de productores dedicados a esta actividad respectivamente. Los objetivos del presente estudio son determinar las áreas y su potencial productivo para el cultivo de maíz en el estado de Campeche y generar mapas de zonas de mayor potencial productivo de cultivo. Se utilizó el Sistema de Información Geográfica (GIS) ARC/INFO para digitalizar las cartas de suelo de INEGI. El GIS IDRISI para manejar la base de datos conjunta (Modelo de Elevación Digital (DEM), clima y suelo), hacer sobreposiciones, delimitar áreas potenciales para la producción de especies vegetales y cuantificar sus superficies y finalmente se utilizó además el paquete Dpaint para la edición de los mapas. La superficie total estatal estudiada según sus aptitudes para el cultivo de maíz es de 3344005 hectáreas; de las cuales, el 89. % pertenece a la categoría de muy baja, 6.64% a baja, 3.01% a sub óptimo, 0.73% a óptimo y 0.34 %a muy óptimo. Los municipios con mayor superficie con alto potencial productivo para maíz son: Champotón, Campeche, Hecelchakán y Hopelchen; por lo contrario, los que cuentan con extensas superficies con muy bajo y bajo potencial son: Calakmul, Candelaria, Hopelchen, Escárcega, Champotón y Hecelchakán y el municipio de Palizada es el único que no registra ninguna de las categorías definidas para la siembra de maíz. No se registran traslapes en un 100% entre áreas aptas para la producción de maíz con la superficie sembrada en la entidad. Existen superficies sembradas con maíz en áreas con muy baja y bajo potencial productivo; así como también áreas aptas no cultivadas. Relacionando áreas con alto potencial productivo y rendimiento; se registran traslapes de municipios con alto rendimiento y superficies con alto potencial, y municipios con bastante superficie con potencial productivo; sin embargo, los rendimientos son de los bajos que se registran en el Estado. Las áreas aptas para el maíz, de acuerdo con los requerimientos climáticos de este cultivo, suman una superficie de 136, 566 hectáreas.

Palabras claves: Potencial productivo, Sistema de Información Geográfica

¹ Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Edzná, Km. 16.5, carr. Cayal-Edzná-Campeche, México. ku.roberto@inifap.gob.mx

² Este trabajo forma parte del proyecto CAMP-2003-01-9386 Incremento de la "Productividad del Cultivo de Maíz en el Estado de Campeche", financiado por CONACYT fondos Mixtos

Panel

COMBATIENDO EL HAMBRE OCULTA EN LATINOAMÉRICA: MAÍZ DE ALTA CALIDAD PROTÉICA (QPM)

H. Córdova, A. Krivanek¹

El maíz constituye la fuente más importante de alimento para muchos millones de consumidores en Latinoamérica, contribuyendo con el 15% del consumo de proteína y el 19% de calorías derivadas de los cultivos alimenticios en la dieta alimentaria mundial. El CIMMYT desarrollo el maíz de alta calidad protéica (QPM), cuya apariencia y sabor es igual al maíz de endospermo normal, rinde igual o más y muestra igual o superior resistencia a enfermedades e insectos. Sin embargo, el maíz QPM contiene el doble de lisina y triptofano que son aminoácidos esenciales para la síntesis de proteína en humanos y animales mono gástricos. Por otra parte, contiene un balance de aminoácidos que mejora efectivamente su valor nutritivo. La investigación disponible sugiere que el maíz QPM puede ayudar a reducir deficiencias de proteína, particularmente en niños donde la dieta diaria es dominante en maíz. En Colombia, Guatemala y Perú niños con deficiencia nutricional avanzada, han recuperado la salud utilizando dietas controladas con maíz de alta calidad protéica. Lo mismo ha ocurrido en estudios conducidos en varios países en la alimentación animal, principalmente en cerdos y pollos con dietas basadas en maíz QPM, el incremento en peso ha sido más rápido, que los alimentados con maíz normal.

En los últimos 7 años con el apoyo de la Fundación Nippon, y en colaboración con programas nacionales CIMMYT ha desarrollado nuevos híbridos y variedades de polinización libre de maíz QPM con rendimientos estables, resistentes a enfermedades foliares y tolerancia a insectos de granos almacenados.

El nuevo proyecto para desarrollar y promover maíces de alta calidad de proteína, financiado por CIDA Canadá, tiene como meta principal contribuir a aliviar el hambre y la desnutrición en países seleccionados de Latinoamérica, a través de la promoción de híbridos y variedades de maíz de alto valor nutritivo.

Palabras claves: Maíz, QPM, híbridos

¹ CIMMYT, Int. México. h.cordova@cgiar.org; a.krivanek@cgiar.org

Mesa de trabajo: *Manejo de Recursos Naturales*

Análisis del comportamiento de los principales indicadores económicos del sector agropecuario de Panamá.

A. P. de Herrera.

Estudio de adopción del manejo Integrado de la babosa (*Vaginulus plebejus* Fisher) en los Municipios de Rama y Nueva Guinea.

E. Cardoza G.

El Papel del Programa de Producción Agropecuaria en el desarrollo académico de la Escuela de Agronomía del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

L. A. Rojas A.

La asistencia técnica agropecuaria con enfoque de género y su impacto en el ingreso familiar.

O. A. Obregón, C. Solórzano.

Incidencia y distribución de la roya de la teca (*Olivea tectonae*) en Panamá.

K. Von Chong, O. Castillo.

Procesos organizativos, regulación y tecnologías para el manejo y conservación del recurso hídrico, sub-cuenca del Río Aguas Calientes, Nicaragua.

A. L. Lorío B., C. Prins, F. Jiménez.

Manejo y gestión comunitaria de cuencas: Oportunidades para mapeo participativo tridimensional (MP-3D).

G. Escobar B., T. Obertura, E. Usma, **M. Trejo T.**

Avances en la evaluación de 16 procedencias de Teca [*Tectona grandis* (L.) F.].

J. P. Luna S., O. Menocal.

Consortio MIS: Una alternativa para fortalecer la generación de tecnologías y el intercambio de conocimiento en el manejo integrado del suelo, el agua y los nutrientes.

M. A. Ayarza, L. Alvarez W., M. Somarriba.

Determinación de la calidad de sitio para la teca (*Tectona grandis* L.F.) en la zona de vida Bosque Húmedo Premontano (bh-p) de la Provincia de Coclé.

R. C. Vargas, **K. Von Chong.**

Sedimentación y contenido de carbono orgánico disuelto de tres tipos de germoplasma creciendo en dos suelos erodados de Puerto Rico.

Rafael Ramos S., Gustavo A. Martínez y José A. Chavarría.

Evaluación de 21 genotipos de especies forestales en condiciones del trópico húmedo de Nicaragua.

J. P. Luna S., J. Pavón T.

Agentes polinizadores en sistemas agroforestales con castaña Amazónica (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) en Perú.

Ronald Corvera-Gomringer, Alfredo Canal Zamora.

Niveles poblacionales y frecuencia de hongos asociados a la rizósfera de plantas mejoradoras de suelos erodados.

J. A. Chavarría C., **R. Ramos S.**

Uso de polímeros sintéticos para el control de la erosión en suelos altamente degradados.

G. A. Martínez R., **R. Ramos S.**,
J. L. Guzmán, M. A. Vázquez.

Degradación de pasturas en América Central: Situación actual y perspectivas.

D. A. Pezo, M. Ibrahim, J. Cruz,
M. Piniero.

La calidad del suelo y la necesidad de indicadores para planificar su uso productivo sostenible.

E. Amézquita, M. Ayarza.

Marco Conceptual de Desertificación.

J. E. Herrick, J. Reynolds.

Consortio MIS: una alternativa regional Inter Institucional para fortalecer la generación participativa de tecnologías y el intercambio de conocimiento en el manejo integrado del suelo, el agua y los nutrientes

M. A. Ayarza, L. Álvarez W., M.
Somarriba, **M. Trejo**

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS PRINCIPALES INDICADORES ECONÓMICOS DEL SECTOR AGROPECUARIO DE PANAMÁ

Adys Pereira de Herrera¹

El presente trabajo tiene como objetivo analizar, a partir de información secundaria, el comportamiento económico del sector agropecuario. En el 2004, el PIB global a precios de 1996, ascendió a B/ 12,957.4 millones, de los cuales el 75% se generó en el sector terciario; en tanto que, el PIB agropecuario fue de B/ 583.4 millones, que representó un 4.5% del total; de los cuales el subsector agrícola generó el 60% del PIB y el subsector pecuario el 40%. En la composición por subrama destacan como importantes, el cultivo de frutas (principalmente banano y frutas diversas) (25%), ganado vacuno (17%), aves (16%), cereales y caña de azúcar (15%). El sector ha crecido a una tasa muy inferior al de la economía en general. Con excepción de los años 1999 y 2004, la tasa de crecimiento ha sido menor al 2%, y negativas para 2001 (-1.9%) y 2002 (-3.9%). El crecimiento en la producción de cerdos, aves y frutas no tradicionales de exportación, no han sido suficientes para compensar la pérdida de dinamismo de cultivos como el banano y el arroz, y el estancamiento del resto de las actividades del sector. Aún cuando se observa una tendencia descendente en la participación del sector agropecuario en las exportaciones totales, en el 2003, se exportaron B/ 226 millones en bienes agropecuarios representando un 28% de las exportaciones totales; en tanto que, se importaron B/ 160.5 millones. Esta balanza se torna deficitaria al agregar las importaciones de bienes industriales derivados de productos agropecuarios. Los principales productos exportados fueron: banano (49%), melón (12%), carne de res y ganado en pie (12%), sandía (9.2%) azúcar (6%), café (5%). Estados Unidos, a pesar de haber disminuido su participación en las exportaciones de Panamá, fue el receptor del 17% de las exportaciones agropecuarias; en tanto que, fue el proveedor del 64% de las importaciones de productos agropecuarios. A pesar de la pérdida de dinamismo del sector, el mismo juega un papel preponderante en la generación de empleos, concentrando el 18% del total de ocupados.

Palabras claves: Indicadores económicos del sector agropecuario, PIB agropecuario, exportaciones agropecuarias.

¹ Economista, Docente Titular de la Universidad de Panamá, Centro Regional Universitario de Azuero, herrerape@cwpanama.net

ESTUDIO DE ADOPCIÓN DEL MANEJO INTEGRADO DE LA BABOSA (*Vaginulus plebejus* FISHER) EN LOS MUNICIPIOS DE RAMA Y NUEVA GUINEA

Edith Cardoza Gómez¹

En el período 1998-2002, en los municipios de Rama y Nueva Guinea, Nicaragua se realizó un estudio de 'Adopción de Manejo Integrado de Babosa' (Evaluación de tres prácticas caseras), con el objetivo de determinar el grado de adopción de tres prácticas de Manejo Integrado de la Babosa. La metodología empleada incluyó la selección de las comunidades, las que participaron en el proceso de capacitación, recolección de la información, elaboración, prueba y levantamiento de la encuesta y análisis e interpretación de la misma. Se utilizó una muestra de 83 productores de Nueva Guinea y 47 de Rama, de los cuales, el 60% de la muestra total correspondió a productores atendidos por el INTA. Las entrevistas se desarrollaron en una sola etapa. Los resultados indican que las variables independientes (Asistencia Técnica, Mano de Obra Familiar, Tenencia de la Tierra, Vive en la Finca y Capacitación) explican perfectamente la variable dependiente: Niveles de Adopción de las tres prácticas caseras (recuento de plagas, matanza nocturna y cebos envenenados), con un alto nivel de significancia del modelo - 96%). Los resultados indicaron que el 88.4% de los productores están adoptando cualquiera de las prácticas para el Manejo de la Babosa evaluada en un área promedio de 2.8 Ha (3.9 Mz). La práctica que presentó el mayor número de aceptación de una de las alternativas por productores fue para 'El Cebo Envenenado) con el 52%, esto se debe principalmente a que esta práctica no demanda mucho tiempo ni dedicación. Lo contrario de El Recuento y La Matanza Nocturna. La formación del campesino es de aplicar productos para el manejo de plagas sean sintéticos o químicos (como es el caso de los cebos envenenados). Ellos controlan aplicando y no haciendo. Por ser la práctica que presenta los mayores beneficios netos, ha sido la de mayor aceptación en la zona.

Palabras claves: **Babosa, Adopción, Manejo, Cebos, Recuentos, Matanza nocturna.**

¹Lic. - Economista Agrícola, Socioeconomista, INTA Región Centro Sur. Chontales, Nicaragua, Telefax: (505) 512-1935 / 512-0754. E-mail: intac6@ibw.com.ni

EL PAPEL DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA EN EL DESARROLLO ACADÉMICO DE LA ESCUELA DE AGRONOMÍA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA.

Luis A. Rojas Acuña¹

La Carrera de Agronomía del Instituto Tecnológico de Costa Rica se inició en 1976 y desde entonces han existido unidades docente productivas; no obstante, en 1995 fue que inició formalmente el Programa de Producción Agropecuaria (PPA), el cual es una estructura organizativa de las actividades productivas de la Escuela de Agronomía cuyo lema es **“Producir con Desarrollo Académico”**.

Entre los fines principales del programa están el apoyo a la docencia, investigación y extensión de la Escuela de Agronomía, y generar recursos económicos ya que éste debe ser autosostenible.

En los últimos 10 años el PPA ha tenido un balance financiero y académico muy positivo. En el aspecto financiero se ha generado un ingreso total de \$ 3.584.191,00, y un egreso total de \$ 3.366.519,00, para un balance positivo de \$ 217.672,00, lo cual ha permitido realizar inversiones importantes en infraestructura, maquinaria y equipo para el buen funcionamiento del programa.

En apoyo a la docencia, un total de 3.589 estudiantes han participado en prácticas de campo en 14 cursos de la carrera que han hecho uso de los recursos del PPA; además, se han realizado 54 trabajos finales de graduación en las diferentes unidades de producción. En apoyo a la extensión un total de 6.728 personas han participado en diferentes eventos como días de campo, atención de grupos, seminarios, etc. En relación con investigación se han apoyado un total de 10 proyectos formales de investigadores de la Escuela de Agronomía, aprobados por la Vicerrectoría de Investigación de la institución.

En la formación de los egresados de Ingeniería en Agronomía, el PPA ha cumplido un papel fundamental en la generación de habilidades y destrezas en el campo agronómico, ya que los estudiantes han logrado complementar efectivamente el conocimiento teórico y práctico.

Palabras claves: Educación agropecuaria, Costa Rica, producción autosostenible

¹ Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Regional San Carlos
Tel. (506) 475 50 33, FAX(506) 475 53 95 E-mail: lrojas@costarricense.cr

LA ASISTENCIA TÉCNICA AGROPECUARIA CON ENFOQUE DE GÉNERO Y SU IMPACTO EN EL INGRESO FAMILIAR

Sara María Obregón¹, Claudia Solórzano²

El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), oficializó en 1997 su Política de Género con el propósito de crear condiciones y mecanismos para garantizar el acceso de hombres y mujeres en igualdad de oportunidades a los servicios de investigación y transferencia de tecnología para contribuir al mejoramiento del nivel de vida de las familias productoras atendidas. El acceso de las mujeres a la asistencia técnica y capacitación ha evolucionado de 16% en 1995 a 25% en 2004. Para medir los cambios producidos por una atención con enfoque de género en las unidades productivas, el INTA realizó ocho estudios de caso en la zona Pacífico Norte en el año 2003, basados en los aportes de hombres y mujeres al ingreso familiar y su relación con los servicios tecnológicos, indicadores de calidad de vida (Educación, Nutrición, Vivienda y Posición de género de la mujer). Los resultados proporcionan experiencia e información para definir una línea de base relativa a los accesos de hombres y mujeres a recursos productivos, roles por género, ingresos familiares y posición de género de la mujer.

Los principales resultados y conclusiones son:

- ! En 50% de los casos estudiados, el hombre y la mujer reciben asistencia técnica y capacitación.
- ! Todas las familias estudiadas tienen déficit nutricional, inferior al requerimiento mínimo (2,187 calorías diarias).
- ! La media de escolaridad en 4 de 6 casos es superior al promedio nicaragüense, mayor de 4.9 años. Las viviendas se encuentran en estado regular y el 50% de las familias viven en hacinamiento.
- ! Las mujeres aportan a la producción con jornadas desde 10% a 74% del total de tiempo invertido en las actividades. Las mujeres conocen y aplican las tecnologías que el INTA promueve.
- ! Las mujeres aportan entre un 18% y 47% de los ingresos totales de la finca.
En la medida en que las mujeres tienen acceso a la aplicación de tecnologías más rentables para la producción comercial, como el caso de la producción de semilla de frijol, se genera en ellas mayor confianza, para cambiar el uso de tecnologías de patio.

Palabras claves: Género, Nutrición, Asistencia Técnica, Servicios Tecnológicos.

¹ Ing. - Especialista en Género INTA.

² Ing. M.Sc. - Responsable Oficina de Género INTA, Edificio María Castil, contiguo a la 5ta. Sección de Policía. Managua. Apdo. 1247, Tel: (505) 278-0471. E-mail: smorales@inta.gob.ni; csolorzano@inta.gob.ni

INCIDENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE LA ROYA DE LA TECA (*Olivea tectonae*) EN PANAMÁ

Kilmer Von Chong¹, Ovidio Castillo

La incidencia y distribución de la Roya de la teca (*Olivea tectonae*) se determinó en los meses de enero-junio del 2004 a través de encuesta y muestreo del 10% de la superficie sembrada con teca (*Tectona grandis*) en cada una de las provincias del país. Las muestras de hojas se procesaron en el Laboratorio de Fitopatología del IDIAP-Divisa y los datos sobre las características de suelo, topografía, drenaje, fertilidad, zona de vida desarrollo de los árboles, incidencia y severidad de la roya, presencia de hiperparásitos e insectos micofagos se registraron por parcela. Las características morfométricas de los medosporas de *O. tectonae* se establecieron bajo el microscopio compuesto, la roya de la teca se encuentra presente en todas las parcelas encuestadas y muestreadas. Las características morfométricas de las medosporas de la roya son similares a las reportadas por CAB (Commonweath of Agriculture Bureaux 1973). El rango de incidencia de la roya fluctuó entre 28-100% por parcela, el grado de defoliación varía de moderada a severa. La incidencia de hongos hiperparásito de los géneros *Acremonium* sp y *cladosporium* sp es alta al igual que la de larvas de un díptero (Cecidomidae) y de un coleóptero (*Psyllobora confluens*).

Palabras claves: Teca, *Tectona grandis*, Roya, *Olivea tectonae*,

¹ Ph.D. Fitopatólogo. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Divisa.

² Técnico. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Divisa

PROCESOS ORGANIZATIVOS, REGULACIÓN Y TECNOLOGÍAS PARA EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO, SUBCUENCA DEL RÍO AGUAS CALIENTES, NICARAGUA

Ana Lucía Lorío Berríos¹, Cornelis Prins², Francisco Jiménez³

La investigación se realizó en la subcuenca Aguas Calientes municipio de Somoto y San Lucas, con el objetivo de analizar los procesos organizativos y su relación con la problemática en cuanto a disponibilidad de agua. Se estudiaron factores que inciden en este problema, tal como la ausencia y/o falta de aplicación de reglas y/o leyes que regulan el uso del recurso hídrico y las limitantes para una adecuada organización. También conocer las fortalezas y capacidad de resiliencia de los diferentes grupos poblacionales para dar respuesta esta problemática.

Los resultados indican que existen comunidades donde el agua es más escasa, la regulación de su uso es más estricta. Las comunidades de la parte baja presentan bajos niveles de regulación, principalmente en sistemas de riego. Las ordenanzas en cuanto al uso del recurso hídrico aún son demasiado genéricas y no se aplican. El grado de participación en las organizaciones de base es variado. En algunos sectores el uso de suelos y aguas es inapropiado. Existen tecnologías disponibles en la parte media y baja que no son aprovechadas por factores: económicos y organizativos. La conformación del comité en su etapa primaria presenta gran potencial en sus iniciativas de gestión pero requiere ser fortalecido en su estructura. El estudio contribuye a plantear estrategias, y alternativas de solución para mejorar las condiciones ambientales y socioeconómicas que pueden ser incorporadas en el accionar de los diferentes organismos. Las medidas que se proponen son la “tarifa hídrica” y el “canon” por consumo y la utilización de mecanismos de mayor engranaje entre las organizaciones de base, agencias de desarrollo y gobierno local para efectivizar la labor en la conservación y optimización del recurso hídrico, bien tan crítico y vital en la subcuenca en cuestión.

Palabras claves: organización, comunidades, tecnologías, apropiación, conservación, suelos y aguas, instituciones, comités, recurso hídrico, estrategias.

¹ M.Sc. Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas, INTA, Nicaragua: alorio@catie.ac.cr.

² Profesor investigador CATIE: prins@catie.ac.cr, p

³ Profesor investigador CATIE: fjimenez@catie.ac.cr

MANEJO Y GESTION COMUNITARIA DE CUENCAS: OPORTUNIDADES PARA MAPEO PARTICIPATIVO TRIDIMENSIONAL (MP-3D)

Germán Escobar Berón¹, Thomas Obertura, Herman Usma, **Marco Trejo Tercero**²

MP-3D describe la metodología y los recursos necesarios para realizar procesos de Mapeo Participativo Tridimensional comunitario, que incluye la construcción participativa de un modelo tridimensional de una región de interés; la organización y transcripción de los mapas mentales y conocimientos locales para su posterior transferencia y manejo en un sistema de información geográfico. MP-3D posibilita una visión integral a escala de una región, la interpretación y análisis de los aspectos geográficos y las transformaciones del paisaje. Es una herramienta para resolución de problemas en manejo de recursos naturales y sistemas productivos en cuencas, tomando en cuenta aspectos agroecológicos, socioeconómicos y culturales, para construir alternativas de manejo sustentable de los recursos en ambientes de laderas.

MP-3D, es el diseño de una maqueta a escala, en donde una comunidad puede describir el área donde vive, ubicando los aspectos principales de su paisaje: montañas, ríos, nacimientos de agua, bosques y la infraestructura o transformaciones al paisaje, tales como cultivos, casas, carreteras, puentes, incluyendo zonas de riesgo o de conflictos de uso. MP-3D permite identificar las condiciones actuales y los procesos que influyen en la agricultura, la ganadería y la conservación de los recursos naturales en ambientes de ladera. Son las comunidades locales los sujetos activos y dinámicos del proceso de MP-3D, “mapeando” y recopilando sus conocimientos locales. MP-3D permite la integración y organización de los conocimientos locales y el empalme de estos con los conocimientos técnico-científicos con la ayuda de diferentes técnicas de investigación participativa, cartografía y sistemas de información geográfica. “Mapeada” la información en la maqueta, esta se recupera digitalmente y se traslada a un sistema de información geográfico, permitiendo que este “modelo digital” se pueda retroalimentar, renovar o transformar continuamente, con los cambios que se vayan produciendo en el paisaje o simular diferentes opciones o alternativas de manejo en los recursos naturales. La maqueta se convierte en una poderosa herramienta participativa para el inventario, monitoreo e impacto de los recursos naturales y sistemas productivos en cuencas hidrográficas o comunidades de laderas y el modelo tridimensional digital se convierte en una herramienta dinámica e interactiva, facilitando hacia el futuro la disponibilidad de recibir información de los cambios que dentro del área de estudio ocurran.

Palabras clave: Mapeo, participación, comunidad, cuenca, recursos naturales, laderas, organización, agroecológico, socioeconómico, cultural

¹ CIAT, Cali, Valle del Cauca Colombia

² Investigador Asistente en Suelos, Enlace Inter Institucional Consorcio MIS, TSBF Institute of CIAT - Latin América, CIAT, Boulevard Miraflores y Calle de la FAO, Edificio DICTA - SAG, Segundo Piso, Cubiculo 224, Apartado Postal 15159, Tegucigalpa, Honduras, C.A., Teléfono (504) 232-6352, Telefax (504) 232-2451 Extensión (733), E-mail: mt.trejo@cablecolor.hn Hoja Web: <http://www.123.hn/ciathill>

AVANCES EN LA EVALUACIÓN DE 16 PROCEDENCIAS DE TECA [*Tectona grandis* (L.) F.]

Justo Pastor Luna Solano¹, Octavio Menocal Barberena²

El estudio de 16 procedencias de Teca [*Tectona grandis* (L.) F.] fue establecido y evaluado en las condiciones del trópico húmedo de El Recreo, Rama, RAAS, Nicaragua, en el año 1996 por el INTA. El objetivo del estudio fue evaluar el comportamiento de 16 procedencias de teca en las variables de crecimiento: Diámetro, altura y volumen, así como el porcentaje de sobrevivencia. Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar (BCA). Se utilizó la técnica de pseudoestacas, método de propagación vegetativo para el desarrollo y crecimiento de los árboles, los cuales fueron establecidos a un distanciamiento de 3.0 x 3.0 mts, en un suelo de tipo laterita hídropédica. Las variables medidas fueron evaluadas en dos sets de datos obtenidos en el año 2000 y 2005. Los resultados obtenidos indican que existen diferencias significativas ($p < 0.05$), para las variables diámetro, altura, y volumen entre las procedencias de Teca. Las procedencias con valores mayores en promedio para la variable diámetro (DAP) cm, fueron: La Masica, Honduras con 14 cm y un IMA anual de 1.4 cm; Sonsonate, El Salvador con 13 cm y 1.3 cm de IMA; el Tecal Rama Nicaragua, Punta Cosiguina, Nicaragua 2, y Barú, Pérez Zeledón Costa Rica, con 12 cm y 1.2 cm de IMA por año. Para la variable altura (m), las procedencias que han demostrado resultados significativos fueron: La Masica Honduras, Punta Cosiguina, Nicaragua 2, con 13 m de altura e IMA de 1.3 m por año; El Tecal, Rama, Nicaragua; Santa Teresa, Ingenio San Antonio Nicaragua; Barú Pérez, Zeledón, Costa Rica y Sonsonate, El Salvador, con 12 m de altura y un IMA de 1.2 m por año. Las procedencias que presentaron los mayores porcentajes de sobrevivencia durante los años 2000 y 2005 (numero de árboles vivos) fueron: Sonsonate, El Salvador (92%); Santa Teresa, Ingenio San Antonio, Nicaragua y La Masica, Honduras con (88%), Punta, Cosiguina, Nicaragua 2 (87%); Barú, Pérez, Zeledón (85%), El Tecal, y El Recreo, Rama, Nicaragua con (81 y 83%, respectivamente). Las procedencias que presentaron menor sobrevivencia durante los años 2000 y 2005 fueron: Orissa, India (64%); Mtibwa Morogoro, Tanzania (66%), Kihuhwi, Tanga, Tanzania (64%) y Maegar, Muang Dist, Phayac Tailandia (70%). Las procedencias que presentaron mayores resultados promedios para el lapso de 2000 y 2005, para las variables de crecimiento: diámetro, altura y volumen por hectárea y mejor adaptabilidad al trópico húmedo nicaragüense fueron: La Masica, Honduras (51.63 mts³); Sonzonate, El Salvador (41.09 mts³); Punta, Cosiguina, Nicaragua 2 (37.92 mts³), El Recreo, Rama, Nicaragua (36 mts³); Santa Teresa, Ingenio San Antonio, Nicaragua y Kihuhwi, Tanga, Tanzania (35.02 mts³). Los menores promedios en diámetro, altura y volumen fueron para Orissa, India (22.29 mts³), Maegar, Muang Dist, Phayac Tailandia (24.52 mts³), Mtibwa Morogoro, Tanzania (24.55 mts³), Hacienda Punta Nata (24.57 mts³).

Palabras claves: Teca, Procedencias, Pseudoestacas, Sobrevivencia, Diámetro, Grosor, Altura

¹ Ing. M.Sc., Investigador Regional INTA Centro Sur, e-mail: lunasolano2003@yahoo.com.mx; intac6@ibw.com.ni Tel: (505) 512-1935; (505) 512-0754.

² Ing. M.Sc, Investigador Nacional Cultivos Diversos y Director de Investigación y Desarrollo INTA. omenocal@inta.gob.ni Telefax (505) 278-8339

CONSORCIO MIS: UNA ALTERNATIVA PARA FORTALECER LA GENERACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y EL INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO EN EL MANEJO INTEGRADO DEL SUELO, EL AGUA Y LOS NUTRIENTES

Miguel Angel Ayarza¹, Luis Alvarez Welchez² y Matilde Somarriba³

La creciente pobreza y la degradación de los recursos naturales de las laderas de América Central son dos de los problemas mas serios que amenazan la seguridad alimentaria y la calidad de vida de millones de familias que viven en estos ecosistemas. Una de las estrategias propuestas para resolver estos problemas es mejorar la productividad de los sistemas tradicionales y/o diversificarlos con opciones que tengan mayor potencial de mercado. La condición básica para garantizar la sostenibilidad de estos nuevos sistemas de producción es el manejo eficiente del agua, del suelo y de los nutrientes. El Consorcio para el Manejo Integrado de los Suelos de Centroamérica MIS es un esfuerzo multidisciplinario de varias instituciones de investigación, educación y desarrollo en Honduras y Nicaragua para generar y validar sistemas de manejo mejorados y para compartir conocimientos que contribuyan al incremento sostenible de la producción agrícola de los pequeños productores y al manejo racional de los recursos naturales. Los miembros del consorcio preparan y ejecutan propuestas conjuntas, trabajan en sitios comunes y comparten experiencias a través de diferentes medios de divulgación (talleres, visitas al campo y boletines técnicos e informativos). En el proceso, los socios se capacitan y experimentan nuevas herramientas y metodologías para evaluar el impacto de las nuevas tecnologías sobre la calidad del suelo y del agua. Los planes inmediatos del consorcio incluyen su expansión hacia otros países de la región y su integración con otras redes similares en América del Sur y África.

Palabras claves: manejo de suelo, agua y nutrientes, investigación y validación tecnologías mejoradas

¹ Investigador TSBF-CIAT, América Central, Tegucigalpa, Honduras. Edificio Secretaria de Agricultura y Ganadería. Segundo piso, modulo 224, Bulevar Miraflores. Apartado postal No 151259. E-mal: ciathill@cablecolor.hn.

² Asistente Técnico Programa de Campo, FAO-Honduras. Avenida Juan Lindo. Sendero Guyana. Casa 2450. Apartado 1808 Postal, Tegucigalpa, HONDURAS. El correo electrónico: luis.alvarez@fao.org.hn.

³ Profesora Facultad de Recursos Naturales, FARENA. Universidad Nacional Agraria de Nicaragua, UNA. Dirección postal; Esso El Gueguense 3 cuadras al sur. E-mail: Matilde.Somarriba@una.edu.ni

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DE SITIO PARA LA TECA (*Tectona grandis* L.F.) EN LA ZONA DE VIDA BOSQUE HÚMEDO PREMONTANO (bh-p) DE LA PROVINCIA DE COCLÉ

Rita Cecilia Vargas¹, Kilmer Von Chong²

La determinación de la calidad de sitio para la teca en parcelas de 94 meses de edad, propiedad de la Empresa GEO FORESTAL, ubicada en Santa María, Corregimiento de Cañaveral, Distrito de Penonomé (Zona de vida bosque húmedo premontano, 80° 26' 27" latitud norte y 8° 32' 14" longitud oeste) se realizó en abril del 2002, a través del estudio de las variables dasométricas, edafológicas y climáticas. Se establecieron cinco (5) parcelas temporales de observación con superficie de 324m², la unidad taxonómica del suelo, se determinó a través de la descripción del perfil del suelo en la parcela central y en muestras de referencia en las 4 parcelas de observación restantes. Los parámetros físicos se obtuvieron de la estación meteorológica Toabre-Penonomé suministradas por la Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. (ETESA). Las variables dasométricas se analizaron mediante el sistema de manejo de información sobre recursos arbóreos (MIRA) desarrollado por Vázquez W. Ugalde Arias L. (1995). Las curvas de índice de sitio indican que las parcelas tienen índice de sitio bajo, (<14.0) que el crecimiento es producto no sólo de interacción de los parámetros físicos y edáficos de la parcela, sino también de las prácticas silviculturales (podas, raleos periódicos). La unidad taxonómica a la cual pertenece el suelo de la plantación estudiada es aquic ustifluent, tiene drenaje moderado a bueno, materia orgánica y pH ácido a muy ácido bajo contenido de fósforo, calcio, magnesio. El contenido bajo de calcio, magnesio, y altos índices de aluminio intercambiables, pH ácido y alta densidad de población son limitantes para el desarrollo de los árboles de teca.

Palabras claves: Teca, *Tectona grandis*, calidad de sitio

¹Lic. Recursos Naturales. USMA, Azuero, Tesis de Grado.

²Ph.D. Fitopatólogo, IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Divisa.

SEDIMENTACIÓN Y CONTENIDO DE CARBONO ORGÁNICO DISUELTO DE TRES TIPOS DE GERMOPLASMA CRECIENDO EN DOS SUELOS ERODADOS DE PUERTO RICO

Rafael Ramos Santana¹, Gustavo A. Martínez² y José A. Chavarría³

Se midió el potencial de desarrollo y adaptación de 10 árboles, 4 gramíneas y 4 leguminosas cobertoras en tres zonas erosionadas de Puerto Rico. En Corozal las gramíneas y leguminosas cobertoras resultaron considerablemente superiores reduciendo la erosión del suelo en comparación con los árboles y el suelo expuesto. *Brachiaria decumbens* PRPI 9625 redujo la tasa de sedimentación (SDOC) 42 y 235 veces más que los árboles *Albicia procera* y *Peltophorum inerme*. Dieciocho meses después del establecimiento, los estimados de carbono orgánico disuelto resultaron significativamente ($P < .01$) más altos en las cobertoras que en los árboles y el suelo expuesto. Los bajos niveles de deposición de materia orgánica en Vega Baja sugirieron la necesidad de estudiar otras técnicas de fertilización capaces de ayudar al desarrollo del germoplasma en estos suelos altamente deteriorados de Puerto Rico. En Corozal, el contenido de N, Ca y Mg en las hojas y peciolo resultó significativamente ($P < .01$) superior para las leguminosas rastreras y arbóreas en relación a las gramíneas cobertoras. Con la excepción del Mn, la concentración de microelementos en las leguminosas cobertoras resultó superior en todos los nutrientes en comparación con las gramíneas y los árboles leguminosos.

Palabras claves: carbono orgánico, sedimentación

¹ Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, Estación Experimental Agrícola, HC-5 Box 10322, Corozal, P.R. 00783-9713; rafael_r_pr@yahoo.com

² Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, Estación Experimental Agrícola, P.O. Box 21360, San Juan, P.R. 00928; tavomarti@hotmail.com

³ Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez P.O. Box 9030, Mayagüez, P.R. 00681; jose_chavarría@cca.uprm.edu

EVALUACION DE 21 GENOTIPOS DE ESPECIES FORESTALES EN CONDICIONES DEL TROPICO HUMEDO DE NICARAGUA

Justo Pastor Luna Solano¹, Jeillin Pavón Tijerino²

Un estudio sobre evaluación de especies forestales en condiciones de trópico húmedo fue conducido en el Centro Experimental El Recreo, Rama RAAS, Nicaragua El objetivo principal fue el de evaluar el comportamiento de 21 genotipos a través de las variables: Crecimiento, diámetro, altura, volumen y características fenotípicas. El diseño utilizado fue el de bloques completos al azar (BCA), la distancia entre planta y planta fue de 3 m x 3 m. En las variables medidas se consideraron datos del 2,000 a 2004. Los análisis indican diferencias significativas ($P < 0.05$) para las variables: diámetro, altura, y volumen entre las procedencias de los 21 genotipos. Las especies con pobre sobrevivencia y comportamiento resultaron ser: *Virola koschnyi*, con 0%, *Acacia melanoxylon* 0%, *Acacia cincinata* 0%, *Acacia mangiun* (Recreo, Rama Nicaragua), *Eucaliptos camaldulensis* (Managua Nicaragua), *Acacia aulococarpa* (Australia), *Acacia polystachya* (Buckley Australia) con menos del 30% de sobrevivencia, las especies con mayores porcentajes de sobrevivencia fueron: *Swietenia macrophylla* (El Murciélago, Rama , Nicaragua) con 97.92%, *Vochysia hondurensis* (Cara de Mono, Rama, Nicaragua), 95.83%, *Hymenea courbaril* (La Ceiba, Rama, Nicaragua) 91.67%, *Pinus caribaea*, *Tectona grandis* (Alamikamba y Recreo, Rama, Nicaragua), 85.42% y *Cedrela odorata* (La Batea, Zelaya, Nicaragua) con 83.33%. Las procedencias que presentaron mayores promedios en volumen maderable entre los años 2000 y 2004 (5 y los 10 años de establecida la plantación) fueron: el tratamiento 2, *Pinus caribaea* con 3.3252 mts³ y 7.8912 mts³, con incrementos medios anuales de 0.6786 y 0.7891 mts³ respectivamente, el tratamiento 7, *Vochysia hondurensis* 3.7008 y 8.1693 mts³ para un incremento medio anual de 0.7553 y 0.8169 mts³, luego el tratamiento 10, *Acacia auriculiformis*, con 2.4149 y 4.9532 mts³ produciendo incrementos medios anuales de 0.4928 y 0.4953 mts³, seguido por el tratamiento 15, *Terminalia ivorensis*, con 1.0166 y 4.4260 mts³, con incrementos de 0.2074 a 0.4426 mts³ a los 5 y 10 años, otro genotipo que ofrece resultados satisfactorios es el tratamiento 14, *Swietenia macrophylla* con volúmenes de 0.7140 y 4.4260 mts³, para 0.1457 y 0.4240 mts³, de incrementos medios anuales para los 5 y 10 años, respectivamente.

Palabras claves: Genotipos, Sobrevivencia, Procedencias, Crecimiento, Volumen.

¹ Ing. MSc., Investigador Regional INTA Centro Sur, e-mail: lunasolano2003@yahoo.com.mx; intac6@ibw.com.ni
Tel: (505) 512-1935; (505) 512-0754.

² Ing., Investigador Nacional Suelos, Agua y Agroforestería. INTA CNIA. e-mail: jpavon@inta.gob.ni Telefax:
(505) 278-8339; (505) 233-1334.

AGENTES POLINIZADORES EN SISTEMAS AGROFORESTALES CON CASTAÑA AMAZONICA (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) EN PERU.

Ronald Corvera-Gomringer¹, Alfredo Canal Zamora

La castaña o nuez amazónica (*Bertholletia excelsa* H.B.K) es una de las especies forestales de mayor importancia en la amazonia peruana, por lo que representa la cosecha de sus frutos en la economía familiar y como actividad compatible con el ambiente. Se ha reportado que la producción de nueces está decreciendo en los últimos años, a esto se suma la disminución en la población de árboles naturales debido a la continua deforestación. Por estas razones, la realización de estudios para lograr el entendimiento de la biología de reproducción de la especie son una necesidad imperante ya que puede explicar los patrones de producción y su relación con el ser humano y el ambiente.

Los agentes polinizadores son de interés en estudios de floración y fructificación. Se ha hipotetizado que una tasa de polinización reducida o la ausencia de polinizadores, son causantes de la baja productividad tanto en poblaciones naturales como en plantaciones. El estudio se realizó en el sur- oriente de la amazonia peruana. Los aspectos generales del sitio se describen como terraza alta, zona de vida Bosque Húmedo Subtropical (bh-S), altitud de 220 m.s.n.m., precipitación de 1,986 mm anuales, temperatura media de 26 °C y una humedad relativa de 80%.

La metodología se basó en la observación directa entre las 5:00 A.M y 10:00 A.M para lo cual se requirió permanecer en la copa de los árboles. De los árboles seleccionados se marcaron y codificaron con cintas de color un promedio de 25 racimos florales. Los insectos visitantes fueron codificados por sus características morfológicas o colores particulares. Los resultados nos indicaron que: Los Himenopteros de los géneros *Xylocopa* y *Bombus* son los agentes polinizadores principales en la plantación monitoreada. Los Himenopteros de los géneros *Eulaema* y *Epicharis* se pueden considerar como agentes secundarios. Los Himenopteros del género *Xylocopa* de preferencia visitan flores vírgenes (no visitas por otros insectos).

Palabras Claves: Castaña amazónica, insectos polinizadores, himenopteros

¹ Investigador del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). Jr. Ica 1662. Puerto Maldonado (Perú). E-mail: rcorvera@iiap.org.pe

NIVELES POBLACIONALES Y FRECUENCIA DE HONGOS ASOCIADOS A LA RIZÓSFERA DE PLANTAS MEJORADORAS DE SUELOS ERODADOS

José A. Chavarría-Carvajal¹ y Rafael Ramos Santana²

Uno de los mayores problemas ambientales en las regiones tropicales y subtropicales lo es el acelerado nivel de pérdida de suelo causada por la erosión. Una de las principales estrategias para reducir la erosión del suelo consiste en el establecimiento de una cubierta vegetal con distintas especies de plantas, capaces de crecer en suelos erodados, para de esta forma mejorar las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del suelo. Este tipo de práctica es de gran ayuda en la restauración de la fertilidad del suelo a un nivel adecuado para incrementar la adaptación de diversas especies vegetales. Se realizó un estudio con el propósito de identificar los hongos asociados a la rizósfera de tres plantas mejoradoras del suelo: *Desmodium heterophyllum*, *Brachiaria decumbens*, *Peltophorum inerme* y un suelo altamente erodado. Los resultados indican que los mayores niveles poblacionales de hongos estuvieron asociados con *B. decumbens* y *D. heterophyllum*. Los hongos con mayor frecuencia lo fueron: *Aspergillus*, *Chaetomium*, *Eupenicillium*, *Penicillium* y *Trichoderma*. El hongo predominante lo fue *Penicillium* y las especies más frecuentemente observadas lo fueron: *P. citrinum*, *P. funiculosum* y *P. oxalicum*. Los resultados demuestran que las especies de plantas influyen la cantidad y frecuencia de los hongos asociados a la rizósfera.

Palabras claves: Hongos rizósfera, especies de plantas

¹ Departamento de Protección de Cultivos, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico. P.O. Box 9030, Mayagüez, Puerto Rico 00681-9030. E-mail: jose_chavarría@cca.uprm.edu

² Departamento de Agronomía y Suelos, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico. Estación Experimental Agrícola de Corozal. HC-5 Box 10322, Corozal, P.R. 00783. E-mail: rafael_r_pr@yahoo.com

Uso de polímeros sintéticos para el control de la erosión en suelos altamente degradados

Gustavo A. Martínez R¹, Rafael Ramos Santana², José L. Guzmán³, Miguel A. Vázquez⁴

Los sedimentos generados en eventos de escorrentías de zonas agrícolas y proyectos de construcción constituyen uno de los más graves contaminantes de las aguas superficiales. En la última década el uso de polímeros sintéticos de polyacrilamida (PAM) ha ganado aceptación como alternativa potencial para el control de erosión de zonas agrícolas. En este estudio se evaluó el efecto de dos formulaciones aniónicas de PAM, aplicadas en diferentes dosis, en el control de la erosión de un Ultisol de Puerto Rico. El experimento se llevó a cabo utilizando cajas de metal galvanizado (1-m largo, 20 cm ancho, y 7.5 cm profundidad) en un simulador de lluvia una intensidad de 7 cm h^{-1} .

Se evaluaron las siguientes formulaciones de PAM: SOILFLOC™ 300 E, y una formulación producida por la compañía de productos químicos Aldrich. Las dosis evaluadas fueron: 0 (control), 20 kg ha^{-1} , 80 kg ha^{-1} y 120 kg ha^{-1} PAM. Se evaluaron eventos de lluvia a: 24 horas, 2 días, 8, días, 1 mes y 2 meses luego de la aplicación de los polímeros. En sus dosis más altas aplicaciones de PAM redujeron la cantidad de sedimentos generados en más de un 75% en comparación al control en todos los eventos. Al cabo de un mes la producción de sedimentos en el control alcanzó una taza equivalente a $1,519\text{ kg ha}^{-1}$ vs. 285 y 100 kg ha^{-1} en el caso de SOILFLOCK y el polímero producido por Aldrich. Actualmente se realizan estudios para cuantificar la pérdida de los polímeros en el agua de escorrentía en la Estación Experimental Agrícola de Corozal.

¹- Investigador Asociado, Colegio de Ciencias Agrícolas, Depto. Agronomía y Suelos, P.O. Box 21360, San Juan, Puerto Rico 00928. ²- Investigador, Estación Experimental Agrícola de Corozal, Puerto Rico. ³- Técnico de Laboratorio, Estación Experimental de Río Piedras, Puerto Rico. ⁴- Asociado de Investigación, Estación Experimental Agrícola de Río Piedras, Puerto Rico.

Palabras claves: Polímeros, Erosión

¹ Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, Estación Experimental Agrícola, P.O. Box 21360, San Juan, P.R. 00928; tavomarti@hotmail.com

² Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, Estación Experimental Agrícola, HC-5 Box 10322, Corozal, P.R. 00783-9713; rafael_r_pr@yahoo.com

DEGRADACIÓN DE PASTURAS EN AMÉRICA CENTRAL: SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS

Danilo A. Pezo¹, Muhammad Ibrahim², Jorge Cruz¹, Maricel Piniero¹

En América Central hay unas 11 millones de hectáreas en pasturas degradadas, las cuales tienden a incrementarse tanto por la diferencia en tasas anuales de degradación vs. renovación (12 y 5%, respectivamente), como por el desplazamiento de la ganadería hacia zonas másmarginales.

Hay discrepancias entre técnicos y productores en la evaluación de pasturas degradadas. En general, los técnicos tendieron a sobreestimar la proporción de pasturas en estadios avanzados de degradación y subestimaron la vida útil de pasturas mejoradas (88.6, 33.3 y 34.8% vs. 33.3, 8.3 y 26.1%; 8.4 y 10.0 años, para técnicos y productores, respectivamente). Los indicadores de degradación usados por ambos grupos son diferentes. Entre los indicadores usados por los técnicos se citan: presencia de especies mejoradas -expresada ya sea como cobertura o % de la biomasa total, pero en algunos casos también como altura, vigor, color-, presencia de especies invasoras, % suelo desnudo, y erosión, entre otros. Por su parte los productores consideran: cobertura de la especie sembrada, vigor y presencia de malezas, pero las invasoras leñosas, al igual que la presencia de suelo desnudo con pobre infiltración y la erosión tienen connotación de degradación avanzada. Además, los productores usan como criterio su percepción de calidad de pastura como determinante de producción animal potencial.

Algunos estimados del impacto de la degradación severa de pasturas sobre la producción animal para Honduras indican el país deja de producir 248 mil TM de leche fluida y dejan de percibir ganancias de peso vivo equivalentes a 48 mil TM, lo que equivale a US \$ 63 y 48 millones anuales, respectivamente. El costo de rehabilitación de esas pasturas es de US \$ 57 millones por una sola vez. El proyecto “Desarrollo participativo de alternativas de uso sostenible de la tierra en áreas de pasturas degradadas en América Central” continúa generando información sobre causas, indicadores e impactos de la degradación de pasturas en tres áreas piloto en Guatemala, Honduras y Nicaragua, y está desarrollando experiencias de experimentación-aprendizaje participativo con productores ganaderos, tendientes al mejoramiento de la productividad y a la diversificación de los sistemas con dominancia de pasturas degradadas.

Palabras claves: pasturas degradadas, indicadores, percepción de productores y técnicos, impacto potencial

¹ Coordinador Regional, Coordinador Nacional y Antropóloga del Proyecto “Desarrollo participativo de alternativas de uso sostenible de la tierra en áreas de pasturas degradadas en América Central” (CATIE/ NORUEGA). Avda. Libertad #7, Flores, El Petén, Guatemala

² Líder Grupo Ganadería y Manejo del Medio Ambiente, CATIE, Turrialba 7170, Costa Rica.

LA CALIDAD DEL SUELO Y LA NECESIDAD DE INDICADORES PARA PLANIFICAR SU USO PRODUCTIVO SOSTENIBLE

Edgar Amézquita, Miguel Ayarza¹

Todos los días y a cada instante, los suelos del mundo deben cumplir con la ley de la naturaleza de suministrar agua y nutrientes a las plantas que sobre ellos crecen; sea bajo sistemas naturales o bajo sistemas de cultivo establecidos por el hombre. Normalmente y en especial en la franja tropical, cuando se cultivan suelos en pendiente o en el parte llana, los rendimientos de los cultivos caen en función del tiempo de uso. Esta caída de rendimientos está asociada con cambios negativos en las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo. En las áreas de ladera, la erosión y el agotamiento de nutrientes son las principales causas de disminución de rendimientos, en las áreas planas, la pérdida de materia orgánica, la cual ocasiona pérdida de estructura y reempaquetamiento del suelo; así como la compactación y el agotamiento paulatino de nutrientes del suelo, son las causas principales de degradación.

Para entender estos procesos, en la conferencia, se discutirá alrededor del tema de calidad del suelo para soportar una agricultura rentable y sostenible. Se hará énfasis en cómo determinar las potencialidades y limitaciones de los suelos, a través de indicadores físicos, químicos y biológicos, lo cual se sustentará mostrando ejemplos de indicadores de calidad del suelo y de sus niveles críticos.

Finalmente, se discutirá e ilustrará con ejemplos, cómo a partir del conocimiento de la calidad actual del suelo, es posible diseñar prácticas de manejo de suelos y de cultivos, que conduzcan a mejorar los aspectos negativos del suelo, para hacerlo más productivo y sostenible y sobre él edificar una agricultura altamente rentable y perdurable.

Palabras claves: calidad del suelo, indicadores, productividad, sostenibilidad.

¹ Miembros Asociados del Senior Staff del Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT, Colombia y Honduras respectivamente (Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia S.A.) (correos electrónicos: e.amezquita@cgiar.org, m.ayarza@cgiar.org)

MARCO CONCEPTUAL DE DESERTIFICACIÓN

Jeffrey E. Herrick¹ y James Reynolds²

Las causas de la degradación del suelo son tan diversas y complejas como sus efectos. Los proyectos de desarrollo que dirigirse solamente a las causas y los efectos biofísicos frecuentemente fallan porque no se ha considerado las condiciones socioeconómicas. También, las intervenciones socioeconómicas son limitadas por las condiciones y los procesos biofísicos. Además, la escala de las intervenciones biofísicas y socioeconómicas muchas veces no coincide con la escala de las causas de degradación. La probabilidad de un fracaso sube cuando científicos fuera de una región (como norteamericanos trabajando en América Latina) intenta contribuir al combate de la degradación sin entender ni el contexto biofísico ni socioeconómico. Para empezar enfrentar ese problema, un grupo internacional desarrollo un marco conceptual de desertificación, el paradigma de la desertificación de Dahlem. Este paradigma se basa en considerar de manera simultánea las dimensiones meteorológicas, ecológicas y humanas (*los factores* biofísicos y socioeconómicos) de la desertificación (DDP) a varias escalas. El DDP se basa en una serie de fuentes e incluye aspectos de los procesos no lineares, la resiliencia, la vulnerabilidad, la ecología de los agroecosistemas, las percepciones humanas, la teoría jerárquica y el análisis económico. Como ocurre con la mayoría de los paradigmas, las ideas que constituyen el DDP no son nuevas. La manera de combinarlas supone una nueva visión de un “viejo” problema que permite a su vez profundizar en su conocimiento y perfilar las acciones que serán necesarias llevar a cabo en el futuro para ello. El DDP se compone de 9 afirmaciones principales. La presentación incluyera un análisis preliminar de la relevancia de cada uno de esas afirmaciones a los problemas de degradación del suelo en Centro América a varias escalas.

Palabras claves: suelos, degradación, análisis biofísico, análisis socioeconómico

¹ USDA-ARS Jornada Experimental Range, Las Cruces, New Mexico, USA jherrick@nmsu.edu

² Duke University, Durham, North Carolina, USA, james.f.reynolds@duke.edu

CONSORCIO MIS: UNA ALTERNATIVA REGIONAL INTER INSTITUCIONAL PARA FORTALECER LA GENERACIÓN PARTICIPATIVA DE TECNOLOGÍAS Y EL INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO EN EL MANEJO INTEGRADO DEL SUELO, EL AGUA Y LOS NUTRIENTES

Miguel Ángel Ayarza¹, Luis Álvarez Welchez², Matilde Somarriba³, Marco Trejo⁴

El Consorcio para el Manejo Integrado de los Suelos de Centroamérica, MIS, es un esfuerzo multidisciplinario de varias instituciones de investigación, educación superior y desarrollo en Honduras y Nicaragua para colaborar en la generación y validación de sistemas de manejo mejorados y para compartir conocimientos que contribuyan al incremento sostenible de la producción agrícola de los pequeños productores y al manejo racional de los recursos naturales. El Consorcio tiene como meta mantener o mejorar el recurso natural básico y preservar la biodiversidad de ecosistemas naturales mientras se incrementa la productividad agrícola de los suelos tropicales y su propósito es generar, adaptar y diseminar opciones para manejo sostenible del suelo y agua de América Central. Los miembros del Consorcio preparan y ejecutan propuestas conjuntas, trabajan en sitios comunes y comparten experiencias a través de diferentes medios de divulgación (talleres, visitas al campo y boletines técnicos e informativos). En el proceso, los socios se capacitan y experimentan nuevas herramientas y metodologías para evaluar el impacto de las nuevas tecnologías sobre la calidad del suelo y del agua. Los planes inmediatos del consorcio incluyen su expansión hacia otros países de la región y su integración con otras redes similares en América del Sur y África.

Palabras claves: colaboración, investigación, validación, capacitación, manejo, suelo, agua, nutrientes, tecnologías mejoradas, laderas.

¹ Investigador TSBF-CIAT, América Central, Tegucigalpa, Honduras. Edificio Secretaria de Agricultura y Ganadería. Segundo piso, modulo 224, Bulevar Miraflores. Apartado postal No 151259. E-mail: ciathill@cablecolor.hn.

² Asistente Técnico Programa de Campo, FAO-Honduras. Avenida Juan Lindo. Sendero Guyana. Casa 2450. Apartado 1808 Postal, Tegucigalpa, HONDURAS. El correo electrónico: luis.alvarez@fao.org.hn.

³ Profesora Facultad de Recursos Naturales, FARENA. Universidad Nacional Agraria de Nicaragua, UNA. Dirección postal; Esso El Gueguense 3 cuadras al sur. E-mail: Matilde.Somarriba@una.edu.ni

⁴ Investigador asistente TSBF-CIAT, América Central, Tegucigalpa, Honduras. Edificio Secretaria de Agricultura y Ganadería. Segundo piso, modulo 224, Bulevar Miraflores. Apartado postal No 151259. E-mail: mt.trejo@cablecolor.hn

Producción animal

Mesa de trabajo:

Engorde rápido del ganado en pastoreo con acceso libre al suplemento.

E. Arosemena, A. Trujillo.

Efecto del nivel de caña de azúcar en raciones a base de ensilaje de maíz para la producción de leche.

D. Herrera, B. Guerrero, J. Hassan.

Uso de la ración total mezclada en vacas lecheras de Honduras.

J.C. Ordóñez T., C. Burgos G.

Utilización de *Brachiaria humidicola* sola y asociada con *Arachis pinto* en el levante de novilla en un hato de cría.

E. Arosemena, L. Tasón.

Resultado obtenido con diferentes sistemas de suplementación utilizado en el levante de novillas en un hato de cría.

E. Arosemena, L. Hernández, M. Jaén, L. Tasón, E. Guevara, E. Peña, M. Flores.

Evaluación bioeconómica del nivel de suplementación en el desarrollo post-destete de terneros en el sistema doble propósito.

D. Herrera, L. C. Díaz, B. Guerrero, J. Hassán.

Suplementación de cromo orgánico (Cromo L-Metionina) en una dieta a base de sorgo y soya. I.- Cerdas primerizas en gestación II.- Parto y III.- Progenie.

R. F. García C, H. Gutiérrez B., R. Morones R., J. R. Kawas G., M. Mellado B.

Perfil sanguíneo de cerdas en lactación suplementadas con cromo orgánico (cromo L-Metionina) en una dieta a base de sorgo y soya.

R. F. García C, H. Gutiérrez B., R. Morones R., J. R. Kawas G., M. Mellado B.

Efecto de la disminución del período de ocupación en un sistema de producción de carne a base de *Brachiaria decumbens* cv Señal.

B. Pinzón, E. Santamaría.

Evaluación del establecimiento de *Brachiaria. brizantha*, en asocio con el cultivo de maíz.

B. Guerrero, D. Herrera.

Valoración del comportamiento agronómico de nuevos híbridos y variedades de *Brachiaria*.

B. Pinzón, E. Santamaría.

¿Vale la pena recuperar pasturas degradadas?: Una evaluación desde la perspectiva de los productores y extensionistas en Honduras.

C. Burgos, F. Holmann, P Argel.

PRASEFOR: Alternativa socio-económica para pequeños productores agropecuarios en Honduras.

H. Cruz, C. Burgos, M. Posas.

Efecto de métodos de control de malezas en el rendimiento y calidad del zacate llanero (*Andropogon gayanus* Kunth).

V. A. Esqueda E., M. Montero L., F. I. Juárez L.

Efecto de la altura y frecuencia de corte sobre la producción y calidad de biomasa de nacedero (*Trichantera gigantea*).

E. A. Polo.

Evaluación de fechas de corte de uniformización, niveles de Nitrógeno y momentos de aplicación en pasto Toledo para producción de semilla.

J. A. Tórrez B.

Evaluación de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) para forraje.

J. de D. Pastora P., O. Téllez.

Anaplasmosis en un hato de cabras en la Región de Los Santos.	A. Villalobos , J. Nieto.
Seroprevalencia de la rinotraqueitis infecciosa bovina y diarrea viral bovina en hatos de cría y leche en algunas provincias de Panamá.	G. Rodríguez , M. Jaén, V. E. Vega B., S. Cerrud.
Primer reporte serológico de la neosporosis bovina (<i>Neospora caninum</i>) en Panamá.	M. Jaén T. , G. Rodríguez, V. E. Vega B.
Seroprevalencia del virus Herpes Bovino tipo 1(VHB-1) en animales adultos de fincas no controladas de doble propósito del distrito de Chepo, Panamá.	S. Abrego C. V. Escudero, A. Lara.
Efecto de la maduración sobre la terneza de la carne del ganado cebú y sus cruces.	O. Chacón P. , P. Guerra M., Ricaurte Quiel.
Evaluación de la vitamina D3 sobre el comportamiento animal, características de la canal y terneza de la carne del ganado Brahman y sus cruces. Gualaca, Panamá. 2003.	P. Guerra M. , O. Chacón, K. Lara R. Quiel.
Efecto del presionador mecánico y cloruro de calcio sobre la terneza de la carne de hembras viejas cebú.	R. Quiel , P. Guerra M., O. Chacón, R. González, J. L. Bernal.
Uso de modelos de simulación como herramienta de investigación en sistemas de producción pecuaria.	R. González Murray , J. Osorio Leyton, P. Guerra M., B. Pinzón.
Evaluación del sistema de Doble Propósito con uno y dos ordeños, en la Estación Experimental, El Ejido. Los Santos.	B. Guerrero , D. Herrera, J. Hassán.
Evaluación de un manejo reproductivo en sistemas de producción de doble propósito en la Región de Azuero.	A. Villalobos , D. Herrera, B. Guerrero, J. Hassán.
Impacto de la adopción de tecnologías mejoradas en la productividad de fincas ganaderas en seis regiones de Honduras.	C. Burgos , M. Caballero.
Caracterización dinámica de los sistemas de producción intensiva de carne bovina en la Provincia de Los Santos.	D. Herrera , A. Villalobos, M. Medina, D. Urriola, J. Maure, M. Solís.
Caracterización estática de los sistemas de producción intensiva de carne bovina en la Provincia de Los Santos.	A. Villalobos, D. Herrera, D. Urriola , M. Medina, J. Maure.
Efecto del manejo de la lactancia sobre la tasa de concepción en un hato de cría.	M. Jaén , E. Arosemena, L. Hernández, R. Barrera, E. Guevara, C. Pardo, E. Peña, M. Flores.
Efecto de cinco estrategias de implantes sobre el comportamiento y peso y rendimiento de la canal del cebú.	J. L. Bernal , R. González M., P. Guerra M., R. Quiel, O. Chacón P.
Evaluación de dos periodos diarios de pastoreo en un sistema de semiconfinamiento para el engorde de toretes.	M. H. Ruiloba .

Uso de un banco de kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides*) como fuente proteica en un sistema de engorde de toretes bajo semiconfinamiento. calidad proteica (QPM).

M. H. Ruiloba, J. Maure.

Sustitución de la harina de pescado por *Arachis pinto* en un sistema de engorde de toretes bajo semiconfinamiento.

M. H. Ruiloba, J. Maure.

Sustitución de la harina de pescado y torta de soya por *Arachis pinto* en un sistema de engorde de toretes bajo semiconfinamiento.

M. H. Ruiloba, J. Maure.

Efecto de tres estrategias de implantes sobre la ganancia de peso y rendimiento en canal del ganado cebú y sus cruces.

R. González Murray, P. Guerra M, R. Quiel, O. Chacón.

Efecto de tres estrategias de implantes sobre las características de la canal y la carne en el ganado cebú y sus cruces en sistema de pastoreo y semi confinamiento.

R. González Murray, P. Guerra M, R. Quiel, O. Chacón.

Comparación de las tasas de preñez de vacas de doble propósito inseminadas bajo sincronización de celo utilizando implantes de Norgestomet o el protocolo Ovsynch.

S. Abrego C. V. Escudero, A. Lara.

Efecto de la suplementación estratégica en novillas *bos indicus* próximas a la edad de la primera monta.

Luis Hernández, E. Arosemena M.Flores, E. Peña, E. Guevara.

Evaluación de niveles de suplementación en la ganancia de peso en terneros postdestete hasta media ceba en lecherías doble propósito en el área de Panamá Este.

Rimsky Rettally, Víctor Escudero, Angel Lara.

ENGORDE RAPIDO DEL GANADO EN PASTOREO CON ACCESO LIBRE AL SUPLEMENTO

Esteban Arosemena¹; Alvaro Trujillo²

La validación de un sistema de engorde rápido de ganado en pastoreo con libre acceso a los suplementos se realizó en la Hacienda Pesa, SA, localizado en EL Coco-Penonomé, utilizando 45 novillas de diferentes procedencias y tipo racial, con un peso inicial promedio de 287 kg. El período de engorde fue de 90 días, los ingredientes de la ración fueron: melaza, puntilla de arroz, pulidura de arroz, sal cruda, urea, harina de pescado, fosfato mono calcico y sulfato de amonio en una proporción porcentual de 37, 9, 25, 15, 6, 4, 3 y 0.7, respectivamente. La pastura utilizada fue *Digitaria swazilandensis* (swazi) y *Brachiaria arrecta* (tanner), fertilizadas con dos quintales de urea por hectárea fraccionado en dos aplicaciones. Se utilizó un sistema de pastoreo en franjas (cerca eléctrica) con período de ocupación y descanso 1 y 31 días, con riego complementario. La carga promedio fue de 5.37 animales / hectárea. El consumo estimado promedio de la ración fue de 1.363 kg/animal/día y de forraje de 11.41 kg de MS kg/an/día con una relación forraje: concentrado consumido estimado de 89:11. La ganancia promedio fue de 0.868 kg / animal / día. Los rendimientos en canal en relación al peso de la finca y de noqueo fue de 46 y 51.4 %. El costo de la ración fue de B/. 0.16 por animal día y la ganancia neta por animal sobre costos operativos estimada fue de B/ 34.13. El costo del suplemento por kilogramos de peso vivo producido fue de B/ 0.19. El sistema de engorde evaluado permitió alcanzar un alto consumo de forraje, una alta ganancia de peso diario y márgenes de ganancia competitivos.

Palabras claves: Ceba, suplemento energético proteico, pastoreo en franja.

¹ Ing. Agr. MSc. Nutrición de Rumiante. IDIAP. DivisaPanamá.

² Ing. Agr. Hacienda La Pesa S.A. El Coco-Penonomé.

EFFECTO DEL NIVEL DE CAÑA DE AZÚCAR EN RACIONES A BASE DE ENSILAJE DE MAÍZ PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE

Domiciano Herrera, Benigno Guerrero, Jessica Hassan¹.

El estudio se realizó en la Finca Experimental El Ejido, con el propósito de evaluar bioeconómicamente el efecto del nivel de la caña de azúcar en raciones a base de ensilaje de maíz para la producción de leche, durante la época seca. Se utilizó un diseño Diseño Cruzado de Cuadrado Latino, donde se evaluaron tres tratamientos durante tres períodos de 21 días cada uno. Los tratamientos consistieron en tres niveles de caña de azúcar (0, 23.22 y 47.41% de la materia seca para T1, T2 y T3 respectivamente) en raciones a base de ensilaje de maíz. Se utilizaron 9 vacas, las cuales se distribuyeron en tres grupos. El ordeño se realizó en forma mecánica dos veces al día, con amamantamiento restringido. Se registró el consumo de materia seca de las raciones, la producción de leche y el cambio de peso vivo de las vacas. El consumo de materia seca fue de 14.00, 13.56 y 12.08 kg/vaca/día, para T1, T2 y T3 respectivamente. La producción de leche disminuyó significativamente al incrementar el nivel de caña de azúcar en la ración de 23.22 a 47.41%. La producción de leche fue de 9.50, 9.21 y 8.53 litros/vaca/día. En cambio no se encontraron diferencias significativas en el cambio de peso vivo de las vacas, encontrándose incrementos de peso del orden de 0.10, 0.17 y 0.03 kg/vaca/día, para T1, T2 y T3, respectivamente. El análisis de presupuesto parcial no mostró diferencias en el ingreso neto entre los tratamientos, a pesar de que en el T1, se obtuvo el mayor beneficio bruto, pero a un mayor costo de alimentación. En base a estos resultados, es factible concluir que se puede incluir caña de azúcar en raciones a base de ensilaje de maíz hasta un 47.41% de la materia seca, sin afectar la rentabilidad económica de la actividad.

Palabras claves: Doble propósito, ensilaje de maíz, caña de azúcar, producción de leche, alimentación.

¹Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero. Tel. 966-9903

USO DE LA RACIÓN TOTAL MEZCLADA EN VACAS LECHERAS DE HONDURAS

Ordóñez T., JC¹; Burgos G., C².

Mejorar la productividad de la finca a través de la intensificación de la producción teniendo como base la adaptación de la tecnología a las condiciones y disponibilidades de la unidad de producción fue el objetivo principal de éste trabajo. Dicho estudio se llevo a cabo entre los meses de Octubre y Diciembre de 2004 en Yuscaran, El Paraíso, Honduras, precipitación anual de 1,500 mm, temperatura promedio de 24 °C. Se utilizaron Ocho (8) vacas (*Bos taurus*) con peso promedio de 550 Kg. Los tratamientos fueron: 1. Sistema tradicional utilizado por el productor (dar por separado el concentrado, el pasto y el heno) 2. Ración Total Mezclada (RTM) (Mezcla homogénea del concentrado, el pasto y el heno en una sola ración). Se utilizó un diseño estadístico de cambio doble. Todas las vacas tuvieron una dieta a base de Pasto Mulato fresco (*Brachiaria híbrida* Mulato), heno de pasto Mulato y una suplementación con concentrado (18 % PC) a base de granos y subproductos agrícolas. Los resultados mostraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en producción de leche mayor en T2 (15.06 lts/a/d) en comparación con T1 (9.29 lts/a/d). El consumo de concentrado en base Materia Seca se redujo de un 39.17 % en el T1 a 26.5 % en el T2. Se obtuvo una rentabilidad mayor utilizando RTM (58.38 %) en comparación con el sistema tradicional (35 %). La producción de litros por superficie de área fue mejor con la RTM (0.50 lts/mt²) en comparación con el T1 (0.05 lts/mt²). Observando una reducción en la cantidad de días abiertos de 90 días con el T1 a 70 días con el T2, un incremento de 100 % en la efectividad de fecundación en el primer celo post-parto en el T2 en comparación con el T1 (0%), reduciendo los costos de inseminación con la RTM en 50% (USD. 21.00 T2 y USD. 42.00 T1). En conclusión el uso de la RTM mejoró la productividad de la finca, los parámetros reproductivos y se obtuvo una mayor producción por unidad de área (intensificación), por lo tanto, se recomienda implementar la RTM utilizando adecuadamente los insumos aprovechables en cada región adaptándola a las condiciones y disponibilidad de la finca.

Palabras Claves: *Ración Total Mezclada (RTM), Manejo Tradicional, Finca, Productividad, Adaptación, Disponibilidad.*

¹ Juan Carlos Ordóñez, Técnico Pecuario, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. jordonez@sag.gob.hn
² Conrado Burgos, Jefe de la Unidad de Ganadería, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. cburgos@sag.gob.hn , conrado_burgos@msn.com

UTILIZACIÓN DE *Brachiaria humidicola* SOLA Y ASOCIADA CON *Arachis pintoi* EN EL LEVANTE DE NOVILLA EN UN HATO DE CRIA

Esteban Arosemena ¹, Lucas Tasón ²

Con el objeto de evaluar la ganancia de peso y edad de primer parto de novillas con el uso de *Brachiaria humidicola* CIAT 679 sola y asociada con *Arachis pintoi* CIAT 17434, se realizó este trabajo en la subestación experimental del IDIAP de Calabacito, ubicado en una zona de vida de bosque húmedo tropical, en un Ultisol con 87 % de saturación de aluminio. La evaluación se realizó durante dos años consecutivos. Se usó lotes de terneras Brahman con peso inicial promedio de 150 Kg. y edad de 8 meses. Las novillas permanecieron en los tratamientos por 12 meses (hasta los 20 meses de edad) a partir de cual fueron reunidas y manejadas en *Brachiaria humidicola* sola. Las novillas fueron suplementadas con sal mineral y desparasitadas cada tres meses. Los pastos fueron manejados con un sistema de pastoreo alterno con 21 días de ocupación y descanso. La carga animal fue variable y se ajustó en función a la disponibilidad de forraje. En *B. humidicola* sola y asociada la carga animal fue de 2.63 y 3.07 an/ha, respectivamente. La disponibilidad de forraje fue 1697 y 1688 kg MS/ha, respectivamente. La ganancia de peso diario promedio de las novilla de los 8 a 20 meses de edad fue de 0.244 y 0.360 kg/animal ($P=0.001$) y la ganancia de peso por hectárea fue de 232 y 403 kg/año, respectivamente. La edad de primer parto de las novillas levantadas hasta los 20 meses de edad en *B. humidicola* sola y asociada fue de 1,408 y 1,272 días ($P=0.05$), respectivamente. La pastura asociada mejoró la ganancia de peso, redujo la edad al primer parto, aumento la capacidad de carga animal con respecto a la pastura sola.

Palabras claves: *Brachiaria humidicola*, *Arachis pintoi*, ganancia de peso, carga animal.

¹ Ing. Agr. MSc. Nutrición de Rumiante. IDIAP. DIVISA-PANAMA.

² Ing. Agr. IDIAP. DIVISA-PANAMA.

RESULTADO OBTENIDO CON DIFERENTES SISTEMAS DE SUPLEMENTACION UTILIZADO EN EL LEVANTE DE NOVILLAS EN UN HATO DE CRIA

E. Arosemena¹, L. Hernández.¹, M. Jaén², L. Tasón.³, E. Guevara ³, E. Peña⁴, M. Flores ⁴

La Unidad de Cría de ganado bovino *Bos indicus* del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), ubicado en el Distrito de San Francisco en un Ultisol con deficiente drenaje, evaluó en el tiempo tres sistemas de suplementación en el levante de novillas: A) Sal mineral; B) Mezcla de urea (25 %), sulfato de potasio y magnesio (2 %) y sal mineral (73 %) por seis meses al año en el período de mínima precipitación y sal mineral el resto del año; C) Mezcla de urea (17 %), sal mineral (21 %), sulfato de magnesio y potasio (1 %), melaza (52 %) y pulidura de arroz (9 %) durante todo el año. Las novillas tuvieron libre acceso a los suplementos y estos fueron suministrados cada tres días. El pasto *Brachiaria humidicola*, base de la alimentación, fue manejado con una carga de 1.2 UA/ha y presentó un bajo contenido de proteína. Se utilizaron lotes de novillas entre los 12 y 24 meses de edad. La cantidad de suplemento ofrecido se estimó en 60, 78 y 246 g/animal/día en el sistema A, B y C, respectivamente. El aporte de proteína de los suplementos fue estimada en 0, 45 y 126 g /animal/día y la ganancia de peso alcanzado fue de 0.192, 0.290 y 0.435 kg/animal/día, respectivamente. El costo diario de los suplementos fue 0.012, 0.016 y 0.035 balboas, respectivamente. Las novillas suplementadas desde el destete con el sistema A y B alcanzaron una edad al primer parto de 49.3 y 42.7 meses, respectivamente. La adición de urea, acompañado o no con ingredientes energéticos, en la sal mineral fue efectiva para aumentar la ganancia de peso y reducir la edad al primer parto. Los niveles de ganancia de peso vivo estuvieron relacionados con la cantidad de proteína aportada por los suplementos.

Palabras claves: Sal mineral, urea, levante de novillas, ganancia de peso.

¹ Ing. Agr. MSc. IDIAP. DivisaPanamá.

² MV MSc. IDIAP. DivisaPanamá

³ Ing. Agr. IDIAP. DivisaPanamá

⁴ Agr. IDIAP. DivisaPanamá

EVALUACIÓN BIOECONÓMICA DEL NIVEL DE SUPLEMENTACIÓN EN EL DESARROLLO POST-DESTETE DE TERNEROS EN EL SISTEMA DOBLE PROPÓSITO

Domiciano Herrera, Luis C. Díaz, Benigno Guerrero, Jessica Hassán¹

El trabajo se desarrolló en la Finca Experimental del Ejido con el propósito de determinar el efecto bio-económico del nivel de suplementación en el desarrollo de terneros en el sistema doble propósito, en la etapa de post-destete, de 4 a 10 meses de edad. Se evaluaron dos niveles de suplementación: 1% (T1) y 1.5% (T2) del peso vivo. Los Terneros, se asignaron a sus respectivos tratamientos en forma al azar, inmediatamente después del destete (cuatro meses de edad), por un período de 180 días.. Se utilizaron 13 terneros por tratamiento y se manejaron en un sistema de semiconfinamiento. El peso de los animales se registró cada 30 días y el consumo de suplemento diariamente. El peso inicial fue de 85.95 y 89.70 kg y el peso final fue de 193.25 y 212.69 kg para T1 y T2 respectivamente. Las ganancias de peso vivo fue de 0.597 y 0.684 Kg/ternero/día, para T1 y T2 respectivamente. Encontrándose diferencias significativas entre ambos tratamientos ($P < 0.02$). También se encontró diferencias significativas entre sexo ($P < 0.01$), lográndose las mayores ganancias de peso vivo en los machos (0.604 vs 0.700 kg/animal/día). Para T1, el consumo de suplemento promedio fue de 1.22 kg/animal/día y para T2 fue de 1.99 kg/animal/día, en base fresca. El costo del suplemento fue de B/0.23 y B/0.37/animal/día, para T1 y T2 respectivamente, lo que representa un incremento en el costo de suplementación de 60.86%. A pesar de que en el T2 se logró un mayor ingreso bruto, en concepto de una mayor ganancia de peso, el ingreso neto fue inferior en un 10.43%, con respecto a T1. En base a los resultados logrados se concluye que el nivel de suplementación del 1%, presentó ventajas económicas en el desarrollo de terneros en la etapa de post-destete en comparación al nivel de 1.5%.

Palabras claves: Doble Propósito, Terneros, Post-destete, Suplementación, semiconfinamiento.

¹ Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Centro De Investigación Agropecuario de Azuero. Tel. 966-9903.

SUPLEMENTACIÓN DE CROMO ORGÁNICO (CROMO L-METIONINA) EN UNA DIETA A BASE DE SORGO Y SOYA. I.- CERDAS PRIMERIZAS EN GESTACIÓN II.- PARTO Y III.- PROGENIE

Ramón Florencio García Castillo*¹, Héctor Gutiérrez Bañuelos*, Regino Morones Reza*,

Jorge R. Kawas Garza** y Miguel Mellado Bosque*

Se realizó un experimento para evaluar el efecto de la adición de cromo Lmetionina sobre el comportamiento productivo de quince cerdas primerizas cruza tipo comercial (Hampshire, Duroc, Yorkshire) y su progenie, al evaluar lo expresado en: peso de las cerdas pregestantes, gestantes y lactación; también se evaluó la camada, expresado en peso, número y kilogramos de lechón producidos al nacimiento y al destete. Se utilizaron 15 cerdas que comenzaron la prueba al llegar a 86 kg de peso vivo promedio y este se consideró como peso inicial. A partir de este peso se ofrecieron 3.6 kg de alimento/cerda/día, conteniendo como ingredientes básicos el sorgo y la soya (14.8 por ciento de PC y 3.1 Mcal/EM), minerales, vitaminas y cromo Lmetionina (0, 300 y 600 ppb). Este manejo y alimentación se realizó hasta que los animales alcanzaron aproximadamente 125 5 kg de peso vivo. Desde este momento al presentar síntomas de celo; se expusieron al empadre controlado doce horas después de haberse detectado el celo y otra monta 12 horas después de realizada la primera, utilizando sementales de las razas Duroc y Hampshire. Se establecieron tres tratamientos con cinco repeticiones (hembras), cada una considerada una unidad experimental. Para el análisis estadístico se utilizó un diseño completamente al azar, con igual número de repeticiones. Los resultados indican que no hubo diferencia estadística (P0.05), en los incrementos de peso de las cerdas al empadre, en gestación y lactación. Tampoco se observó una diferencia estadística (P0.05) en el tamaño y peso de la camada al nacimiento, al destete y en el porciento de lo criado. En este trabajo, se concluye que la adición de cromo Lmetionina no mejoró la ganancia de peso de las cerdas en las etapas pregestantes, gestantes y lactación; de igual manera, el número y peso de los lechones al nacer y al destete no fue afectado por la suplementación. Sin embargo, se recomienda realizar mas trabajos de investigación pero incrementando el número de animales por tratamiento.

Palabras claves: Cromo, cerdas, lechones,

¹Ramón F. García Castillo. Profesor-Investigador. Departamento de Nutrición y Alimentos. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. CP 25315.
Tel: (844) 4 11 02 84, Tel-Fax: (844) 4 11 02 16. E. Mail: rgarca@att.net.mx

*Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Depto de Nutrición y Alimentos

**Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía

PERFIL SANGUÍNEO DE CERDAS EN LACTACIÓN SUPLEMENTADAS CON CROMO ORGÁNICO (CROMO L-METIONINA) EN UNA DIETA A BASE DE SORGO Y SOYA

Ramón Florencio García Castillo^{*1}, Héctor Gutiérrez Bañuelos*, Regino Morones Reza*, Jorge R. Kawas Garza^{**} y Miguel Mellado Bosque*

Se realizó un experimento para evaluar el efecto de la adición de cromo Lmetionina sobre el perfil sanguíneo de quince cerdas primerizas cruce tipo comercial (Hampshire, Duroc, Yorkshire) en la etapa de lactación. Se utilizaron 15 cerdas posparto a las que se les ofreció 5.0 kg de alimento/cerda/día, conteniendo como ingredientes básicos el sorgo y la soya (14.8 por ciento de PC y 3.1 Mcal/EM), minerales, vitaminas y cromo Lmetionina (0, 300 y 600 ppb) para formar tres tratamientos con cinco repeticiones (hembras) cada uno considerada una unidad experimental. Este manejo y alimentación se realizó en todo el periodo de lactación de la hembra (35 días). La suplementación de cromo se realizó también en pregestación y gestación. Cinco días posparto (lactación) se tomó 15 ml de sangre a cada animal por la vena yugular o de la carótida. Para determinar la concentración de metabolitos: Glucosa, urea, creatinina, colesterol y proteínas totales. Se evaluaron también los minerales: Fósforo, calcio, magnesio, cobre y zinc. Para el análisis estadístico se utilizó un diseño completamente al azar, con igual número de repeticiones. No se encontró diferencia estadística ($P>0.05$) entre los tratamientos al adicionar cromo L-metionina (0, 300 y 600 ppb) a la dieta. Por lo tanto se concluye que la adición del cromo a la dieta en cerdas en pregestación, gestación y lactación no afecta el perfil de metabolitos y electrolitos estudiados en la etapa de lactación.

Palabras claves: Cromo, Cerdas en lactación, metabolitos y minerales.

¹Ramón F. García Castillo. Profesor-Investigador. Departamento de Nutrición y Alimentos. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. CP 25315.
Tel: (844) 4 11 02 84, Tel-Fax: (844) 4 11 02 16. E. Mail: rgarca@att.net.mx

*Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Depto de Nutrición y Alimentos

**Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía

EFFECTO DE LA DISMINUCIÓN DEL PERÍODO DE OCUPACIÓN EN UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CARNE A BASE DE *Brachiaria decumbens* cv SEÑAL

Bolivar Pinzón¹, Eliut Santamaría²

El trabajo se realizó por tres años (2001-2003) en la Estación Experimental de Gualaca, con el fin de determinar el efecto de la disminución del período de ocupación (PO) sobre la producción de carne de la *B. decumbens* cv Señal durante la época de lluvia. Se utilizó un diseño completamente al azar con un arreglo factorial 2x2, donde las variables independientes fueron el PO y años de evaluación (AÑO). Se evaluaron dos períodos de ocupación: uno (PO₁) y siete días (PO₇) con 21 días de descanso. Se fertilizó con 80, 30 y 20 kg de NPK/ha/año, fraccionado en tres aplicaciones. La carga fluctuó de 3-6 cabeza por ha, con peso inicial promedio de 194 kg, ajustada de acuerdo a disponibilidad de forraje. Se utilizaron animales media sangre Brahman, Cebú, Charoláis, Simental y Pardo suizo. La ganancia diaria de peso vivo (GPV) promedio fue de 0.736 kg/animal, resultando significativa (P<0.05) el efecto de AÑO y PO, no así la interacción PO*AÑO (P>0.05). La GPV resultó superior para PO₁ (0.758 vs 0.715 kg/animal), en igual forma la producción de carne/ha (P<0.01) (819 y 739 kg/ha/año). Esta diferencia también fue afectada por una mayor carga animal y disponibilidad de MS/ha que presentó PO₁, 0.44 UA y 416 kg, respectivamente. Se concluye que el período de ocupación de un día produjo una mayor calidad nutritiva y producción de carne.

Palabras Claves: *Brachiaria decumbens* cv. Señal, Períodos de ocupación, Producción de Carne, Costos de Producción y Rentabilidad.

¹ Ing. Agr. M.Sc. Suelos. Estación Experimental, Centro de Investigación Agropecuaria de Panamá (CIAOC). IDIAP.
² Agr. Asistente. Estación Experimental de Gualaca. Centro de Investigación Agropecuaria de Panamá (CIAOC). IDIAP

EVALUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE *Brachiaria brizantha*, EN ASOCIO CON EL CULTIVO DE MAÍZ.

Benigno Guerrero¹, Domiciano Herrera.²

El estudio se realizó en la Estación Experimental El Ejido, con el propósito de evaluar el establecimiento del pasto *B. brizantha*, en asocio con el cultivo de maíz, a fin de reducir costos de producción. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, en arreglo factorial 3x3 (tres intervalos de siembra entre pasto y maíz y tres densidades de siembra de maíz). Los intervalos de siembra del maíz fueron de 0, 14 y 28 d.d.s. del pasto y las densidades de siembra 55,000, 41,250 y 27,500 plantas /ha. Se sembraron 6 surcos de maíz y 8 surcos de pasto, separados a 0.8m y 0.6m, respectivamente. El pasto fue cortado a 150 d.d.s. y el maíz cosechado a 130 d.d.s. El intervalo de siembra afectó significativamente ($P>.05$) los rendimientos de grano, pasto y rastrojo. Los mayores rendimientos de grano y rastrojo (4.68 y 4.77 ton/has), se lograron cuando el maíz fue sembrado de manera simultánea con el pasto y 14 d.d.s. del pasto (4.05 y 4.15 ton/has, respectivamente). El mayor rendimiento de pasto (6.73 ton/has), se obtuvo cuando el maíz fue sembrado 28 d.d.s. del pasto. La densidad de siembra del maíz, tuvo un efecto significativo ($P>.05$) sobre los rendimientos de grano y rastrojo de maíz, no así sobre el rendimiento del pasto. Los mayores rendimientos de grano (4.27 y 3.98 ton/has) y de rastrojo (4.68 y 4.01 ton/has), se obtuvieron con las mayores densidades de siembra, respectivamente. El análisis económico mostró, que con los ingresos de la producción de maíz, de los intervalos de 0 y 14 días, se lograron retornos sobre los costos totales de 135 y 122%, respectivamente y con el intervalo de 28 días se logró cubrir entre 81 y 95.6% de los costos totales. Se concluye que es factible establecer el pasto *B. brizantha*, en asocio con el cultivo de maíz, donde adicional al pasto, el ingreso de maíz cubre el costo de establecimiento y genera en algunos casos beneficios inmediatos.

Palabras claves: Establecimiento, asociación, pasto, maíz, reducción de costos.

¹ Lcdo. En Administración Agropecuaria. MSc. Gestión Agro-empresarial y Ambiental. Investigador Pecuario. Estación Experimental El Ejido, IDIAP. Los Santos.

² Ingeniero Agrónomo. MSc. Investigador Pecuario. Estación Experimental, El Ejido., IDIAP. Los Santos.

VALORACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE NUEVOS HÍBRIDOS Y VARIEDADES DE *Brachiaria*

Bolívar Pinzón¹, Eliut Santamaría²

Con el fin de evaluar nuevos híbridos y variedades de Brachiarias, se desarrolló un trabajo por un período de dos años en la Estación Experimental de Gualaca, localizada a 70msnm, temperatura anual de 26°C, precipitación mayor de 3,000 mm, suelo inceptisol, franco arcilloso arenoso, pH de 4.6, M.O 4.0%, fósforo 1-5 mg/kg, potasio 0.13 cmol/kg, calcio y magnesio 0.26 y 0.08 cmol/kg, respectivamente. Los híbridos evaluados fueron Brachiarias híbrido CIAT 36061, 36062, 36087 y las variedades *B. brizantha* CIAT 26318, 26124 y *B. mixie*, dispuestos en bloque al azar con tres repeticiones. La siembra se realizó con semilla gámica a distancia entre surco y planta de 25 cm, aplicándose a la siembra 135 kg de NPK (12-24-12). A los 75 días se uniformaron las pasturas a 15 cm del suelo y se aplicó 80 kg de N/ha fraccionado cada 30 días. A los 72 días de establecimiento, entre los híbridos, el Brachiaria CIAT 36061 cv obtuvo la mayor altura (83 cm), número de hojas (30) y rendimiento de M.S (3600 kg/ha). Las variedades presentaron alturas similares (50 cm); *B. brizantha* 26318 sobresalió en rendimiento de MS con 1890 kg/ha. El rendimiento M.S ha/año no fue significativo ($P > 0.01$) entre materiales, variando entre 18.4 a 20.2 ton. En la época seca el contenido de proteína cruda (PC) varió entre 7.8 a 8.7% y en la época de lluvia entre 8.5 a 10.3%. Los valores de calcio presentaron poca variación entre los materiales (0.28 a 0.34%). En cuanto a digestibilidad in vitro de la M.S (DIVMS), el híbrido 36062 sobresalió (57.0%), seguido del 36061, 36087 y *B. brizantha* CIAT 26124, CIAT mixie (54.8 -55.5%) y CIAT 26318 (51.25%). Se concluye que tanto los híbridos como las variedades de Brachiarias mostraron altos rendimientos de forraje y calidad nutritiva.

Palabras claves: Brachiarias, híbridos, *B. brisantha*, *B. mixie* biomasa.

¹ Ing. Agr. M.Sc. Suelos. Estación Experimental, Centro de Investigación Agropecuaria de Panamá (CIAOC). IDIAP.

² Agr. Asistente. Estación Experimental de Gualaca. Centro de Investigación Agropecuaria de Panamá (CIAOC). IDIAP

¿VALE LA PENA RECUPERAR PASTURAS DEGRADADAS?: UNA EVALUACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS PRODUCTORES Y EXTENSIONISTAS EN HONDURAS

Conrado Burgos ¹, F. Holmann ², P Argel ³

Se presentan los análisis del impacto de la degradación de pasturas en la productividad animal en seis regiones de Honduras y los costos de su rehabilitación. El trabajo se realizó en marzo de 2004 mediante encuesta con 25 productores y ocho extensionistas en ganadería. Los objetivos fueron: (1) calcular la producción de leche y carne que es posible alcanzar con vacas en pasturas con distintos niveles de degradación. (2) calcular las pérdidas en ingresos como resultado del proceso de degradación. (3) conocer la proporción de pasturas que se encontraba en cada nivel de degradación dentro de las seis regiones administrativas de Honduras; y (4) identificar las distintas estrategias y costos para rehabilitar las pasturas degradadas. Se definió un gradiente de cuatro niveles de degradación, siendo el Nivel 1 no aparente y el nivel 4 severa. A partir de las informaciones de los encuestados se generaron las regresiones que mejor explicaban la pérdida en productividad animal en cada nivel de degradación de las pasturas. Resultados: Según los productores el 29% del área bajo pasturas en Honduras se encontraba en el Nivel 1, para los extensionistas era de 19%, para el 27% de las pasturas estaban en el Nivel 4 y para los extensionistas el 31%. Según los productores, Honduras estaba dejando de producir anualmente 284,106 TM de leche y 48,271 TM de carne, solo por la pérdida de productividad de las pasturas en el Nivel 4, representa el 48% de la producción anual de leche y al 37% de la producción de carne del país. El costo estimado de rehabilitar las pasturas que se encontraban en el nivel 4 es de US\$ 57.1 millones según los productores y 83.6 según los extensionistas. Conclusiones: (1) el promedio de vida útil, según los productores, de las pasturas mejoradas es aproximadamente de 10 años y 8.4 para los extensionistas (2) para eliminar las áreas degradadas a nivel nacional, que se encontraban en el nivel 4, es necesario invertir US\$ 57 millones una sola vez, pero el beneficio anual en incremento en la producción de leche y carne equivale a 156,000 Litros de leche y 26,500 Kg. de carne en pie diarios, equivalentes a US\$ 22.2 millones anuales. Se recomienda a la SAG ejecutar un plan de acción que permita la recuperación de pasturas en avanzado estado de gravedad.

Palabras claves: Degradación, *nivel de degradación*, *rehabilitación*, *pérdidas*

¹Agrónomo, Director Pecuario, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). Tegucigalpa, Honduras. (cburgos@sag.gob.hn) y (conrado_burgos@msm.com)

²Economista ganadero. Centro, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) e Instituto Internacional de Investigaciones en Ganadería (ILRI). Cali, Colombia (F.Holmann@cgiar.org)

³Agrónomo de pasturas, CIAT, San José, Costa Rica (P.Argel@cgiar.org)

PRASEFOR: ALTERNATIVA SOCIO-ECONÓMICA PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS EN HONDURAS

H, Cruz; ²C, Burgos; ³M, Posas.

En los últimos años, la adopción de especies forrajeras mejoradas en el país se ha incrementado. Por un lado empresas comercializadoras de semillas han introducido altas cantidades de semillas a costos muy altos, poco accesibles y de dudosa calidad, al pequeño y mediano productor. Por tal razón, el Proyecto de Forrajes DICTA CIAT SERTEDESO (BMZ) crea PRASEFOR (Producción Artesanal de Semillas Forrajeras) mediante la implementación de la Metodología Participativa con el Productor en Acción en el año 2000. Se estructura con la integración de 10 pequeños productores pertenecientes a los municipios de Victoria y Sulaco del departamento de Yoro, en la actualidad cuenta con una membresía de 14 productores. El objetivo de PRASEFOR es desarrollar una empresa de Producción Artesanal de semillas Forrajeras (gramíneas y leguminosas) que contribuyan a mejorar la calidad de vida de la familia rural. En su trayectoria PRASEFOR ha generado los siguientes resultados: 1. Selección e identificación de tres (3) especies (Brachiaria brizanta CIAT 26110 cv Toledo, Brachiaria híbrido CIAT 36071 cv Mulato, Cratylia argentea CIAT 18668) mediante Evaluación Participativa. 2. Establecimiento de 45 Ha del pasto Toledo con rendimiento hasta la fecha de 70 Kg. de semilla pura por Ha. 3. Crecimiento de un 100 % anual con respecto al área de siembra. 4. Comercialización hasta la fecha de 1,561 Kg. de semilla con un ingreso bruto de U\$ 19,000.00 (U\$ 850.00/Ha). 5. Alianzas estratégicas de comercialización con organizaciones de productores nacionales. En conclusión el ingreso familiar de los socios de PRASEFOR se ha incrementado significativamente (> 100 %), incentivando de ésta manera a otros pequeños productores (20) a la producción artesanal de semilla. Por lo tanto, se recomienda el fortalecimiento de PRASEFOR por medio de aspectos técnicos, legales y financieros. Así como también, utilizar su experiencia para la creación de nuevas empresas en diferentes partes del país.

Palabras claves: Semillas, especies forrajeras, producción artesanal

¹ Asistente de Investigación Proyecto Forrajes DICTA CIAT heraldo_cruz@yahoo.com

² Líder Unidad de Ganadería DICTA conrado_burgos@msn.com

³ Extensionista Agropecuario SERTEDESO

EFFECTO DE MÉTODOS DE CONTROL DE MALEZAS EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL ZACATE LLANERO (*Andropogon gayanus* Kunth)

Valentín A. Esqueda Esquivel¹, Maribel Montero Lagunes², Francisco I. Juárez Lagunes²

Durante el ciclo de lluvias de 2003, se estableció un experimento en San Ramón, mpio. de Cotaxtla, Ver., México, con el objeto de determinar el efecto del método de control de malezas en la productividad y calidad del zacate Llanero (*Andropogon gayanus* Kunth). Se evaluaron cuatro tratamientos, los cuales fueron aplicados en una sola ocasión al inicio del experimento: 1. Picloram + fluroxipir a 40 + 40 g/100 L de agua, 2. Picloram + 2,4-D a 64 + 240 g/100 L de agua, 3. Control con machete y 4. Testigo sin aplicar. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Cada parcela experimental tuvo una superficie de 300 m². La población total de malezas fue de 110,000 plantas/ha, siendo la especie dominante *Pachecoa prismatica* (Sessé y Moc.) Standl. y Steyerm, una planta perenne arbustiva de la familia Fabaceae; también se identificaron otras 12 especies de malezas de seis familias botánicas. Se realizaron evaluaciones de control de malezas y producción de forraje seco del zacate Llanero y se hicieron análisis de laboratorio para determinar materia orgánica, proteína cruda y fibra detergente neutro. Todas las evaluaciones y toma de muestras fueron realizadas a los 42, 98, 160 y 223 días después de la aplicación de los tratamientos. Picloram + fluroxipir y picloram + 2,4-D tuvieron mejor control de malezas que el que se obtuvo con machete, lo que se reflejó en una producción de forraje seco de zacate Llanero de 33 a 66% mayor en las distintas épocas de muestreo. Los resultados de los análisis de laboratorio no permitieron determinar de una manera precisa, si la calidad proteínica es afectada significativamente por los diferentes tratamientos de control de malezas.

Palabras claves: Control químico, chapeo, *Andropogon gayanus*, malezas, forraje, calidad

¹ Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. Apdo. postal 429. CP 91700, Veracruz, Ver. México. esqueda.valentin@inifap.gob.mx ² Campo Experimental La Posta. INIFAP.

EFFECTO DE LA ALTURA Y FRECUENCIA DE CORTE SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE BIOMASA DE NACEDERO (*Trichantera gigantea*)

Edgar Alexis Polo¹

El estudio se realizó en el Centro de Enseñanza e Investigaciones Agropecuarias de Tocumen (CEIAT) de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, para evaluar el efecto de dos alturas de corte (0.60 y 1.00 m), y cuatro frecuencias de corte (dos, tres y cuatro meses), en la producción y calidad de forraje de *Trichantera gigantea*. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones en arreglo factorial (2 x 4). La siembra de *Trichantera* se hizo por estacas con una distancia de 1.00m entre plantas y entre surcos, ocho meses después del establecimiento se realizó el corte de uniformización, a partir del cual se hicieron las evaluaciones. Los resultados mostraron diferencias significativas ($P < 0.05$), entre las frecuencias y alturas de corte. La mayor producción se encontró con los cortes hechos a los tres y cuatro meses y alturas de 0.60m con 5153 y 7110 kg/Materia Seca/ha, respectivamente. Los contenidos de proteína cruda fueron disminuyendo con el aumento de las frecuencias y alturas de corte. Basados en estos resultados se concluye que la frecuencia más conveniente para hacer los cortes es a los tres meses y altura de 0.60m., para producir Nacadero con fines forrajeros.

Palabras claves: Nacadero, *Trichantera gigantea*, altura de corte, épocas de corte, rendimiento y calidad de biomasa.

¹ Universidad de Panamá, Instituto Pro Mejoramiento de la Ganadería (PROMEGA).
Tel: (507) 266-7158/1220 Fax: (507) 266-2979. e-mail: epolo_ledezma@hotmail.com

EVALUACIÓN DE FECHAS DE CORTE DE UNIFORMIZACIÓN, NIVELES DE NITRÓGENO Y MOMENTOS DE APLICACIÓN EN PASTO TOLEDO PARA PRODUCCIÓN DE SEMILLA.

José Agustín Tórrez B¹.

Un estudio sobre pasto Toledo (*Brachiaria brizantha* 26110) para evaluar dos fechas de corte de uniformidad, 3 niveles de nitrógeno y 2 momentos de aplicación de fertilizante nitrogenado fue conducido en el municipio de Pantasma, Jinotega en postrera de 2004. El objetivo del estudio fue evaluar los tres factores y comparar los resultados de la interacción entre los mismos para la producción de semilla botánica de la pastura. Los resultados obtenidos indican que los mayores rendimientos de semilla llena fueron en los tratamientos 9 y 10 con 95.7 kg ha^{-1} y 87.0 kg ha^{-1} , respectivamente. Las variables altura de planta y longitud de tallos florales fueron mayores en el tratamiento 2 con 80 cm y 58 cm., respectivamente. En promedio del número de racimos fue de 3-4 no encontrando diferencias estadísticas entre tratamientos. La mayor longitud de espiga se determinó en los tratamientos 2 con 20.4 cm y 3 con 20.0 cm. Diferencias estadísticas fueron determinadas para el factor fechas de corte en las variables altura de planta, longitud de tallos florales, racimos por tallo, rendimiento de semilla cruda y clasificada así como en el peso de granos. No se determinaron diferencias significativas para el factor niveles de nitrógeno y momentos de aplicación (Tukey al 5% de probabilidad), sin embargo, la combinación de los factores fecha de corte Agosto y 75 kg ha^{-1} de N al ser aplicado cada 15 días después de realizado el corte de estandarización, produjo los mayores rendimientos de semillallena.

Palabras claves: Semilla, pasto, fecha de corte, uniformidad, niveles, fertilizante.

¹ Ing. M.Sc. - Investigador, INTA. De la Shell 2 c. al norte y 3 ½ al este, Ciudad Darío, Matagalpa, Nicaragua. Correo electrónico: atorrezb@yahoo.com, Tel: (505) 772-6575; 772-2255.

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE SORGO (*Sorghum bicolor* L. Moench) PARA FORRAJE

Juan de Dios Pastora Pichardo¹, Orlando Téllez²

Con el objetivo de determinar híbridos de sorgo forrajero promisorios para la zona seca del Pacífico Norte de Nicaragua (región occidental del país) tomando en cuenta sus características agronómicas y calidad de materia seca (MS), se realizó un estudio de adaptación y rendimiento en áreas del Centro Experimental de Occidente (CEO) del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), ubicado en Posoltega, Departamento de Chinandega. El estudio fue establecido el 30 de Junio de 2004, siendo el diseño experimental el de Bloques Completos al Azar con 4 repeticiones, evaluando cinco híbridos forrajeros. De acuerdo al análisis de varianza para las variables rendimiento de forraje, altura de planta, floración y longitud de panoja se obtuvieron diferencias significativas al primero y segundo corte. Los mayores rendimientos de forrajes se obtuvieron con 'ICSA 275 * TX 2784' con 15,850 Kg. de MS por hectárea y 9,835 Kg. de MS por hectárea en ambos cortes, seguido por 'ICSA 614* TX 2784' con 13,130 Kg. de MS por hectárea y 11,072.5 Kg. de MS por hectárea, respectivamente. La duración de floración varió ente 70 y 66 días - entre el primero y segundo corte determinándose que el promedio fue de 68.3 días en que se tienen el 90% de las plantas florecidas y con formación de grano lechoso, sobresaliendo los híbridos 'ICSA 541* TX 2784'; 'ICSA 623* TX 2784'; 'ICSA 275* TX 2784'. En el segundo corte los híbridos que presentaron mayor vigor fueron el 'ICSA 275* TX 2784'; 'ICSA 614* TX 2784'; 'ICSA 623* TX 2784'. El rendimiento de forraje en el segundo corte de forma general se redujo un 30%.

Palabras claves: Sorgo forrajero, Materia Seca, Híbridos, primer y segundo cortes

¹ Lic. MSc. Investigador Regional en Producción Animal. INTA- Nicaragua. e-mail: jdp2002ni@yahoo.com Telefax: (505) 311-5446

² Ing. MSc. Investigador Regional en Suelo, Agua y Agroforestería. INTA- Nicaragua. e-mail: orlando_t_2001@yahoo.com Telefax: (505) 311-5446

ANAPLASMOSIS EN UN HATO DE CABRAS EN LA REGIÓN DE LOS SANTOS

Axel Villalobos¹; Julio Nieto²

La anaplasmosis es una enfermedad de regiones tropicales y subtropicales, de carácter infeccioso. Su agente etiológico es el *Anaplasma marginale*, patógeno de unos 0.2 µm-0.5 µm que invade la sangre causando anemia, debido a las lesiones que provoca dentro del eritrocito, acelerando su envejecimiento y fagocitosis. La enfermedad se caracteriza por presentar anemia, debilidad, ictericia, emaciación, disnea, fiebre (40-41 °C), deshidratación y caída de la producción de leche. Aunque la mayoría de los casos de anaplasmosis reportados en la literatura son en bovino, el presente trabajo tiene como objetivo dar a conocer un brote de anaplasmosis en un hato de cabras en la región de los Santos. La raza predominante en el área es la Saanen y cruces con Nubiano, sumando un total de 41 animales.

Los exámenes practicados fueron: hematocrito, hemograma, conteo de leucocitos y frotis sanguíneo utilizando la coloración de Wright determinando la presencia del agente. Se presume que los animales enfermaron debido a que en la estación seca hubo una disminución de la disponibilidad de alimentos y un aumento marcado de la población de garrapatas portadoras del agente etiológico y la cercanía con un hato de bovinos presentes en la finca, incrementándose el número de garrapatas por animal, situación que se había observado con poca frecuencia en este hato. Del presente trabajo se puede concluir que aunque la anaplasmosis esta relacionada a bovinos, en caprinos también se puede presentar y pasar desapercibida como una anemia progresiva y muchas veces mortal, por lo tanto se deben practicar los exámenes respectivos a los animales de esta especie con el mismo criterio clínico y efectuar el mismo tratamiento y control que en bovinos.

Palabras claves: Anaplasma; Cabras

¹ Investigador Pecuario Finca El Ejido Idiap Azuero (axelvillalobos@hotmail.com)

² Tecnólogo Médico, Laboratorio Salud Animal, Mida R3, Herrera

SEROPREVALENCIA DE LA RINOTRAQUEITIS INFECCIOSA BOVINA Y DIARREA VIRAL BOVINA EN HATOS DE CRÍA Y LECHE EN ALGUNAS PROVINCIAS DE PANAMÁ.

Ginnette. Rodríguez Marcelino Jaén Víctor E. Vega B. Sintia Cerrud

Con el objetivo de determinar la prevalencia punto de la Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR) y Diarrea viral bovina (DVB), se realizó entre septiembre del año 2001 y noviembre del 2002 un muestreo a 18 fincas de cría (IBR) y 21 de cría y 11 de leche para (DVB) en varias provincias de Panamá. En cada finca se realizó un muestreo aleatorio simple a hembras mayores de 30 meses de edad no vacunadas. Se recolectó 805 sueros para IBR y 1,138 para DVB, 309 corresponden a leche y 829 a cría. Se utilizó la prueba inmunoenzimática indirecta del IDEXX Laboratories Inc. Se encontró una seroprevalencia en fincas de cría para IBR de 100% y en sueros de 59,62% (480/805), con un rango de 19,51% a 79,54%. Para DVB por fincas fue 45,45% (5/11) en leche y 75% (9/12) en cría. En sueros fue de 7,73% (88/1,138), para leche se reportó un 24,5% (76/309) y 1,44% (12/829) en cría. El rango varió de 0,0% a 47,82 y 0,0% a 7,69% en leche y cría respectivamente. Se concluye, que hubo presencia serológica de los virus que producen la IBR y DVB en los hatos de cría y leche con porcentajes variables. En las fincas positivas a IBR se recomienda evaluar un programa preventivo basados en muestreos serológicos por categoría, no permitir la introducción de bovinos al hato sin una confirmación serológica negativa, evaluar el uso de vacunas monovalentes en los reemplazos, o el uso de polivalentes cuando se confirme por serología otros virus y bacterias que afectan la reproducción. Para el caso de DVB, se recomienda además, evaluar un programa preventivo basado en la identificación de portadores PI; o sea, bovinos persistentemente infectados para eliminarlos del hato, vigilancia de la infección en los terneros y en reemplazos y no permitir la introducción de bovinos al hato sin una confirmación serológica negativa a PI y evaluar el uso de vacunas. En general, aplicar medidas de desinfección de agujas, jeringas, materiales de inseminación artificial y una eliminación de cadáveres y fetos abortados.

Palabras claves: Bovino, prevalencia, Rinotraqueitis Infecciosa bovina, Diarrea viral bovina

¹Médico Veterinario. Centro de Investigación Agropecuaria Central. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. gincarmen@yahoo.es

²Médico Veterinario Msc. Enfermedades Tropicales Centro de Investigación Agropecuaria Central. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. mjaen06@yahoo.es

³Médico Veterinario. Laboratorio Regional de Salud Animal en Divisa. Ministerio de Desarrollo Agropecuario.

⁴Licenciada en Biología Msc. Ciencias Ambientales. Laboratorio de Diagnóstico e Investigación Veterinaria "Gerardino Medina". Ministerio de Desarrollo Agropecuario.

PRIMER REPORTE SEROLOGICO DE LA NEOSPOROSIS BOVINA (*Neospora caninum*) EN PANAMÁ.

¹Marcelino Jaén T., ²Ginnette Rodríguez ³Víctor E. Vega B.

Con el objetivo de determinar la respuesta serológica (IgG) contra *Neospora caninum* (NC), en bovinos de 10 fincas del sistema cría y 12 del sistema leche especializado de zonas bajas, se realizó entre septiembre del 2002 a junio del 2004 un muestreo donde se recolectó 150 y 286 sueros sanguíneos en bovinos de cría y de leche respectivamente. Las muestra se obtuvo en forma aleatoria de novillas mayores de 24 meses y vacas en diferentes estados fisiológicos y productivos de las razas Holstein, Pardo Suizo y *Bos indicus*. Se utilizó la prueba inmunoenzimática indirecta (HerdChek Anti-Neospora de IDEXX Laboratories Inc). Se calculó la tasa de prevalencia por bovinos y fincas. La seroprevalencia en ambos sistemas fue de 9,40 % (41/436) y por fincas de 68,18% (15/22). El 70% (7/10) de las fincas de cría y 66,66% (8/12) de leche fueron positivas a NC. Se reporta en cría un 8,66% (13/150) con rango de 6,7% a 27,3% y en leche un 9,79% (28/286) y rango de 8,0% a 29,41%. Estos resultados sugieren que este protozooario esta circulando en estos hatos. Por otro lado, en las fincas de cría que reportan problemas reproductivos principalmente abortos, se encontró una seroprevalencia de 16,07% y de 4,25% en las que no reportaron. En lecherías, la prevalencia fue de 10,41% y 8,51% en fincas con y sin problemas reproductivos respectivamente. Se concluye que hubo respuesta serológica (IgG) contra *Neospora caninum* en bovinos y fincas. Se recomienda ampliar los estudios epidemiológicos por sistema de producción, razas, edad, estados fisiológicos; para así, implementar las medidas de prevención y control. Por último, es imprescindible aislar este protozooario en fetos bovinos y así confirmar esta enfermedad en el país. Se considera la Neosporosis bovina como una enfermedad emergente y es el primer reporte serológico en Panamá.

Palabras claves: Bovino, Neosporosis, *Neospora caninum*, prevalencia

¹ Médico Veterinario MSc. Enfermedades Veterinarias Tropicales. Centro de Investigación Agropecuaria Central. IDIAP. Email mjaen06@yahoo.es

² Médico Veterinario. Centro de Investigación Agropecuaria Central. IDIAP.

³ Médico Veterinario. Laboratorio Regional de Salud Animal Divisa. MIDA

SEROPREVALENCIA DEL VIRUS HERPES BOVINO TIPO 1(VHB-1) EN ANIMALES ADULTOS DE FINCAS NO CONTROLADAS DE DOBLE PROPÓSITO DEL DISTRITO DE CHEPO, PANAMÁ

Salomón Abrego Coronado, Víctor Escudero¹, Angel Lara²

El objetivo del presente estudio fue conocer la seroprevalencia del virus Herpes Bovino 1 (VHB-1), causante de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina o Vulvovaginitis Infecciosa Bovina (IBR-IPV) en animales de doble propósito del Distrito de Chepo, Panamá. Con esta finalidad se tomaron 106 muestras a animales adultos, distribuidos en 8 fincas. El marco muestral corresponde al 20% de los hatos de doble propósito del área del Alto Bayano en la Provincia de Panamá. Los sueros fueron separados por centrifugación y sometidos a la prueba para detección de anticuerpos mediante la técnica de Elisa HerdCheck de la casa IDEXX. El 50.9% de las muestras fueron positivas; mientras que el 100% de los hatos presentaron animales reactivos. Se observan diferencias en la distribución del número de animales y la tasa de prevalencia entre las fincas. Este estudio reporta la presencia de anticuerpos para el virus Herpes Bovino tipo 1 (VHB-1) en hatos no controlados de doble propósito del área de Chepo, Panamá.

¹ Investigadores Pecuarios. Centro de Investigación Agropecuaria Oriental. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). sabregoc@latinmail.com.

² Asistente de Investigación. Centro de Investigación Agropecuario Oriental. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

EFFECTO DE LA MADURACIÓN SOBRE LA TERNEZA DE LA CARNE DEL GANADO CEBÚ Y SUS CRUCES

O. Chacón P.¹; P. Guerra M.², Ricaurte Quiel³.

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del tiempo de maduración y tipo de empaque sobre la terneza (TRN) de la carne del ganado cebú (BR) y sus cruces (CZ). Se utilizaron muestras del *Longissimus dorsi* tomadas 24 horas *postmortem* de ambas medias canales. Las muestras fueron almacenadas en refrigeración de acuerdo a cuatro tiempos de maduración (TM): 7, 14, 21 y 28 días. Se evaluaron dos tipos de empackado (TE): convencional plastificado (EC) y al vacío (EV). Los grupos raciales fueron: 23 animales BR y 27 animales CZ. Los resultados se analizaron en un modelo lineal generalizado cruzado clasificado fijo. La mayor TRN se obtuvo al 7d ($P < 0.05$) en ambos TE; con una diferencia favorable de 0.81 Kgf (21.3%) para la carne EV. Se obtuvo un mejoramiento de 22.7% (0.82 Kgf) usando EV con respecto al EC en canales de CZ; mientras que en el BR el incremento fue de 20.1% (0.80 Kgf). La TRN al 7d, en los CZ fue 0.39 Kgf (12.2%) con EV y 0.37 Kgf (9.3%) con EC. La carne sin madurar se puede clasificar como de TRN intermedia en el BR y CZ (5.13 Kgf y 4.27 Kgf, respectivamente). El pH inicial fue de 6.11 y pudo limitar el efecto proteolítico de las enzimas endógenas. No se encontraron diferencias ($P > 0.05$) entre grupos raciales en los $pH_{1\text{ hr}}$ y $pH_{24\text{ hr}}$. La carga bacteriológica se mantuvo dentro de los parámetros permisibles, por lo que la maduración no entraña riesgos para la salud pública. Se concluye que la maduración mejora la terneza de la carne del ganado cebú y sus cruces, genera valor agregado a la misma, la cual se ve incrementada por el uso del EV.

Palabras claves: terneza, Cebú, maduración, empackado.

¹ Msc. Ciencia de la Carne. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: omar_chacon@idiap.gob.pa

² MSc. Mejoramiento Genético Animal. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: pedro_guerra@idiap.gob.pa

³ Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: ricaurte_quiel@idiap.gob.pa

EVALUACIÓN DE LA VITAMINA D₃ SOBRE EL COMPORTAMIENTO ANIMAL, CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL Y TERNEZA DE LA CARNE DEL GANADO BRAHMAN Y SUS CRUCES. GUALACA, PANAMÁ. 2003.

P. Guerra M.¹; O. Chacón²; K. Lara³; R. Quiel⁴.

El propósito fue evaluar el efecto de la vitamina D₃ sobre el comportamiento animal (CA), característica de la canal (CC) y terneza (TRN) de la carne del Brahman y sus cruces. Dos cebas (A) se efectuaron de 110 días (A1) y 133 (A2) días cada uno con dos grupos raciales (GR): Brahman (Br) y Cruzados (Cr). Niveles de vitamina D₃ (T) evaluados: 0 (T1), 2.5 (T2), 5.0 (T3) y 7.5 (T4) x 10⁶ UI/animal/d, 10 días antes de finalizada la ceba. Muestras del *Longissimus dorsi* fueron tomadas en la 11^a y 12^a costilla de ambas medias canales. Las variables del CA fueron: peso inicial (PI), peso final (PF), ganancia diaria de peso (GDP), peso del último mes (PUM) y ganancia diaria de peso en el último mes (GDPUM); de CC: peso matadero (PM), peso canal caliente (PCC), rendimiento en canal (RC), largo de canal (LC), proporción de grasa pelviana (PGP) y grado de rendimiento USDA (YG); de la carne (*Longissimus dorsi*): área del lomo (AL), grasa dorsal (GD), proporción de hueso (HP), proporción de músculo (MP), proporción de grasa (GP) y TRN, medida en cuatro tiempos de maduración (TM, 7, 14, 21 y 28 días *postmortem*). Las variables dependientes se analizaron con un modelo lineal generalizado usando PI como covariable. PI fue efectivo (P<0.10 a P<0.01) PF, PM, PUM, PCC, AL, MP y GP. A como criterio de bloque fue significativo (P<0.05 a P<0.01) para PF, GDP, PM, PUM, GDPUM, PCC, LC, PGP, AL y TRN. Además, T solamente afectó negativamente a PUM y GDPUM (P<0.01), pero mientras aumentaba el nivel de vitamina D₃, la TRN disminuyó en 18.8% (T4 vs T1). Cr superaron (P<0.01) en 29.0% y 14.7% a Br en YG y AL, respectivamente. T*GR fue significativo (P<0.10 a P<0.01) en PF, GDP, PUM, LC, YG, GD, AL y TRN. TM mejoró (P<0.05) la TRN en la medida que aumentaron los días (21.2% entre el día 7 al día 28). T*TM resultó significativo (P<0.05). Se concluye que la vitamina D₃ y TM tienen grandes efectos sobre TRN, pero muy poco en el CA y CC.

Palabras claves: Ganado de carne, vitamina D₃, comportamiento, características de la canal y carne.

¹ MSc. Mejoramiento Genético Animal. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: pedro_guerra@idiap.gob.pa
² MSc. Ciencia de la Carne. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: omar_chacon@idiap.gob.pa
³ Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Chiriquí Land Company. Changuinola, Bocas del Toro.
⁴ Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: ricaurte_quiel@idiap.gob.pa

EFFECTO DEL PRESIONADOR MECÁNICO Y CLORURO DE CALCIO SOBRE LA TERNEZA DE LA CARNE DE HEMBRAS VIEJAS CEBÚ.

R. Quiel¹, P. Guerra M.², O. Chacón³, R. González¹, J.L. Bernal⁴.

El propósito del estudio fue evaluar el efecto del presionador mecánico (Txt), tiempo de maduración (Tm) y una solución de 200 mM de CaCl₂ (Ca) sobre la Terneza (Trz) de la carne de vacas viejas Cebú (>60 meses). Se tomaron muestras del *Longissimus dorsi* en la 12^{ava} costilla de ambas medias canales, 24 horas *post mortem*. Además, se almacenaron a 0°C y maduradas (Tm): 7 y 14 días *post mortem*. Ca se inyectó en las muestras el día-1 *post mortem*, a niveles de 0 y 5% del peso del músculo y el Txt consistió en un pase (1X) versus sin pase (0X). De cada muestra se tomaron cinco tarugos o réplicas y se midió la Trz por Warner-Bratzler Shear®. Los datos se analizaron por un DCA con arreglo factorial 2³ y pruebas de contrastes ortogonales. Txt, Ca y Tm no afectaron significativamente la Trz (P<0.05). Ca*Tm y Ca*Txt no interactuaron (P>0.05), pero si Tm*Txt (P<0.05). Además, la triple interacción no fue significativa (P>0.05). A los 7 días la Trz fue 2.96 kgf, pero a los 14 días bajó en 5.8%. Sin pase (0X), la Trz fue 2.95 kgf, pero con 1X disminuyó en 5.1%. Ca al 5% mejoró la Trz en 5.7% (0%=2.95 kgf). Al día-7, Ca al 5% mejoró Trz en 5.3%, pero al día-14, Ca al 5% mejoró al 5.6%. Al día-7 y 0X, Trz fue el más alto (3.16 kgf, P<0.05), con respecto a otras combinaciones (P<0.05), pero día-14 y 1X, Trz fue 2.85 kgf. Al día-7 y 0% Ca, Trz fue 3.04 kgf y sólo difirió al día-14 y 1X (10.8%). Con 0X y 5% Ca, Trz fue 3.11 kgf, siendo 10.0% más dura que con 1X y 0% ó 5% Ca. Al día-7, con 0X y 0% Ca, Trz fue 3.92 kgf, siendo (P>0.05) más dura que el resto de las combinaciones. Al día-14 con 1X y 5% Ca la Trz fue la más blanda (2.78 kgf). Se concluye que las combinaciones de Ca, Txt y Tm mejoran significativamente la terneza de la carne de vacas viejas Cebú.

Palabras claves: Cebú, Vacas, Terneza, Texturizador, Calcio y Maduración.

¹Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: ricaurte_quiel@idiap.gob.pa

²MSc. Mejoramiento Genético Animal. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail:pedro_guerra@idiap.gob.pa

³MSc. Ciencia de la Carne. Investigador pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: pedro_guerra@idiap.gob.pa

⁴Médico Veterinario Zootecnista. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: joseluis_bernal@idiap.gob.pa

USO DE MODELOS DE SIMULACIÓN COMO HERRAMIENTA DE INVESTIGACIÓN EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN PECUARIA.

R. González Murray¹, J. Osorio Leyton², P. Guerra M.³, B. Pinzón⁴.

La apertura de mercados aceleró el proceso de adopción y generación de tecnologías agropecuarias. Esta tendencia se apoya en modelos de simulación, como herramientas para análisis *ex-ante* sobre el comportamiento alternativas tecnológicas en diferentes modalidades de los sistemas de producción pecuaria (escenarios productivos). Estos modelos representan un sistema o componente del mismo, a través de variables cuantitativas, relacionadas entre sí, las cuales son modificadas interactivamente para estudiar, entender y explicar las tendencias y correlaciones entre estas variables y otras variables de respuestas de interés biológico, económico y ambiental. Esto acorta el proceso experimental a un bajo costo y amplía el campo de inferencias. Modelos de simulación comprende usar procesos metodológicos como: definición de los objetivos del sistema, componentes, niveles tecnológicos a simular, desarrollo de algoritmos de cálculo y programación, y una síntesis del sistema en su comportamiento bioeconómico y ambiental. También, se realiza un proceso de verificación y validación del modelo; y un análisis de sensibilidad para pasar a la experimentación y finalmente, documentación de los resultados. En Panamá, la utilización de los simuladores LIFE-SIM® Beef & Dairy del Centro Internacional de la Papa (CIP) han demostrado ser una excelente herramienta experimental para nuestros sistemas de producción de leche y carne bovina con un alto grado de precisión ($R^2 > 0.90$). Datos tomados en finca de productores y de las investigaciones del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) han permitido conocer los potenciales productivos y económicos de las tecnologías generadas, en diferentes escenarios, incluyendo variables sensibles tanto del entorno como del propio sistema de producción. La simulación acorta el proceso experimental a un bajo costo y amplía el campo de inferencias.

Palabras claves: Cebú, Vacas, Terneza, Texturizador, Calcio y Maduración.

¹Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. [www. roderick_gonzalez@idiap.gob.pa](mailto:roderick_gonzalez@idiap.gob.pa)

²Msc. Producción Animal. Centro Internacional de la Papa. Lima, Perú.

³MSc. Mejoramiento Genético Animal. . Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. [www. pedro_guerra@ididap.gob.pa](mailto:pedro_guerra@ididap.gob.pa)

⁴MSc. Fertilidad de Suelos. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. [www. bolivar_pinzon@idiap.gob.pa](mailto:bolivar_pinzon@idiap.gob.pa)

EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DOBLE PROPÓSITO CON UNO Y DOS ORDEÑOS, EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL, EL EJIDO. LOS SANTOS.

Benigno Guerrero¹, Domiciano Herrera², Jéssica Hassan³

El estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental, El Ejido de Los Santos, con el propósito de evaluar el manejo integrado de tecnologías (mejoramiento genético, alimentación, manejo y controles de registros biológicos y económicos), en el sistema de doble propósito, bajo dos modalidades de ordeño. El cruce racial utilizado fue $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ Pardo Suizo x Cebú. Durante los primeros cuatro años el ordeño fue realizado en forma manual, una vez al día con apoyo del ternero y en los siguientes cuatro años se evaluó el sistema con doble ordeño mecanizado sin apoyo del ternero. El levante de terneros consistió en amamantamiento restringido y destete precoz, en ambos periodos las vacas fueron suplementadas con mezcla líquida, al momento del ordeño. Los resultados obtenidos en ambos periodos (con uno y dos ordeños), fueron: producción de leche vendible/vaca/lactancia de 1729 litros (6.0 litros/vaca/día), vs 2391.3 litros (8.4 litros/vaca/día); intervalo entre partos de 15.3 meses(465.3 días), vs 13.7 meses (416.6días); peso promedio de 200kg vs 192.1 Kg. en terneros de 10 meses de edad, respectivamente. En el segundo periodo se observó un incremento en la producción de leche /vaca /lactancia de 38.3%; el intervalo entre partos se redujo, en un 10.5%; y el peso de terneros disminuyó en un 3.9%. Los costos se incrementaron en un 17.3%, debido a mayores niveles de consumo de suplemento y mantenimiento del equipo de ordeño, mientras que la mano de obra de ordeño disminuyó en un 35%. El aumento del ingreso total (leche + ternero), compensó los costos adicionales incurridos y generó un aumento en el ingreso neto de 27.2%, observándose beneficios económicos inmediatos. Se concluye que los resultados biológicos y económicos obtenidos muestran incrementos progresivos a favor de los componentes técnicos incorporados al sistema y con la implementación del doble ordeño, amamantamiento restringido y destete precoz, se ha logrado incrementar la producción de leche, reducir el intervalo entre partos y aumentar el ingreso neto/vaca/lactancia significativamente.

Palabras claves: Doble Propósito, intensificación tecnológica, doble ordeño, amamantamiento restringido, destete precoz, aumento de la productividad.

¹ Lcdo. Administración Agropecuaria. M.Sc. Gestión Agro-empresarial y Ambiental. Investigador Pecuario. IDIAP, Los Santos

² Ing. Agrónomo Zootecnista. M.Sc. Nutrición Animal. Investigador Pecuario. IDIAP, Los Santos.

³ Ing. Agrónomo Zootecnista. Asistente de Investigación Pecuaria. IDIAP, Los Santos.

EVALUACIÓN DE UN MANEJO REPRODUCTIVO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE DOBLE PROPÓSITO EN LA REGIÓN DE AZUERO

Axel Villalobos¹, Domiciano Herrera², Benigno Guerrero³, Jessica Hassán⁴

Se dio seguimiento a la información recabada desde 1994 hasta 2004 para evaluar el intervalo entre parto (IEP) y día abierto (DA) bajo dos niveles de intensificación que son ordeño manual con ternero y destete a los 10 meses (NI1) y doble ordeño sin ternero y destete a los 4 meses (NI2), en un sistema de producción de leche de doble propósito en Los Santos. Se practicó un análisis de mínimos cuadrados del IEP y DA como efecto del grupo racial (GR), nivel de intensificación (NI), número de parto (NP), época de parto (EP), y días en lactancia (DEL) como Covariable. Los grupos raciales estudiados fueron: Genotipo 1 (GR 1): $\frac{1}{2}$ SxC (n=98); Genotipo 2 (GR 2): $\frac{5}{8}$ SxC (n=12); Genotipo 3 (GR 3): $\frac{3}{4}$ SxC (n=42). La media general de IEP fue 466.6 9.3 d. No se observaron diferencias estadísticas ($p > 0.05$) al analizar IEP por GR. Se encontraron diferencias estadísticas en cuanto a NI ($P < 0.05$) siendo el NI1, el que mejor comportamiento mostró con 426.8 10.2 d. No encontraron diferencias estadísticas ($p > 0.05$) al comparar IEP por NP ni por EP. Se observó una disminución en DEL al utilizar NI1. Se encontró efecto significativo para DA ($p < 0.05$) con una media general de 157.4 8.6 días. Se encontró efecto altamente significativo al evaluar GR ($p < 0.05$) siendo el GR 3 el que mejor comportamiento mostró con 146.1 12.2 d. No se observó efecto significativo al analizar NI pero si se encontró efecto en la interacción NIxGR ($P < 0.05$) por lo que se espera una mejora en los índices reproductivos al intensificar el sistema.

Palabras claves: Evaluación; Doble Propósito; Vacas; Sistemas.

¹ M.V. MSc Investigador Pecuario IDIAP Azuero axelvillalobos@hotmail.com

² Ing. MSc. Investigador Pecuario IDIAP Azuero.

³ Lic. MSc. Investigador Pecuario IDIAP Azuero.

⁴ Ing. Asistente de Investigación IDIAP Azuero.

IMPACTO DE LA ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS MEJORADAS EN LA PRODUCTIVIDAD DE FINCAS GANADERAS EN SEIS REGIONES DE HONDURAS

Conrado Burgos¹, M. Caballero², et al³

El objetivo del trabajo es la intensificación de 38 Unidades de Producción ubicadas en diferentes ecosistemas de Honduras, a fin de incrementar la producción y la productividad de carne y leche, liberando áreas no aptas para la ganadería y recuperando bosque, suelo y agua. El estudio se está realizando en las regiones del Litoral Atlántico, Nor Occidente, Nor Oriente, Centro Occidente, Centro Oriente y Sur del país con precipitaciones entre 650 a 2800 mm y temperaturas de 22 a 27°C promedio por año, con 08 hasta 1200 msnm. Las fincas tienen de 10 a 500 Ha para un total de 2730 Ha atendidas con 910 Ha de pasto mejorado, con sistemas extensivos y pérdidas en la producción mayores al 50% durante las épocas críticas. La población ganadera es de 4020 cabezas con 1015 vacas en ordeño. El diseño experimental consistió en un monitoreo de la producción, aspectos agronómicos, clima, manejo e índices económicos, analizándose con medidas repetidas en el tiempo mediante el SPSS. Resultados: Al inicio del 2004 la producción de leche fue de 5.5 Lts/vaca/día, incrementándose en 1 Lts/vaca/día al final del año, con una producción de 6,600 litros de leche diarios, 7,000 Lts/Ha/año y una carga animal de 3 UA/Ha/año. Los costos de producción por litro de leche bajaron en US\$ 0.03 por litro de US\$ 0.19 a US\$ 0.16; con esto, incrementando la rentabilidad en diez puntos porcentuales (de 34 a 44%), generando un ingreso extra mensual promedio por productor de US\$ 210.00. Conclusiones: (1) La rentabilidad de las fincas se incrementó de 34 a 44% con una ganancia extra por productor de US\$210.00 (2) a través de la adopción de tecnología mejorada (conservación de forrajes, manejo de potreros, uso de leguminosas, levante de terneros y ración total mezclada, entre otras) ha habido una sostenibilidad de la producción en los doce meses del año. (3) la tendencia logarítmica para la producción de leche fue incremental desde los 5.8 a los 6.8 Lts/vaca/día, y la de los costos de producción fue decremental, de US\$ 0.21 a 0.17/Litro. Los resultados productivos de todas las Unidades de Producción están muy por arriba del promedio nacional. Se recomienda continuar con el uso de estas tecnologías de una manera más eficiente para incrementar la producción y la productividad al menos en un 30% en el 2005.

Palabras claves: *Intensificación, productividad, adopción.*

¹, Jefe de la Unidad de Ganadería, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. cburgos@sag.gob.hn , conrado_burgos@msn.com

²Marisabel Caballero, Técnico Pecuario, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. mcaballero@sag.gob.hn , marisabel.caballero@gmail.com

³Técnicos Colaboradores Pecuarios, Oficinas Regionales, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Litoral Atlántico, Nor Occidental, Nor Oriental, Centro Occidental, Centro Oriental y Sur.

CARACTERIZACIÓN DINÁMICA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE BOVINA EN LA PROVINCIA DE LOS SANTOS.

Domiciano Herrera, Axel Villalobos, Marcos Medina, David Urriola, Jorge Maure, Manuel Solís¹

El estudio se realizó en fincas ganaderas con sistemas de ceba en confinamiento o semiconfinamiento, en la Provincia de los Santos, con el propósito de determinar los factores que afectan la productividad y rentabilidad de estos sistemas. El diagnóstico consistió en dar seguimiento al manejo que los ganaderos daban a los animales de ceba. Se estudiaron 12 fincas, cada una de ellas consideradas como un estudio de caso independiente. Se registró el consumo de alimento, período de ceba y las ganancias de peso vivo, durante las etapas de crecimiento (de 200 a 320 kg) y finalización (de 320 kg hasta el peso de sacrificio). Se midió el rendimiento en canal (en cuatro fincas) y se analizó la rentabilidad del sistema en dos fincas. Los animales utilizados fueron de razas *Bos indicus* y cruces no ordenados de *Bos taurus* x *Bos indicus*. En la etapa de crecimiento, el peso promedio de los animales fue de 210.5 ± 23.41 kg, el período promedio de ceba fue de 156.7 ± 51.5 días y la ganancia diaria de peso promedio fue de 0.723 ± 0.21 kg. En la etapa de finalización el peso promedio inicial fue de 319.45 ± 30.95 kg, con un período de ceba 127.2 ± 47.1 días y la ganancia diaria de peso promedio fue de $1.082 \text{ kg} \pm 0.23$ kg. El rendimiento promedio en canal fue de $55.08 \pm 1.01\%$. El ingreso neto por animal fue de B/.39.91 y B/.55.66, con una rentabilidad de 8.02 y 9.9%, en un período de ceba de 135 y 97 días respectivamente. El análisis de sensibilidad mostró que la rentabilidad de la ceba es un parámetro altamente sensible a cambios en el precio de compra y venta de los animales, así como del costo de alimentación y la ganancia diaria de peso.

Palabras claves. Diagnóstico dinámico, ceba en confinamiento, ceba en semiconfinamiento, rentabilidad, producción intensiva de carne.

¹ Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero. Tel. 966-9903

CARACTERIZACIÓN ESTÁTICA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE BOVINA EN LA PROVINCIA DE LOS SANTOS

Axel Villalobos; Domiciano Herrera; **David Urriola**, Marcos Medina; Jorge Maure¹

Se realizó un diagnóstico estático, en Abril, 2005, en Las tablas, Macaracas, Pedasí, Tonosí y Los santos. Se usó un muestreo estratificado (30 % de la población), estadística descriptiva y Chi cuadrado. El análisis indicó, que el 73 % de los ganaderos tienen como fuente principal de ingreso la ganadería. Con respecto al uso de la tierra, más el 53.8 % tiene fincas menores de 50 hectáreas. Se encontró que respectivamente, el 73.1, 65.4 y 57.7 % de los ganaderos destinan el financiamiento a la compra de alimento, animales, e infraestructura. El 34.6 % de los ganaderos reciben el servicio de asistencia técnica estatal. Los genotipos utilizados en la ceba intensiva, el 48.9 % son cruces lecheros (doble propósito), 33.3 % cebuinos y 17.8 % de razas de carne especializada. La desparasitación interna (100 %), desparasitación externa (96.2 %), son las prácticas sanitarias más usadas. Los recursos forrajero usados en ceba intensiva, pastos de corte 25 %, ensilaje 25 %, pacas 19.4 %, 16.7 % pasto de piso y 13.9% rastrojo de cosecha. El 50 % de los ganaderos usan raciones integrales y concentrados. Los periodos de ceba fluctúan entre 92 a 198 días. El 68% de los ganaderos vendieron con pesos promedios de 451 a 550 libras. El 76 % de los ganaderos obtuvo un precio promedio de canal a B/1.03. El 84 % de los ganaderos se les pagó después de los 60 días. El abandono de las alternativas de alimentación se debió al desconocimiento en el manejo de mezclas líquidas y concentrados (18.2 y 7.7 % respectivamente). Se concluye que la ceba intensiva proyecta a futuro un mejor uso de la tierra y forzará a innovar los sistemas de cría y leche a mejorar los cruzamientos, alimentación y comercialización que garanticen la sostenibilidad socioeconómica de esta actividad.

Palabras claves: Ceba estabulada, genotipos, concentrado, ración integral, mezcla líquida, asistencia técnica, precio canal, peso canal, forma de pago.

¹ Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero. Tel. 966-9903.

EFFECTO DEL MANEJO DE LA LACTANCIA SOBRE LA TASA DE CONCEPCIÓN EN UN HATO DE CRÍA

M. Jaén¹, E. Arosemena², L. Hernández², R. Barrera¹, E. Guevara³, C. Pardo⁴
E. Peña⁴, M. Flores⁴

La Unidad de bovinos de cría *Bos indicus* del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), localizado en Calabacito, en un Bosque húmedo tropical y en un Ultisol, evaluó en el tiempo tres sistemas de manejo de la lactancia: el amamantamiento restringido (AR), el aparte temporal (AT) y sin manejo (control). El (AR) consistió en la separación de los terneros de las madres a partir de los 45 días del nacimiento hasta la terminación del período de monta y se permitió el amamantamiento por 1 a 2 horas. El (AT) consistió en la separación de los terneros de las madres por 48 horas a partir de los 60 días de nacidos cada 30 días durante los meses de monta. Otros componentes utilizados como constante fueron: el destete a los 5 meses de edad, la aplicación de fórmulas inyectables de complejos vitamínicos y minerales durante el período de monta y la suplementación con sal mineral y urea (25 %). El (AR) y el (AT) mejoraron la tasa de concepción de las vacas lactantes con menos de 150 días de parida: de 7 % que se obtuvo sin práctica alguna se pasó a tener 28 y 26 % de concepción, respectivamente. Igualmente se mejoró la tasa de concepción de las vacas recién destetada y lactantes con menos de 182 días de parida: de 36 % que se alcanzó sin (AR) y sin (AT) se pasó a tener 82 y 84 % con (AR) y (AT), respectivamente. El aparte temporal y el amamantamiento restringido aumentaron la tasa de concepción de las vacas lactantes y redujeron el tiempo de concepción postdestete.

Palabras claves: Amamantamiento restringido, aparte temporal, tasa de concepción.

¹ MV MSc. IDIAP. Divisa-Panamá

² Ing. Agr. MSc. IDIAP. Divisa-Panamá

³ Ing. Agr. IDIAP. Divisa-Panamá

⁴ Agr. IDIAP. Calbacito-Panamá

EFFECTO DE CINCO ESTRATEGIAS DE IMPLANTES SOBRE EL COMPORTAMIENTO Y PESO Y RENDIMIENTO DE LA CANAL DEL CEBÚ

J.L. Bernal¹, R. González M.², P. Guerra M.³, R. Quiel², O. Chacón P⁴.

El propósito del estudio fue evaluar el efecto de cinco estrategias de implante (Elm) sobre el comportamiento en confinamiento y sacrificio de machos Cebú. Los implantes utilizados: 200mg de progesterona + 20 mg de benzoato de estradiól (PBE) y 36 mg de zeranol (ZN). Las El fueron: PBE el día-1 (T1); PBE al día-1 y PBE al día-60 (T2); ZN al día-1 (T3); ZN al día-1 y PBE al día-60 (T4); y PBE al día-90 (T5). El período de ceba duró 168 días y se ofreció un concentrado de 18% PC con libre acceso al pasto picado, sale minerales y agua. El pesaje se realizó cada 14 días (PER). Las variables estudiadas fueron: ganancias diarias de peso vivo (GDP), peso al sacrificio en ayuno (PMT). Peso de la canal caliente (PCC) y rendimiento en canal (RC). Las ganancias diarias de peso (GDP) se analizaron para cada réplica (r1 y r2 con 29 y 26 animales, respectivamente) a través del método de medidas repetidas y prueba de Kruska-Wallis y un DCA para PMT, PCC y RC. Además, análisis de regresión fueron realizados con los pesos vivos (PV). No hubo diferencias significativas entre Elm sobre GDP en ambos análisis ($P > 0.05$), pero entre PER fue $P < 0.07$ para r1, y $P < 0.01$ para r2. El cambio de PV se ajustó mejor a un modelo lineal en r1 ($P < 0.05$), pero en r2 fue el modelo cuadrático ($P < 0.01$). La Elm no influyó ($P > 0.05$) en PMT y PCC, pero sí ($P < 0.02$) en RC. El mayor PMT promedio se observó en T1 (442.3 kg) superando apenas a T3 en 3.4%. PCC fueron similares ($P > 0.05$); siendo ligeramente más pesadas en T5 (248.0 kg), superando en RC (56.8%) al T1 en 5.2% ($P < 0.05$). Mayores PCC y RC se logran al implantar con PBE al día-90 y la combinación de PBE al día-1 y día-60.

Palabras claves: Implantes, confinamiento, peso, canal, Brahman.

¹ Médico Veterinario Zootecnista. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: jose_bernal@idiap.gob.pa

² Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: rgonzalez@idiap.gob.pa

³ MSc. Mejoramiento Genético Animal. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: pedro_guerra@idiap.gob.pa

⁴ Msc. Ciencia de la Carne. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: omar_chacon@idiap.gob.pa

EVALUACION DE DOS PERIODOS DIARIOS DE PASTOREO EN UN SISTEMA DE SEMICONFINAMIENTO PARA EL ENGORDE DE TORETES.

Manuel Humberto Ruiloba¹

Una de las modalidades de engorde intensivo de ganado es el semiconfinamiento, que consiste en pastoreo y confinamiento restringido. En este sistema, para reducir el costo de alimentación es necesario aprovechar el aporte de nutrientes de la pastura, lo que depende de su disponibilidad y calidad, pero también del tiempo diario de pastoreo y periodo del día en que se realiza. En base a estas consideraciones, se llevó a cabo un experimento para evaluar el efecto del pastoreo diurno (TPD) y nocturno (TPN) sobre la respuesta de toretes de engorde en la época lluviosa. Se utilizó un diseño completamente al azar, con un pastoreo en *B. decumbens* y *D. swuasilandensis* fertilizada, rotación alterna y carga animal inicial de 3.6 UA/ha. El pastoreo diurno se realizó de las 6:00 10:00 am y el nocturno de las 6:00 pm 6:00 am. Se utilizaron 12 toretes cebuinos por tratamiento, con peso vivo inicial de 360 Kg, desparasitados e implantados (zeranol). En el corral los animales recibieron un suplemento a base de 92.5, 0.8 y 6.7 %, base fresca, de melaza, urea y harina de pescado, respectivamente. Se utilizó una fase de adaptación de 20 días y una de evaluación de 92 días. En la fase de evaluación, el consumo de suplemento fue menor con TPN, con promedios de 1.017 (\pm 0.151) y 1.494 (\pm 0.038) Kg MS/100 Kg de peso vivo/día para TPN y TPD, respectivamente. En ambos tratamientos la carga animal aumentó a través del tiempo (3.76 - 3.98 a 4.47 - 4.65 UA/ha), pero la disponibilidad de forraje (DF) disminuyó (1944 - 2742 a 1171 - 1710 Kg/ha), al igual que la presión de pastoreo (PP) (3.59 - 4.90 a 1.82 - 2.53 Kg MS/100 kg de peso vivo/día). La disminución en DF y PP varió entre 38 - 40 y 48 - 50 %, respectivamente, pero el aumento en el consumo de suplemento fue de 34.8% para TPN y 5.1 % para TPD. La prueba no paramétrica de Wilcoxon no indicó diferencia significativa ($P>0.34$) entre tratamientos, con un promedio de 1.064 kg/animal/día y un coeficiente de variación (CV) de 17.8%. El rendimiento en canal caliente tampoco difirió entre tratamientos ($P>0.36$), con un promedio de 56.2% y un CV de 5.3%. Se concluye que el pastoreo nocturno redujo en 32% el consumo de suplemento, lo que se reflejó en igual magnitud en el costo de alimentación. Esta respuesta se atribuye a un mayor consumo de forraje, producto de un mayor tiempo de permanencia del animal en el potrero y oportunidad de selección, pero también a temperaturas más adecuadas para el pastoreo.

Palabras claves: Semiconfinamiento, periodos de pastoreo, engorde de toretes.

¹ Ph.D. Nutrición Animal. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental. Chiriquí, Panamá. E-mail: mruiloba15@hotmail.com

USO DE UN BANCO DE KUDZÚ TROPICAL (*Pueraria phaseoloides*) COMO FUENTE PROTEICA EN UN SISTEMA DE ENGORDE DE TORETES BAJO SEMICONFINAMIENTO.

Manuel H. Ruiloba¹ y Jorge Maure²

En Panamá, el costo de la proteína suplementaria es alto en las raciones de engorde intensivo de toretes bajo semiconfinamiento. Con el propósito de disminuir este costo, se llevó a cabo un trabajo para evaluar la respuesta bioeconómica de la sustitución parcial de la harina de pescado por Kudzú Tropical (*Pueraria phaseoloides*) en la época lluviosa. Se utilizó un diseño completamente al azar y se evaluaron dos tratamientos: Pastoreo en *B. decumbens* (TSK) y pastoreo en *B. decumbens* y un banco de Kudzú (TCK). El sistema de semiconfinamiento consistió en pastoreo nocturno (6:00pm - 6:00am) en la gramínea y confinamiento diurno. La gramínea se manejó a base de siete días de pastoreo y 21 días de descanso y fertilización nitrogenada. El banco Kudzú se pastoreo una hora antes del pastoreo de la gramínea. La alimentación suplementaria consistió de melaza harina de pescado, urea y sal mineral, pero TCK recibió sólo el 50% de la harina de pescado correspondiente a TSK. Se utilizaron 21 toretes cebuinos con peso vivo inicial de 310 kg. La disponibilidad de biomasa (DB) promedio de la gramínea fue 2762 (± 148) y 2379 (± 158) kg/ha, con un contenido de proteína cruda (PC) de 7.65 (± 0.53) y 7.84 (± 0.25) % para TSK y TCK, respectivamente. La presión de pastoreo (PPA) varió muy poco entre tratamientos, con un promedio de 2.65 kg MS 100 kg de peso vivo/día (± 0.20). La carga animal (CAA) promedio en la gramínea fue de 6.45 y 9.02 UA/ha para TSK y TCK, respectivamente. El banco de kudzú presentó una DB, PC, PPA, CAA y consumo de MS (CMS, kg/ 100 kg de peso vivo/día) de 1815 (± 99.5), 19.3 (± 0.4), 0.87 (± 0.02), 16.4 (± 0.5), y 0.75 (± 0.14), respectivamente. El consumo promedio (kg MS/100 kg de peso vivo/día) de melaza y urea fue de 1.12 y 0.02 para ambos tratamiento y de harina de pescado de 0.088 y 0.038 para TSK y TCK, respectivamente. Se obtuvo efecto de tratamiento (TR) ($P > 0.001$) sobre la ganancia de peso vivo (GPV), con promedios de 0.857 (± 0.020) y 0.639 (± 0.017) kg/animal/día para TSK y TCK, respectivamente. En términos económicos, el banco de Kudzú disminuyó el costo en alimentación, pero no compensó la pérdida en ingreso, producto de una menor GPV.

Palabras claves: Semiconfinamiento banco de Kudzú, harina de pescado, engorde de toretes.

¹ Ph.D., Nutrición animal. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOc) Chiriquí, Panamá. e-mail: mruiloba15@hotmail.com.

² Ing. Zoot. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ing. Germán De León". Los Santos, Panamá e-mail: jmaure@idiap.gob.pa

SUSTITUCIÓN DE LA HARINA DE PESCADO POR *Arachis pintoi* EN UN SISTEMA DE ENGORDE DE TORETES BAJO SEMICONFINAMIENTO

Manuel Humberto Ruiloba¹ y Jorge Maure²

Se realizaron dos experimentos en la época lluviosa. En el primero se evaluó la sustitución del 75% de la proteína cruda aportada por la harina de pescado por *Arachis pintoi* en forma de banco de proteína sobre la respuesta bioeconómica de toretes de engorde; en el segundo se evaluó la sustitución del 100%. En ambos experimentos se utilizó un diseño completamente al azar, con dos tratamientos: sin acceso (TSA) y con acceso (TCA) al banco de *A. pintoi* una vez al día. EL sistema de semiconfinamiento se manejó a base de pastoreo (7:00-11.00 a.m.) y encorralamiento durante el resto del día, con acceso a un suplemento. Se utilizó *Brachiaria decumbens*, bajo un manejo de 3/21 días y fertilización. El pastoreo del banco se realizó por una hora antes del pastoreo de la gramínea. En el primer experimento se utilizó una carga animal inicial en la gramínea de 10.0 UA/ha y en el segundo de 7.25 UA/ha. En ambos experimentos la alimentación en corral incluyó melaza, harina de pescado, urea, maíz pilado, sal mineral y bovatex. El consumo de harina de pescado en TSA fue de 0.092 y 0.128 kg MS/100 kg de peso / vivo en el primer y segundo experimento, correspondiendo a 0.049 y 0.086 kg de proteína cruda (PC)/100 kg de peso vivo/día, respectivamente. Se utilizaron toretes cebuinos con peso vivo inicial entre 296 y 314 kg/animal, desparasitados e implantados con zeranol. En el primer experimento la *B. decumbens* presentó un nivel promedio de PC y DIVMS de 6.6 y 43.0% y el *A. pintoi* de 13.9 y 51.1%, respectivamente; la presión de pastoreo (PP) en la gramínea fue de 1.57 y 2.0% kg MS/100 kg de peso vivo/día para TSA y TCA. No se obtuvo diferencia en la ganancia de peso vivo (GPV) ($P>0.26$), con un promedio de 1.125 kg/animal/día; el rendimiento en canal (RCC) promedio fue de 57.4%. En el segundo experimento, la gramínea presentó un nivel de PC y DIVM de 7.72 y 53.1% y la leguminosa de 16.62 y 52.9%; la PP de la gramínea fue de 1.92 y 2.37 para TSA y TCA. La GPV resultó diferente entre tratamiento ($P<0.03$), 1.217 y 1.045 kg/animal/día para TSA y TCA; RCC fue similar entre tratamientos (56.7%). Se concluye que con el 100% de sustitución de la harina de pescado por *A. pintoi* se redujo en mayor grado el costo de alimentación que con 75% de sustitución, pero el incremento en la utilidad neta fue menor, ya que disminuyó la GPV en 14%.

Palabras claves: Semiconfinamiento, banco de *Arachis pintoi*, harina de pescado, engorde de toretes.

¹ PhD. Nutrición Animal. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOc). Chiriquí, Panamá. Email: mruiloba15@hotmail.com

² Ing. Zoot. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ing Germán De León". Los Santos, Panamá. Email: jmaure@idiap.gob.pa

SUSTITUCIÓN DE LA HARINA DE PESCADO Y TORTA DE SOYA POR *Arachis pintoi* EN UN SISTEMA DE ENGORDE DE TORETES BAJO SEMICONFINAMIENTO

Manuel Humberto Ruiloba¹ y Jorge Maure²

En un sistema de semiconfinamiento se evaluó el efecto de la sustitución por *Arachis pintoi* del 100% de la proteína aportada por la harina de pescado y torta de soya en un suplemento para el engorde de toretes. El semiconfinamiento consistió en pastoreo restringido (7:00-10:00 a.m.) en *Brachiaria decumbens* y encorralamiento durante el resto del día, con acceso a un suplemento a base de melaza, h. de pescado, torta de soya, urea, maíz molido, sal mineral y bovatex. Se utilizó un diseño completamente al azar, con dos tratamientos: Sin acceso (TSA) y con acceso (TCA) a *A. pintoi*. La gramínea se manejó a base de 3/21 días y carga animal inicial de 4.40 UA/ha. El *A. pintoi* se ofreció como banco de proteína y se manejó bajo pastoreo alterno con riego. Los toretes pastorearon el banco dos veces al día, en períodos de una hora (6:00-10:00 a.m. y 3:00-4:00pm). Se utilizaron toretes Brahman, con peso vivo inicial de 314 kg/animal, desparasitados e implantados con zeranol. La evaluación tomó 133 días. El contenido de proteína cruda (PC) de la gramínea y leguminosa varió entre 3.97 y 7.23% y de 14.59 y 16.49%, respectivamente. El consumo de melaza, urea y maíz fue similar entre tratamiento (1.31, 0.031 y 0.36 kg MS/100 kg de peso vivo/día); el consumo de h. de pescado y de torta de soya fue de 0.154 y 0.046 kg MS/100 kg de peso vivo/día, correspondiendo a 0.033 y 0.023 kg de PC/ 100 kg de peso vivo/día. No se obtuvo efecto de tratamiento ($P>0.05$) sobre la ganancia diaria de peso vivo (GPV), con un promedio de 1.100 kg/animal. El rendimiento en canal caliente promedio fue de 55.2%. La sustitución de la h. de pescado y t. de soya por *A. pintoi* redujo el costo de alimentación en un 30.9% (B/. 0.975 y 0.674/animal/día para TSA y TCA), incrementando apreciablemente la rentabilidad del sistema.

Palabras claves: Semiconfinamiento, banco de *Arachis pintoi*, harina de pescado, torta de soya, engorde de toretes

¹ PhD. Nutrición Animal. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOc) Chiriquí, Panamá. Email: mruiloba15@hotmail.com

² Ing. Zoot. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ing. Germán De León". Los Santos, Panamá. Email: jmaure@idiap.gob.pa

EFFECTO DE TRES ESTRATEGIAS DE IMPLANTES SOBRE LA GANACIA DE PESO Y RENDIMIENTO EN CANAL DEL GANADO CEBÚ Y SUS CRUCES

R. González Murray¹, P. Guerra M², R. Quiel³, O. Chacón⁴

El efecto de tres estrategias de implantes fueron evaluadas en pastoreo (P) y semi confinamiento (SC), partiendo de la aplicación de 40 mg de acetato de trembolona + 8 mg de estradiol, el día 1, y el día 60 combinaciones según tratamiento (Trt); **Trt1** 40 mg de acetato de trembolona + 8 mg estradiol, **Trt2** 200 mg Progesterona + 20 mg de Benzoato de Estradiol y **Trt3** 36 mg Zeranól. El análisis se realizó utilizando de parcelas sub divididas en tiempo, para la ganancia de peso diario (GDP) y un jerárquico anidado para el rendimiento en canal (R%) y peso de canal (PC), y comparaciones de medias (Tukey). Los Trt, raza (RZ), y Trt*RZ no fueron significativo ($P < 0.05$) para P y SC, sin embargo los animales del Trt1 presentaron las mejores GDP para SC, con 1.0519 Kg/día, superando en 5.5% y 1.13% a los Trt2 y Trt3. En P el Trt2 presentó GDP de 0.578 Kg/día, y superó en 2.5 % y 12% al Trt2 y Trt3. Los $\frac{1}{2}$ Simmental obtuvieron las mayores GDP en P con 0.6081Kg/día; y para SC, los $\frac{1}{2}$ Angus fueron los mejores con 1.0978Kg. Las GDP variaron en forma altamente significativa según los periodos ($P < 0.01$). Los factores Trt y RZ no influyeron significativamente ($P < 0.05$) sobre las variables PC, y R%, para P y SC. El mejor R% y PC lo presentan los animales $\frac{1}{2}$ agnus con 56.89 % y 252.9Kg, en SC. Para P el mayor R% lo presentan los Brahman con 55.87%, sin embargo este grupo racial no presentó marcadas diferencias con los $\frac{1}{2}$ Simmental y $\frac{1}{2}$ Angus los cuales presentaron 55.01 y 55.09% y lo superaron en PC en 2.3% y 7.7%, respectivamente. De lo que podemos inferir que cualquiera de los tratamientos puede ser utilizado para promover una mayor ganancia de peso, pero las mejores respuestas se obtendrán con animales cruzados.

Palabras claves: Implantes, ganancia de peso diario, rendimiento, canal,

¹Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: roderick_gonzalez@idiap.gob.pa

²MSc. Mejoramiento Genético Animal. . Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: pedro_guerra@idiap.gob.pa

³Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: ricaurte_quiel@idiap.gob.pa

⁴MSc. Ciencia de la Carne. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: omar_chacon@idiap.gob.pa

EFFECTO DE TRES ESTRATEGIAS DE IMPLANTES SOBRE LAS CARACTERISTICAS DE LA CANAL Y LA CARNE EN EL GANADO CEBUY SUS CRUCES EN SISTEMA DE PASTOREO Y SEMI CONFINAMIENTO

R. González Murray¹, P. Guerra M², R. Quiel³, O. Chacón⁴

El efecto de tres estrategias de implantes fueron evaluadas, en pastoreo (P) y semi confinamiento (SC) partiendo de la aplicación de 40 mg de acetato de trembolona + 8 mg de estradiol, el día 1, y el día 60 combinaciones según tratamiento (Trt); **Trt1** 40 mg de acetato de trembolona + 8 mg estradiol, **Trt2** 200 mg Progesterona + 20 mg de Benzoato de Estradiol y **Trt3** 36 mg Zeranol. El análisis se realizó utilizando un arreglo jerárquico anidado y para terneza (TRN) y periodo de maduración (PM), parcelas subdivididas en tiempo, y comparaciones de medias (Tukey). Los Trt y la raza (RZ), no influenciaron significativamente ($P>0.05$) sobre las variables Peso de canal (PC), rendimiento (R%), grasa pelviana (GP), longitud de canal (LC), peso del lomo (PL), grasa en laboratorio (GL), hueso (H), otras carnes (OC), grasa dorsal (GD), pH en matadero (PHM) y pH en laboratorio (PHL). El área de lomo (AL) no presentó diferencias significativas en P ($P>0.05$), sin embargo para SC varió significativamente para Trt y Trt(RZ), siendo el Trt2 que presentó el mayor AL (86.67cm²). El mejor R% y PC lo obtuvieron los ½ Angus con 56.89 % y 252.9Kg, en SC. En P el mayor R% lo presentan los Brahman con 55.87%, sin embargo no presentó marcadas diferencias con los ½ Simental y ½ Angus los cuales promediaron 55.01 y 55.09% pero superándolo en PC, en 2.3% y 7.7% respectivamente. TRN fue significativo ($P<0.01$) para Trt, PM, Trt*RZ y Trt*PM, en P, mientras que para SC la interacción Trt*PM influyo de forma altamente significativa ($P<0.01$). El Trt3 presentó la mejor TRN, en P y SC; así como los ½ Senepol, presentaron la mejor TRN. Los PM mejoraron la TRN en 19.25%, 13.14%, y 15.32% para 7, 14 y 21 días, en P y en 12.73% par el PM de 14 días en SC.

Palabras claves: Implantes, Sistema de Producción, Grupo racial, Pastoreo, Semi Confinamiento, Canal, Área del lomo, Grasa pelviana, pH, Maduración, Terneza.

¹Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: roderick_gonzalez@idiap.gob.pa

²MSc. Mejoramiento Genético Animal. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: pedro_guerra@idiap.gob.pa

³Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: ricaurte_quiel@idiap.gob.pa

⁴MSc. Ciencia de la Carne. Investigador Pecuario. Estación Experimental Carlos Manuel Ortega. Gualaca, Chiriquí, Panamá. E-mail: omar_chacon@idiap.gob.pa

COMPARACIÓN DE LAS TASAS DE PREÑEZ DE VACAS DE DOBLE PROPÓSITO INSEMINADAS BAJO SINCRONIZACIÓN DE CELO UTILIZANDO IMPLANTES DE NORGESTOMET O EL PROTOCOLO OVSYNCH

Salomón Abrego Coronado, Víctor Escudero¹, Angel Lara²

Con el objeto de evaluar las tasas de preñez de vacas inseminadas a través de protocolos de sincronización de celo; fueron comparadas 46 vacas de doble propósito en lactancia sincronizadas utilizando implantes de Norgestomet y el protocolo Ovsynch bajo inseminación artificial. Fueron asignadas aleatoriamente a dos tratamientos de sincronización de celos; 23 vacas fueron implantadas con Norgestomet (Crestar; Intervet, Boxmeer, The Netherlands) en el pabellón de la oreja, para ser retirados 11 días después con inseminación a celo observado 48 horas después de retirados los implantes. El otro grupo de 23 animales fueron inyectados con 50 μ g de GnRH (Fertagyl; Intervet, Boxmeer, The Netherlands) por la vía intramuscular (día 0); siete días después se les inyectó 25 mg de Prostaglandina F_{2 α} (Luprostiol, Prosolvin; Intervet, Boxmeer, The Netherlands) y 48 horas después de la PgF₂ se les aplicó una segunda dosis de 50 μ g de GnRH i.m., para ser inseminadas a tiempo fijo, a las 24 horas después de la segunda dosis de GnRH. El criterio de inclusión de las vacas estuvo basado en una condición corporal mínima de 2.75, mas fueron clasificadas a la palpación rectal como ciclando y en anestro. La tasa de concepción fue superior (P<.001) para las vacas sometidas al tratamiento Ovsynch (52.2%) con respecto a las implantadas (43.5%). De igual manera las vacas clasificadas como ciclando tuvieron una tasa superior (P<.005) las tratadas con el protocolo Ovsynch (56.3%) contra la tasa de concepción de las implantadas (43.8%). Además no hubo diferencias entre las vacas anéstricas para Ovsynch (42.9%) contra las implantadas (42.9%). Pero sí hubo diferencias (P<.001) en las tasas de concepción de vacas cíclicas (50.0%) y anéstricas (42.9%) y una tasa global de preñez de 47.8% que se consideró aceptable bajo nuestras condiciones. Se concluye que la aplicación de implantes y el uso del protocolo Ovsynch lograron la inducción de una ovulación fértil en el caso de los animales en anestro y se presentó diferencia significativa en la tasa de preñez de vacas de doble propósito sincronizadas a favor del protocolo Ovsynch.

Palabras claves: Implantes, Sistema de Producción, Grupo racial, Pastoreo, Semi Confinamiento, Canal, Área del lomo, Grasa pelviana, pH, Maduración, Terneza.

¹ Investigador Pecuario. Centro de Investigación Agropecuaria Oriental, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). sabregoc@latinmail.com.

² Asistente de Investigación. Centro de Investigación Agropecuaria Oriental. IDIAP

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA EN NOVILLAS *BOS INDICUS* PRÓXIMAS A LA EDAD DE LA PRIMERA MONTA

Luis Hernández¹, E. Arosemena¹ M.Flores², E. Peña E. Guevara³.

Con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación estratégica y económica sobre las ganancias de peso y desempeño en novillas de reemplazo próxima a la edad de la primera monta se montó el siguiente trabajo. El ensayo se llevó a cabo en la finca experimental de Calabacito de Veraguas, Se utilizaron 14 novillas Brahman, con edad y peso promedio de 26 meses y 272.00kg respectivamente. Se evaluaron dos planos de nutrición o tratamientos. Fueron utilizados dos grupos de animales de 7 animales cada uno, en que el tratamiento uno consistió en 1200g de melaza, 454g de h. de soya, 454g de p. de arroz y 60g de sal mineral. El tratamiento dos en 454g de melaza, 80g de urea, 130g de harina de soya, 114g de p. de arroz, 100g de sal mineral, 100g de sal cruda y 5g de sulphomag. Para la ganancia de peso se realizaron pesajes a cada 30 días, utilizándose la ecuación de regresión lineal simple para ajuste de ganancias diarias. Según resultados de análisis de varianza, para ganancia de peso mostró un efecto ($P<0.05$). Las novillas que fueron suplementadas con el tratamiento uno, obtuvieron ganancias de 1.03 kg/día mientras que los que fueron suplementados con el tratamiento dos, ganaron 0.862 kg/día. Por otro lado para la ganancia de peso vivo por hectárea se evidenció que las novillas suplementadas con el tratamiento uno obtuvieron 142.14gk ($P<0.05$) superior comparadas a las del tratamiento dos que registraron ganancias de 113.76kg. En cuanto al costo, para el tratamiento uno se estimó en B/. 0.26, y para el suplemento del tratamiento dos fue de B/. 0.16. Apesar del menor costo de la suplementación del tratamiento dos, hay que considerar que el tratamiento uno, obtuvo una mejor respuesta en lo que respecta kg de carne por unidad de área.

Palabras claves: Suplementación, nutrición, ración, ganancia de peso, novillas.

¹Msc Nutrición Animal Investigador Pecuario Arenas Calabacito IDIAP
Emaill LhernandezV_49hot maill.com

²Técnico Pecuario asistente Calabacito IDIAP.

³Ing.Agr.Zoot. asistente Calabacito IDIAP

EVALUACIÓN DE NIVELES DE SUPLEMENTACIÓN EN LA GANANCIA DE PESO EN TERNEROS POSTDESTETE HASTA MEDIA CEBA EN LECHERÍAS DOBLE PROPÓSITO EN EL ÁREA DE PANAMÁ ESTE.

Rimsky Rettally¹; Víctor Escudero²; Angel Lara³

En el área de Panamá Este (fincas de Loma Bonita, El Llano, Palmas Bellas e Ipetí) en el período 2002 y 2003 se evaluó una suplementación energético-protéica a base de melaza 70%, maíz molido 21%, harina de soya 8% y urea 1%; y administración de un aditivo (ionóforo) a razón de 5 gramos/ani/día a terneros en etapa de postdestete cruce Cebú x Holstein ó Cebú x Pardo Suizo; los cuales se dividieron en dos grupos por finca, administrándose al grupo **T1** el 2% del peso vivo y al grupo **T2** el 1.5% del peso vivo de la mezcla anteriormente citada. A todos los animales del ensayo se aplicó un programa sanitario (desparasitación, vitaminas e implante). La suplementación se suministra por grupos en horas de la mañana en galeras (8:00 a.m. 2:00 p.m.) y luego se dejan pastorear en parcelas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú el resto del día. El pesaje se realizó cada 15 días durante 120 días. Se encontraron diferencias significativas entre raciones y entre fincas en ambos años. Para el año 2002 se determinó que la ganancia de peso para el T1 es de 722 gramos/ani/día y para el T2 es de 585 gramos/ani/día teniendo como consumo promedio de la suplementación 5.05 kg/ani/día y 3.46 kg/ani/día para T1 y T2 respectivamente. Para el año 2003 se determinó que la ganancia de peso para T1 es de 685 gramos/ani/día y para T2 es de 536 Gramos/ani/día teniendo como consumo promedio de la suplementación 4.73 kg/ani/día y 3.15 kg/ani/día respectivamente.

¹ Ing. Agrónomo, Investigador Pecuario, Centro de Investigación Agropecuario Oriental, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

² M.V., Investigador Pecuario, Centro de Investigación Agropecuario Oriental, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

³ Agrónomo, Asistente de Investigación, Centro de Investigación Agropecuario Oriental, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

Mesa de trabajo:

Raíces y Tubérculos

Validación de 3 variedades de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) para consumo humano.

A. Guido, M. Lacayo, G. Gámez.

Validación de la variedad de yuca Algodón (*Manihot esculenta* Crantz) y su distancia de siembra en las condiciones de Nueva Guinea, Nicaragua.

E. Chavarría M.

Hongos endófitos de la yuca variedad brasileña y su efecto sobre el desarrollo en campo de plántulas obtenidas *in vitro*.

L. A. Ramírez, M. V. Castillo, **K. Von Chong**.

Identificación de fitonemátodos asociados al cultivo de oteo (*Xanthosoma violaceum*, Schoott), en Ocú, Provincia de Herrera, Panamá.

R. Hernández R., D. Jiménez, G. Aranda, S. Cornejo, J. López.

Determinación de la densidad óptima de siembra del cultivo de oteo (*Xanthosoma violaceum* Schoott) en un ultisol de Ocú, Herrera, Panamá.

R. Hernández R., D. Jiménez Ch., B. Name, J. A. Aguilar.

Estudio de la vida en anaquel de una pasta de oteo.

R. Morales, Y. Hernández.

Evaluación de reguladores de crecimiento en el cultivo de meristemas de dos especies de aráceas (*Xanthosoma violaceum* y *Colocasia esculenta* (L.) Schott).

Y. González M.

Caracterización y evaluación agronómica de clones de camote (*Ipomoea batatas*) en Azuero.

E. E. Ruíz.

Evaluación del método de encapsulado para la crioconservación de camote (*Ipomoea batatas* L.).

K. Castro, **P. A. de González**.

Severidad del complejo de enfermedades foliares en ñame con diferentes densidades de siembra y soportes vivos de madero negro.

E. E. Ruíz, T. Benjamín, V. Sánchez, J. Beer.

Dinámica de nutrimentos en el cultivo de ñame (*Dioscorea alata*, L.) en suelos Ultisoles de Ocú, Panamá.

R. Hernández R., D. Jimenez, B. Name, S. Cornejo, J. López.

Rompimiento de latencia en ñame (*Dioscorea alata*, L.).

R. Morales, Y. Hernández.

Estudio de la vida en anaquel de la hojuela frita de ñame.

R. Morales, Y. Hernández.

Caracterización morfológica y molecular de genotipos de *Dioscorea alata* y *D. trifida* del IDIAP y el CATIE.

Y. González M., D. Jiménez, C. Astorga, O. Quirós.

VALIDACIÓN DE 3 VARIEDADES DE YUCA (*Manihot esculenta* Crantz) PARA CONSUMO HUMANO

Alfonso Guido Miranda¹, Miguel Lacayo², Geovanny Gámez³

En la época de primera del ciclo agrícola 2004-2005, en seis ambientes de la comunidad de las Flores, Masaya, Nicaragua, fueron validadas las variedades de yuca 'Algodón', 'Arbolito' y 'Masaya', en comparación con el testigo local. Esto con el objetivo de determinar el comportamiento y calidad de la producción de raíces, rendimiento de almidón, beneficios netos y conocer la opinión de los productores. Las parcelas se establecieron en fincas de productores en áreas de 200 m² por variedad. Se realizó análisis de adaptabilidad, riesgo y económico. Las variedades 'Algodón' y 'Masaya', presentaron rendimientos promedio de raíces totales de 40.9 tha⁻¹ y 40.2 tha⁻¹, superando al testigo en un 12.9% y 11.4%, respectivamente. Con respecto a raíces comerciales, la variedad 'Algodón' superó en 6.9% al testigo, con un rendimiento promedio de 33 tha⁻¹. Al evaluar las raíces de exportación, la variedad 'Algodón' superó a la 'Masaya' en 20.8%, obteniendo un rendimiento promedio de 22.1 tha⁻¹. Con respecto al rendimiento de almidón, este fue mayor en la 'Masaya' con una relación de 5:1, seguido de la 'Algodón' que presentó una relación 5.3:1. Estas variedades presentaron color blanco claro y fueron de rápido secado. Los productores señalaron preferencias por 'Algodón' y 'Masaya'; la primera por su demanda en el mercado internacional, excelentes rendimientos y características culinarias y la segunda por su gran aceptación en el mercado local mejor precio de venta, características culinarias y rendimiento. El análisis económico para mercado local demuestra que la 'Masaya' presenta mayor beneficio neto. En el caso de mercado de exportación, 'Algodón' y 'Masaya' presentaron los mayores beneficios netos.

Palabras claves: Yuca, Variedades: Algodón, Masaya, Arbolito, Rendimiento, Almidón.

¹ Ing. - Investigador Regional Cultivos Diversos. Centro Experimental 'Campos Azules' (CECA), Masatepe, Masaya.

² Ing. M.Sc. - Investigador Regional en Postcosecha. CECA.,

³ Ing. - Técnico Extensionista. INTA Pacífico Sur, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) Pacífico Sur, Masatepe, Masaya, Nicaragua del Restaurante 'La Torre' 1 ½ cuerdas al oeste. E-mail: intaza2@ibw.com.ni

VALIDACIÓN DE LA VARIEDAD DE YUCA ALGODÓN (*Manihot esculenta* Crantz) Y SU DISTANCIA DE SIEMBRA EN LAS CONDICIONES DE NUEVA GUINEA, NICARAGUA

Eusebio Chavarría M.¹

El estudio se realizó en 14 comunidades del municipio de Nueva Guinea, Nicaragua ubicado entre los 84° 27" de longitud oeste y 11° 41" grados de latitud norte, estableciéndose en Diciembre del 2003. El cultivo de la Yuca en los últimos 5 años se ha convertido en un rubro generador de empleo para los productores de la zona húmeda de Nicaragua destinándose su producción al autoconsumo, venta en mercados locales y la exportación. Los principales problemas del rubro son los bajos rendimientos, uso de variedades de bajo potencial de producción y densidades de población no apropiadas. Por tal motivo se validó la variedad de yuca Algodón con la distancia de siembra más apropiada para verificar el mayor potencial de producción que la variedad tradicional a una distancia de siembra de 1.5m x 0.5m. Se determinó que no existe interacción del ambiente entre la variable rendimiento total, número de raíces comerciales y el rendimiento comercial. La rentabilidad económica de la yuca Algodón es muy significativa en ambientes favorables e intermedios. El rendimiento promedio obtenido en los ambientes favorables fue de 29.36 tha^{-1} , el cual fue superior al rendimiento comercial 27.89 tha^{-1} y rendimiento de rechazo 0.61 tha^{-1} . Para el número de raíces comerciales 3.38 unidades por planta y raíces de rechazo resultó ser superior en los ambientes favorables donde presentó un promedio de 1.75 raíces por planta. La rentabilidad del cultivo de Yuca Algodón fue de US\$51.53 por US\$1.00 invertido.

Palabras claves: Yuca, Algodón, Raíces Comerciales, Distancia de siembra.

¹ Ing. - Investigador Regional Cultivos Diversos. INTA Centro Sur. eusevio1902@yahoo.com.ni Tel: (505) 512-1935; 512-0754, Dirección: De Profamilia 1c. al Oeste, Juigalpa, Chontales. Teléfono: 812-2149 Telefax 812-0754, 812-1935 E-mail intac6@ibw.com.ni web.: Www.inta.com.ni

HONGOS ENDOFITOS DE LA YUCA VARIEDAD BRASILEÑA Y SU EFECTO SOBRE EL DESARROLLO EN CAMPO DE PLÁNTULAS OBTENIDAS IN VITRO

Luis Alberto Ramírez¹, Marlene Viviana Castillo¹, Kilmer Von Chong²

La identificación de los hongos endófitos más frecuentes en el follaje de la yuca, se hizo a partir de aislamientos obtenidos de segmentos de tejidos de lóbulos de hojas sanas y la evaluación de su efecto sobre el desarrollo de vitro plantas, en campo se realizó inoculando una suspensión en gelatina de 160 cultivos oxenicos sobre 50 vitro plantas durante tres semanas consecutivas. Los cultivos oxenicos se lograron de 15 segmentos de ápice, centro y base de lóbulos de hojas, desinfectadas superficialmente en soluciones de alcohol etílico (70%-40% y clorox (10%), sembrados en medio agar papa dextrosa preparado en infusión de hojas de yuca y medio extracto de malta, se incubaron a temperaturas de 25-28°C por periodos alternos de 12 horas de luz y oscuridad. A los cultivos aislados se le describieron las características morfológicas de las colonias y se clasificaron en morfotipos. Los cultivos que produjeron estructuras reproductivas se identificaron hasta género empleando las claves taxonómicas disponibles. A los vitroplantas inoculados y su tratamiento se les estimó la altura, diámetro de tallo, número de hojas e incidencia de enfermedades por un período de tres meses. Se encontró una baja diversidad de hongos endofitos en las plantas de campo durante el período de colecta (enero-marzo 2003) se caracterizaron 21 morfotipos y se detectó en alta frecuencia el género *Cladosporium* spp entre los aislamientos. El mayor número de aislamientos se obtuvo de la parte basal, de la nervadura de los lóbulos de las hojas palmipartidas y sólo un tercio de los hongos endofitos produjo estructuras reproductivas. Los hongos endofitos proporcionaron protección a los vitroplantas inoculadas contra la infección del hongo *Cercosporidium* spp y redujeron ligeramente la altura diamétrica del tallo y número de hojas durante su estadía en el invernadero.

Palabras claves: Yuca, *Manihot esculentum*, *Cladosporium*,

¹ Lic. En Biología. Universidad de Panamá. Tesis de Grado.

² Ph.D. Fitopatólogo. IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Divisa.

IDENTIFICACIÓN DE FITONEMÁTODOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE OTOE (*Xanthosoma violaceum*, Schoott), EN OCÚ, PROVINCIA DE HERRERA, PANAMÁ

R. Hernández R¹, Domitilo Jiménez¹, Gregorio Aranda², Sergio Cornejo³, Jacinto López³

Durante tres años consecutivos (2002-2004) se llevó a cabo, en parcelas de productores de otoa, en seis localidades de Ocú, un muestreo de suelos para identificar los géneros presentes y determinar la dinámica poblacional de fitonemátodos. Cada 15 días se muestreaban las parcelas al azar, en forma de zigzag, tomando muestras representativas de las mismas. Las muestras de suelo fueron procesadas en el Laboratorio de Nematología Vegetal del IDIAP (Chepo, CIAOR), para la extracción de fitonemátodos del suelo. Se utilizó la técnica descrita por Jenkins (1964) y para las raíces se usó la técnica Niblock y Hussey (1985). Los promedios más altos de poblaciones de fitonemátodos correspondieron a los géneros **Helicotylenchus**, **Pratylenchus** y **Aphelenchus**: 2.6, 2.3 y 2.1 fitonemátodos en 100 gramos de suelo, respectivamente. La población más alta de fitonemátodos se encontró 210 días después de la siembra, con un promedio de 3.38 fitonemátodos por 100 gramos de suelo; sin embargo, no se encontró daño físico en los comeros de otoa, lo que indica que estos géneros de fitonemátodos no son perjudiciales para este cultivo. El resultado de este trabajo coincide con lo encontrado en 1984 por Tarté, en donde las poblaciones prevalecientes de fitonemátodos, en once cultivos estudiados, fueron los géneros **Helicotylenchus**, **Pratylenchus** y **Aphelenchus**. Los rendimientos oscilaron entre 8,123 y 18,978 kg/ha de comeros comerciales.

Palabras claves: Otoa, *Xanthosoma violaceum*, fitonemátodos, dinámica poblacional, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Aphelenchus*.

¹ Ing. Agr. Programa de Raíces y Tubérculos. Centro de investigación Agropecuaria Central, Sub Centro Ocú, Herrera, Panamá.

² Agrónomo. Asistente del Laboratorio de Protección Vegetal, Centro de Investigación Agropecuaria Oriental, Chepo, Panamá.

³ Agrónomo, Asistente del Programa Raíces y Tubérculos, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Sub Centro de Ocú, Herrera, Panamá.

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD ÓPTIMA DE SIEMBRA DEL CULTIVO DE OTOE (*Xanthosoma violaceum* Schoott) EN UN ULTISOL DE OCÚ, HERRERA, PANAMÁ

Ricardo Hernández Rojas¹, Domitilo Jiménez Chamizo¹, Benjamín Name², José Antonio Aguilar³

En Ocú se evaluaron cinco densidades de siembra, durante el período 2002 al 2004, con el objetivo de encontrar una densidad óptima y económica para el cultivo de otoa. En este trabajo se utilizó el diseño experimental de bloques al azar, con cuatro repeticiones y cinco tratamientos: 16,667, 20,000, 22,222, 25,000, 27,000 plantas por hectárea. El tamaño de la unidad experimental fue de 4 m de largo por 5 m de ancho, dando un total de 20 m². El área experimental total usada fue de 480 m². En el experimento se evaluaron las variables: número de plantas cosechadas (NPC), longitud de cormelos comerciales (Lcc), grosor de cormelos comerciales (Gcc), número de cormelos comerciales (Ncc), número de cormelos no comerciales (Ncnc), peso de cormelos comerciales (Pcc), peso de cormelos no comerciales (Pcnc) y el peso total en kg/ha (Pt). No hubo diferencia significativa para la variable Gcc; sin embargo, para las variables Npc, Lcc, Ncc, Ncnc, Pcc Pcnc y Pt se encontró diferencias altamente significativas, entre las densidades evaluadas. En los tres años de estudio siempre prevaleció la densidad de 22,222 plantas/ha; con rendimientos promedio de cormelos comerciales de 13,155 kg/ha; aunque se encontró diferencias altamente significativa ($p > 0.0001$) entre años, según la prueba de Duncan. Esta diferencia es atribuible al régimen de lluvias que prevaleció durante el ciclo del cultivo. El presupuesto parcial y el análisis de dominancia demuestran que la densidad óptima de siembra es 22,222 plantas/ha con una tasa de retorno de 13.3%.

Palabras claves: Otoa, *Xanthosoma violaceum*, densidades, ultisol, cormelos.

¹ Ing. Agr. Programa de Raíces y Tubérculos. Centro de Investigación Agropecuaria Central, Subcentro de Ocú, Herrera, Panamá.

² Ing. Agr., MSc. Edafología. Centro de Investigación Agropecuaria Central, Finca Experimental Calabacito, Veraguas; Panamá.

³ Ing. Agr. MSc. Protección Vegetal. Centro de Investigación Agropecuaria Central, Subcentro de Ocú, Herrera, Panamá.

ESTUDIO DE LA VIDA EN ANAQUEL DE UNA PASTA ALIMENTICIA DE OTOE (*Xanthosoma violaceum*, Schoot)

Rodolfo Morales ¹ y Yadira Hernández.²

La producción nacional de otoa (*Xanthosoma violaceum*, Schott.) en los últimos diez años ha tenido un promedio de 7000 toneladas por año. En los proyectos de exportación de otoa, entre el 25 y 30 % de la producción son cormelos no comerciales. Con el propósito de darle un valor agregado a esta parte de la producción se propuso hacer una pasta alimenticia que pudiera ser utilizada en sopas. Se preparó la pasta con harina de otoa y sémola de trigo en una relación de peso 1:1. En un periodo de once meses, se analizaron las propiedades bromatológicas, microbiológicas, culinarias y contenido energético; también se realizó la evaluación sensorial y se estimaron los costos variables del producto. La pasta de otoa tiene las siguientes propiedades: humedad 11.12 %, grasa 0.82 %, fibra cruda 0.84 %, almidón 61.76 %, proteína 10.33 %, residuo mineral 1.96 %, potasio 134 mg/100g, hierro 2.30 mg/100g, calcio 9.0 mg/100g, energía bruta 370 Kcal./100g. A nueve meses de su fabricación la calidad microbiológica es satisfactoria. La absorción de agua fue de 272 % y la pérdida durante la cocción fue de 10.6 %. La evaluación sensorial mostró una aceptación de 6.8 en una escala de uno a nueve. El costo de producción variable, a nivel piloto es, de B/.1.25 por kilogramo de pasta.

Palabras claves: otoa, *Xanthosoma violaceum*, pasta alimenticia, vida en anaquel, análisis bromatológico, culinario y microbiológico

¹ Ing. M Sc. Industrias Agrícolas y Alimentarias

² Lic. Administración de Empresas Agroindustriales

EVALUACIÓN DE REGULADORES DE CRECIMIENTO EN EL CULTIVO DE MERISTEMAS DE DOS ESPECIES DE ARÁCEAS (*Xanthosoma violaceum* Y *Colocasia esculenta* (L.) Schott)

Yessenia del Carmen González Muñoz¹

Se estableció un ensayo para determinar el crecimiento rápido de los meristemas de otoo (*Xanthosoma violaceum*) y malanga (*Colocasia esculenta*). El objetivo fue evaluar diferentes concentraciones de reguladores de crecimiento promotores de la división celular (BAP y AIA), en el cultivo de meristemas para la multiplicación rápida de plantas por cultivo *in vitro*. El diseño experimental fue un factorial 3 x 2 x 2, donde hay tres concentraciones de BAP (0,5; 1,0; 1,5 mg/l), dos concentraciones de AIA (0,5 y 1,0 mg/l) y dos variedades de aráceas (otoo morado San Andrés y Malanga 8987), con una unidad experimental de 5 meristemas con 4 repeticiones. El tratamiento testigo fue 0.1 mg/l de BAP. Se evaluaron las variables: reverdecimiento a los 3, 6, 9 y 15 días después de la siembra (dds), la altura de plántulas y el número de hojas a los 15, 30 y 45 dds. Los resultados muestran que para el otoo la combinación 1,0 mg/l AIA*1,5 mg/l BAP permitió el reverdecimiento a los 6 días en el 75% de los meristemas, la mayor altura de 0,55 mm y el mayor número de individuos (12) con más formación de hojas (2). Para la malanga la combinación 0,5 mg/l AIA*0,5 mg/l BAP permitió el reverdecimiento a los 6 días en el 60% de los meristemas, el valor promedio mayor en altura de 0,56 mm y mayor número de hojas (3). Sin embargo, fue la combinación 1,0mg/l AIA*1,5mg/l BAP que mayor número de individuos con formación de hojas presentó (18). Se determinó que el otoo y la malanga requieren de combinaciones diferentes de reguladores de crecimiento para el desarrollo rápido de los meristemas. Se obtuvieron dosis combinadas de AIA y BAP que permiten una respuesta más efectiva y significativa del desarrollo de los tejidos del meristema.

Palabras claves: regulador de crecimiento, meristema, *Xanthosoma violaceum*, *Colocasia esculenta*, AIA, BAP

¹ Bióloga, M.Sc. Biotecnología. IDIAP, Laboratorio de Agrobiotecnología. Divisa, Herrera, Panamá.
e-mail: jessin60@hotmail.com

CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CLONES DE CAMOTE (*Ipomoea batatas*) EN AZUERO

Esteban Eloy Ruiz¹

Se estableció un ensayo para caracterizar 43 cultivares de camote (*Ipomoea batatas*), del Banco de germoplasma in vitro del Laboratorio de Agrobiotecnología del IDIAP, en Divisa. Veintiséis (26) cultivares son de la colección nacional y diecisiete (17) son introducidos del Centro Internacional de la Papa (CIP). La investigación se realizó en la Finca Experimental El Ejido, en la Provincia de Los Santos. Los 43 cultivares fueron aclimatados en bolsas por 45 días, en el Sub-Centro del IDIAP en Ocú, Herrera, Panamá. Las parcelas se establecieron en junio del 2004 y estuvieron conformadas por 20 plantas de cada cultivar. La caracterización morfo-agronómica se realizó utilizando los descriptores del Instituto Internacional de Recursos Filogenéticos (IBPGR, 1991) para: floración, color de tubérculos y pulpa, número y peso de tubérculos/planta y peso de follaje. Las parcelas fueron cosechadas en noviembre del 2004, a los cinco meses de establecido el cultivo. Los cultivares evaluados expresaron una máxima producción promedio de tubérculos de 1070 gramos/planta, lo que representa una producción de 24 toneladas/hectárea. La máxima producción de follaje fue de 1362.5 gramos/0.25m², lo que representa 54 toneladas/hectárea. Se identificaron tres cultivares con buenos promedios de producción de tubérculo y follaje, con porcentajes cercanos a los requeridos para consumo humano y animal (40% tubérculos y 60% follaje). Los tres cultivares seleccionados con mayor producción y mejor proporción pertenecen a la colección nacional: DLP 3858, 3869 y 3890. Algunos cultivares, en el periodo de 5 meses de cultivo, no llegaron a producir tubérculos, posiblemente porque su ciclo de cultivo es mayor a cinco meses, lo cual no es muy deseado, ya que entre menor sea el ciclo de cultivo, más ciclos de siembra se pueden realizar en el año, utilizando riego.

Palabras claves: *Ipomoea batatas*, caracterización, cultivares, vitroplantas.

¹M.Sc. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Proyecto Raíces y Tubérculos. Subcentro Ocú, Provincia de Herrera, Panamá.

EVALUACIÓN DEL MÉTODO DE ENCAPSULADO PARA LA CRIOCONSERVACIÓN DE CAMOTE (*Ipomoea batatas* L.)^{*}

Karina Castro¹, Priscila Alvarado de González²

Esta investigación se realizó en el Laboratorio de Agrobiotecnología, del IDIAP en 2003. El propósito fue evaluar el método de encapsulación-deshidratación para la crioconservación del camote (*Ipomoea batatas*, L). Se utilizaron los materiales de camote DLP 3844 y DLP 3845 y la metodología de encapsulado en alginato de Blakesley et al., 1995. Las perlas de alginato conteniendo ápices de 0,8 a 1 mm se deshidrataron en soluciones de sacarosa de 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 y 0.7 Molar, durante 1, 3, 5 y 7 días a 25°C. Las perlas se secaron dos horas con silica gel y se introdujeron en nitrógeno líquido; se descongelaron con baño maría a 40°C por diez minutos y se recuperaron en el medio recomendado por Lizárraga et al., (1992). El diseño fue completamente al azar con arreglo factorial 6 x 4 y se realizó un ANAVA. En los tratamientos de 0.1 M y 0.2 M los ápices encapsulados no sobrevivieron a la congelación. La mayor sobrevivencia se registró en 0.3 M de sacarosa (31.6%) y el mejor tiempo de deshidratación fue un día, esta concentración ejerció una deshidratación osmótica eficiente sobre los tejidos, para la crioconservación. El crecimiento de los explantes fue muy lento, observándose la emisión de raíces, sin diferenciar plantas, y la formación de callos en 60 días en el tratamiento 0.5 M de sacarosa y siete días de deshidratación. El factor tiempo de deshidratación fue significativo para la sobrevivencia de los explantes a los 15 y 30 días (Pr 0,0001). La concentración de sacarosa y el tiempo de deshidratación tuvieron una interrelación en los primeros treinta días; después de este periodo, la concentración de sacarosa influyó más en la sobrevivencia de los explantes. El resultado más importante, en términos biológicos, fue el crecimiento de raíces y posterior formación de callos, cuando se deshidrataron los ápices encapsulados en 0.5 M de sacarosa durante siete días.

Palabras claves: *Ipomoea batatas*, camote, crioconservación, encapsulación, deshidratación.

^{*}Tesis de la primera autora, para optar al título de Licenciatura en Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.

¹Ing. Agr.

²Bióloga. MSc. Genética y Mejoramiento Genético Vegetal. IDIAP, Laboratorio de Agrobiotecnología, Divisa, Herrera, Panamá. Correo electrónico: prialva@hotmail.com

SEVERIDAD DEL COMPLEJO DE ENFERMEDADES FOLIARES EN ÑAME CON DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA Y SOPORTES VIVOS DE MADERO NEGRO

Esteban Eloy Ruíz¹; Tamara Benjamín²; Vera Sánchez³; John Beer⁴.

Se realizó un estudio para determinar la incidencia y severidad del complejo de enfermedades foliares en el cultivo de ñame (*Dioscorea alata* L.), con densidades de 22,422 y 32,000 plantas ha⁻¹ y con soportes vivos de madero negro [*Gliricidia sepium* Jacq (Walp)]. El estudio se estableció durante la época seca, en la finca El Ejido en Azuero, con riego por goteo. El diseño utilizado fue bloques completos al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: Testigos Absolutos Sin soportes, Con Soportes muertos, colocados a 0.33m de distancia entre plantas, *G. sepium*, como soportes plantados a 0.50m x 0.33m de distancia entre plantas, 0.50m x 0.25m; 2m x 0.33m, 2m x 0.25m, 4m x 0.33m, 4m x 0.25m. Se registraron datos de precipitación, humedad relativa, humedad de suelo y radiación solar, para correlacionarlos con las variables de estudio: incidencia y severidad del complejo de enfermedades, evaluadas mediante escala pictórica de 1 a 5 (Von Chong, 2000).

Los resultados obtenidos revelaron una correlación positiva entre la radiación solar y los niveles de incidencia y severidad de la Bacteriosis, que se presentó en todos los tratamientos en un rango de 40 a 54% y con niveles de severidad promedio de 4.28. El tratamiento con mayor rendimiento de tubérculos comerciales de 5.5 Ton/ha fue el sistema de ñame tutorado con *G. sepium* plantado a 4m x 0.33m entre plantas. El uso de soportes redujo en un 14% la incidencia de Bacteriosis en el cultivo de ñame, con respecto al testigo sin soportes que presentó el mayor nivel de incidencia de Bacteriosis del 54%.

Palabras claves: Bacteriosis, *Dioscorea*, *Gliricidia*, tutorado.

¹M.Sc. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Proyecto Raíces y Tuberculos, Subcentro Ocú, Herrera, Panamá. Correo electrónico: eruíz@catie.ac.cr

²Ph.D. Unidad de Agroforestería, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

³Ph.D. Unidad de Fitopatología, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

⁴Ph.D. Unidad de Agroforestería, CATIE, Turrialba, Costa Rica.

DINÁMICA DE NUTRIMENTOS EN EL CULTIVO DE ÑAME (*Dioscorea alata*, L.) EN SUELOS ULTISOLES DE OCÚ, PANAMÁ

Ricardo Hernández Rojas¹, Domitilo Jimenez¹, Benjamín Name², Sergio Cornejo³ Jacinto López³

Se estableció un ensayo para estudiar la dinámica de nutrientes en las plantas de ñame, en las diferentes etapas fenológicas del cultivo y generar recomendaciones de fertilización. El ensayo se llevó a cabo en fincas de productores del distrito de Ocú, en suelos ultisoles, con un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. La fertilización se realizó de acuerdo al análisis de suelo. Cada 30 días, a partir de la germinación y hasta la cosecha, se tomaron muestras aleatorias de hojas y raíces. Las muestras se analizaron en el Laboratorio de Suelos del IDIAP; se evaluó el peso de biomasa húmeda y peso seco, contenido de macro (%) y micro nutrientes (ppm). Las hojas acumulan N entre 30 y 120 días y los tubérculos los 120 a los 180 días. El fósforo se acumula también en las hojas y raíces, a partir de los 30 días hasta los 120 días. El potasio se absorbe tanto en hojas como en raíces, desde el inicio hasta los 120 días. La absorción de calcio se mantiene constante en las hojas y raíces durante todo el ciclo del cultivo. El magnesio y el cobre, en hojas y raíces, se absorben durante los primeros 120 días y empiezan a disminuir hasta los 180 días. El manganeso, hierro y zinc tienen similar tendencia de absorción en las hojas desde la siembra y disminución a partir de los 120 días, la tendencia es igual para el manganeso y hierro en las raíces. Sin embargo, hay menor acumulación del zinc en el sistema radical en los primeros días, después se incrementa hasta la cosecha. Con base en los resultados se recomienda dividir las aplicaciones de N y K, una a los 30 y otra a los 90 dds. Las dosis de P y Ca se deben aplicar completas a los 30 días, ya que este elemento es más asimilado en etapas tempranas. Los elementos menores como el manganeso, magnesio, cobre, hierro y el zinc se deben aplicar en etapas tempranas.

Palabras claves: dinámica, nutrientes, N, P, K, Ca, Cu, Mg, Mn, Zn, ñame, *Dioscorea alata*.

¹ Ing. Agr. Programa Raíces y Tubérculos, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Subcentro Ocú. IDIAP.

² Ing. Agr. M.Sc. Edafología, Finca Experimental Calabacito, Veraguas. Centro de Investigación Agropecuaria Central, IDIAP.

³ Agrónomos, Asistentes. Programa Raíces y Tubérculos. Centro de Investigación Agropecuaria Central, Subcentro Ocú, Herrera. IDIAP.

ROMPIMIENTO DE LATENCIA DE TUBÉRCULOS DE ÑAME (*Dioscorea alata*)

Rodolfo Morales¹ y Yadira Hernández²

Los tubérculos de ñame después de cosechados tardan aproximadamente cuatro meses para brotar. Este periodo de baja actividad respiratoria se conoce como latencia. Con el propósito de disponer de semilla fuera del ciclo regular del cultivo, se propuso este ensayo para romper la latencia de los ñames. Con muestras de tubérculos de ñame de la variedad Diamante 6322, se ensayaron cinco tratamientos con cuatro repeticiones. El tratamiento 1 consistió en almacenamiento a temperatura ambiente (control). En el tratamiento 2, los tubérculos fueron tratados en una atmósfera de acetileno a una presión de 1.06 metros de agua durante cinco horas. El tratamiento 3, fue inmersión de la cabeza de los tubérculos en solución de ácido indolbutírico a 500 mg/ litro durante 2 horas. En el tratamiento 4, los tubérculos fueron sumergidos en solución de 25 ppm de ácido giberélico durante dos horas. El tratamiento 5, consistió en guardar los tubérculos entre dos capas húmedas de carbón-ceniza de cáscara de arroz. A excepción del tratamiento 5, en los demás tratamientos los tubérculos se mantuvieron en una caja entre 26 y 32° C. Se anotó la presencia de rebrote a los 21, 28, 34, 41 y 50 días después del tratamiento. Al comparar el progreso del rebrote se encontraron diferencias significativas a partir del día 28 después del tratamiento, con un valor $F = 2.86$ y $Pr > F$ de 0.0247. A los 50 días después del tratamiento, los porcentajes de rebrote fueron: 30, 72.5, 27.5, 7.5, y 12.5 por ciento, respectivamente. Se destaca el tratamiento con acetileno, que tuvo el mayor porcentaje de tubérculos con rebrotes. Se concluye que el gas acetileno se puede utilizar para romper la latencia de los tubérculos de ñame.

Palabras claves: ñame, *Dioscorea alata*, latencia, acetileno, rebrote

¹ Ing. M Sc. Industrias Agrícolas y Alimentarias.

² Lic. Administración de Empresas Agroindustriales.

ESTUDIO DE LA VIDA EN ANAQUEL DE LA HOJUELA FRITA DE ÑAME

Rodolfo Morales Muñoz¹, Yaira Hernández²

La producción nacional de ñame (*Dioscorea alata*, L.) en los últimos diez años ha tenido un promedio de 22, 727 toneladas (500 000 qq) por año. Sin manejo poscosecha adecuado los tubérculos de ñame tienen pérdidas importantes. El IDIAP ha ensayado la producción de pastas alimenticias y hojuelas fritas de ñame con el propósito de diversificar el uso de este producto. La pequeña industria artesanal ha tenido dificultades para asegurar la vida en anaquel de la hojuela frita de ñame más allá de dos meses después de su fabricación; por tal razón realizamos esta investigación sobre la vida en anaquel de hojuelas fritas de ñame. Se hicieron análisis bromatológicos, microbiológicos, contenido energético, análisis sensorial y se estimó el costo de producción variable de la hojuela frita de ñame. En este estudio hemos encontrado que las hojuelas de ñame fritas (a 170 ° C durante 3 minutos), centrifugadas (a 500 r.p.m. durante 5 minutos) y envasadas en bolsas multicapa con atmósfera enriquecida en nitrógeno, tienen la siguiente composición: humedad 7.45 %, grasa 30.14 %, proteína 3.84 %, residuo mineral 2.64 %, almidón 44.98 %, fibra cruda 1.22 %, potasio 60 mg/100g, sodio 10.3 mg/100g, calcio 10.2 mg/100g, hierro 1.0 mg/100g. Además, tiene un contenido de energía bruta de 513 Kcal/100g . El análisis sensorial mostró que la hojuela frita de ñame tiene una aceptación de 6.3 en una escala de 1 a 9, a los cinco meses de su fabricación. El costo de producción variable es de B/ 2.80 por kilogramo de hojuelas.

Palabras claves: ñame, Dioscorea alata, hojuelas fritas, vida en anaquel.

¹M.Sc. Industrias Agrícolas y Alimentarias. Investigador del Laboratorio de Agroindustrias del IDIAP. Correo electrónico: rodolfo.morales@idiap.gob.pa

²Lic. Administración de Empresas Agroindustriales. Investigadora del Laboratorio de Agroindustrias del IDIAP.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE GENOTIPOS DE *Dioscorea alata* Y *D. trifida* DEL IDIAP Y EL CATIE

Yessenia González Muñoz¹; Domitilo Jiménez²; Carlos Astorga³; Olman Quirós⁴

Se realizó un estudio para determinar la variabilidad entre 37 genotipos de dioscoreáceas, donde 16 son del banco de germoplasma *in vitro* del IDIAP y 21 del banco de germoplasma *ex situ* del CATIE. El objetivo fue caracterizar fenotípica y genéticamente la variabilidad presente en las colecciones de *Dioscorea alata* y *D. trifida*. La investigación se llevó a cabo en el Laboratorio de Biotecnología del CATIE y el Subcentro Ocu del IDIAP. El diseño experimental para la caracterización morfológica correspondió a un diseño en bloques al azar con 3 repeticiones (años de siembra 2001-2003) y 6 tratamientos (genotipos Paleta, Kabusha, Darién, Clon94, Diamante 6322 y Espinoso). Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) y altamente significativas ($p < 0,01$), en 12 de las 14 variables cuantitativas estudiadas, donde sólo cinco contribuyeron a explicar la variación entre genotipos: diámetro del tallo, longitud de la punta de la hoja, longitud del pecíolo, número de ramificaciones en el tallo maduro y longitud de las espinas. Para la caracterización molecular se utilizaron los 37 genotipos, utilizándose para la extracción del ADN el protocolo de extracción MATAB. Para generar los RAPD's se utilizaron "primers" de la University of British Columbia (UBC) secuencia 700-800 y la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) con un volumen total de 25 l. De 28 primers probados, 8 generaron locis polimórficos (61 bandas), que permitieron determinar diferencias significativas entre *D. alata* y *D. trifida* y entre genotipos de *D. alata*, de acuerdo a su procedencia, manteniéndose separados los genotipos del CATIE de los del IDIAP, los cuales son en su totalidad genotipos criollos nacionales. Esto nos sugiere que la procedencia u origen de los genotipos es un factor influyente en la variabilidad genética que puede ser aprovechada para implementar y fortalecer programas de investigación y selección de genotipos útiles.

Palabras claves: caracterización morfológica, caracterización molecular, *Dioscorea alata*, *Dioscorea trifida*, RAPDs, ñame.

¹ Bióloga, M.Sc. Biotecnología. IDIAP, Laboratorio de Agrobiotecnología, Divisa, Herrera, Panamá.
e-mail: jessin60@hotmail.com

² Ing. Agr. IDIAP, Programa de Raíces y Tubérculos, Subcentro Ocu, Herrera, Panamá

³ M.Sc. Laboratorio de Biotecnología y Biología Molecular, CATIE.

⁴ Investigador, Laboratorio de Biología Molecular, CATIE.