



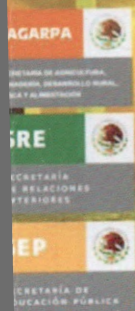
PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS Y ANIMALES

55 Reunión Anual de la Sociedad del PCCMCA 2009

7-11 de septiembre
San Francisco de Campeche, México

Memoria

Crisis alimentaria y
energética: Retos
para el Siglo XXI



inifap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



SICTA



ISBN 978-607-425-168-5

**55 Reunión Anual
de la Sociedad del PCCMCA 2009**

Memoria

Crisis alimentaria y energética: Retos para el Siglo XXI

7-11 de septiembre
San Francisco de Campeche, México

Coordinadores

Ricardo Ernesto Preciado Ortíz

Jorge Acosta Gallegos

Leonardo Hernández Aragón

Noé Montes García

Juan de Dios Bustamante Orañegui

Manuel de Jesús González Guillén

Jesús M. Fuentes Rodríguez

Alfredo Zamarripa Colmenero

Luis Reyes Muro

Alejandro Espinosa Calderón

EL CONTENIDO TÉCNICO DE LOS RESÚMENES ES
ES RESPONSABILIDAD
DE LOS AUTORES

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina
Delegación Coyoacán, C.P. 04010 México D. F., Teléfono (55) 3871-8700

55 Reunión Anual de la Sociedad del PCCMCA 2009 Memoria

ISBN 978-607-425-168-5

Primera Edición 2009

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la Institución

La presente publicación se terminó de imprimir en agosto de 2009
en Impresos Herrera, Plaza de San Salvador El Seco Núm. 14 Int. 21, Col. Centro, CP 06080, México, D.F.
Tel. (0155) 5588 0935 herreraimp@yahoo.com.mx

Su tiraje consta de 500 ejemplares.

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidentes Honorarios Ing. Alberto Cárdenas Jiménez
Secretario de SAGARPA

C.P. Jorge Carlos Hurtado Valdez
Gobernador del Estado de Campeche

Presidentes Ejecutivos Dr. Pedro Brajcich Gallegos
Director General del INIFAP

Dr. Félix González Cossío
Director General del Colegio de Postgraduados

Coordinadores Generales Dr. Salvador Fernández Rivera
Coordinador de Investigación, Innovación y
Vinculación del INIFAP

Dr. Miguel Caballero Deloya
Director de Vinculación del CP

Tesorero MC. Jaime Piña Razo
Director del CIR SURESTE, INIFAP

Vocal Dr. Víctor Manuel Villalobos Arámbula
Coordinador de Asuntos Internacionales
SAGARPA

Vocal Dr. Salvador Hugo Córdova Orellana
CIMMYT y PCCMCA

Vocal Dr. Bernardo Mora Brenes
SICTA y PCCMCA

Vocal Dr. Francisco Enciso
SICTA y PCCMCA

Vocal Dr. Aureliano Peña Lomelí
Rector de la UACh

Vocal Dr. Jorge Galo Medina Torres
Rector de la UAAAN

Vocal Dr. Gino Buzzetti
Representante del IICA en México

COMISIONES

Comisión Científica Dr. Salvador Hugo Córdova Orellana
Dr. Ricardo Ernesto Preciado Ortiz
Dr. Jorge Acosta Gallegos
MC. Leonardo Hernández Aragón
Dr. Juan de Dios Bustamante Orañegui
Dr. Manuel de Jesús González Guillén
Dr. Jesús M. Fuentes Rodríguez
Dr. Alfredo Zamarripa Colmenero
Dr. Juan Medina Méndez
Dr. Carlos Tucuch Cauich
Dr. Fermín Orona Castro
Dr. Fulgencio Martín Tucuch Cauich
Dra. Aixchel Maya Martínez
Dr. Justo Alberto Rivera Maldonado
MC. Jorge Basulto Graniel

Conferencias Magistrales y Páneos Dr. Alejandro Espinosa Calderón
Dr. Joaquín Gómez Tejero
Dr. Alejandro de Jesús Cano González

Comisión de Minicursos Dra. María Gricelda Vázquez Carrillo
Dr. Jorge Quintal Franco
Dr. Daniel Garza Rueda

Comisión de Recorridos Técnicos Dr. Joaquín Gómez Tejero

Comisión de Logística y cultura Dr. Everardo Aceves Navarro
MC. Jaime Piña Razo
MC. Mario Rivera de Labra
MC. Alfonso de la Rosa Vázquez

Comisión de Publicidad Dr. Luis Reyes Muro
Lic. Teresa Gómez Hernández
Dr. Carlos Antonio Franco Cáceres
MC. Laura Grissel Couoh Deance

Comisión de Finanzas y Patrocinadores MC. Jaime Piña Razo
C.P. César Ortigón Sabido
Dr. Salvador Fernández Rivera

Asistente General Sra. Laura Vargas García

CONTENIDO GENERAL

	Página
Introducción	1
Dedicatoria	2
Programa General	3
Programa de las Mesas de Trabajo	4
Mesa de Maíz	23
Mesa de Leguminosas	69
Mesa de Arroz y Sorgo	93
Mesa de Bioenergía	111
Mesa de Hortalizas y Frutales	125
Mesa de Recursos Naturales	175
Mesa de Producción Animal	201
Programa de la Asamblea del PCCMCA	235

INTRODUCCIÓN

El Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA) es un foro regional, de integración voluntaria y apolítica, al que concurren destacados científicos de universidades, empresas privadas, organizaciones no gubernamentales (ONG's) y organismos internacionales de investigación, para examinar, discutir y analizar temas actuales y perspectivas de la agricultura y la ganadería, intercambiar experiencias científico-metodológicas y propiciar actividades de cooperación.

El PCCMCA nació en 1954 con el apoyo de especialistas de países latinoamericanos, interesados en desarrollar un programa cooperativo para mejorar la calidad y producción de maíz en América Central. La Fundación Rockefeller apoyó esta idea, orientada al intercambio de germoplasma de granos básicos y a la capacitación de técnicos de la región.

Luego se incorporaron redes de investigación de organismos internacionales, como el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), con sede en El Batán, Texcoco, Edo. de México, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con sede en Cali-Colombia, el International Rice Research Institute (IRRI), con sede en Los Baños, Laguna, Filipinas y el International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), con sede en el estado de Andhra Pradesh en el Centro de la India. La integración de estos organismos motivó el ingreso de diversos cultivos, entre ellos, sorgo, frijol y arroz, hortalizas, frutales y ganadería. En los últimos años el PCCMCA ha considerado las investigaciones sobre raíces y tubérculos, oleaginosas, cultivos de trópico húmedo, pastos, y forestales, así como temas de conservación de suelos, medio ambiente, extensión, socioeconomía y bioenergéticos.

En 1988 se crea la Sociedad del PCCMCA, en 1989 se aprueban sus estatutos y ese mismo año se crea la Revista Agronomía Mesoamericana, como órgano divulgativo de la Sociedad.

La 55 Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), se llevó a cabo del 7 al 11 de septiembre de 2009 en el Centro de Convenciones Siglo XXI de la ciudad de San Francisco de Campeche, México.

La temática general de la Reunión estuvo dirigida a analizar y proponer opciones para enfrentar la crisis alimentaria y energética que afectan al mundo y en particular a los países que participan en el PCCMCA. Se presentaron resultados de 393 trabajos de investigación, que incluye las presentaciones orales en las mesas de maíz, leguminosas, arroz y sorgo, bioenergía, hortalizas y frutales, recursos naturales y producción animal, así como las exposiciones en la modalidad de cartel.

El Comité Organizador

DEDICATORIA

El Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales, dedica ésta, su 55 Reunión Anual 2009, al Colegio de Posgraduados, con motivo de la celebración del 50 Aniversario de su fundación y como un reconocimiento a su gran labor en la formación de profesores e investigadores de las ciencias agropecuarias y forestales, en beneficio de la sociedades Latinoamericanas y del Caribe. ¡Felicidades!

Reseña del Colegio de Postgraduados

El Colegio de Postgraduados (COLPOS) es una institución de enseñanza, investigación y servicio en ciencias agrícolas, que tiene sus orígenes en la ley de Educación Agrícola Superior de 1945. Fue en 1956, como parte de las demandas para el mejoramiento académico planteadas por el movimiento estudiantil en la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), que se propuso a la Secretaría de Agricultura y ganadería un proyecto que se requería la creación del Colegio de Postgraduados, para formar profesores e investigadores de alto nivel. En 1957, la Escuela nacional de Agricultura hizo público el primer proyecto para la creación del COLPOS y el 22 de febrero de 1959 inició sus actividades.

En sus 50 años de vida, el COLPOS ha formado más de 5,000 profesionistas. Actualmente atiende a un total de 924 estudiantes, 413 de doctorado, 511 de maestría en ciencias y 184 están inscritos en programas de maestrías tecnológicas o profesionalizantes, cifras que muestran el liderazgo en la formación de profesionistas que contribuyen al desarrollo sostenible de los países latinoamericanos y del Caribe.

PROGRAMA GENERAL

7- 11 de septiembre de 2009

Horario	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8:00 - 9:00	Inscripción			Mini-cursos	Recorridos técnicos
9:00 - 10:00	Ceremonia de Inauguración	Conferencia Magistral	Conferencia Magistral		
10:00 - 10:30	Receso				
10:30 - 11:30	Conferencia Magistral	Panel II	Panel III		
11:30 - 12:30	Conferencia Magistral				
12:30 - 14:00	Panel I	Mesas de trabajo	Mesas de trabajo		
14:00 - 15:00	Tiempo para comida				
15:00 - 16:30	Mesas de trabajo	Mesas de trabajo	Presentación de Posters	Tiempo libre	Tiempo para comida
16:30 - 16:45	Receso				
16:45 - 18:00	Mesas de trabajo	Mesas de trabajo	Asamblea del PCCMCA		Clausura
18:00 - 19:00			Entrega de Reconocimientos		Tiempo Libre
19:00 - 19:30	Tiempo Libre	Evento Cultural	Cena	Evento Cultural	Cena

PROGRAMA DE MESAS DE TRABAJO

Presentaciones Orales

MESA MAÍZ

LUNES 7 DE SEPTIEMBRE

Horario

15:00 - 15:30	Instalación mesa de Maíz
15:30 - 15:45	DIVERSIDAD DE VARIEDADES CRIOLLAS DE MAIZ CULTIVADAS EN CHIAPAS, MÉXICO Bulmaro Coufiño Estrada , Carolina Cruz Vázquez, Grisel Sánchez Grajalez, Francisco Cruz Chávez, Carlos Ernesto Aguilar Jiménez, Noel Gómez Montiel , Alejandro Ortega Corona
15:45 - 16:00	MAÍCES CRIOLLOS PIGMENTADOS: LA CALIDAD DE SEMILLA Y EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Enrique Andrio Enríquez, Elvira Cortez Baheza, Mariano Mendoza Elos, J. Guadalupe Rivera Reyes, Claudia Marilu Fuentes Gallardo, Vidal Fernández Carpio, Sergio A. Rodríguez Herrera, J. Gabriel Ramírez Pimentel, Gerónimo Arambula Villa
16:00 - 16:15	VARIABILIDAD DE LOS MAICES CRIOLLOS (<i>Zea mays</i> L.) DE HUEHUETENANGO, GUATEMALA Juan Pedro Lacan De León. Gustavo Adolfo Tovar Rodas
16:15 - 16:30	BASE DE DATOS DIGITAL DE LA COLECTA DE MAÍCES CRIOLLOS DEL ALTIPLANO DEL ESTADO DE HIDALGO Juan Pablo Pérez Camarillo, Juan Manuel Hernández Casillas, Gricelda Vázquez Carrillo, Julio Mendoza Hernández, Elisa Raquel Martínez Ruiz
16:30 - 16:45	Receso
16:45 - 17:00	RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ AZUL PARA EL ALTIPLANO CENTRAL DE MÉXICO José Luis Arellano Vázquez, Israel Rojas Martínez, Juan Virgen Vargas y Germán F. Gutiérrez Hernández
17:00 - 17:15	EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS PRECOCES DE MAÍZ PARA LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO Gustavo Adrián Velázquez Cardelas, Yolanda Salinas Moreno
17:15 - 17:30	RESPUESTAS PARA RENDIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE HÍBRIDOS TROPICALES DE MAÍZ (<i>Zea mays</i> L.) DE GRANO BLANCO, DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA Mauro Sierra, Héctor Deras, Oscar Cruz, Manuel López, Mayolo Leyva, Gary Atlin, Luis Narro y Hugo Córdova
17:30 - 17:45	COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE HIBRIDOS PROMISORIOS DE MAIZ (<i>Zea mays</i> L) DE GRANO BLANCO DE ALTA CALIDAD PROTEICA Héctor R. Deras F. Carlos Mejía, Marcos Riquelmi, Edgar Padilla
17:45 - 18:00	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE 28 HÍBRIDOS DE MAÍZ DE GRANO BLANCO CON ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA Y NORMALES, EN LAS SEGOVIAS Rodolfo Valdivia, Alberto Espinoza, Daisy Ortega

- 18:00 - 18:15 **EVALUACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD Y ESTABILIDAD DE SEIS SINTÉTICOS DE MAÍZ, PANAMÁ, 2007-2008**
Roman Gordon Mendoza, Jorge Franco Barrera., Ismael Camargo Buítrago
- 18:15 - 18:30 **DESARROLLO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA (QPM) EN LA REGION DE HONDURAS**
Oscar Cruz Núñez
- 18:30 - 18:45 **NUEVAS VARIEDADES DE MAÍZ DE GRANO BLANCO Y AMARILLO (*Zea mays* L.) PARA COSTA RICA**
Nevio A. Bonilla Morales
- 18:45 - 19:00 **H-564C HÍBRIDO DE MAÍZ CON ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA PARA EL TRÓPICO MEXICANO**
Mauro Sierra Macías , Artemio Palafox Caballero, Flavio A. Rodríguez Montalvo, Alejandro Espinosa Calderón, Gricelda Vásquez Carrillo, Andrés Zambada Martínez, Raúl Rodríguez Rodríguez y Sabel Barrón Freyre
- 19:00 - 19:15 **EVALUACION DE GERMOPLASMA DE MAÍZ (*Zea mays* L.) A CONDICIONES DE HUMEDAD LIMITADA**
Héctor R. Deras F. Carlos Mejía, Marcos Riquelmi Sigüenza, Edgar Padilla
- 19:15 - 19:30 **OBTENCIÓN DE LÍNEAS DE MAÍZ, PROGENITORES DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES TOLERANTES AL CALOR EXCESIVO Y ESTRÉS HÍDRICO ASOCIADO, PARA EL NOROESTE DE MÉXICO**
Manuel de Jesús Guerrero Herrera , Alejandro Ortega Corona y Oscar Cota Agramont

MARTES 8 DE SEPTIEMBRE (MESA A)

- 12:30 - 12:45 **TOLERANCIA EN GENOTIPOS DE MAÍZ A *Diabrotica virgifera zeae* (Krysan y Smith) UNA PLAGA DE LA RAÍZ, EN JALISCO, MÉXICO.**
Juan Francisco Pérez Domínguez, Hugo Ernesto Flores Lopez, Hipólito Cortéz Madrigal y Javier Ireta Moreno
- 12:45 - 13:00 **EVALUACION DE GERMOPLASMA DE MAÍZ (*Zea mays* L.) TOLERANTE A MANCHA DE ASFALTO ENFERMEDAD CAUSADA POR LOS PATOGENOS (*Phyllachora maydis* y *Monographella maydis*)**
Marcos Riquelmi Sigüenza, Hector Deras, Carlos Mejía
- 13:00 - 13:15 **INCIDENCIA Y FLUCTUACION POBLACIONAL DE *Tetranychus urticae* KOCH EN 26 HÍBRIDOS DE MAÍZ FORRAJERO EN LA COMARCA LAGUNERA, MÉXICO**
Sergio Rodríguez Herrera, Luis P. Guevara Acevedo, Jerónimo Landeros Flores y Ernesto Cerna Chavez
- 13:15 - 13:30 **CARACTERIZACIÓN DE UN MÉTODO DE INOCULACIÓN DE SEMILLAS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) Y EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A *Sporisorium reilianum* F. sp. *Zeae***
Andrés Quezada Salinas, Carlos De León García De Alba, Ana María Hernández Anguiano, Elizabeth Cárdenas Soriano, Cristian Nava Díaz, José Sergio Sandoval Islas
- 13:30 - 13:45 **EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS EN EL CONTROL DEL CARBÓN DE LA ESPIGA (*Sporisorium reilianum* f. sp. *zeae*) DEL MAÍZ (*Zea mays* L.)**
Andrés Quezada Salinas, Carlos De León García De Alba, Ana María Hernández Anguiano, Elizabeth Cárdenas Soriano, Cristian Nava Díaz, José Sergio Sandoval Islas
- 13:45 - 14:00 **INFLUENCIA DEL COLOR DE MICELIO EN LA PATOGENICIDAD DE *FUSARIUM VERTICILLIOIDES* EN MAÍZ (*Zea mays*).**
Alma Rosa Solano Báez, Carlos De León, Guadalupe Valdovinos Ponce, Hilda Victoria Silva Rojas.

14:00 - 15:00	Comida
15:00 - 15:15	APTITUD COMBINATORIA DE POBLACIONES DE RETROCRUZA LIMITADA CON PROBADORES DE CRUZA SIMPLE Florencio Recendiz Hurtado, Norberto Carrizales Mejía, Salvador Mena Munguía, Fidel Márquez Sánchez
15:15 - 15:30	EVALUACIÓN DE MESTIZOS BLANCOS PROVENIENTES DE POBLACIONES DE MAIZ CON ALTO CONTENIDO DE ACEITE Luis Alberto Noriega González, Ricardo Ernesto Preciado Ortiz, Arturo Daniel Terrón Ibarra, Alejandro Ortega Corona y Manuel Guerrero
15:30 - 15:45	EVALUACIÓN DE MESTIZOS AMARILLOS PROVENIENTES DE POBLACIONES DE MAIZ CON ALTO CONTENIDO DE ACEITE. Arturo Daniel Terrón Ibarra, Ricardo Ernesto Preciado Ortiz, Luis Alberto Noriega González, Alejandro Ortega Corona y Manuel Guerrero
15:45 - 16:00	HÍBRIDOS PIGMENTADOS DE ALTO POTENCIAL DE RENDIMIENTO PARA REGIONES SUBTROPICALES DE RIEGO EN MÉXICO. Ricardo E. Preciado Ortiz, Arturo D. Terrón Ibarra, Humberto Vallejo Delgado, Alfonso Peña Ramos, Luis A. Noriega González, Andrea S. Cruz Morales y Nolberto Morales López
16:00 - 16:15	Receso
16:15 - 16:30	SELECCIÓN DE LÍNEAS (S2) DE LA POBLACIÓN DE MAÍZ "TUXPEÑO 21 C5", PROBADAS CON UN CRUCE SIMPLE SOBRESALIENTE Norberto Carrizales Mejía, Florencio Recendiz Hurtado, Salvador Mena Munguía y Elías Sandoval Islas
16:30 - 16:45	COMPONENTES GENETICOS Y APTITUD COMBINATORIA GENERAL Y ESPECIFICA PARA MAÍZ DE GRANO USANDO LÍNEAS ENDOGAMICAS J. Guadalupe Luna Ortega, Armando Espinoza Banda, Arturo Palomo Gil, Emiliano Gutiérrez del Río, Diana Jasso Cantú, Sergio A. Rodríguez Herrera, y Miguel Ángel Perales Cruz
16:45 - 17:00	COMBINACIONES SUBTRÓPICOxVALLES ALTOS EN HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA LA ZONA DE TRANSICIÓN (1900-2100 msnm) EN LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO Gustavo Adrián Velázquez Cardelas, José Luis Ramírez Díaz, Yolanda Salinas Moreno, Margarito Chuela Bonaparte
17:00 - 17:15	POTENCIAL DE GERMOPLASMA PARA MEJORAR LA RESPUESTA HETERÓTICA DEL GERMOPLASMA DE MAÍZ AMARILLO EN EL ESTADO DE MÉXICO Gustavo Velázquez, Aquiles Carballo, Pascual de la Cruz, Manuel López, Gary Atlin, José Luis Torres y Hugo Córdova
17:15 - 17:30	PATRONES HETERÓTICOS PARA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FORRAJE EN POBLACIONES DE MAÍZ DE DIFERENTE ORIGEN GENÉTICO Alfonso Peña Ramos, Ma. Del Rosario Tovar Gómez, Fernando González Castañeda, Gregorio Núñez Hernández, Víctor A. Vidal Martínez, y Ramírez Díaz José Luis
17:30 - 17:45	ÍNDICES DE SELECCIÓN PARA PRODUCCIÓN DE MAIZ FORRAJERO Carlos Alejandro Tucuch Cauich, Sergio A. Rodríguez Herrera, Fulgencio Martín Tucuch Cauich, Manuel Humberto Reyes Valdés, Hugo Salvador Córdova Orellana

- 17:45 - 18:00 **EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA FORRAJE CON BASE EN CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y DE PRODUCTIVIDAD**
Claudia Pérez M, Noel Gómez M., Mauro Sierra M, Ma. del Rosario Tovar G
- 18:00 - 18:15 **COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OCHO HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA PRODUCCIÓN DE FORRAJE EN LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO**
Job Zaragoza Esparza, Margarita Tadeo Robledo, Alejandro Espinosa Calderón, Miguel Farias Ocaña, Israel Arteaga Escamila, Demetrio Matías Bautista, Denys Meza Guzmán, Jazmín Serrano Reyes, Enrique Inoscencio Canales Islas, Rafael Martínez Mendoza
- 18:15 - 18:30 **ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN FENOTÍPICA EN LA EXPRESIÓN DE COMPONENTES QUÍMICOS EN VARIEDADES DE MAÍZ**
Froylán Rincón Sánchez , Natalia Palacios Rojas , Norma Angélica Ruiz Torres y Luis Alberto Galicia Flores
- 18:30 - 18:45 **INTERACCION GENOTIPO-AMBIENTE EN ATRIBUTOS DE CALIDAD DEL GRANO DE MAIZ**
Natalia Palacios Rojas, Gricelda Vásquez Aldo Rosales, Luís Alberto Galicia, M^o. de la Luz Marrufo, Yolanda Salinas
- 18:45 - 19:00 **EFFECTO DE LOCALIDAD SOBRE LA CALIDAD NIXTAMALERO-TORTILLERA DE MAÍCES HÍBRIDOS PRECOMERCIALES EN VALLES ALTOS DE MÉXICO**
Gricelda Vázquez Carrillo, Yolanda Salinas Moreno, Israel Rojas Martínez, Gustavo A. Velázquez Cardelas, José Luis Arellano Vázquez, Alejandro Espinosa Calderón, Juan Virgen Vargas
- 19:00 - 19:15 **EFFECTO DE FECHA DE SIEMBRA SOBRE LA INCIDENCIA DE *Fusarium* spp, LA CALIDAD COMERCIAL DEL GRANO DE MAÍZ Y SUS TORTILLAS**
Gricelda Vázquez Carrillo, Claudia F. Galicia García, Juan Pablo Pérez Camarillo

MARTES 8 DE SEPTIEMBRE (MESA B)

- 14:45 - 17:00 **COMPORTAMIENTO DEL MAÍZ APLICANDO BIOFERTILIZANTES, EN CLIMAS TROPICALES DE MICHOACAN**
Filiberto Caballero H., Luis Mario Tapia V., Martín Gallardo V. y Cynthia Campos V
- 17:00 - 17:15 **LOS PROBLEMAS TECNICOS DE LA PRODUCCION DE MAIZ EN LAS ZONAS DE ROZA-TUMBA-QUEMA. LAS POSIBLES SOLUCIONES TECNICAS Y LOS RIESGOS**
Arturo Chong Eslava y Samuel Sánchez Domínguez
- 17:15 - 17:30 **POTENCIAL PRODUCTIVO DE LINEAS Y CRUZAS SIMPLES PROGENITORAS DE HIBRIDOS DE MAIZ TROPICAL**
Flavio A. Rodríguez Montalvo, Marco A. Reynols Chavez, Mauro Sierra Macias, Alejandro Espinosa Calderony Artemio Palafox Caballero
- 17:30- 17:45 **FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ADOPCIÓN DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES DE MAÍZ DEL INIFAP EN LA REGIÓN TRÓPICAL HÚMEDA DE MÉXICO**
Artemio Palafox-Caballero, Mauro Sierra-Macías, Flavio Rodríguez-Montalvo y Alejandro Espinosa-Calderón
- 17:45 - 18:00 **RESULTADOS DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES MEJORADAS DE MAÍZ DEL INIFAP EN VERACRUZ, MÉXICO, CICLO P-V 2008**
Jesús Uresti Gil , Flavio Antonio Rodríguez Montalvo
- 18:00 - 18:15 **MANEJO DEL FÓSFORO EN EL CULTIVO DE MAÍZ EN LA REGIÓN DE AZUERO, PANAMÁ 2004-2008**
Roman Gordon M, Benjamin Name, Jorge Franco, José Villarreal, Jot Smyth

- 18:15 - 18:30 **NUTRICIÓN DE CULTIVOS BÁSICOS EN MEXICO. UNA APROXIMACION**
L. M. Tapia Vargas, H. R. Rico Ponce, A. Larios Guzmán, F. Caballero H
- 18:30 - 18:45 **EXTRACCIONES UNITARIAS DE N, P, K, CA Y MG EN EL CULTIVO DE MAÍZ EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE VERACRUZ, MÉXICO.**
Andrés Vásquez Hernández
- 18:45 - 19:00 **CAMBIOS EN LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS LUVISOLES DEL ESTADO DE CAMPECHE CULTIVADOS CON MAÍZ BAJO TEMPORAL**
Juan Medina Méndez, Víctor Volke Haller, Arturo Galvis Spínola , Jesús M. González Ríos, María Santiago Cruz José I. Cortés Flores
- 19:00 - 19:15 **CAMBIOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS LUVISOLES DEL ESTADO DE CAMPECHE CULTIVADOS CON MAÍZ BAJO TEMPORAL**
Juan Medina Méndez, Víctor Volke Haller, Arturo Galvis Spínola , Jesús M. González Ríos, María Santiago Cruz José I. Cortés Flores

MIÉRCOLES 9 DE SEPTIEMBRE (MESA A)

- 12:30 - 12:45 **RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SEMILLA DE LÍNEAS DE MAÍZ EN DOS DENSIDADES DE POBLACIÓN**
Juan Virgen Vargas , José Luis Arellano Vázquez , Miguel Angel Avila Perches y Germán Fernando Gutiérrez Hernández
- 12:45 - 13:00 **PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE CRUZAS SIMPLES DE HÍBRIDOS DE MAÍZ EN TRES LOCALIDADES DE VALLES ALTOS DE MÉXICO**
Juan Virgen Vargas , José Luis Arellano Vázquez , Israel Rojas Martínez y Miguel Angel Avila Perches
- 13:00 - 13:15 **PRODUCTIVIDAD DE DIFERENTES COMBINACIONES DE SEMILLA ANDROESTERIL Y FÉRTIL EN DOS HÍBRIDOS DE MAÍZ**
Margarita Tadeo Robledo, Alejandro Espinosa Calderón, Jazmín Serrano Reyes, Israel Arteaga Escamilla, Laura Denys Meza Guzmán, Demetrio Matias Bautista, Mauro Sierra Macías, Roberto Valdivia Bernal, Noel O. Gómez Montiel y Benjamín Zamudio González
- 13:15 - 13:30 **PRODUCCIÓN DE SEMILLA DEL HÍBRIDO DE MAÍZ H-50 CON APLICACIÓN DE BRASINOESTEROIDES EN DIFERENTE RELACIÓN HEMBRA : MACHO**
Alejandro Espinosa-Calderón, Margarita Tadeo-Robledo, Mauro Sierra-Macías, Noel Gómez Montiel, Artemio Palafox Caballero; Benjamín Zamudio González, Filiberto Caballero Hernández Israel Arteaga Escamilla, Roberto Valdivia Bernal
- 13:30 - 13:45 **HÍBRIDOS DE MAÍZ DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA NO CONVENCIONALES, COMO ALTERNATIVA COMERCIAL**
Noel O. Gómez Montiel, Ma. Gricelda Vázquez Carrillo, Alejandro Espinosa Calderón, Primo Alberto Vicente Francisco Palermón Alberto
- 13:45 - 14:00 **Conclusiones Mesa de Maíz**

MESA LEGUMINOSAS

LUNES 7 DE SEPTIEMBRE

Horario

15:00 - 15:30	Instalación Mesa de Leguminosas
15:30 - 15:45	IDENTIFICACIÓN DE HOMONIMIAS EN ACCESIONES DE <i>Phaseolus vulgaris</i> L. DE LA COLECCIÓN DE FRIJOL DE HONDURAS Narcizo Meza Linarez, Jesús María Ortiz Marcide, Juan Pedro Martín Clemente
15:45 - 16:00	CARACTERIZACIÓN DE FRIJOL NATIVO DEL ESTADO DE HIDALGO. Ramón Garza-García 1, Dagoberto Garza- García 2, Carmen Jacinto-Hernández
16:00 - 16:15	GERMOPLASMA CULTIVADO DE PHASEOLUS VULGARIS L. EN EL SUR DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN Efraín Acosta Díaz, Ismael Hernández Torres, Raúl Rodríguez Guerra, Juan Martínez Medina
16:15 - 16:30	CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR UTILIZANDO MICROSATÉLITES DE LA COLECCIÓN GUATEMALTECA DE FRIJOL COMÚN VOLUBLE Karla Melina Ponciano Samayoa, Julio César Villatoro Mérida, Luis Gerardo Molina Monterroso
16:30 - 16:45	Receso
16:45 - 17:00	EXPLORACIÓN Y COLECCIÓN DE ESPECIES SILVESTRES DE PHASEOLUS EN LA REGIÓN OCCIDENTE DE MÉXICO Rogelio Lépez Ildefonso, Raymundo Ramírez Delgadillo, Daniel G. Debouck
17:00 - 17:15	MEJORAMIENTO DE FRIJOL PARA INCREMENTO DE HIERRO Y ZINC EN EL GRANO, POTENCIAL DE RENDIMIENTO Y RESISTENCIA A ENFERMEDADES Aldemaro Clará Melara
17:15 - 17:30	CULTIVARES DE FRIJOL ADAPTADOS A LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE PANAMÁ CON ALTO CONTENIDO DE HIERRO Y ZINC Emigdio Rodríguez Q., Audino Melgar, Francisco Gonzáles
17:30 - 17:45	DIQUÍS, NUEVA VARIEDAD DE FRIJOL DE GRANO ROJO PARA COSTA RICA Juan Carlos Hernández-Fonseca y Rodolfo Araya Villalobos
17:45 - 18:00	INTERACCIÓN GENÉTICO-AMBIENTAL DE LÍNEAS MEJORADAS DE FRIJOL DE GRANO PINTO Rigoberto Rosales Serna, Jorge A. Acosta Gallegos, Yanet Jiménez Hernández, Rafael A. Salinas Pérez, Isidoro Padilla Valenzuela, Miguel Ángel Martínez Gamiño, Bertha Sánchez García, Román Zandate Hernández, Héctor Manuel Cortinas Escobar, Isaac Sánchez Valdez
18:00 - 18:15	POLIFENOLOXIDASA Y TANINOS EN VARIEDADES DE FRIJOL SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO ACELERADO Carmen Jacinto-Hernández, Ramón Garza-García Dagoberto Garza García Irma Bernal-Lugo
18:15 - 18:30	GENERACIÓN DE LÍNEAS PROMISORIAS DE FRIJOL POR MUTACIONES INDUCIDAS EN EJES EMBRIONARIOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD EN COSTA RICA Pilar Ramírez, Eduardo Hernández, Floribeth Mora, Laura Solís, Natalia Barboza, Ricardo Alvarado, Álvaro Azofeifa, Marta Valdéz, Hugo Recinos, Marvin Rodríguez, Áurea López, Rodolfo Araya, Néstor Cháves, Adrián Morales
18:30 - 18:45	CARACTERIZACIÓN CULINARIA DE CUATRO NUEVOS GENOTIPOS DE FRIJOL (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Salinas Pérez R. A., Padilla Valenzuela, Reyes Yurame M.
18:45 - 19:00	SELECCIÓN DE GENOTIPOS DE FRIJOL COMÚN (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) POR SU RESISTENCIA A LA CEPA EAP 9506 DE XANTHOMONAS CAMPESTRIS PV PHASEOLIS PROCEDENTE DE HONDURAS, E IDENTIFICACIÓN DE GENES DE INTERÉS. Odile Rodríguez Miranda, Juan. Carlos. Rosas, Juan. Xavier. Elizalbe

- 19:00 - 19:15 **VARIEDADES DE FRIJOL BLANCO (PHASEOLUS VULGARIS) CON ALTOS RENDIMIENTOS EVALUADOS BAJO LAS CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE PANAMÁ**
Emigdio Rodríguez Q., Francisco Gonzáles.
- 19:15 - 19:30 **NEGRO SUPREMO": NUEVA VARIEDAD DE FRIJOL (*Phaseolus Vulgaris* L.) PARA VALLES ALTOS DE LA MESA CENTRAL DE MÉXICO**
Dagoberto Garza García, Ramón Garza García, Carmen Jacinto Hernández, Rigoberto Rosales Serna y Albino Campos Escudero.

MARTES 8 DE SEPTIEMBRE (MESA A)

- 12:30 - 12:45 **CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA Y EVALUACIÓN DE LA PATOGENICIDAD DE AISLAMIENTOS DE *Rhizoctonia solani* INFECTANDO FRIJOL, PROVENIENTES DE COSTA RICA**
Floribeth Mora Umaña, Natalia Barboza Vargas, Sofía Alvarado Rojas, Graciela Godoy-Lutz, James Steadman, Pilar Ramírez Fonseca
- 12:45 - 13:00 **EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA DE FRIJOL COMÚN PARA RENDIMIENTO, RESISTENCIA A INSECTOS Y ENFERMEDADES Y TOLERANCIA A ESTRÉS ABIÓTICO**
Aldemaro Clará Melara
- 13:00 - 13:15 **ESTUDIOS FISIOLÓGICOS EN CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.). II FENOLOGIA Y RENDIMIENTO DE TRES GENOTIPOS ERECTOS Y UNO RASTRERO**
Samuel Sánchez Domínguez
- 13:15 - 13:30 **EVALUACIÓN REGIONAL DE GENOTIPOS DE SOYA EN EL SOCONUSCO, CHIAPAS, MÉXICO**
Grajales Solís Manuel
- 13:30 - 13:45 **DESARROLLO DE TECNOLOGÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL DE FERTIRRIEGO EN VERACRUZ, MÉXICO**
Francisco J. Ugalde Acosta, Oscar H. Tosquy Valle, Ernesto López Salinas
- 13:45 - 14:00 **PRODUCCIÓN DE FRIJOL ASOCIADO PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN, EN VERACRUZ, MÉXICO**
Francisco J. Ugalde Acosta, Oscar H. Tosquy Valle, Ernesto López Salinas, Esteban Luna Gonzalez y Cristian Andres Ixmattlahua Rodriguez
- 14:00 - 15:00 **Comida**
- 15:00 - 15:15 **ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR EN FRIJOL Y SU RELACIÓN CON LA INTERCEPCIÓN DE RADIACIÓN Y RENDIMIENTO DE GRANO EN DOS ARREGLOS DE SIEMBRA.**
Carlos Patricio Saucedo Acosta, Rafael A. Salinas Perez, Leonardo Daniel Corrales Orduño
- 15:15 - 15:30 **VALIDACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE MOLIBDENO EN LOS RENDIMIENTOS DEL CULTIVO DE FRIJOL EN TRES LOCALIDADES DE NICARAGUA, ÉPOCA APANTE 2009**
Noel Duarte, Holman Perez, Geovani Reyes, Constantino Petiens, Eduardo Sobalvaro
- 15:30 - 15:45 **DETERMINACIÓN DE LA DOSIS MINIMA DE FERTILIZACIÓN NITROFOSFORADA EN LAS VARIEDADES DE FRIJOL CENTA PIPIL Y CENTA SAN ANDRÉS**
Aldemaro Clará Melara

15:45 - 16:00	MICROORGANISMOS MUTUALISTAS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE FITONEMÁTODOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE POROTO (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.). Rodrigo A. Morales A., Eric Candanedo L, Jorge Muñoz Francisco González, Edwin Lorenzo y Emigdio Rodríguez
16:00 - 16:15	DIFUSIÓN Y VALIDACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE FRIJOL EN DOS LOCALIDADES DEL ESTADO DE HIDALGO Ramón Garza-García , Dagoberto Garza- García , Carmen Jacinto-Hernández , José Guadalupe Arizmendis- Gámez y Pedro Morales- Díaz
16:15 - 16:30	SISTEMATIZACION INVESTIGATIVA DE UNA ALTERNATIVA VARIETAL DE FRIJOL ROJO DE ALTO POTENCIAL PRODUCTIVO: INTA MATAGALPA (src 2-18-1) Sergio Cuadra y Aurelio Llano
16:30 - 16:45	ELABORACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DE FRIJOL PHASEOLUS VULGARIS L. EN ESPEQUE EN LA REGIÓN BRUNCA Andrea Benach Sánchez
16:45 - 17:00	LOS CAMBIOS EN EL HÁBITO DE CONSUMO DEL FRIJOL CONTRIBUYEN CON LA EROSIÓN GENÉTICA Luis Manuel Serrano Covarrubias y Guillermo Mondragon Pedrero
17:00 - 17:15	OBTENCIÓN DE UNA GOLOSINA (PINOLE) A BASE DE CEREALES Y LEGUMINOSAS CON ALTO CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS ESENCIALES J. Gómez-Gutiérrez; E. Solórzano-Vega G. Ayala-Villarreal; G. Vázquez-Carrillo

MESA ARROZ Y SORGO

LUNES 7 DE SEPTIEMBRE

Horario

15:00 - 15:15	Instalación Mesa de Arroz y Sorgo
15:15 - 15:30	BANCO NACIONAL DE GERMOPLASMA DE ARROZ INIFAP-MÉXICO Leticia Tavitas Fuentes y Leonardo Hernández Aragón
15:30 - 15:45	GENERACIÓN DE NUEVAS VARIEDADES DE ARROZ POR INDUCCIÓN DE MUTACIONES Jorge Salcedo Aceves
15:45 - 16:00	EVALUACIÓN DE 15 LÍNEAS PROMISORIAS DE ARROZ DENTRO LOS DENOMINADOS ENSAYOS REGIONALES DE RENDIMIENTO DE LÍNEAS AVANZADAS DE ARROZ A NIVEL NACIONAL Randolph Campos Morera
16:00 - 16:15	EFFECTO DE LA INTERACCIÓN GENOTIPO AMBIENTE SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL GRANO DE CULTIVARES DE ARROZ DE CICLO PRECOZ BAJO CONDICIONES DE SECANO. PANAMÁ, 2008 Ismael Camargo, Franklin Zeballos, Vicente Jiménez, Alexis Quintero, Ovidio Castillo, Walker González, Alberto Barahona, David Ramos, Nerys García y Gabriel Montero

- 16:15 - 16:30 **COMPORTAMIENTO DE TRES VARIEDADES DE ARROZ A DIFERENTES NIVELES DE DÉFICIT HÍDRICO EN UN SISTEMA DE RIEGO COMPLEMENTARIO. ALANJÉ, PANAMÁ**
Roger A. Concepción, Rodrigo Morales y Alexis Quintero
- 16:30 - 16:45 **Receso**
- 16:45 - 17:00 **SUPERACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE LAS VARIEDADES DE ARROZ A TRAVÉS DE HETEROSIS**
Leonardo Hernández Aragón, Pablo Alberto Cándido y Leticia Tavitas Fuentes
- 17:00 - 17:15 **EVALUACIÓN COMERCIAL DE HERBICIDAS A BASE DE OXIFLUORFEN 24 EC APLICADOS EN PREEMERGENCIA SOLO Y ENCAPSULADO EN MEZCLA CON Y SIN CLOMAZONE EN UN SISTEMA DE MÍNIMA LABRANZA PARA EL CONTROL DE ARROZ ROJO (*Oryza sativa* F spontanea) Y OTRAS MALEZAS COMUNES EN ARROZ ANEGADO**
Hernán Alberto Castro Espitia
- 17:15 - 17:30 **DETERMINACIÓN DE GÉNEROS, DENSIDADES POBLACIONALES Y DINÁMICA POBLACIONAL DE NEMATODOS FITOPARÁSITOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA**
Silvia Hernández, Ingrid Varela, Tomás Guzmán, Joaquín Durán, Alejandro Esquivel y Wainer Montero
- 17:30 - 17:45 **COMPARACIÓN DE POBLACIONES DE NEMATODOS FITOPARÁSITOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN LAS REGIONES HUETAR NORTE Y HUETAR ATLÁNTICA DE COSTA RICA**
Ingrid Varela, Silvia Hernández, Tomás Guzmán, Joaquín Durán, Alejandro Esquivel y Wainer Montero
- 17:45 - 18:00 **Estudio preliminar sobre la presencia del ácaro del arroz *Steneotarsonemus spinki* (Acarí: Tarsonemidae) en varias regiones de Costa Rica**
Merle Dormond Herrera, Dennis Alpízar, Randolph Campos, Beatriz Sandoval y María Fallas
- 18:00 - 18:15 **PLANTAS ASOCIADAS A LA PRESENCIA DEL ÁCARO DEL ARROZ *Steneotarsonemus spinki* (Acarí: Tarsonemidae) EN LA REGIÓN BRUNCA DE COSTA RICA**
Merle Dormond Herrera
- 18:15 - 18:30 **EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN PRESENCIA DEL ÁCARO *Steneotarsonemus spinki* EN DIFERENTES LOCALIDADES DE PANAMÁ**
Evelyn Itzel Quiros – McIntire e Ismael Camargo Buitrago
- 18:30 - 18:45 **CALIDAD DEL GRANO DE ARROCES BIOFORTIFICADOS CON HIERRO Y ZINC**
Ismael Camargo, José Bernal, Gabriel Montero y Juan Espinosa
- 18:45 - 19:00 **CARBÓN DEL GRANO, UN PROBLEMA FITOSANITARIO POTENCIAL PARA EL CULTIVO DE ARROZ EN MÉXICO**
Rubén Ortega Arreola y Leonardo Hernández Aragón
- 19:00 - 19:15 **REFLECTANCIA DE INFRARROJO CERCANO EN LA SELECCIÓN DEL TRIGO HARINERO POR CALIDAD**
Patricia Pérez Herrera, Eduardo Villaseñor Mir, Ernesto Solís Moya
- 19:15 **INDICADORES DE AGRESIVIDAD BACTERIANA EN TRIGO**
19:30 A. J. Valencia Botín, L. E. Mendoza Onofre, H. V. Silva Rojas, L. Córdova Téllez, D. Espinosa Victoria, E. Valadez Moctezuma, H. E. Villaseñor Mir

MARTES 8 DE SEPTIEMBRE

- 12:30 - 12:45 **VARIANZAS GENÉTICAS Y HEREDABILIDAD DEL CARÁCTER TAMAÑO DE GLUMA EN SORGO**
[*Sorghum bicolor* (L.) Moench].
Leticia Alcalá Salinas y Francisco Zavala García.
- 12:45 - 13:00 **COMPORTAMIENTO DE LOS SORGOS HÍBRIDOS PARA GRANO DEL PCCMCA DURANTE EL 2008**
René Clará Valencia, Rafael Obando, Nury Gutiérrez, Salvador Zeledón, Rigoberto Nolasco, Alberto Morán, Norman Danilo Escoto Gudiel, Juan José Catalán, Julián Ramírez y Juan Quiñónez
- 13:00 - 13:15 **EVALUACION DE PARAMETROS DE CALIDAD DE GRANO Y MOLINERA DE SORGO PARA LA ELABORACION DE ALIMENTOS Y HARINAS**
Vilma Ruth Calderón de Zacatares
- 13:15 - 13:30 **EVALUACION DE VIDA ÚTIL DE LAS HARINAS DE GRANO ENTERO DE SORGO [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]**
Eliette Palacio y Ramón A. Boza
- 13:30 - 13:45 **CARACTERIZACION FÍSICA Y NUTRICIONAL DE HARINAS DE SORGOS [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] MEJORADOS y CRIOLLOS CULTIVADOS EN DISTINTAS ZONAS DE NICARAGUA**
Eliette Palacio, Rodolfo Valdivia, Marvin Bello, Pascual López y Dagoberto Mendez
- 13:45 - 14:00 **PERFIL NUTRICIONAL DE SORGOS PARA CONSUMO HUMANO EN EL NORESTE DE MÉXICO**
Noé Montes García, Eliseo Delgado Aguirre, Miguel Angel García Gracia y Noé Montes Rodríguez.
- 14:00 - 14:15 **Conclusiones mesa de Arroz y Sorgo**

MESA BIOENERGÍA

MARTES 8 DE SEPTIEMBRE

Horario

- 15:00 - 15:15 **Instalación Mesa de Bioenergía**
- 15:15 - 15:30 **POTENCIAL PRODUCTIVO DE INSUMOS BIOENERGÉTICOS EN MÉXICO**
Díaz Padilla G., Zamarripa Colmenero A., Guajardo Panes R.A., Montes García N., Gonzales Avila A., Ochoa Espinoza X.M., Saez Cohen, Gracia Medina G., Ruiz Corral A., Serrano Altamirano A.
- 15:30 - 15:45 **EFFECTO DE LA ALTURA DE PODA EN EL GROSOR DEL TALLO EN *Jatropha curcas* L.**
Alonso Acuña
- 15:45 - 16:00 **AVANCES DE INVESTIGACION SOBRE PIÑON *Jatropha curcas* L. EN EL ESTADO DE VERACRUZ**
Díaz Fuentes Víctor H., Díaz Hernandez B.G.

- 16:00 - 16:15 **CONSERVACIÓN Y ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DEL PIÑÓN (*Jatropha curcas* L.)**
Ruiz Cruz P.A., Solís Bonilla J.L., Avendaño Arrazate C.H., Grajales Solís M., Martínez Valencia B.B., Cienfuegos Pelaes R.F., Zamarripa Colmerro A.
- 16:15 - 16:30 **COLECTAS JATROPHA CURCAS PARA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL, EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO.**
Basulto Granie J. A., Reyes Chávez E.
- 16:30 - 16:45 **Receso**
- 16:45 - 17:00 **EL CONTENIDO DE ACEITE DE 63 ECOTIPOS DE PIÑÓN *Jatropha curcas* DEL ESTADO DE VERACRUZ EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS DE LOS SITIOS DE COLECTA**
Díaz Hernández B.G., Díaz Fuentes V.H.
- 17:00 - 17:15 **COLECTA DE HIGUERILLA EN EL ESTADO DE MICHOACÁN**
Teniente Oviedo R., Fragoso Tirado L.E., Javier Mercado J.
- 17:15 - 17:30 **COLECTA y CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE ECOTIPOS SILVESTRES DE HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.) PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN EL ESTADO DE GUANAJUATO**
Fernández Carpio V., Jime Goiz M., Andrio Enriquez E., Mendoza Elos M.
- 17:30 - 17:45 **CONSERVACIÓN Y ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE LA HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.) EN MÉXICO**
Avendaño Arrazate C.H., Ruiz Cruz P.A., Grajales Solís M., Solís Bonilla J.L., Martínez Valencia B.B., Cienfuegos Pelaes R.F., Zamarripa Colmenero Alfredo.
- 17:45 - 18:00 **EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE HIGUERILLA (*Ricinus Communis* L.) EN EL SUR DE JALISCO**
González Avila A.
- 18:00 - 18:15 **EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE 20 COLECTAS DE HIGUERILLA (*Ricinus communis*) EN LA CUENCA CAHOACÁN DEL SOCONUSCO, CHIAPAS**
Grajales Solís M., Ruiz Cruz P., Zamarripa Colmenero A.
- 18:15 - 18:30 **COMPONENTES TECNOLÓGICOS DE LA HIGUERILLA**
Hernández Martínez M.
- 18:30 - 18:45 **RENDIMIENTO DE GRANO Y PORCENTAJE DE ACEITE EN GENOTIPOS EXPERIMENTALES DE CANOLA**
Díaz Huacuz R., Castro Sánchez Juana
- 18:45 - 19:00 **ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA COMBUSTIÓN EN BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EMPLEANDO LA TERMODINÁMICA**
Cienfuegos P. R.F., Sánchez Cifuentes A.

MIÉRCOLES 9 DE SEPTIEMBRE

- 12:30 - 12:45 **COMPORTAMIENTO DE REMOLACHA (*Beta vulgaris* L.), BAJO CONDICIONES DE RIEGO POR GOTEO Y RIEGO POR GRAVEDAD, EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA**
Ochoa Espinoza X. M., Borbón García A., Motoya Coronado L.
- 12:45 - 13:00 **PRODUCCIÓN DE BIOMASA PARA BIOETANOL EN EL BAJIO MEXICANO**
Pecina Quintero V., Montes Gracia Noe., Hernández Martínez M., Montes Hernández S.
- 13:00 - 13:15 **EL CULTIVO DEL SORGO DULCE COMO ALTERNATIVA PARA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL**
Acuña A., Tinooco R., Ledezma E.

13:15 - 13:30	EVALUACION DE HIBRIDOS DE SORGO DULCE EN CUATRO FECHAS DE SIEMBRA EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA. Ochoa Espinoza X. M., Borbón Gracia A., Motoya Coronado L.
13:30 - 13:45	EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIOGAS EN ZONAS ÁRIDAS A PARTIR DE BIOMASA DE NOPAL (<i>Opuntia ficus indica</i>) Perales Vega M. A., Perales de la Cruz M.A., Ramos Luperccio R.
13:45 - 14:00	EL MEJORAMIENTO DE SISTEMAS AGROPECUARIOS COMO ALTERNATIVA PARA LA DISMINUCION DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN CUBA Ríos Labrada H., Miranda Lorigados S., Vargas Blandino Dania, Rodríguez Miranda O.
14:00 - 14:15	PASTO VETIVER (<i>Vetiveria zizanioides</i> L.): ALTERNATIVA PARA PRODUCIR BIOCOMBUSTIBLE DE SEGUNDA GENERACIÓN EN ZONAS TROPICALES Uresti Gil J., Uresti Durán D.
14:15 - 14:30	Conclusiones mesa de Bioenergía

MESA HORTALIZAS Y FRUTALES

LUNES 7 DE SEPTIEMBRE

Horario

15:00 - 15:15	Instalación Mesa de Hortalizas y Frutales
15:15 - 15:30	SISTEMA PARA EVALUAR LA COMPETITIVIDAD DE LAS AGROEMPRESAS CON AMBIENTE CONTROLADO Jorge Miguel Paulino Vázquez Alvarado , Juan de Dios Bustamante Orañegui, Sergio Ramírez Rojas, Ernesto Vázquez Gámez, Jaime Canul Ku, Alberto Trujillo Campos
15:30 - 15:45	AMARILLAMIENTO LETAL DEL COCOTERO EN MÉXICO: NUEVOS HÍBRIDOS EN PRUEBA Ramón Artemio Castillo González , Carlos Oropeza Salim, Esteban Domínguez Castillo, Alfonso Azpeitia Morales, Carlos Fredy Ortiz García y Jean Luc Dzido
15:45 - 16:00	DINÁMICA POBLACIONAL DE NEMATODOS EN EL CULTIVO DE PLÁTANO (<i>Musa ABB</i>): SISTEMA CONVENCIONAL CON NEMATICIDAS VS. SISTEMA SUSTENTABLE SIN NEMATICIDAS, REGION HUETAR NORTE, COSTA RICA Marco A. Soto, Tomás Guzman, Joaquín Durán, Silvia Hernandez
16:00 - 16:15	COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE CACAO (<i>Theobroma Cacao</i> L.) CON RESISTENCIA A MONILIASIS EN EL ESTADO DE CHIAPAS Alfredo Zamarripa Colmenero, José Luis Solís Bonilla
16:15 - 16:30	LA AGROCADENA PRODUCTIVA DE LA MORA (<i>Rubus</i> spp), UNA ALTERNATIVA DE DIVERSIFICACIÓN AGRÍCOLA EN COSTA RICA Orozco R. , Flores D. , Argüello J., Jiménez V., Segreda A., Barboza S.
16:30 - 16:45	Receso
16:45 - 17:00	TECNOLOGÍA DEL MARCAJE DE RACIMOS DE COCOTERO (<i>Cocos nucífera</i> L.) PARA IDENTIFICAR EDAD ÓPTIMA DE CORTE Y ASEGURAR CALIDAD DEL AGUA Matilde Cortazar Ríos, Úrsula G. Serrano Bores, Irving M. Fuentes del Ángel
17:00 - 17:15	SISTEMAS DE PRODUCCION DE MARACUYÁ (<i>Passiflora edulis</i> fr <i>flavicarpa</i>) EN EL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO Enrique N. Becerra L., Xochitl Rosas González y Andrés Vásquez Hernández

- 17:15 - 17:30 **MANEJO BIOLÓGICO DE LA NEMATOFUNA DEL BANANO cv GRAN ENANO Y SU EFECTO EN LAS VARIABLES BIOMÉTRICAS DEL CULTIVO**
Rodrigo A. Morales A., Eric Candanedo L, Aquilino Espinos, Jorge Muñoz, Domingo Ríos y Juan T. Arosemena.
- 17:30 - 17:45 **RENDIMIENTO DE PALMITO EN PEJIBAYE (*Bactris gasipaes* K.) SIN ESPINAS CON CUATRO DISTANCIAS DE SIEMBRA Y DOS ESTRATEGIAS DE MANEJO DE ESTÍPITES**
Antonio Bogantes A.
- 17:45 - 18:00 **MANEJO Y CONSERVACION DE BANCO DE GERMOPLASMA DE FRUTALES TROPICALES EN EL CENTRO DE VERACRUZ, MÉXICO**
Andrés Rebolledo Martínez, Ángel Capetillo Burela, Ana Lid del Ángel Pérez, Juan Valente Megchun García, Jeremías Nataren Velázquez, Bárbara Carolina Linares Bravo y Laureano Rebolledo Martínez.
- 18:00 - 18:15 **DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS EN LA CADENA AGROPRODUCTIVA DEL CULTIVO DE MARAÑÓN ORGÁNICO EN LA COOPERATIVA ACOPASMA DE R.L. CANTON TIERRA BLANCA, CHIRILAGUA, SAN MIGUEL**
Fidel Ángel Parada Berrios, Juan Rosa Quintanilla Quintanilla
- 18:15 - 18:30 **PRIMERAS VARIEDADES DE GUAYABA (*Psidium guajava* L.) REGISTRADAS EN MÉXICO**
J. Saúl Padilla Ramírez, Ernesto González Gaona y Miguel A. Perales de la Cruz
- 18:30 - 18:45 **ESTUDIO DE LINEA DE BASE SOBRE LA SUPRESION DEL MAL SECO DEL TIQUIZQUE (*Xanthosoma sagittifolium*) EN LA ZONA NORTE DE COSTA RICA**
Merle Dormond Herrera y German Arias Conejo
- 18:45 - 19:00 **PROPAGACIÓN DEL OLIVO MEDIANTE EL USO DE ESTACAS LEÑOSAS**
Miguel Angel Perales de la Cruz, Ernesto González Gaona, Miguel Angel Perales Vega, Juan López Gómez y J. Guadalupe Luna Ortega

MARTES 8 DE SEPTIEMBRE

- 12:30 - 12:45 **CONTROL DE LA ANTRACNOSIS (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) EN FRUTOS DE PAPAYA (*Carica papaya* L.) "MARADOL" DURANTE LA POSTCOSECHA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE ETANOL**
Omar Gutiérrez Alonso
- 12:45 - 13:00 **BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE CÍTRICOS (*Citrus* sp) DE CALIDAD CERTIFICADA**
Eleonora Ramírez
- 13:00 - 13:15 **EVALUACION DEL HIBRIDO DE PAPAYA AZTECA EN EL CICLO PRIMAVERA-VERANO Y OTOÑO-INVIERNO EN EL ESTADO DE TABASCO**
Mirafuentes HF, Azpeitia MA
- 13:15 - 13:30 **PRODUCCIÓN DE INFLORESCENCIAS Y EDAD DE CORTE ÓPTIMA DEL FRUTO EN DIFERENTES CULTIVARES DE COCOTERO (*Cocos nucífera* L.)**
Matilde Cortazar Ríos, Úrsula G. Serrano Bores, Irving M. Fuentes del Ángel
- 13:30 - 13:45 **EL HUANGLONGBING DE LOS CITRICOS (HLB) Y SU MANEJO COMO ENFERMEDAD CUARENTENARIA**
María de los Ángeles Sánchez Briceño

- 13:45 - 14:00 **EVALUACION DE GENOTIPOS DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) RESISTENTES A MONILIASIS EN EL ESTADO DE TABASCO, MEXICO**
Alfonso Azpeitia Morales, Felipe Mirafuentes Hernández, Procopio Alejandro López Andrade y Ramón Castillo Gonzalez
- 14:00 - 15:00 **Comida**
- 15:00 - 15:15 **EFFECTO DE LA POLINIZACIÓN ASISTIDA EN LOS RENDIMIENTOS Y RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL CACAO**
Raúl Ariel Santos Cordonero
- 15:15 - 15:30 **USO DE COTILEDONES DE EMBRIONES SOMÁTICOS PRIMARIOS DE CACAO PARA INCREMENTAR LA FORMACIÓN DE EMBRIONES SOMÁTICOS**
Carlos Broca Perez¹, Alfonso Azpeitia Morales, Felipe Mirafuentes Hernández, Procopio Alejandro López Andrad y Ramón Castillo Gonzalez
- 15:30 - 15:45 **MODELANDO LA FOTOSÍNTESIS FOLIAR DEL CULTIVO EVENING PRIMROSE (*Oenothera* spp).**
Arturo Chong Eslava y James I. L. Morrison
- 15:45 - 16:00 **ESTABLECIMIENTO DE UN PROTOCOLO PARA EL CULTIVO IN VITRO DEL AJO (*ALLIUM SATIVUM*) EN COSTA RICA**
Jaime Brenes M., Claudia Zuñiga V., Pilar Ramirez F., Floribeth Mora U. y Carolina Amerling Q.
- 16:00 - 16:15 **IDENTIFICACIÓN DEL AGENTE CAUSAL QUE OCASIONA LA ENFERMEDAD PUNTA BLANCA EN CEBOLLA (*ALLIUM CEPA*) EN COSTA RICA**
Ligia Mayela López Marín
- 16:15 - 16:30 **ACTIVIDAD ANTAGÓNICA Y PROTECCIÓN DE PLÁNTULAS DE CHILE POR DOS ASCOMICETOS CONTRA *Phytophthora capsici***
Raúl Rodríguez-Guerra, Isidro Humberto Almeyda-León, Juan Francisco Jiménez-Bremont, Saúl Fraire Velázquez
- 16:30 - 16:45 **Receso**
- 16:45 - 17:00 **HETEROSIS INTERVARIETAL EN JITOMATE CULTIVADO A UN RACIMO**
Natanael Magaña Lira , Juan Enrique Rodríguez Pérez , Aureliano Peña Lomelí, Felipe Sánchez del Castillo
- 17:00 - 17:15 **FÓSFORO, CALCIO Y MAGNESIO EN LA CALIDAD DEL TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill)**
Martín Andrés García Gómez; Gladys Santiago Antonio
- 17:15 - 17:30 **LOS CRITERIOS DE CALIDAD EN EL MEJORAMIENTO FISIOTÉCNICO DE TOMATE, MELÓN Y NOPAL-VERDURA**
Ma. Margarita Murillo Soto, Fernando Borrego Escalante y Ma. Lourdes Hernández Hernández
- 17:30 - 17:45 **EVALUACION DE LA COMPATIBILIDAD DEL INJERTO DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)**
Osman Cifuentes, Sadayoshi Takeuchi, Leonel Esteban, Dafne Camas
- 17:45 - 18:00 **MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA DEL PERFIL SUPERIOR DEL SUELO EN EL CULTIVO DE MELÓN**
H. Zermeño-González; E. Favela-Chávez; J. P. Munguía-López; E. Martínez- Rubin de Celis; P. Preciado- Rangel; M. García-Carrillo; V. de Paúl Álvarez-Reyna; S. Berumen- Padilla

- 18:00 - 18:15 **SELECCIÓN DE PROGENIES DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) PARA ALTA EFICIENCIA FISIOTÉCNICA Y TOLERANTES A LA CENICILLA POLVORIENTA**
Fernando Borrego Escalante, Ma. Margarita Murillo Soto, Alberto Montesinos Cruz, Alfonso López Benítez, Adalberto Benavides Mendoza , Sergio A. Rodríguez Herrera y Ma. Lourdes Hernández Hernández
- 18:15 - 18:30 **EFFECTO TERMICO DE DIFERENTES TONOS DE ACOLCHADO EN EL CONTROL DE MALEZA EN MELON**
Juan de dios Bustamante Orañegui, Jaime Canul Ku, Jorge M. P. Vázquez, Sergio Ramírez Rojas, Alberto Trujillo Campo
- 18:30 - 18:45 **SISTEMA AUTOTRÓFICO DE CULTIVO EX VITRO PARA LA PRODUCCIÓN DE TUBÉRCULO-SEMILLA DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.)**
Eleonora Ramírez
- 18:45 - 19:00 **EFFECTIVIDAD DEL HONGO *Metarhizium anisopliae* EN EL MANEJO DE *Agrotis ipsilon* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN EL CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN CERRO PUNTA, PROV. DE CHIRIQUI, PANAMA**
José A. Lezcano B.; Arnulfo Gutierrez; Campo Serrano
- 19:00 - 19:15 **MANEJO INTEGRAL DE INSECTOS PICADORES Y CHUPADORES EN CULTIVOS DE SANDÍA**
Tue, I Anovel Barba, Vidal Aguilera C., Román Gordon
- 19:15 - 19:30 **REQUERIMIENTOS DE NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO DEL CULTIVO DE SANDÍA (*Citrullus lanatus* Thunb.).**
José de la Cruz Tun Dzul

MIÉRCOLES 9 DE SEPTIEMBRE

- 12:30 - 12:42 **EL INJERTO CALABAZA - SANDÍA: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA PRODUCIR SANDÍA EN SUELOS INFESTADOS CON EL HONGO FUSARIUM**
Raymundo Javier Nava Padilla y José Ángel García Sandoval
- 12:42 - 12:54 **BANCO DE GERMOPLASMA DE *ANNONA RETICULATA* L. DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN PARA CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO GENÉTICO**
Abelardo E. Navarrete Yabur, Justo A. Tepal Chale
- 12:54 - 3:06 **IDENTIFICACIÓN DE BIOTIPOS O RAZAS DEL NEMATODO *GLOBODERA PALLIDA* STONE CON DIFERENCIALES O CLONES DE PAPA EN COSTA RICA**
Ricardo Piedra Naranjo, Cristina Vargas Chacón, Jeannette Avilés Chaves, Jorge Meckbel Campos
- 13:06 - 13:18 **EVALUACIÓN DEL MICROCLIMA EN INVERNADERO Y SU INTERACCIÓN CON LA FISIOLÓGIA DE LOS CULTIVOS EN LA REGIÓN CHOROTEGA DE COSTA RICA**
Roberto Ramírez, Johnny Aguilar, Jimmy Gamboa
- 13:18 - 13:30 **EFICACIA BIOLÓGICA DE HONGOS NEMATÓFAGOS CONTRA EL NEMATODO DE QUISTE DE PAPA EN COSTA RICA**
Ricardo Piedra Naranjo, Cristina Vargas Chacón, Jeannette Avilés Chaves, Jorge Meckbel Campos
- 13:30 - 13:42 **UMBRAL DE DAÑO DE *GLOBODERA* SPP EN VARIEDAD SUSCEPTIBLE DE PAPA EN COSTA RICA**
Ricardo Piedra Naranjo, Cristina Vargas Chacón, Jeannette Avilés Chaves, Jorge Meckbel Campos

13:42 - 14:00 **Conclusiones de la mesa de Hortalizas y Frutales**

MESA RECURSOS NATURALES

LUNES 7 DE SEPTIEMBRE

Horario

- | | |
|---------------|---|
| 15:00 - 15:15 | Instalación de la Mesa |
| 15:15 - 15:30 | CARACTERIZACIÓN ESPACIAL DE TEMPERATURAS EN EL ÁREA CAÑERA DE QUINTANA ROO
Rafael Ángel Ramírez González, Gonzalo de Jesús Zapata Buenfil, Alma Delia Báez González, Guillermo Medina García, Ariel Ruiz Corral |
| 15:30 - 15:45 | MODELOS PARA PRONÓSTICO DEL RENDIMIENTO Y DEL PORCIENTO DE SACAROSA DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LA ZONA DE ABASTECIMIENTO DEL INGENIO LA JOYA DE CAMPECHE
Jesús Manuel Soto Rocha, Alma Delia Báez González |
| 15:45 - 16:00 | FACTOR DE LA REFLECTANCIA BI-CONICA EN ESPECIES VEGETALES CONTRASTANTES: MODELACION DE LOS ÁNGULOS CENITALES
Alejandro Cano González, Fernando Paz Pellat, Martín Bolaños González |
| 16:00 - 16:15 | CUANTIFICACIÓN DE SEDIMENTOS EN PARCELAS DE OBSERVACIÓN EN MEDIANO Y BAJO RIESGO DE DEGRADACIÓN EN LA MICROCUENCA PLANTÓN-PACAYAS, CARTAGO, COSTA RICA
Miguel Marín Cantarero, Carlos Hidalgo Ardón |
| 16:15 - 16:30 | CAMBIOS DE LA FRONTERA FORESTAL EN LA SIERRA AJUSCO CHICHINAUTZIN
Claudia Tania Lomas Barrié, Carlos Alberto Ortiz Solorio, José René Valdez Lazalde |
| 16:30 - 16:45 | RECESO |
| 16:45 - 17:00 | CARACTERIZACIÓN ESPACIAL DE CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS DEL ÁREA CAÑERA DE QUINTANA ROO
Gonzalo de Jesús Zapata Buenfil, Rafael Ángel Ramírez González, Alma Delia Báez González, Guillermo Medina García, Ariel Ruiz Corral |
| 17:00 - 17:15 | LA SELECCIÓN DE GENOTIPOS: UNA ALTERNATIVA PARA LAS PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN EL TRÓPICO DE MÉXICO
Joaquín Gómez Tejeroz, Bartolo Rodríguez Santiago, José L. López Ayala, Edgar Couttelenc |
| 17:15 - 17:30 | LIBERACIÓN Y ENTREGA DE UNA NUEVA VARIEDAD DE ROSA JAMAICA (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) 'ROSICTA'. ICTA-FACYT 52-2007. Buxup, JACALTENANGO, HUEHUETENANGO, GUATEMALA. 2008
Sergio Gonzalo Hidalgo Villatoro |
| 17:30 - 17:45 | CONSERVACION IN VITRO DE CINCO ESPECIES DE <i>Chamaedorea</i> ENDEMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCION EN GUATEMALA
Aura Elena Suchini Farfán, Juan José Castillo Mont, Oscar Ernesto Medinilla Sánchez |
| 17:45 - 18:00 | UNA ALTERNATIVA DE APROVECHAMIENTO PARA LAS PLANTACIONES VIEJAS E IMPRODUCTIVAS DE PALMA DE COCO: LA MADERA PARA ELABORACIÓN DE ARTESANÍAS DE ALTO VALOR COMERCIAL
Matilde Cortazar Ríos, Irving M. Fuentes del Ángel |
| 18:00 - 18:15 | ESTRATEGIA PARA EL CONTROL integral DEL BARRENADOR DE LAS MELIÁCEAS EN PLANTACIONES DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO
Eric R. A. Díaz Maldonado, Omar Gutiérrez Alonso, José A. Contreras Guardad, L. Roberto Centeno Erguera, Refugio R. Rivera Leyva |

7-11 de septiembre, San Francisco de Campeche, México

- 18:15 - 18:30 **SEIS AÑOS DE INVESTIGACIONES EN NOPAL (*Opuntia ficus-indica* L.) EN DIRIAMBA, NICARAGUA. RECURSO NATURAL CON OPORTUNIDAD**
Moisés Agustín Blanco Navarro, Enrique José Rojas Serrano
- 18:30 - 18:45 **MANEJO DE SEMILLA DE *Lonchocarpus castilloi*, PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES**
Joaquín Gómez Tejero, Antonio Sánchez Martínez
- 18:45 - 19:00 **EVALUACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA/FINANCIERA Y SOCIAL DE LA VALORIZACIÓN Y ENRIQUECIMIENTO DEL BOSQUE MEDIANTE EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES CON PITA FLOJA (*Aechmea magdaleneae*) EN LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PARQUE NACIONAL SIERRA DEL LACANDÓN, LA LIBERTAD, PETÉN, GUATEMALA**
Héctor Mizael Vásquez Mejía
- 19:00 - 19:15 **ÁRBOLES NATIVOS DE LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, MEXICO, CON POTENCIAL AGROFORESTAL EN EL MANEJO DE CAFETALES**
Rosalío López Morgado, Gabriel Díaz Padilla, Jesús Gustavo Salazar García
- 19:15 - 19:30 **ESTRATEGIAS POST-HURACAN DEAN EN LA FORESTERIA COMUNITARIA EN QUINTANA ROO, MEXICO**
Luis Poof Chan

MESA PRODUCCIÓN ANIMAL

LUNES 7 DE SEPTIEMBRE

Horario

- 15:00 - 15:15 **Instalación de la Mesa**
- 15:15 - 15:30 **CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD FISICOQUIMICA Y ORIGEN FLORAL DE LAS MIELES PRODUCIDAS EN EL ESTADO DE CAMPECHE, MEXICO**
Yolanda Moguel Ordonez, Rogel Villanueva Gutiérrez, Carlos Echazarreta González
- 15:30 - 15:45 **CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS EN MUESTRAS DE MIEL DE ABEJAS *Melipona beecheii* B. y *Scaptotrigona pectoralis*, EN EL ESTADO DE YUCATÁN**
Gloria A. Catzin Ventura, María A. Delgado Herrera, Luis A. Medina Medina
- 15:45 - 16:00 **REDUCCIÓN DE LA EFICACIA DEL FLUVALINATO EN EL CONTROL DEL ÁCARO *Varroa destructor* EN YUCATÁN, MEXICO**
Jesús Froylán Martínez Puc, Luis A. Medina Medina
- 16:00 - 16:15 **EVALUACIÓN DE UN MODELO DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DEL ÁCARO *Varroa destructor* PARA SU CONTROL EN EL ESTADO DE YUCATAN.**
Jesús Froylán Martínez Puc, Luis A. Medina Medina, Jerónimo Sepúlveda Vázquez
- 16:15 - 16:30 **LA PRÁCTICA DE UNA POLÍTICA EQUIDAD DE GÉNERO EN LA PROVISIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS AGROPECUARIOS EN NICARAGUA**
Sara María Obregón
- 16:30 - 16:45 **Receso**

- 16:45 - 17:00 **COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO DE GALLINAS PLYMOUTH ROCK Y RHODE ISLAND ROJA EN JAMILTEPEC OAXACA, MÉXICO**
Martha Patricia Jerez Salas, Silvestre Yonathan Aguilar Aquino, Yuri Villegas Aparicio, Francisco Chávez Cruz y José G. Herrera Haro
- 17:00 - 17:15 **EVALUACIÓN DE CUATRO DIETAS ALTERNATIVAS CON DIFERENTE PORCENTAJE DE PROTEÍNA Y ENERGÍA EN EL CRECIMIENTO DE POLLOS CRIOLLOS**
Martha Patricia Jerez Salas, Juan Carlos González Martínez, Yuri Villegas Aparicio, José C. Carrillo Rodríguez y José G. Herrera Haro
- 17:15 - 17:30 **EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE VITAMINA E SOBRE LA OXIDACIÓN LIPÍDICA, PH Y CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA EN LA CARNE DE CERDO**
Audino Melgar M. , Kady K. Gonzalez, Adriano Saucedo
- 17:30 - 17:45 **CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y BACTERIOLÓGICAS DE LECHE PRODUCIDA EN UNIDADES FAMILIARES DEL ORIENTE DEL ESTADO DE MEXICO**
Vera G E, López J
- 17:45 - 18:00 **CARACTERIZACIÓN DE LACTANCIA DEL GANADO CRIOLLO LECHERO TROPICAL UTILIZANDO UN MODELO DE REGRESIÓN ALEATORIA**
Eduardo Santellano Estrada, Carlos Miguel Becerril Pérez , Adalberto Rosendo Ponce, Glafiro Torres Hernández
- 18:00 - 18:15 **EVALUACIÓN GENÉTICA DEL GANADO CRIOLLO LECHERO TROPICAL UTILIZANDO REGRESIÓN ALEATORIA**
Eduardo Santellano Estrada, Carlos Miguel Becerril Pérez, Adalberto Rosendo Ponce, Glafiro Torres Hernández
- 18:15 - 18:30 **EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE HOJA DE FOLLAJE DE MARANGO (*Moringa oleifera*) EN CONCENTRADOS COMERCIALES SOBRE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACAS LECHERAS**
Bryan Mendieta-Araica, Nadir Reyes-Sánchez , EvaSpornldy , Rolf Spornldy , Néstor Hurtado
- 18:30 - 18:45 **EFFECTO DE LAS MEZCLAS DE PASTO TAIWÁN (*Pennisetum purpureum*), CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*) Y MELAZA SOBRE LA CALIDAD DEL ENSILAJE DE MARANGO (*Moringa oleifera*)**
Mendieta-Araica, B; Spornldy, E; Reyes-Sánchez, N; Norrel, L y Spornldy, R
- 18:45 - 19:00 **EVALUACIÓN DEL EFFECTO DEL RIEGO POR ASPERSIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL PASTO BRACHIARIA BRIZANTHA EN FINCAS LECHERAS DE LA LOCALIDAD DE GUACIMAL, PROVINCIA DE PUNTARENAS, COSTA RICA**
Edwin Orozco Barrantes , William Sánchez Ledezma , Juan Carlos Valverde Conejo
- 19:00 - 19:15 **EVALUACIÓN DE CARBOHIDRATOS ESTRUCTURALES Y LIGNINA EN MAÍZ FORRAJERO ENSILADO CON MELAZA**
Ramón García Castillo, Francis Acosta Hernández, Cristina Vega Sánchez, Sara M. García E., Jaime Salinas Chavira, Jorge Kawas Garza, Jesús Fuentes Rodríguez

MARTES 8 DE SEPTIEMBRE (MESA A)

- 12:45 - 13:00 **MORFOLOGIA Y CALIDAD DE LOS PASTOS CT-115 Y OM-22 EN YUCATÁN, MÉXICO**
Benjamín Ortiz de la Rosa, Julio Cesar Espinoza Hernandez, Norma Beatriz Madera Solís, Miguel Magaña Sevilla, Jesús Manuel Fuentes Rodriguez, Oscar Ruiz Barrera
- 13:00 - 13:15 **EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y VALOR NUTRITIVO DEL PASTO CLON CUBA CT-115 (*Pennisetum purpureum*)**
Norma Beatriz Madera Solis, Benjamín Ortiz de la Rosa, Hector Magaña Sevilla, José Guadalupe Escobedo Mex, Jesús M. Fuentes Rodríguez

13:15 - 13:30	EVALUACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS DE SECADO ARTESANAL PARA LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE HOJAS DE <i>Moringa oleífera</i> Nadir Reyes Sánchez, Bryan Mendieta, Linda Olsson, Elina Willgert
13:30 - 13:45	EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON <i>Moringa oleífera</i> SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS CON UNA DIETA BASAL DE <i>Panicum maximum</i> Jacq. Nadir Reyes Sánchez, Rosario Rodríguez, Bryan Mendieta, Lester Mejía, Ana P. Mora
13:45 - 14:00	PRODUCCIÓN Y VALOR NUTRITIVO DEL PASTO KIKUYO (<i>Pennisetum clandestinum</i>) Y TRES VARIEDADES DE RYEGRASS (<i>Lolium híbrido</i>) EN LA ZONA ALTA LECHERA DE COSTA RICA William Sánchez Ledezma, Carlos Hidalgo Ardón, María Mesén Villalobos
14:00 - 15:00	Comida
15:00 - 15:15	RENDIMIENTO Y COMPONENTES FORRAJEROS DE <i>Tithonia diversifolia</i> INTERCALADA CON <i>Leucaena leucocephala</i> BAJO DOS ALTURAS DE CORTE José Efraín Euán Interian, Jorge Rodolfo Canul Solis, José Guadalupe Escobedo Mex, Roberto Moisés Ic Méndez Pedro Enrique Lara y Lara
15:15 - 15:30	VALIDACIÓN DEL SORGO HÍBRIDO "INTA FORRAJERO" EN ZONAS GANADERAS DE NICARAGUA Rafael Obando; Nury Gutierrez; Agustín Torres; Guillermo Argüello; Rodolfo Valdivia; Juan de Dios Pastora; Luz María Flores y Ariel Jaime
15:30 - 15:45	SUPLEMENTACIÓN MINERAL DE OVINOS EN PASTOREO Jesús M. Fuentes Rodríguez, Fernando Ruíz Zarate, Manuel Torres Hernández, Lorenzo Suárez García, Ramón García Castillo, María Elena Murillo Soto y Benjamín Ortiz de la Rosa
15:45 - 16:00	SUPLEMENTACIÓN MINERAL DE OVINOS EN PASTOREO Jesús M. Fuentes Rodríguez, Fernando Ruíz Zarate, Manuel Torres Hernández, Lorenzo Suárez García, Ramón García Castillo, María Elena Murillo Soto y Benjamín Ortiz de la Rosa
16:00 - 16:15	APLICACIÓN ESTRATEGICA DE ANTIHELMINTICOS EN OVEJAS DE PELO EN EL POSPARTO Jorge Rodolfo Canul Solis, Juan Enrique Castilla Alamina, Eunice Danilú Couoh, Fernando Maas Ciau, William Palomo, Josefina Ramirez y Arturo Pelcastre Ortega
16:15 - 16:30	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS DE PELO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS Rubén Darío Garza Cedillo, Martín Sampallo Hernández, Jaime Flores Tomas y Pedro Zarate Fortuna
16:30 - 16:45	PRODUCTIVIDAD MATERNA EN GRUPOS RACIALES DE OVINOS DE PELO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, MEXICO Martin Sampallo Hernández Rubén Darío Garza Cedillo Pedro Zarate Fortuna Jaime Flores Tomas
16:45 - 17:00	ESTIMACIÓN DE NECESIDADES DE ENERGÍA Y PROTEÍNA DEL BORREGO PELIBUEY EN CRECIMIENTO Duarte Vera Fernando, Sandoval Castro Carlos, Sarmiento Franco Luis
17:00 - 17:15	Receso
17:15 - 17:30	ESTIMACIÓN DEL PESO MADURO DE OVINOS PELIBUEY Fernando Duarte Vera, Arturo Pelcastre Ortega
17:30 - 17:45	FACTORES QUE AFECTAN EL DESARROLLO DE HEMBRAS OVINAS DE REEMPLAZO Murguía Olmedo María, Rojas Rodríguez Octavi
7:45 - 18:00	Conclusiones de la Mesa Producción Animal

Maíz



DIVERSIDAD DE VARIEDADES CRIOLLAS DE MAÍZ CULTIVADAS EN CHIAPAS, MÉXICO

Bulmaro Coutiño Estrada¹, Carolina Cruz Vázquez², Grisela Sánchez Grajales¹, Francisco Cruz Chávez¹, Carlos Ernesto Aguilar Jiménez², Noel Gómez Montiel³, Alejandro Ortega Corona⁴

En el estado de Chiapas, México, se cultiva una superficie de 552,580 ha y se producen 1'360,689 ton de grano, bajo condiciones de temporal. Esta producción proviene de variedades cultivadas en los diferentes estratos agroecológicos, desde el nivel del mar, con clima cálido húmedo, hasta valles altos con clima templado. Se estima que el 85% de la superficie cultivada en Chiapas se siembra con maíces criollos y generaciones avanzadas de variedades mejoradas e híbridos. En este estudio se realizaron colectas de maíz con el objetivo de conocer más la diversidad genética actual y enriquecer el banco de germoplasma. De febrero a junio del 2009 se hicieron recorridos de campo en las áreas maiceras para localizar productores que cultivan variedades criollas, a quienes se les pidió una muestra de 25 mazorcas típicas de su variedad y se les hizo una encuesta para obtener información sobre el manejo, historial, origen, principales características y usos. Estas mazorcas se caracterizaron y clasificaron por razas, posteriormente se llevaron al banco de germoplasma del INIFAP. Se obtuvo un total de 267 muestras de variedades criollas en los distritos de desarrollo rural de Comitán (68), Villaflores (61), Palenque (55), Tuxtla Gutiérrez (54), Soconusco (16), Motozintla (12) y San Cristóbal de Las Casas (1). La mayoría de los productores utilizan el grano para autoconsumo en forma de elotes, tortillas, atoles, pozol y para alimentación de sus animales domésticos como gallinas, cerdos y ganado y guardan una parte para semilla. El 49 % de las muestras fueron de grano blanco, 40.2 % de grano amarillo, 6.1 % de grano morado y 4.6 % de grano rojo. Por las características fenotípicas de las mazorcas estas variedades criollas se clasificaron en 12 razas, siendo las principales: Comiteco (27.6 %), Vandeño (23.5 %) y Tuxpeño (19.4 %), y en menor importancia: Tehua (7.4 %), Tepecintle (6 %), Olotillo (5.5 %), Zapalote grande (3.2 %), Chiquito (2.8 %), Olotón (2 %), Dzit bacal (1.4 %), Zapalote chico (0.9 %) y Mountain yellow (0.5 %).

¹Investigador del INIFAP, C E Centro de Chiapas, *coutiño.bulmaro@inifap.gob.mx ²Estudiante de la Universidad Autónoma de Chiapas, Facultad de Ciencias Agronómicas ³Investigador del INIFAP, C E Iguala ⁴Investigador del INIFAP, C E Valle del Yaqui

MAÍCES CRIOLLOS PIGMENTADOS: LA CALIDAD DE SEMILLA Y EL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO

Enrique Andrio Enríquez¹, Elvira Cortez B.¹, Mariano Mendoza E.¹, J. Guadalupe Rivera R.¹, Claudia Marilu Fuentes G.², Vidal Fernández C.¹, Sergio Rodríguez H.³, J. Gabriel Ramírez P.¹, Gerónimo Arambula V.⁴

México se considera centro de origen y diversidad del maíz; muchos de estos maíces tienen usos diferentes al alimenticio, las propiedades especiales de esta gran variabilidad es sorprendente, la obtención de principios activos para la industria alimenticia, farmacéutica, de belleza, entre otros, ha sobresalido en los últimos tiempos. Las variedades criollas se cultivan generalmente en condiciones de secano por productores de mínimos recursos tanto económicos como tecnológicos. La conservación de recursos genéticos que los agricultores llevan a cabo en sus milpas es ancestral, en la actualidad el interés económico, científico y gubernamental sobre la conservación de esta diversidad cultivada en campo es creciente. La calidad de semilla se expresa en atributos genéticos, físicos, fisiológicos, sanitarios y es necesario identificarlos para asegurar su desempeño en el siguiente ciclo. La selección de mazorcas típicas de las variedades para obtener la semilla para el ciclo siguiente, es la forma que los agricultores tradicionales realizan, pero permite conocer solamente a uno de los progenitores, esto provoca se susciten problemas que afectan el rendimiento y sus componentes y la calidad de la semilla cosechada. Se sembraron 16 variedades criollas pigmentadas, de diverso origen y grupo racial, para evaluar su comportamiento en rendimiento, variables agronómicas y de calidad de semilla. El ensayo se realizó en el Instituto Tecnológico de Roque, en Celaya, Gto., la siembra fue en mayo de 2008, en un diseño bloques al azar con cuatro repeticiones. Se cuantificó el rendimiento de grano, acame de planta, prolificidad, peso de mil semillas, germinación y vigor. El análisis de varianza indicó que existen diferencias significativas entre las variedades ensayadas. Destacan en los atributos físicos de la calidad de semilla Elotero de Pátzcuaro y Ladyfinger (apachito), en las variables fisiológicas Ladyfinger y milgranos, en la prolificidad y el rendimiento la variedad pepitilla, Pátzcuaro elotero y Cañada de bustos y Milgranos, en cuanto al acame Ladyfinger y jala, y sangre de cristo y maíz rojo. Mayores detalles serán discutidos.

¹Profesor investigador Instituto Tecnológico de Roque, E-mail invesita33@hotmail.com ²Estudiante Ingeniería en Agronomía. Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, México ³Profesor investigador Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-UL. Torreón, Coah. México. ⁴Profesor investigador CINVESTAV-IPN, Juriquilla, Qro. México.

VARIABILIDAD DE LOS MAÍCES CRIOLLOS (*Zea mays L.*) DE HUEHUETENANGO, GUATEMALA

Juan Pedro Lacan De León¹, Gustavo Adolfo Tovar Rodas²

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA, durante el año 2007, tomando en cuenta que el maíz (*Zea mays L.*) es parte primordial de los granos básicos importantes para la dieta de los guatemaltecos, especialmente para pequeños y medianos productores agropecuarios y sus familias, ejecutó con el apoyo de la Ong ACODIHUE, una colecta de germoplasma, con el objeto de conocer la variabilidad de ésta especie en el departamento de Huehuetenango Guatemala, conocer sus características aprovechables para el mejoramiento genético convencional de cultivares nativos, resguardar éste germoplasma, por medio de bancos comunales de semilla en cada localidad, con participación activa de productores, utilizando los materiales nativos que son parte de la riqueza de biodiversidad del departamento, se colectaron 35 genotipos amarillos, 35 blancos, en localidades ubicadas entre 15°-16° latitud norte, 91°- 92° longitud oeste en altitudes entre 1,400 – 1,800 msnm, se pusieron en ensayos de evaluación, los datos cuantitativos tomados en base al manual publicado por IBPGR de una lista de descriptores para maíz, fueron considerados 13 en base a los cuales se determinó, que las características: rendimiento, acame de raíz, floración femenina y antésis determinaron el 70.27 % de la varianza de los genotipos colectados.

¹Investigador de Innovación tecnológica, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA, Centro de Investigaciones del Altiplano, Huehuetenango, Guatemala. Lacandeleon@yahoo.com, jplacan@icta.gob.gt. ²Subdirector del Centro de Investigaciones del Altiplano, Huehuetenango, Guatemala, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. ictahuehue@gmail.com

BASE DE DATOS DIGITAL DE LA COLECTA DE MAÍCES CRIOLLOS DEL ALTIPLANO DEL ESTADO DE HIDALGO

Juan Pablo Pérez Camarillo¹, Juan Manuel Hernández C.², Gricelda Vázquez C.³, Julio Mendoza H.⁴, Elisa Raquel Martínez R⁵

En el Altiplano Hidalguense (2,100 a 2,700 msnm) se establecen en primavera – verano alrededor de 75 mil hectáreas de maíz bajo condiciones de temporal, predominando la siembra de materiales criollos (95%). El rendimiento obtenido en promedio es bajo (1.2 t ha⁻¹), sin embargo prevalecen debido a su adaptación a condiciones adversas, como estrés hídrico y heladas tempranas. Asimismo, porque los productores tienen una mayor preferencia por sus materiales, principalmente por aspectos culturales. Desde el punto de vista alimenticio la gente de campo los prefiere por el color, sabor, textura, consistencia de las tortillas y facilidad para trabajar la masa; de igual forma como suplemento en la alimentación del ganado de traspatio. Debido al cambio climático actual, introducción de híbridos comerciales, migración y a la antigüedad de las accesiones existentes en el Banco de Germoplasma ubicado en el Campo Experimental Valle de México del INIFAP, que datan de 1946 a 1972, se consideró el riesgo de perder la diversidad genética aún presente en la zona. Por tal motivo en el 2004 el INIFAP llevó a cabo una colecta en esta región, lográndose acceder a dicho banco 135 muestras representativas de la diversidad genética regional. Durante la colecta y con la participación del productor se requisitó una “hoja de colección” registrándose 15 parámetros relacionados con la localización georeferenciada, nombre local de la colecta, altitud, usos, fechas de cultivo, problemática del material, características favorables y tradiciones. Se efectuó la caracterización de la mazorca (10 parámetros), del grano (4 parámetros) y se calculó el rendimiento potencial de cada muestra. Con la información obtenida se generó una base de datos documental la cual se integró a un Sistema de Información Geográfica (ArcView 3.1) con el fin de facilitar la consulta y análisis de la información. Este sistema permite acceder información adicional o de nuevas colectas, al igual representa una herramienta para la planeación y seguimiento de programas de conservación, investigación y mejoramiento genético; a la fecha se tiene regenerada e incrementada semilla, y en el presente ciclo agrícola se establecieron 130 materiales en localidades representativas del altiplano.

¹Investigador del Programa de Maíz, INIFAP - Hidalgo, México. e mail perez.juan@inifap.gob.mx. ² Coordinador Nacional de la Red de Recursos Genéticos del INIFAP - C E Valle de México. ³ Laboratorio de Calidad de Maíz, INIFAP -. ⁴Auxiliar en Sistemas Computacionales INIFAP – Hidalgo. ⁵ Auxiliar de Investigación del Programa de Maíz del INIFAP – Hidalgo.

RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ AZUL PARA EL ALTIPLANO CENTRAL DE MÉXICO

José Luis Arellano Vázquez¹, Israel Rojas Martínez², Juan Virgen Vargas³ y Germán F. Gutiérrez Hernández⁴

En el altiplano central de México se siembran 75 mil hectáreas de maíz negro o azul con variedades de polinización libre, y la producción se comercializa en los mercados regionales a un precio 60 % superior al del maíz blanco debido a su gran demanda, sin embargo, el rendimiento de las variedades es limitado por el acame de planta y la producción de mazorca/planta. Se han generado híbridos de maíz azul a partir de líneas endogámicas $S_4 - S_5$ con el propósito de superar las limitaciones agronómicas de las variedades de polinización libre. Los objetivos del presente estudio fueron conocer el rendimiento, la resistencia al acame y la proporción de mazorcas por planta de híbridos de maíz azul y seleccionar los de mejor potencial agronómico y coloración intensa de antocianinas del grano. En el 2007 en las localidades de Zotoluca, Estado de Hidalgo (2480 msnm), Coatlinchán, Estado de México (2240 msnm) y Espíritu Santo, Tlaxcala (2300 msnm) se evaluaron 60 híbridos simples de maíz azul, tres variedades de polinización libre de grano azul y un híbrido blanco. El diseño experimental utilizado fue látice simple 8×8 con tres repeticiones. El análisis de varianza combinado detectó diferencias significativas ($p < 0.01$) entre localidades e híbridos para todos los caracteres, mientras que, para la interacción localidades $\times$ híbridos únicamente para rendimiento y número de mazorcas por planta. A través de localidades, los mejores híbridos azules ($p < 0.05$), rindieron de 7.0 a 8.5 t ha⁻¹, mientras que las variedades de polinización libre de 4.6 a 5.2, con 20 % de acame. En mazorcas/planta, la media a través de localidades fue de 1.1 a 1.3 para híbridos y de 0.88 a 1.0 para variedades. En la localidad de Zotoluca, bajo efectos de sequía y helada temprana, los mejores híbridos rindieron de 5.6 a 5.9 ton ha⁻¹, mientras que las variedades rindieron de 3.0 a 4.5. En la localidad de optimas condiciones ambientales en Espíritu Santo, los mejores híbridos azules ($p < 0.05$), rindieron de 12.0 a 14.0 ton ha⁻¹ y las variedades de 4.7 a 5.6. El peso hectolítrico del grano a través de localidades en híbridos, varió de 64 a 76 kg, lo cual indica texturas de grano de harinosa a semicristalina, mientras que en las variedades fue de 64 a 67.

¹Programa de Mejoramiento Genético de Maíz Pigmentado del Campo Experimental Valle de México. CIRCE. INIFAP arellano.jose@inifap.gob.mx ²Programa de Manejo agronómico del Campo Experimental Tlaxcala. CIRCE. INIFAP ³Programa de Tecnología de semillas del Campo Experimental Valle de México. CIRCE. INIFAP ⁴Unidad para la enseñanza e investigación en Biotecnología. Instituto Politécnico Nacional, México

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS PRECOCES DE MAÍZ PARA LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO

Gustavo Adrián Velázquez Cardelas¹, Yolanda Salinas Moreno¹

En los valles altos (2200 a 2750 msnm) de la región centro de México, se cultivan con maíz 950 mil ha en condiciones de secano. Los cambios climáticos ocurridos en los últimos años se han reflejado en estaciones de crecimiento más cortas que retrasan las fechas de siembra y aumentan los riesgos de daño por heladas. Para contrarrestar este problema se ha incorporado mayor precocidad a las líneas existentes en el programa de mejoramiento genético de maíz de valles altos de INIFAP, con el fin de formar híbridos con mayor precocidad y que mantengan niveles aceptables de rendimiento. Durante el 2008, fueron evaluados en cinco localidades de valles altos, 75 híbridos trilineales, arreglados en dos series de experimentos bajo el diseño de bloques completos al zar con dos repeticiones. Se utilizaron como testigos a los híbridos H-40 y H-50 de INIFAP y dos testigos de empresas privadas (T1 y T2). Con base a los análisis combinados se observó que existieron híbridos experimentales que fueron estadísticamente más precoces que el mejor testigo H-40, sin que existieran diferencias significativas en rendimiento. Al compararlos con el testigo más precoz T2, cinco híbridos experimentales fueron estadísticamente superiores en rendimiento. Los híbridos experimentales presentaron similar porcentaje de acame y sanidad de mazorca que el mejor testigo H-40 y superaron estadísticamente al testigo más precoz (T2). La incorporación de precocidad en los híbridos experimentales permitió mantener el rendimiento de grano en comparación con híbridos de mayor ciclo biológico y superaron en rendimiento, tolerancia al acame y en menor porcentaje de pudrición de mazorca al testigo más precoz (T2).

¹Investigadores del Programa de Maíz del INIFAP. México. E_mail: velazquez.gustavo@inifap.gob.mx; gvecar@yahoo.com.

RESPUESTAS PARA RENDIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE HÍBRIDOS TROPICALES DE MAÍZ (*Zea mays* L.) DE GRANO BLANCO, DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA

*Mauro Sierra¹, Héctor Deras², Oscar Cruz³, Manuel López⁴, Mayolo Leyva⁴, Gary Atlin⁵, Luis Narro⁶
Hugo Córdova⁷*

La oferta de híbridos de maíz de grano blanco para consumo humano, esta adecuadamente representada por la industria de semillas¹ de Mesoamérica. Sin embargo, el esfuerzo en investigación y desarrollo de híbridos de maíz con alta calidad proteica (QPM) en empresas privadas prácticamente no existe. El CIMMYT en colaboración con los programas nacionales de la región de Mesoamérica, han desarrollado híbridos de maíz de alta calidad proteica muy competitivos que contribuirán a aliviar el hambre y la desnutrición. Con el objetivo de determinar el potencial y estabilidad del rendimiento y resistencia a estreses bióticos y abióticos de los nuevos híbridos de maíz de grano blanco, se evaluaron 30 híbridos de endospermo normal y QPM bajo un diseño ∞ látice 5 x 6 con tres repeticiones en 15 localidades contrastantes de Mesoamérica. Los resultados, altamente confiables provenientes de 45 repeticiones del análisis de varianza combinado, indican diferencias altamente significativas para la mayoría de las variables en el estudio y para híbrido por localidad, prediciendo interacción G x A. Existe una tendencia de asociación negativa entre rendimiento y humedad de grano, aspecto de mazorca y pudrición de mazorca, acame de raíz y positiva entre rendimiento y altura de planta y mazorca. La media de rendimiento y características agronómicas de los 8 híbridos superiores experimentales de alta calidad proteica, fue similar a la media de los mejores híbridos de endosperma normal, superando significativamente al mejor testigo normal de la industria de semillas. Los resultados indican notable progreso en el desarrollo de híbridos de alta calidad proteica. Los nuevos híbridos de alta calidad proteica deben promoverse extensivamente.

¹Investigador, INIFAP, Cotaxtla, Veracruz, México, E-mail: mauro_s55@hotmail.com, ²Investigador, CENTA, El Salvador, E-mail: hderasf@hotmail.com, ³Investigador, DICTA, Honduras, E-mail: oscarcruz@sag.gob.hn, ⁴Asistentes de Investigación, CIMMYT, INT. Programa Maíz, Trópicos Bajos, E-mail: m.lopez@cgiar.org ; m.leyva@cgiar.org, ⁵Científico Principal, CIMMYT, INT. Programa Maíz, Trópicos Bajos, E-mail: g.atlin@cgiar.org, ⁶Científico Principal, CIMMYT, INT. c/o CIAT, Cali, Colombia, E-mail: l.narro@cgiar.org, ⁷Científico Distinguido, Consultor, CIMMYT, INT. E-mail: hscordova@prodigy.net.mx

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE HÍBRIDOS PROMISORIOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) DE GRANO BLANCO DE ALTA CALIDAD PROTÉICA

Héctor R. Deras F¹., Carlos Mejía², Marcos Riquelme,² Edgar Padilla³

En El Salvador existe un 30% de la población de la población infantil que sufren algún tipo de desnutrición. Durante el 2008 se establecieron 52 parcelas de comprobación con tres híbridos promisorios de maíz denominados HBQ-63, HBQ-65 y HBQ-67 de Alta Calidad Proteína más dos testigos. El propósito era evaluar el comportamiento de los híbridos promisorios en campos de los agricultores, así también comparar el rendimiento de Oro Blanco contra HBQ-67. El análisis de adaptabilidad, a través del coeficiente determinación identifico al híbrido HBQ-65 como el germoplasma con mejor expresión genética por su mayor coeficiente de determinación de 0.88, seguido por Oro Blanco con 0.85 y HBQ-67 con 0.79. El híbrido con mayor rendimiento neto fue H-59 con 5.31 t ha⁻¹, seguido por HBQ-67 con 5.17 t ha⁻¹, Oro Blanco ocupó el último lugar con 4.85 t ha⁻¹. El mayor porcentaje de mazorcas podridas correspondió a H-59 con 12.4%, seguido por HBQ-65 con 11.9 % y HBQ-67 con 10%. Al realizar la comparación de rendimiento de Oro Blanco versus el resto de híbridos a través de la prueba de "t", ésta reflejó diferencia estadística únicamente entre H-59 y Oro Blanco, El menor rendimiento obtenido por Oro Blanco se debió a su baja población así como menor número de mazorcas cosechadas, siendo estadísticamente diferente e inferior al resto de materiales.

¹Ing. Agrónomo. Técnico investigador en maíz, CENTA El Salvador. hderasf@hotmail.com, ²Asistente del Programa de Maíz, El Salvador,

³Técnico investigador región IV. CENTA El Salvador

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE 28 HÍBRIDOS DE MAÍZ DE GRANO BLANCO CON ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA Y NORMALES, EN LAS SEGOVIAS

Rodolfo Valdivia¹, Alberto Espinoza², Daisy Ortega²

En primera del 2008 en el municipio de Estelí se estableció un ensayo de maíz de grano blanco de Alta Calidad de Proteína y normales provenientes del CIAT y dos testigos nacionales Mazorca de Oro y CML247/CML254. Los objetivos consistieron en: 1) Evaluar la adaptación de híbridos, 2) Determinar el rendimiento y características agronómicas y 3) Seleccionar al menos un híbrido con alto potencial productivo. El diseño fue en un Bloque Completos al Azar con 3 repeticiones. Cada tratamiento estuvo formado de 2 surcos de 5 m de longitud con separación de 0.20 y 0.80 m entre plantas y surcos respectivamente. La siembra se realizó manualmente depositando en el fondo del surco 2 semillas por golpe, raleando a los quince días después de la siembra. Al momento de la siembra se realizó la fertilización básica al suelo con completo 12-30-10 a razón de 130 kg ha⁻¹, el que se mezcló con Clorpirifos 5 % G (20 kg ha⁻¹) y a los 25 y 45 días de la siembra la fertilización nitrogenada con Urea 46 % (65 kg N ha⁻¹ por aplicación). El control de plagas, específicamente cogollero [*Spodoptera frugiperda* (Smith)] con Clorpirifos 48 EC (1.5 l ha⁻¹) y las malezas con medios mecánicos. Para el análisis de los datos se utilizó el Programa estadístico InfosGen/P 2007 y la prueba de medias de Tukey $\alpha = 0.05$. El análisis de varianza detectó diferencias significativas en la variable rendimiento para los híbridos al $\alpha = 0.05$, siendo los híbridos de alta calidad de proteína (CML502/CLQRCWQ108)//CML491 (11137 kg ha⁻¹), (CLQRCWQ116/CML491)//CML503 (10969 kg ha⁻¹) y los híbridos normales (CLRCW97//CLRCW95//CML494, (10175 kg ha⁻¹), (CLRCW88//CLRCW85//CML494 (10090 kg ha⁻¹), los que mostraron los mayores rendimientos superando al testigo más rendidor Mazorca de Oro (9222 kg ha⁻¹) en 1915, 1747, 953 y 868 kg ha⁻¹ respectivamente. Así mismo resultaron los menos afectados por deficiente cobertura y pudrición de mazorca.

¹Investigador Zonal de Maíz Sorgo. INTA Las Segovias. Km 151½ carretera Norte, Estelí. Teléfono 27132047. E-mail: rvaldivia@yahoo.com.mx. ²Investigador Nacional CNIAB. Managua, Nicaragua

EVALUACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD Y ESTABILIDAD DE SEIS SINTÉTICOS DE MAÍZ, PANAMÁ, 2007-2008

Roman Gordon Mendoza¹, Jorge Franco Barrera², Ismael Camargo Buitrago³

El objetivo del presente estudio fue el de estimar la adaptabilidad y estabilidad de seis variedades sintéticas de maíz de grano amarillo sembradas en doce experimentos en la República de Panamá con financiamiento de la Secretaría Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación durante los años 2007 y 2008. El material genético de este estudio consistió de cuatro sintéticos de alta calidad proteica y dos de grano normal, provenientes del CIMMYT. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones, las parcelas experimentales consistieron de dos surcos de 5.0 m de largo, separados a 0.75 m y a una distancia entre golpe de 0.50m. El análisis de varianza combinado mostró diferencias estadísticas altamente significativas entre los cultivares evaluados para el rendimiento y las otras variables de importancia económica y genética. Por otro lado, se encontró que la interacción genotipo por ambiente fue significativa para rendimiento de grano indicando una respuesta diferencial de los genotipos. El análisis combinado de las medias de rendimiento mostró que se destacó el cultivar de grano normal S04TLY-2 con rendimiento de 4.63 t ha⁻¹, seguidos por los sintéticos QPM S05TLYQ-HG-B y S05TLYQ-HG-AB-2 con promedios de 3.96 y 3.85 t ha⁻¹, respectivamente. Todos estos sintéticos superaron tanto al testigo de grano normal (Guararé 8128) como al testigo QPM (S03-TLYQ-AB05) que tuvieron rendimientos de 3.27 y 3.05 t ha⁻¹, respectivamente. El modelo Biplot GGE-SREG, identificó a los sintéticos S05TLYQ-HG-B2 y S05TLYQ-HG-B, como los de mejor estabilidad. Por otro lado, este análisis agrupó los ambientes en tres grupos. Los ambientes del primer grupo tuvieron en promedio un rendimiento de 4.24 t ha⁻¹, mientras que el rendimiento de los otros dos grupos fue significativamente menor con rendimientos de 3.44 y 3.14 t ha⁻¹, respectivamente.

¹M.Sc., IDIAP, CIA Azuero, "Ing. Germán De León", Los Santos, Panamá, E-mail: gordonroman@gmail.com ²Agrónomo, IDIAP, CIA Azuero, "Ing. Germán De León", Los Santos, Panamá, E-mail: joenfra13@gmail.com. ³Ph.D., IDIAP, CIA Recursos Genéticos "Ing. Alfonso Alvarado", Río Hato, Panamá E-mail: icamargo@cwpanama.net

DESARROLLO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA (QPM) EN LA REGIÓN DE HONDURAS

Oscar Cruz Núñez¹

El objetivo fue evaluar y validar híbridos de maíz QPM para determinar su potencial de rendimiento y características agronómicas que contribuyan a mejorar el nivel de vida y nutrición de la población hondureña. Sembrados en 7 localidades de Honduras en el 2005 y 16 localidades en el 2006. Se evaluaron 16 híbridos de maíz de alta calidad de proteína (QPM) mas dos testigos uno de referencia y otro de la empresa privada, bajo un diseño de Bloque Completo al Azar, con 3 repeticiones, dos surcos por parcelas en 5m de largo. En la validación se utilizo la prueba de T, más dos testigos comerciales y 16 parcelas apareadas donde cada una era una repetición, 10 surcos por parcelas de 10m de largo. Las variables estudiadas fueron: Altura de planta y mazorca; acame de raíz y tallo; pudrición de mazorca, humedad y rendimiento de grano. El análisis estadístico para la interacción Genotipo- Ambiente fue altamente significativo, los híbridos se comportaron de forma diferente a través de las localidades. En rendimiento el mejor híbrido fue el tratamiento 3 (CLQ-RCWQ10*CLQ-6315) * CML-491, con un promedio de 7.4 Tm/Ha. superando al testigo QPM H-59 RE con 9% y al testigo normal en 23% respectivamente. Los híbridos QPM y los testigos mostraron similar comportamiento para las variables altura de planta y mazorca, estas alturas los clasifican como intermedios. Para mazorcas podridas, acame de raíz y tallo los índices porcentuales son normales a los aceptados comercialmente (12%). Con respecto a su validación el híbrido DICTA-Q10 (T3) fue superior que los dos testigos comerciales en un 23 y 26%, respectivamente. Según resultados de evaluación participativa el productor mostró interés en la siembra de este híbrido.

¹ Ing. Agr. Coordinador del Programa de maíz, Dirección de Ciencia y tecnología Agropecuaria, DICTA, 2009

NUEVAS VARIEDADES DE MAÍZ DE GRANO BLANCO Y AMARILLO (*Zea mays* L.) PARA COSTA RICA

Nevio A. Bonilla Morales¹

Durante el período 2003-2008 se evaluaron 72 variedades experimentales de maíz procedentes de los ensayos internacionales de CIMMYT. Dichos materiales se evaluaron en ambientes contrastantes de Pejibaye de Pérez Zeledón, Pueblo Nuevo de Upala y Los Chiles en condiciones de bosque húmedo tropical con temperaturas inferiores a los 1000 msnm. Las evaluaciones se llevaron a cabo en las principales épocas de siembra de los años 2003 al 2008. Se evaluaron características de rendimiento, tolerancia a plagas y enfermedades de importancia económica, días a floración, altura de planta y mazorca, aspecto de planta y mazorca, cobertura de mazorca. Se logró determinar que las variedades denominadas S00ACTLW, S03TLWQ-AB01, S03TLYQ-AB05, S00BNTLW y S00SEQTLW (9,5, 9,8, 9,4, 9,4 y 8,7 t/ha respectivamente) presentaron los mayores rendimientos de grano. La tolerancia de estas variedades al gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda* y *Spodoptera Sonia*), pudrición de mazorca (*Stenocarpella maydis*), royas (*Puccinia maydis*) y tizón foliar (*Helminthosporium turcicum* y *Bipolaris maydis*) es un aspecto a destacar ya que los porcentajes de daño e incidencia de estos fueron muy bajos durante el desarrollo de los ensayos. La variedades S03TLWQ-AB01 de grano blanco y S03TLYQ-AB05 de grano amarillo son materiales con características QPM (alta calidad de proteína) lo que le da un valor agregado. La variedad S00SEQTLW presenta características de adaptación y alto rendimiento en condiciones de baja humedad. Por su capacidad de adaptación, rendimiento y calidad de grano estas variedades han sido seleccionadas para validación durante 2008 y 2009 y su liberación en 2010. Es importante indicar que durante el proceso de evaluación participaron los agricultores colaboradores de la zona, siendo su criterio un importante insumo para la escogencia de los materiales más destacados

¹ Investigador Nacional Maíz, Departamento Investigación e Innovación, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). Costa Rica. E-mail: nbonilla22@yahoo.com

H-564C HÍBRIDO DE MAÍZ CON ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA PARA EL TRÓPICO MEXICANO

Mauro Sierra Macías¹, Artemio Palafox Caballero, Flavio A. Rodríguez Montalvo, Alejandro Espinosa Calderón, Gricelda Vásquez Carrillo, Andrés Zambada Martínez, Raúl Rodríguez Rodríguez y Sabel Barrón Freyre.

Durante 2005 a 2008 se evaluaron, validaron y caracterizaron híbridos de maíz con alta calidad de proteína, con los objetivos de conocer su rendimiento, características agronómicas y propiedades nutricionales e industriales. Durante 2005 se evaluaron híbridos en las localidades de Cotaxtla, Tlalixcoyan e Ignacio de la Llave, Ver., bajo un diseño alpha látice 9x2 con 18 tratamientos y tres repeticiones, en parcelas de dos surcos de 5 metros, con una densidad de 62500 plantas ha⁻¹. Se identificaron los híbridos HQ1, HQ2, HQ3 y HQ4, sobresalientes por su rendimiento, características agronómicas y por su tolerancia a la enfermedad del "Achaparramiento". En el ciclo primavera verano 2006 se establecieron seis parcelas de validación en las localidades de Cotaxtla, Mata de Agua, Tlalixcoyan, Ignacio de la Llave, Martínez de la Torre y Rodríguez Clara, en el estado de Veracruz. Los lotes fueron establecidos bajo diseño bloques al azar con nueve tratamientos y dos repeticiones en parcelas de ocho surcos de 25 metros, con una densidad de 62,500 plantas ha⁻¹. De los análisis de varianza combinados, se encontró diferencia altamente significativa para Genotipos (G), Localidades (L) y para la interacción GxL, en las variables rendimiento de grano, días a floración masculina y femenina, aspecto y sanidad de planta. Los genotipos sobresalientes por su rendimiento, aspecto y sanidad de planta y mazorca, fueron: HQ4, H-520, HQ3 y HQ1, con 5.42, 5.38, 5.13 y 5.06 t ha⁻¹, respectivamente. Con el HQ1 se produjeron las mejores tortillas siguiendo el método tradicional de la masa y la tortilla. El híbrido HQ4, puede ser procesado exitosamente por la industria de la harina nixtamalizada. Registró 72% más lisina y 56% más triptofano en el grano entero que el maíz normal. Durante 2007 y 2008 se hizo la caracterización para su registro oficial como H-564C con el número: 2257-MAZ-1133-300609/C.

¹Investigador de la Red de Maíz, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. E-mail: sierra.mauro@inifap.gob.mx

EVALUACION DE GERMOPLASMA DE MAÍZ (*Zea mays L*) A CONDICIONES DE HUMEDAD LIMITADA

Héctor R. Deras F.¹, Carlos Mejía², Marcos Riquelmi Sigüenza², Edgar Padilla³

Uno de los factores abióticos que limitan la producción de maíz en El Salvador es la errática o mala distribución de las lluvias, por lo que con el propósito de identificar híbridos de maíz adaptados a zonas de humedad limitada, se ejecuto un ensayo formado por 52 híbridos simples experimentales mas dos testigos y otro ensayo formado 14 híbridos triples mas dos testigos. Ambos ensayos se ejecutaron en la localidad de San Andrés bajo estrés controlado en la época de diciembre de 2007. Los mismos ensayos fueron instalados en época lluviosa en San Miguel y Texistepeque, zonas con antecedentes de canícula. Los menores rendimientos se obtuvieron en la localidad de San Andrés, mientras los mayores se obtuvieron en San Miguel, esto para ambos ensayos. Entre los híbridos simples se identificaron 13 cruza superiores con rendimientos entre 8.91 y 6.91 t ha⁻¹. Los híbridos simples superiores fueron: 5412@FAM 17*LT-200, 54112@FAM-19*L-615, 5406-44 CL-0211109*LT-200. Para los híbridos triples el análisis de varianza para la variable rendimiento reporto diferencias estadística entre los tratamientos, entre los cuales únicamente dos híbridos superaron ligeramente al mejor testigo. Los mejores híbridos experimentales fueron: (CML-247/CML-254)*5441@FAM-17, (CML-247/CML-254)*5434@FAM-77 con rendimientos de 7.58 y 7.54 t ha⁻¹ respectivamente. En Texistepeque y San Miguel no se presento el estrés deseado, pero las evaluaciones permitieron identificar germoplasma con buen potencial de rendimiento y características agronómicas comunes en las tres localidades.

¹Técnico investigador de maíz, CENTA, El Salvador. hderasf@hotmail.com. ²Asistentes del Programa de Maíz, El Salvador, ³Técnico investigador región IV

OBTENCIÓN DE LÍNEAS DE MAÍZ, PROGENITORES DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES TOLERANTES AL CALOR EXCESIVO Y ESTRÉS HÍDRICO ASOCIADO, PARA EL NOROESTE DE MÉXICO

Manuel de Jesús Guerrero Herrera¹, Alejandro Ortega Corona¹ y Oscar Cota Agramont¹

En el Campo Experimental Valle del Yaqui-INIFAP en Sonora, México, con el propósito de continuar el proceso de selección de líneas promisorias S₂, evaluadas en el ciclo agrícola de Verano 2001 por su tolerancia a alta temperatura y estrés hídrico asociado, y avanzando su nivel de endogamia por cuatro ciclos más en condiciones de riego; en los ciclos agrícolas de Verano de 2006 y 2007 se evaluaron y seleccionaron 121 líneas S₆ sometiénolas a tres condiciones de humedad del suelo y alta temperatura en la etapa de floración. Se consideró principalmente la coincidencia en floración y la producción de grano. En el ciclo agrícola de Verano 2008 se evaluaron 28 líneas seleccionadas por su buen comportamiento en condiciones de estrés y sin estrés los dos años anteriores. Con algunas de las líneas sobresalientes se formaron 95 híbridos entre ellas y 82 con el probador ST30, los cuales se evaluaron los ciclos agrícolas de verano de 2007 y 2008. En el 2007, el análisis estadístico no detectó diferencia significativa (5%) en rendimiento de grano entre 130 cruza y el testigo H-431. En el 2008, el análisis estadístico detectó diferencia significativa (5%) en rendimiento de grano de 10 cruza con respecto al testigo H-431. En estas cruza participaron ocho líneas seleccionadas para tolerancia a alta temperatura y estrés hídrico y la línea testigo T-39. El resto de los híbridos no fueron diferentes al testigo. Después de tres ciclos de selección, se tienen 16 líneas con niveles de endogamia S₆ adelante, que presentaron coincidencia en la floración y que produjeron más grano que los testigos en condiciones de estrés y sin estrés, que por su buena aptitud combinatoria y su tolerancia a alta temperatura, pueden participar como progenitores de híbridos competitivos en el ciclo de verano del noroeste.

¹Investigadores del Programa de Maíz, INIFAP. Campo Experimental Valle del Yaqui. E-mail guerrero.manuel@inifap.gob.mx

TOLERANCIA EN GENOTIPOS DE MAÍZ A *Diabrotica virgifera zea* (Krysan y Smith) UNA PLAGA DE LA RAÍZ, EN JALISCO, MÉXICO

Juan Francisco Pérez Domínguez¹, Hugo Ernesto Flores Lopez¹, Hipólito Cortéz Madrigal² y Javier Ireta Moreno¹

La tolerancia es un mecanismo de resistencia vegetal útil para ser utilizado contra plagas de la raíz en maíz. En Jalisco se han revisado poblaciones, líneas, cruza, progenitores e híbridos de maíz sometidos a presión de selección por plagas de la raíz. En el caso del presente estudio, en 2003 se establecieron experimentos en dos localidades de Jalisco con el objetivo de determinar si existe o no, tolerancia en genotipos previamente seleccionados y mejorados para resistencia a plagas de la raíz. Fueron sembrados siete genotipos mas dos testigos susceptibles y dos resistentes, cada uno en un surco de 6 m de longitud y 0.75 m de entresurco, considerando cada genotipo como un tratamiento. Se sembraron 4 repeticiones. Los genotipos evaluados provienen de la población 593 de CIMMYT de origen centro y sudamericano, así como de México y Canadá. Esta población fue sometida a selección contra plagas de raíz, principalmente gusano alfilerillo *Diabrotica virgifera zea* (Coleoptera: Crysomelidae) y de ahí hubo un proceso de selección en el que se obtuvieron los siete genotipos del presente estudio. De cada genotipo se eligieron 4 plantas en forma aleatoria y se les “sembró” en su base larvas de *D. virgifera zea* (K y S) de segundo ínstar a una densidad conocida, cada densidad fue considerada como subtratamiento. Los subtratamientos fueron: 0 larvas por planta (testigo con protección química), 1, 2, 4 6 y 8 larvas por planta. Cada planta fue considerada como una unidad experimental. Las variables evaluadas fueron: peso de mazorca, longitud de mazorca, peso de grano por mazorca, rendimiento de grano. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante un diseño factorial A x B donde A fueron las 10 líneas y B fueron los 6 niveles de infestación larval inducida, se analizó además con regresión. En todos los genotipos evaluados hubo tolerancia cuando las densidades de larvas fueron de 1 a 4. A las densidades 6 y 8 la producción de grano se abatió, lo que demuestra que las líneas tuvieron capacidad de producir hasta con una presión de cuatro larvas por planta. Hubo cinco líneas con tolerancia superior a las dos restantes, las cuales a su vez fueron superiores al testigo susceptible.

¹Investigador en Entomología, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. E-mail perez.juanfranciscos@inifap.gob.mx, ²Profesor-Investigador. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional. Unidad Jiquilpan. E-mail hcortez@ipn.mx

EVALUACION DE ERMOPLASMA DE MAÍZ (*Zea mays L*) TOLERANTE A MANCHA DE ASFALTO ENFERMEDAD CAUSADA POR LOS PATOGENOS (*Phyllachora maydis* y *Monographella maydis*)

Marcos Riquelmi Sigüenza¹, Héctor Deras², Carlos Mejía³

Durante el periodo de junio a noviembre de 2008 se estableció un ensayo de híbridos y variedades de maíz grano blanco y amarillo, con el objetivo de identificar germoplasma con tolerancia a la enfermedad mancha de asfalto causada por el complejo *Phyllachora maydis* y *Monographella maydis* con importancia económica en El Salvador. El diseño experimental fue bloques completos al azar con 16 tratamientos y tres repeticiones. La evaluación se hizo en cuatro localidades de zonas maiceras de El Salvador. El mayor rendimiento fue para la localidad de Cojutepeque con 5.60 t ha⁻¹, mientras que el menor fue para la localidad de Santa Cruz Porcillo con 3.74 t ha⁻¹, el híbrido que mostro mayor rendimiento de grano fue (CML247/CML254)*CLRCW41 con 6.15 t ha⁻¹, mientras que el menor correspondió a (CML247/CML254)*CLRCW45 con 3.58 t ha⁻¹. Para Sintéticos el mayor rendimiento fue para S99TLWBN-SEQ1 (bl) con 5.64 t ha⁻¹ y el más bajo correspondió a TL01B6422-152TSR90 (am) con 4.13 t ha⁻¹. Para mancha de asfalto el híbrido más afectado fue H-59 con 3.9 y los menos afectados fueron (CML247/CML254)*CLRW44 y (CML247/CML254)*CLRCW41 con 2.9. Para los Sintéticos el más afectado fue Sintético Pob 43(bl), Sint P22 * TSR 9022(bl) y TL00B6422-153P28*TSR9028 (am) con 3.8 y el menos afectado fue Sintético TSR-BCO-C4 (bl) con 3.3.

¹Investigador de maíz CENTA-MAG, riquelmi_sig@hotmail.com ²Coordinador de programa de maíz CENTA-MAG. hderasf@hotmail.com

³Investigador de maíz CENTA-MAG

INCIDENCIA Y FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE *Tetranychus urticae* KOCH EN 26 HÍBRIDOS DE MAÍZ FORRAJERO EN LA COMARCA LAGUNERA, MÉXICO

Sergio Rodríguez Herrera¹, Luis P. Guevara Acevedo², Jerónimo Landeros Flores² y Ernesto Cerna Chavez²

En los últimos 10 años de evaluación de maíces forrajeros en el INIFAP en La Comarca Lagunera, se han incluido 152 híbridos diferentes, de los cuales se han identificado materiales con buenas características de rendimiento y calidad forrajera, recientemente el ácaro de dos manchas se ha desarrollado como la plaga principal en maíz forrajero en esta región, sin conocer en la actualidad el impacto real de sus poblaciones; es por ello que ésta investigación tiene como objetivo determinar la incidencia y fluctuación poblacional de *T. urticae* en 26 materiales de maíz forrajero. La presente investigación se desarrolló en el ciclo Primavera-Verano 2007 en un campo comercial localizado en el municipio de Francisco I. Madero, Coahuila; México, en un lote de 2000 m². La siembra de los 26 materiales (Cuadro 1) se realizó en surcos de 85 cm de ancho por 3 m de largo y un promedio de 7 plantas/m lineal, en un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones y en cada parcela se seleccionaron 4 plantas al azar y fueron etiquetadas cuando las plantas alcanzaron 20 cm. de altura aproximadamente, en donde se realizaron muestreos cada ocho días durante toda la fenología del cultivo hasta la cosecha del mismo, el cual se dio cuando el grano estaba en estado lechoso masoso. En esta investigación se calculó ácaros día / hoja de acuerdo a la siguiente fórmula: Densidad media de ácaros = $\frac{1}{2}$ (población inicial + población final) x tiempo. Al realizar un ANOVA con un diseño de bloques al azar y con prueba de Tukey a un nivel de significancia de 0.05 % con las variables de Ácaros-Día/Hoja (ADH) se encontró que existe una alta significancia en cuanto a los tratamientos. Encontrando los tratamientos 18 (AS-948), 16 (30G40) y 17 (AS-905) con las menores cargas poblacionales del ácaro, mientras que, los tratamientos 2 (8285) y 4 (8222) muestran una mayor incidencia de esta plaga.

¹Departamento de Fitomejoramiento. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro E-mail: serroh90@hotmail.com. ²Departamento de Parasitología. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro

CARACTERIZACIÓN DE UN MÉTODO DE INOCULACIÓN DE SEMILLAS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) Y EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA A *Sporisorium reilianum* f. sp. *Zae*

Andrés Quezada Salinas¹, Carlos De León García De Alba², Ana María Hernández Anguiano², Elizabeth Cárdenas Soriano², Cristian Nava Díaz², José Sergio Sandoval Islas².

El carbón de la espiga (*Sporisorium reilianum* f. sp. *Zae*), infecta la plántula de maíz durante las primeras etapas de desarrollo. La resistencia del hospedante es el método de control más efectivo, el desarrollo de un tratamiento de inoculación consistente y aplicable en programas de mejoramiento permitirá la selección de resistencia entre genotipos. En este trabajo se evaluaron diferentes tratamientos de inoculación en semilla de maíz con teliosporas de *S. reilianum*. El porcentaje de infección se evaluó 25 d después de la siembra, mediante la detección de micelio en el mesocotilo. Semillas inoculadas con una solución acuosa de carboximetilcelulosa mezclada con una suspensión de 17×10^6 teliosporas mL^{-1} , sembradas en macetas con suelo estéril e incubadas a 25 °C con fotoperíodo de 12 h luz, produjeron 93.3 y 96.6 % de infección en plántulas de maíz criollo e híbrido susceptibles, respectivamente. Con esta técnica se inocularon semillas de diferentes líneas S_1 y S_2 de grano blanco y amarillo, se sembraron en macetas en invernadero, el porcentaje de incidencia de carbón se evaluó a floración. En 258 líneas S_1 de grano blanco se observaron incidencias de 0 a 92.3 % donde 106 presentaron 0 % de plantas con síntomas; en 123 líneas S_2 la distribución fue entre 0 y 50 % de incidencia con 98 líneas en 0 % de infección. Respecto a materiales amarillos, 71 líneas S_1 presentaron incidencias de 0 a 40 % de las cuales 35 resultaron en 0 % de infección; y de 114 líneas S_2 la distribución fue de 0 a 30 % de incidencia con 84 líneas con 0 % de carbón. Con esta técnica de inoculación se podrán obtener valores de infección de líneas sembradas en campo que serán recombinadas o autofecundadas para su utilización en programas de selección de resistencia genética.

^{1,2}Fitosanidad. Fitopatología. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. E-mail: andresqs@colpos.mx

EVALUACIÓN DE FUNGICIDAS EN EL CONTROL DEL CARBÓN DE LA ESPIGA (*Sporisorium reilianum* f. sp. *zae*) DEL MAÍZ (*Zea mays* L.)

Andrés Quezada Salinas¹, Carlos De León García De Alba², Ana María Hernández Anguiano², Elizabeth Cárdenas Soriano², Cristian Nava Díaz², José Sergio Sandoval Islas².

El carbón de la espiga, causado por el hongo *Sporisorium reilianum* f. sp. *zae*, infecta la plántula de maíz durante las primeras etapas de desarrollo, cuando germinan las teliosporas presentes en el suelo. Aun cuando la información publicada sobre el control de la enfermedad con tratamientos de semilla es controversial, es común recomendar y utilizar fungicidas para el tratamiento de semillas. En este trabajo se evaluaron ocho fungicidas en tres diferentes dosis para determinar su efecto sobre la germinación de teliosporas *in vitro* y control de la infección en plantas de maíz. Raxil-Thiram, Raxil New, Vitavax 34FF, Vitavax 300 y Folicur, inhibieron completamente la germinación de teliosporas después de 96 h de incubación en oscuridad a 25°C. En tratamiento a semilla todos los fungicidas redujeron significativamente el porcentaje de plantas infectadas con *S. reilianum* f. sp. *zae*; sin embargo, Raxil-Thiram y Raxil New resultaron en 0 % de incidencia cuando se aplicaron en la dosis comercial recomendada: 300 y 500 mL 100 kg de semilla⁻¹, respectivamente.

^{1,2}Fitosanidad. Fitopatología. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. E-mail: andresqs@colpos.mx

INFLUENCIA DEL COLOR DE MICELIO EN LA PATOGENICIDAD DE FUSARIUM VERTICILLIOIDES EN MAÍZ (*Zea mays*)

Alma Rosa Solano Báez¹, Carlos De León¹, Guadalupe Valdovinos Ponce¹, Hilda Victoria Silva Rojas².

Existen antecedentes de que los pigmentos producidos por diferentes especies de *Fusarium* tienen efecto fitotóxico en plantas hospedantes de este patógeno o intervienen en forma negativa en algún proceso fisiológico de la planta. En el presente trabajo, se evaluó la posible relación entre el color de cultivos monospóricos de *F. verticillioides* y su patogenicidad en plántulas de maíz. Se comparó la patogenicidad de cepas monospóricas de este hongo con micelio blanco, rosado o morado, aislado de granos sintomáticos y granos asintomáticos. También, se compararon diferentes concentraciones de papa (*Solanum tuberosum*) en medio de cultivo papa- dextrosa-agar (PDA) y observar si las diferentes concentraciones influyen en la pigmentación de las cepas. Las muestras se identificaron morfológicamente con técnicas convencionales y se determinó que era *F. verticillioides*. Para su ubicación filogenética, se amplificó la región del espaciador interno transcrito 4 y 5 (ITS 4, ITS 5) ubicando a las cepas en el complejo de la especie *Gibberella fujikuroi*. De acuerdo a la pigmentación, los agrupamientos fueron más homogéneos. Después de cuatro generaciones de aislamientos monospóricos, la diferencia de color se midió con un espectrofotómetro calibrado a 550 nm, obteniendo los valores más altos con las cepas con color morado intenso. La concentración de papa mostró tener influencia en la pigmentación. Con 50 g L⁻¹, la pigmentación de las cepas con micelio morado fue más intensa y las cepas con micelio blanco mostraron un color más homogéneo. La influencia de la pigmentación en la patogenicidad está en proceso de investigación en donde se evaluará con el porcentaje de infección en plántulas expuestas a cepas de *F. verticillioides* con micelio de diferentes coloraciones.

¹Fitopatología; ²Genética. Colegio de Postgraduados, E-mail: solanob@colpos.mx

APTITUD COMBINATORIA DE POBLACIONES DE RETROCRUZA LIMITADA CON PROBADORES DE CRUZA SIMPLE

Florencio Recendiz Hurtado¹, Norberto Carrizales Mejía², Salvador Mena Munguía³, Fidel Márquez Sánchez⁴.

La urgencia de obtener híbridos en el menor tiempo posible que puedan ser ofrecidos al sector agrícola a bajos precios contempla diferentes alternativas dentro de las cuales se encuentra el uso inmediato de poblaciones obtenidas por retrocruza limitada usándolas en combinaciones con progenitores de cruza simples ya conocidas para obtener “híbridos triparentales”, sin embargo es necesario determinar cuáles de los materiales obtenidos por dicha metodología son los indicados para usarse por la aptitud combinatoria que presenten en combinaciones con cruza conocida, tal es el objetivo de este trabajo. Inicialmente se sembraron en PV 2004, 7 poblaciones criollas de retrocruza limitada que fueron incrementadas por cruza fraternales y en el ciclo PV 2005 se cruzaron por tres probadores siendo éstos cruza simples. En el ciclo PV 2007 se evaluaron las cruza realizadas en un diseño de bloques completos al azar con 2 repeticiones en la localidad de Las Agujas, Nextipac; municipio de Zapopan, Jal. Se determinó la AC de las combinaciones realizadas analizadas con el diseño II de Carolina del Norte mediante el paquete de computo SAS Institute Inc. 1999-2001 versión 8.2. Los resultados indicaron que no existió diferencia estadística para las variables analizadas: machos, hembras y sus cruza en la determinación de la AC, mientras que en el análisis de rendimiento la cruza de Tabloncillo por CML 501 X CML 491 (líneas del CIMMYT) resultó ser la mejor cruza con 10.57 ton/ha.

^{1,2,3}Profesores investigadores. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Dpto. de Producción Agrícola. Las agujas, Jalisco. México. E-mail nocame@cucba.udg.mx, ⁴Profesor Investigador del CRUCO-UACH.

EVALUACIÓN DE MESTIZOS BLANCOS PROVENIENTES DE POBLACIONES DE MAÍZ CON ALTO CONTENIDO DE ACEITE

Luis Alberto Noriega González¹, Ricardo Ernesto Preciado Ortiz¹, Arturo Daniel Terrón Ibarra¹, Alejandro Ortega Corona² y Manuel Guerrero².

En México cada día es de mayor importancia los maíces con valor agregado, con este tipo de maíces se abre una gran alternativa de competitividad por parte del agricultor a nivel internacional, al hacer su cultivo más redituable y competitivo; y obtener mayor ingreso por su producto. El maíz con alto contenido de aceite juega un papel muy importante en la alimentación humana, avícola, pecuaria y la industria de transformación; ya que este tipo de maíz posee gran potencial energético y aportan 2.5 veces más energía acumulada que el almidón. El objetivo de esta investigación es incrementar la heterosis entre las poblaciones bajo selección para aceite y obtener híbridos de alto potencial de rendimiento. El material genético utilizado consistió de 18 mestizos formados a partir de líneas S₁ de la Población Blanca del Noroeste (PBN) x Población Blanca del Bajío (PBB) y 30 líneas S₁ de la Población Blanca del Bajío (PBB) x Población Blanca del Noroeste (PBN); se emplearon las dos poblaciones como testigos, así como cuatro testigos locales. En el ciclo PV 2007 se formaron los mestizos en el Campo Experimental Bajío (CEBAJ) y fueron evaluados en el ciclo PV 2008. El análisis estadístico permitió observar una media en rendimiento del experimento de 8.42 ton ha⁻¹ y verificar la heterosis mostrada por los mestizos con respecto a los testigos evaluados. Fueron 12 mestizos, los que presentaron una mejor expresión en rendimiento con una media entre ellos de 10.3 ton ha⁻¹, teniéndose rangos de 9.6 a 11.1 ton ha⁻¹ y superando al testigo de mayor rendimiento (H-316), con un valor promedio de 9.6 ton ha⁻¹. El promedio en rendimiento de los mestizos con mayor rendimiento supero a la PBB en un 19.4 %, mientras que a la PBN en un 22.3 %.

¹Investigadores del programa de mejoramiento genético en maíz del INIFAP en el Campo Experimental Bajío., E-mail noriega_gonza@hotmail.com. ²Investigadores del programa de maíz del INIFAP en el Campo Experimental Valle del Yaqui.

EVALUACIÓN DE MESTIZOS AMARILLOS PROVENIENTES DE POBLACIONES DE MAÍZ CON ALTO CONTENIDO DE ACEITE

Arturo Daniel Terrón Ibarra¹, Ricardo Ernesto Preciado Ortiz¹, Luis Alberto Noriega González¹, Alejandro Ortega Corona² y Manuel Guerrero².

Los maíces con alto contenido de aceite amarillos son de gran importancia en la alimentación avícola, porcícola e industria de transformación. Este tipo de maíz posee gran potencial energético y aportan 2.5 veces más energía acumulada que el almidón, este valor agregado le brinda mayor competencia en el mercado y lo hace más rentable. El objetivo de esta investigación es incrementar la heterosis entre las poblaciones bajo selección para aceite y obtener híbridos amarillos de alto potencial de rendimiento. El material genético utilizado consistió de 37 mestizos formados a partir de líneas S₁ de la Población Amarilla del Bajío (PAB) x Población Amarilla del Noroeste (PAN); como testigos se emplearon las dos poblaciones amarillas, diez cruzamientos entre la PAN x PAB y cinco testigos locales. En el ciclo PV 2007 se formaron los mestizos en el Campo Experimental Bajío (CEBAJ) y fueron evaluados en el ciclo PV 2008. El análisis estadístico permitió observar una media en rendimiento del experimento de 7.7 ton ha⁻¹ y verificar la heterosis mostrada por los mestizos con respecto a los testigos evaluados. Seis mestizos presentaron rendimientos superiores a los testigos con valores en un rango de 9.2 a 11.3 ton ha⁻¹, con un rendimiento promedio entre ellos de 9.9 ton ha⁻¹; el testigo más cercano a los mestizos fue una cruce de PAN x PAB con un rendimiento de 9.1 ton ha⁻¹. El promedio en rendimiento de los mestizos con mayor rendimiento supero a la PAB en un 25.3 %, mientras que a la PAN en 26.3 %.

¹Investigadores del programa de mejoramiento genético en maíz del INIFAP en el Campo Experimental Bajío. E-mail adterrón@yahoo.com.mx. ²Investigadores del programa de maíz del INIFAP en el Campo Experimental Valle del Yaqui.

HÍBRIDOS PIGMENTADOS DE ALTO POTENCIAL DE RENDIMIENTO PARA REGIONES SUBTROPICALES DE RIEGO EN MÉXICO

*Ricardo E. Preciado Ortiz¹, Arturo D. Terrón Ibarra¹, Humberto Vallejo Delgado¹, Alfonso Peña Ramos¹,
Luis A. Noriega González, Andrea S. Cruz Morales y Nolberto Morales López.*

En México, la riqueza de la variabilidad genética del maíz se puede aprovechar para generar maíces diferenciados, con valor agregado, como los pigmentados, que se consumen de manera directa a través de elotes, y platillos típicos. Además del uso actual, los pigmentos que determinan el color del grano, poseen características nutraceuticas, antioxidantes y anticancerígenas, que pueden ser aprovechadas en la elaboración de medicamentos y cosméticos. Sin embargo los maíces pigmentados de tipo criollo utilizados actualmente, presentan desventajas de tipo agronómico, como son: bajo potencial de rendimiento; excesiva altura de planta y tallos débiles, que los hace susceptibles al acame; además por su baja respuesta a la utilización de insumos, limita la posibilidad de obtener mayores rendimientos mediante un manejo agronómico intensivo. El objetivo del presente trabajo fue identificar híbridos experimentales, pigmentados superiores en rendimiento, calidad y características agronómicas. Por lo anterior en el Programa de Maíz del INIFAP en el Campo Experimental Bajío fueron formadas una serie de cruza experimentales con líneas obtenidas por el método genealógico, que involucran germoplasma mejorado y colectas de maíz pigmentado. Los híbridos experimentales fueron evaluados en Celaya, Guanajuato; Morelia, Michoacán; y Pabellón, Aguascalientes. Los resultados permitieron observar híbridos experimentales pigmentados con rendimientos superiores en las localidades de Celaya, donde se observaron cuatro híbridos con rendimiento superior a las 9 ton ha⁻¹ y estos fueron estadísticamente superiores al testigo. En Morelia, tres híbridos superaron las 15 ton ha⁻¹ y fueron estadísticamente iguales al testigo. En Pabellón el experimento tuvo problemas con granizo, por lo que presentó en general rendimientos bajos, sin embargo fue posible observar tres híbridos con rendimientos superiores a 6.7 ton ha⁻¹ que superaron numéricamente al testigo. Respecto al análisis combinado se pudo observar que existen híbridos experimentales estadísticamente competitivos con el híbrido comercial testigo que en este caso fue el Deckalb 2020.

¹ Investigadores del Programa de Maíz del INIFAP en los Campos Experimentales Bajío, Uruapan y Pabellón E-mail: inifappreciado@prodigy.net.mx

ELECCIÓN DE LÍNEAS (S₂) DE LA POBLACIÓN DE MAÍZ “TUXPEÑO 21 C5”, PROBADAS CON UN CRUCE SIMPLE SOBRESALIENTE

Norberto Carrizales Mejía¹, Florencio Recendiz Hurtado², Salvador Mena Munguía³ y Elías Sandoval Islas⁴

El programa de mejoramiento de maíz del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) tiene como principal objetivo la formación, selección y evaluación de híbridos sobresalientes para ser utilizados en la zona occidente de México. En 2006 el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) proporcionó semilla de la Población 21 c5 y durante el ciclo: O.I.2007 se incrementó y obtuvieron 86 líneas S₁, mismas que fueron sembradas en (P.V.2007) para generar un total de 349 líneas S₂; asimismo, durante el ciclo: P.V.2008 se seleccionaron, avanzaron y cruzaron las mejores líneas, en base a características favorables, y se obtuvo alrededor de 270 líneas S₃ y 112 híbridos triples. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los híbridos triples formados con las mejores líneas S₂ y el probador sobresaliente: CML501 x CML491, cruce simple de alta calidad de proteína proporcionado por CIMMYT y detectado como sobresaliente en rendimiento por el programa de mejoramiento del CUCBA. La evaluación se llevó a cabo durante el ciclo Otoño- Invierno (2009) en la localidad de Coquimatlán, Colima. México. Se establecieron cuatro ensayos de rendimiento con 30 genotipos cada uno, incluidos dos testigos (CML501 x CML491 y el híbrido Con Lee H024531). El diseño experimental fue un “Bloques al Azar” con dos repeticiones. Se analizaron los ensayos en forma individual y se observaron rendimientos estadísticamente superiores a los obtenidos por los testigos. Más de 30 híbridos fueron superiores a los testigos y presentaron rendimientos que variaron de 8.26 a 10.49 t/ha. Se seleccionaron 32 líneas para ser incrementadas en el ciclo P.V.2009 en la localidad de Zapopan, Jalisco.

¹ Profesores investigadores. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Dpto. de Producción Agrícola. Las agujas, Municipio de Zapopan, Jalisco. México. E-mail nocame@cucba.udg.mx

COMPONENTES GENÉTICOS Y APTITUD COMBINATORIA GENERAL Y ESPECÍFICA PARA MAÍZ DE GRANO USANDO LÍNEAS ENDOGÁMICAS

J. Guadalupe Luna Ortega¹, Armando Espinoza Banda², Arturo Palomo Gil², Emiliano Gutiérrez del Río², Diana Jasso Cantú², Sergio A. Rodríguez Herrera² y Miguel Ángel Perales Cruz³

El objetivo del presente estudio fue determinar los componentes genéticos de cruza simples de maíz de grano utilizando materiales endogámicos de la UAAAN-UL, INIFAP Y CIMMYT. Al final del siglo pasado, el maíz ocupó el tercer lugar mundial alimentario con producciones anuales superiores a los 500 millones de toneladas donde EE UU encabeza la lista de países productores con el 38% de la producción, mientras que México solo contribuye con el 3%. A nivel nacional el promedio de producción es de 2.7 t ha⁻¹ y en la Comarca Lagunera es de 3.3 t ha⁻¹, aun cuando se han reportado rendimientos experimentales hasta de 13 t ha⁻¹. Para el presente estudio se utilizó un diseño de apareamiento genético de Carolina del Norte II. Los Cruzamientos se realizaron entre las 24 líneas altamente endogámicas de las cuales 12 se utilizaron como progenitores hembras y 12 como progenitores machos. Se evaluaron las 144 cruza resultantes de los cruzamientos anteriores en tres localidades del centro-norte de México (Comarca Lagunera y Aguascalientes) las variables agronómicas evaluadas se realizaron utilizando un diseño de experimentos de bloques completamente al azar con dos repeticiones. Las líneas progenitoras de los híbridos con los mejores rendimientos fueron las obtenidas de los progenitores usados como machos M2, M6 y M11 y las hembras H14, H15 y H22. La varianza de tipo aditivo (v_A^2) si correlaciono positivamente con la varianza fenotípica (v_F^2), la varianza de dominancia (v_D^2) y la varianza genética (v_G^2) En cuanto a las cruza la 2 x 19, 2 x 14, 2 x 17, 3 x 18 y 9 x 24 presentaron los rendimientos de grano más elevados

¹Alumno de doctorado en producción agrícola. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad-Laguna, E-mail: lupe_lunao@yahoo.com.mx ²Investigadores en mejoramiento de plantas del Departamento de Fitomejoramiento de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad-Laguna, ³Investigador de INIFAP de Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, Ags.

COMBINACIONES SUBTRÓPICOxVALLES ALTOS EN HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA LA ZONA DE TRANSICIÓN (1900-2100 msnm) EN LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO

Gustavo Adrián Velázquez Cardelas¹, José Luis Ramírez Díaz², Yolanda Salinas Moreno¹, Margarito Chuela Bonaparte²

La zona de transición Bajío-Valles Altos se ubica entre los 1900 a 2100 msnm. En el sistema de riego, representa una de las áreas con mayor potencial productivo para el cultivo de maíz en la región centro de México. Aquí se adaptan genotipos subtropicales y los tardíos de Valles Altos. Últimamente ha predominado la siembra de híbridos de maíz subtropical, debido a su potencial productivo y porque sus características de planta permite sembrar en mínima labranza y mecanizar la cosecha. Sin embargo, con su introducción, aumentaron los problemas fitosanitarios de carbón de la espiga (*Sphacelotheca reiliana*) y pudrición de mazorca, causada principalmente por *Fusarium* spp. Con el objeto de obtener nuevos híbridos de maíz para la zona de transición; se formaron híbridos trilineales de maíz combinando dos cruza simples subtropicales con líneas de Valles Altos. Los híbridos experimentales se probaron en el 2008 en cinco localidades de la zona de transición, bajo un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones. Se evaluaron características de rendimiento, precocidad, porcentaje de acame, de ahijamiento y de pudrición de mazorca. Con base en el análisis combinado, se determinó que 31, de los 34 híbridos experimentales evaluados, presentaron rendimiento estadísticamente ($p=0.05$) mayor que los testigos utilizados H-151 de INIFAP y un híbrido de la empresa privada (T2). Dieciséis híbridos fueron estadísticamente más precoces que el testigo más precoz H-151, y todos fueron más precoces que el testigo T2. Los híbridos experimentales tuvieron mayor altura de planta que el testigo T2, excepto seis de ellos que fueron estadísticamente similares. Dieciséis híbridos fueron estadísticamente similares en porcentaje de acame y de ahijamiento al mejor testigo (T2). El porcentaje de pudrición de mazorca fue mayor en el testigo T2 y estadísticamente diferente a todos los híbridos. Las combinaciones subtropical por valles altos, produjeron híbridos con buen rendimiento, mayor sanidad de mazorca y precocidad que los testigos.

¹Investigadores del Programa de Maíz del INIFAP, México. E-mail: velazquez.gustavo@inifap.gob.mx; gvecar@yahoo.com ²Investigadores del Programa de Maíz del INIFAP. E-mail: ramirez.joseluis@inifap.gob.mx; chuela.margarito@inifap.gob.mx.

POTENCIAL DE GERMOPLASMA PARA MEJORAR LA RESPUESTA HETERÓTICA DEL GERMOPLASMA DE MAÍZ AMARILLO EN EL ESTADO DE MÉXICO

Gustavo Adrián Velázquez¹, Aquiles Carballo², Pascual de la Cruz³, Manuel López⁴, Gary Atlin⁵, José Luis Torres⁶, Hugo Córdova⁷

Los valles altos de México se caracterizan por una gran variación ambiental, que contribuye fuertemente a la interacción genotipo-ambiente. Sin embargo, las variedades nativas de maíz, son una fuente de germoplasma que puede contribuir a enriquecer la variabilidad genética para el desarrollo de variedades mejoradas, con buena estabilidad de rendimiento. Con el objetivo de explotar la heterosis existente entre germoplasma de maíz amarillo nativo del Estado de México, cruzado por líneas endogámicas de maíz amarillas de valles altos, grupo heterótico A y B, se formaron 12 mestizos (criollo x línea). Los mestizos, progenitores criollos, híbridos trilineales, híbridos simples experimentales y testigos fueron evaluados bajo un diseño ∞ látice 4 x 8 con cuatro repeticiones, en cuatro localidades del Valle de México y Valle de Toluca, Estado de México. El análisis de varianza combinado para rendimiento y mazorca podrida muestra diferencias altamente significativas, para genotipos y para genotipos por localidad, sugiriendo una alta interacción Genotipo x Ambiente. La estimación de heterosis con relación a las variedades nativas para rendimiento mostró valores hasta 109%, en tanto, para pudrición, los valores estimados fueron de hasta -34%. Estos resultados predicen que el germoplasma nativo de maíz criollo puede ser usado efectivamente para fortalecer los patrones heteróticos del germoplasma de maíz de los valles altos de México.

¹Investigador, INIFAP-CEVAMEX, Chapingo, Edo. de México, E-mail: gvecar@yahoo.com, ²Profesor-Investigador, Colegio de Postgraduados, E-mail: acarballo@colpos.mx, ³Jefe Departamento Agrícola, ICAMEX, E-mail: pasczd@yahoo.com, ⁴Asistente de Investigación, CIMMYT, INT. Programa Maíz, Trópicos Bajos E-mail: mlopez@cgiar.org, ⁵Científico Principal, CIMMYT, INT. Programa Maíz, Trópicos Bajos, E-mail: g.atlin@cgiar.org, ⁶Mejorador de Maíz, CIMMYT, INT. Programa Maíz, Valles Altos, E-mail: jtorres@cgiar.org, ⁷Científico Distinguido, Consultor, CIMMYT, INT., E-mail: hscordova@prodigy.net.mx

PATRONES HETERÓTICOS PARA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FORRAJE EN POBLACIONES DE MAÍZ DE DIFERENTE ORIGEN GENÉTICO

Alfonso Peña Ramos^{1}, Ma. Del Rosario Tovar Gómez², Fernando González Castañeda³, Gregorio Núñez Hernández⁴, Víctor A. Vidal Martínez⁵, y Ramírez Díaz José Luis⁶*

En México es escasa la información sobre la producción y calidad forrajera de germoplasma de maíz apropiado para el mejoramiento genético e hibridación. El objetivo de este estudio fue determinar el potencial y heterosis de poblaciones de maíz para usarse como base genética en la generación de híbridos forrajeros. Se estudiaron seis poblaciones de maíz de origen diverso, de las cuales dos de ellas (P5F y P6F) se formaron con germoplasma de alta calidad forrajera. Las poblaciones y las 15 cruzas directas posibles entre ellas, se evaluaron para producción de materia seca total (MST), de elote (MSEL) y de rastrojo (MSRAS); así como para digestibilidad *in vitro* (DIV), contenido de fibra detergente neutro (FDN) y proteína cruda (PC) en cuatro localidades localizadas entre 1117 y 1932 msnm. Las poblaciones difirieron significativamente en todas las variables de producción, pero no en las de calidad forrajera; en cambio las cruzas no difirieron significativamente en MST (ésta fluctuó entre 16.3 y 18.7 t ha⁻¹), solamente en MSEL y en DIV. Los efectos de aptitud combinatoria general (ACG) fueron significativos sólo para MST y MSEL; mientras que los efectos de aptitud combinatoria específica (ACE), lo fueron adicionalmente para DIV. La población P3 tuvo la mayor ACG para MST (0.66 t ha⁻¹), y P5F para MSEL (0.49 t ha⁻¹). Solamente la cruz precoz P1xP2 tuvo buena respuesta heterótica para MST y DIV con efectos positivos y significativos de ACE (1.48 t ha⁻¹ y 22.6 g kg⁻¹, respectivamente) y heterosis media importante (17.6 y 4.9 %, respectivamente); mientras que las cruzas P2xP5F, P1xP4 y P1xP6F fueron buenos patrones heteróticos para MST y/o MSEL, pero no para calidad del forraje. La heterosis media para MST en estas cruzas varió de 10.0 a 14.9 % y para MSEL de 18.1 a 26.2 %.

¹Investigador Programa de Maíz para Forraje, INIFAP. Campo Experimental Pabellón, E-mail: pena.alfonso@inifap.gob.mx, ²Investigadora Maíz Forraje INIFAP, Campo Experimental Valle de México, E-mail: tovar.rosario@inifap.gob.mx, ³Investigador Maíz Forraje, INIFAP, Campo Experimental Pabellón, E-mail: gonzalezc.fernando@inifap.gob.mx, ⁴Investigador Maíz Forraje, INIFAP, Campo Experimental La Laguna, Torreón, Coah., México, E-mail: nunez.gregorio@inifap.gob.mx, ⁵Investigador Maíz Forraje, INIFAP Campo Experimental Santiago Ixcuintla, Nay, México. E-mail: vidal.victor@inifap.gob.mx, ⁶Investigador Maíz Forraje, INIFAP Campo Experimental Altos de Jalisco, E-mail: ramirez.joseluis@inifap.gob.mx.

ÍNDICES DE SELECCIÓN PARA PRODUCCIÓN DE MAÍZ FORRAJERO

Carlos Alejandro Tucuch Cauich¹, Sergio A. Rodríguez Herrera², Fulgencio Martín Tucuch Cauich³, Manuel Humberto Reyes Valdés⁴, Hugo Salvador Córdova Orellana⁵.

Los objetivos de la presente investigación fueron: estudiar índices de selección de caracteres agronómicos que ayuden a seleccionar los materiales genéticos que se utilizan en la producción de forraje y evaluar su eficiencia relativa. Se evaluaron un total de 28 cruza directas, producto de un diseño de cruza dialélicas, método IV de Griffing, con ocho líneas de maíz de alta calidad proteínica (QPM). El trabajo se estableció en el Rancho Ampuero en Torreón, Coahuila, México, en el 2003 y 2004. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con dos repeticiones, las variables evaluadas fueron: altura de planta (AP), altura de mazorca (AM), rendimiento de forraje verde (RFV) y rendimiento de forraje seco (RFS). En cuanto a la construcción de índices se encontró que: a) se obtiene mayor eficiencia al combinar caracteres correlacionados con el carácter de interés, b) la correlación entre caracteres, causa decrementos en la eficiencia del índice. La respuesta teórica a la selección, usando índices, fue mayor que la basada solamente en rendimiento de forraje verde. Los índices de selección más eficientes fueron los que tomaron en cuenta el rendimiento de forraje verde y aquellas variables con más alta correlación genética (AP y AM). El índice seleccionado fue el que incluyó las variables altura de planta, altura de mazorca y rendimiento de forraje verde ($I = -20.8813 X_1 + 49.2625 X_2 - 0.1173 X_3$) con una eficiencia relativa de 1.57 %, siendo las cruza 3 x 5, 2 x 3, 2 x 7, 4 x 8, 6 x 7, 5 x 7 las seleccionadas con este índice.

¹Investigador del Campo Experimental Edzná del INIFAP. San Francisco de Campeche, Campeche, México. E-mail: tucuch.carlos@inifap.gob.mx, ctucuch@hotmail.com, ²Maestro investigador Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Departamento de fitomejoramiento. Buenavista Saltillo Coahuila. e-mail: seroh@hotmail.com, ³Investigador del Campo Experimental Edzná del INIFAP. San Francisco de Campeche, Campeche, México. E-mail: Ttucuch.fulgencio@inifap.gob.mx, ⁴Maestro investigador Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Departamento de Fitomejoramiento. Buenavista Saltillo Coahuila. E-mail: mhreyes@uaaan.mx, ⁵Científico Distinguido, Consultor, CIMMYT, INT., E-mail: hscordova@prodigy.net.mx

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA FORRAJE CON BASE EN CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y DE PRODUCTIVIDAD

Claudia Pérez M.¹, Noel Gómez M.², Mauro Sierra M.³, Ma. del Rosario Tovar G.⁴*

El objetivo del estudio fue evaluar híbridos de maíz para forraje con base en parámetros agronómicos y de productividad. El experimento se estableció en primavera-verano del 2008 en Iguala, Guerrero. Se evaluaron en condiciones de temporal, 15 híbridos de maíz generados por el INIFAP con adaptabilidad a las Regiones Trópico Seco y Húmedo. El diseño experimental fue bloques completos al azar con tres repeticiones. La densidad de siembra utilizada fue de 70 000 plantas/ha, la dosis de fertilización (N-P-K) fue 120-60-00. La cosecha se realizó en la etapa de corte para ensilado (30-35% materia seca de la planta). Las variables registradas fueron: floración femenina (FF), altura de planta (AP), acame (ACA); rendimientos de forraje verde (RFV) y seco (RMS). Los resultados del análisis de varianza indicaron diferencias significativas ($P < 0.001$) para la mayoría de las variables excepto en AP. La FF de los híbridos varió de 69 a 72 días, mientras que el mayor porcentaje de ACA fueron para H-561 (12.7%) y H-519 (10.6%). El RFV osciló entre 47.3 a 66.3 t/ha y para RMS varió entre 16.4 y 23.6 t/ha. Los más altos RMS fueron para H-564C (23.6 t/ha), H-563 (20.6 t/ha) y HFOR0609 (20.3 t/ha). Al realizar el Análisis Canónico Discriminante (CANDISC) se eliminó RFV por presentar colinealidad y con el análisis de varianza multivariado (MANOVA), dos variables canónicas (VC1 y VC2) resultaron significativas y lograron explicar el 85% de la varianza total. En función del valor absoluto de los coeficientes estandarizados, las variables con mayor ponderación fueron la FF (2.62) en VC1 y el RMS (-1.49) en VC2. Se concluye que los parámetros a tomar en cuenta en el mejoramiento genético del maíz para forraje son la floración femenina y el rendimiento de materia seca.

¹Investigadora de Recursos Genéticos. INIFAP. Campo Experimental Iguala. E-mail: perez.claudia@inifap.gob.mx, ²Líder Nacional de la Red de Maíz. INIFAP. E-mail: gomez.noel@inifap.gob.mx, ³Investigador de Maíz. INIFAP. Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz. E-mail: sierra.mauro@inifap.gob.mx, ⁴Investigadora del Programa de Forrajes. INIFAP. Campo Experimental Valle de México. E-mail: tovar.rosario@inifap.gob.mx

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OCHO HÍBRIDOS DE MAÍZ PARA PRODUCCIÓN DE FORRAJE EN LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO

Job Zaragoza Esparza¹, Margarita Tadeo Robledo², Alejandro Espinosa Calderón³, Miguel Farias Ocaña⁴, Israel Arteaga Escamila⁵, Demetrio Matías Bautista⁵, Denys Meza Guzmán⁵, Jazmin Serrano Reyes⁵, Enrique Inoscencio Canales Islas⁶, Rafael Martínez Mendoza⁵

El objetivo de este estudio fue conocer el comportamiento productivo de ocho híbridos de maíz para producción de silo. El maíz para ensilaje constituye la base de la alimentación del ganado lechero en el centro del país, sin embargo, los productores utilizan híbridos que se destinan para producción de grano, por lo que es necesario determinar aquellos que produzcan más forraje. El estudio se realizó de Mayo a Septiembre de 2008 en el Centro de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, de la Universidad Nacional Autónoma de México, con apoyo económico del PAPIIT IN205908. Se evaluaron ocho híbridos de maíz, en un diseño en bloques al azar y tres repeticiones. Se sembró el 7 de mayo, con una densidad de 70 000 plantas ha⁻¹. Los tratamientos fueron ocho híbridos de maíz: Leopardo, Puma-1167, (244 X 344) X 1A55061-30, H 50, Puma-1163, H-48, Puma-1075 y Puma-1076. Variables evaluadas: rendimiento de materia seca, porcentaje de materia seca, porcentaje de mazorca y altura de planta. Puma-1167 presentó rendimiento de materia seca (29.5^a) similar (P<0.05) a Leopardo, 244X344 y Puma-1163 (27.2^{ab}, 26.5^{ab} y 26.2^{ab} t ha⁻¹) y fue superior (P<0.05) a H-48, H-50, Puma-1075 y Puma-1076 (25.1^b, 23.9^b, 23.4^b, 18.1^c t ha⁻¹). Puma-1167, 244X344, Puma-1163, H-48 y Puma-1075 no presentaron diferencias en porcentaje de materia seca (26.7^a, 26.3^a, 26.2^a, 25.1^a, 24.1^a) y fueron superiores a Leopardo y Puma-1076 (23.4^b, 19.8^b). Puma-1167, Leopardo y H-48 (30.8^a, 30.8^a, 30.8^a) tuvieron mayor porcentaje de mazorca (P<0.05) que Puma-1163, H-50 y Puma-1075 (24.1^c, 27.0^{bc}, 26.8^{bc}) y no fueron diferentes de (244X344) X 1A55061-30 y Puma-1076 (27.7^{ab}, 27.4^{abc}). Se concluye que los mejores híbridos de maíz para Valles Altos fueron Puma-1167, 244X344 X 1A55061-30 y Puma-1163 que presentaron los mayores rendimientos de materia seca, porcentaje de materia seca y porcentaje de mazorca.

¹Profesor de Carrera Asc. B. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC, UNAM). México. E-mail: jzaragoza4@msn.com,

²Profesora de Carrera Titular A. FESC, UNAM. México. E-mail: tadeorobledo@yahoo.com, ³Investigador Titular C, INIFAP, CEVAMEX, México. E-mail: espinoale@yahoo.com.mx, ⁴Jefe de Producción de Forrajes, Centro de Enseñanza Agropecuaria, FESC, UNAM. México., E-mail: enrique1784@yahoo.com.mx

ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN FENOTÍPICA EN LA EXPRESIÓN DE COMPONENTES QUÍMICOS EN VARIEDADES DE MAÍZ

Froylán Rincón Sánchez¹, Natalia Palacios Rojas², Norma Angélica Ruiz Torres³ y Luís Alberto Galicia Flores⁴

La calidad del grano está determinada por factores genéticos, factores ambientales y los diferentes niveles de interacción entre ellos. En el mejoramiento genético, los efectos genéticos y la interacción son los efectos de mayor importancia, sin embargo, el ambiente de producción es importante en la expresión de la calidad final del grano. El objetivo del presente trabajo fue analizar los elementos de la variación fenotípica en la expresión de algunos componentes químicos del grano de maíz de importancia industrial y nutricional. En el 2007 se sembraron 10 variedades de maíz (cinco de color de grano amarillo y cinco blancos) para evaluación en tres localidades contrastantes y tres repeticiones por localidad. A la cosecha se obtuvo una muestra representativa de tres mazorcas de cada unidad experimental para las determinaciones de los componentes químicos. Se determinó el contenido de lisina, triptófano, aceites, azúcares, compuestos fenólicos libres y totales, almidón del grano y contenido de proteína. Los resultados mostraron diferencias significativas entre localidades (LOC), entre variedades (GEN) y la interacción GEN x LOC en los contenidos de lisina, aceites, triptófano y proteína. En el contenido de aceite, la variación se debió únicamente a las diferencias entre los materiales genéticos. Los dos grupos de materiales genéticos (amarillos y blancos) mostraron diferencias significativas entre ellos, y una respuesta de interacción diferencial con las localidades. La descomposición de la variación explicada indica que para el contenido de lisina, azúcares, triptófano y almidón, la contribución de los factores ambientales fue de 50.9, 61.9, 72.1 y 82.7 % respectivamente, en tanto que en el contenido de proteína, la variación debida al ambiente fue del 43.7 %. Los resultados sugieren que la variación del ambiente de producción y manejo tiene un efecto directo en la expresión de los niveles de calidad del grano en maíz, así como en la interacción entre materiales genéticos y el ambiente.

¹ Profesor Investigador, Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), Buenavista, Saltillo, Coah. E-mail: frincon@uaan.mx, ²Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), ³Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas, UAAAN, ⁴Laboratorio de Análisis de Calidad Nutricional en Maíz y Tejido Vegetal, CIMMYT, México.

INTERACCIÓN GENOTIPO-AMBIENTE EN ATRIBUTOS DE CALIDAD DEL GRANO DE MAÍZ

*Natalia Palacios Rojas¹, Gricelda Vásquez Carrillo², Aldo Rosales³, Luis Alberto Galicia⁴,
Ma. de la Luz Marrufo⁵, Yolanda Salinas Moreno⁶*

La calidad del grano de maíz está asociada a su constitución física, que determina la textura y dureza, y su composición química, que define el valor nutricional y las propiedades tecnológicas. La importancia relativa de estas características resulta del destino de la producción y para las industrias que emplean grano de maíz, su calidad y propiedades tecnológicas son una preocupación fundamental. Se requieren por tanto granos sanos, limpios, tamaño uniforme, textura y color. El objetivo de este trabajo fue evaluar diferentes atributos de calidad en híbridos sembrados en 24 localidades del Valle de Toluca y Valle de México y determinar la interacción genotipo-ambiente para calidad al igual que identificar aquellos materiales con las mejores características agronómicas y de calidad importantes para agricultores y mercados. Quince híbridos del sector público y privado del Estado de México fueron evaluados en 24 localidades. Basado en los datos agronómicos a través de localidades, datos químicos de proteína, aceite, almidón y características físicas de dureza y color de grano, se seleccionaron 48 muestras para estudios de calidad de tortilla. Dependiendo del manejo agronómico y localidad, atributos importantes para la industria como tamaño de grano, color y dureza varían significativamente. Estos resultados serán discutidos durante la presentación del trabajo.

^{1,3,4} Laboratorio de calidad nutricional de Maíz, Centro Internacional de mejoramiento de maíz y trigo e mail n.palacios@cgiar.org - ^{2,5,6} Laboratorio de calidad de maíz, Campo Experimental Valle de México. -INIFAP e mail vazquez.gricelda@inifap.gob.mx

EFFECTO DE LOCALIDAD SOBRE LA CALIDAD NIXTAMALERO-TORTILLERA DE MAÍCES HÍBRIDOS PRECOMERCIALES EN VALLES ALTOS DE MÉXICO

*Gricelda Vásquez Carrillo¹, Yolanda Salinas Moreno¹, Israel Rojas Martínez², Gustavo A. Velázquez Cardelas³,
José Luis Arellano Vázquez³, Alejandro Espinosa Calderón³, Juan Virgen Vargas³*

Los maíces de Valles Altos son objetados por los industriales de la masa y la tortilla, por producir tortillas de color pardo, por lo que los objetivos de esta investigación fueron: determinar el efecto de localidad sobre la calidad nixtamalero-tortillera de maíces híbridos precomerciales del INIFAP, desarrollados para los Valles Altos de México, e identificar los aptos para la industria de harina nixtamalizada y/o los apropiados para la industria de masa-tortilla. Diez híbridos precomerciales y ocho testigos comerciales, se evaluaron en el ciclo primavera-verano 2008, en: San Pedro Tlalcoapan, Muñoz de Domingo Arenas, Espíritu Santo (manejadas con lluvia) y San Luis Huamantla (punta de riego). El análisis estadístico mostró diferencias significativas en la interacción ambiente x híbrido ($P \leq 0.01$), en las variables de calidad evaluadas, mostrando que la mayor disponibilidad de agua en Huamantla propicio el desarrollo de granos más duros, de mayor tamaño y de color más cremoso que los de las localidades manejadas bajo temporal. En Huamantla se identificaron seis maíces con calidad para las industrias de harina nixtamalizada, sus granos fueron los de mayor tamaño (37 g/100granos), de textura dura ($\bar{x} = 31$ % flotantes), alto peso hectolitrito (79 kg hL⁻¹) y color menos claro (55 % reflectancia). Su nixtamal fue el de menor humedad (44 %), también desprendió la mayor proporción de sólidos (3.7 %) y los que menos pericarpio retuvieron (35 %); con buen rendimiento de tortillas (1.5 tort/maíz), éstas fueron las más blancas (86 % reflectancia) y más suaves (197 g); conservando este color 24 horas después de elaboradas. La suavidad de los granos de los híbridos precomerciales y comerciales obtenida en las localidades de Tlalcoapan, Muñoz y Espíritu Santo, resultan inestables durante la nixtamalización, por lo que su procesamiento se ve limitado, además sus tortillas requirieron más fuerza para romperse y pardearon a las 24 horas de elaboradas.

¹ Laboratorio de Calidad de Maíz, INIFAP-Campo Experimental Valle de México e mail vazquez.gricelda@inifap.gob.mx. ² Investigador del Programa de Maíz del INIFAP-Campo. Experimental La Huanaja, Tlax. ³ Investigadores del Programa de Maíz del INIFAP-CEVAMEX

EFFECTO DE FECHA DE SIEMBRA SOBRE LA INCIDENCIA DE *Fusarium spp*, LA CALIDAD COMERCIAL DEL GRANO DE MAÍZ Y SUS TORTILLAS

Gricelda Vázquez Carrillo¹, Claudia F. Galicia García², Juan Pablo Pérez Camarillo³

La pudrición de la mazorca ocasionada por el hongo *Fusarium spp*, afecta la calidad del grano de maíz, desconociéndose su efecto en las tortillas. Este trabajo se evaluó el efecto de fecha de siembra sobre la incidencia de *Fusarium spp* en siete genotipos de maíz y sus consecuencias sobre la calidad del grano y sus tortillas. Los maíces se sembraron en Cinta Larga, Hidalgo, en el ciclo primavera-verano 2007 bajo condiciones de riego, el: 26 de marzo, 9 de abril, 27 de abril y 9 de mayo. El análisis estadístico, mostró diferencias significativas en la interacción fecha x híbrido, en las variables físicas del grano. En tortillas recién hechas se afectó el color. La siembra del 27 de abril redujo significativamente ($P \leq 0.01$) el porcentaje de granos podridos ($\bar{x}=2.7\%$), los híbridos con menor pudrición fueron: H-40, H-135, H-151M y H-159E. Los híbridos con menos granos podridos fueron: Tornado, Pantera y H-151(M2). La siembra del 9 de abril favoreció un mayor tamaño, textura más dura y color menos blanco de los granos (55 % reflectancia), su nixtamal retuvo la mayor cantidad de pericarpio (55 %), fue el de menor humedad (44.5 %). En las siembras del 9 de mayo, se incrementó la presencia de granos podridos (12 %) y se redujo la dureza de los granos. Los híbridos H-153, H-159E, Pan y Tor tuvieron el menor daño por *Fusarium* en la siembra del 27 de abril: H-151, el 9 de abril y H-40 y 1790 el 27 de abril. Las condiciones ambientales y el tipo de híbrido de maíz, afectaron la presencia de granos podridos y las características físicas de éstos, pero no las variables de calidad de las tortillas, como el rendimiento y la textura.

¹ Laboratorio de Calidad de Maíz, INIFAP-Campo Experimental Valle de México. E-mail: vazquez.gricelda@inifap.gob.mx, ² Tesista del Dpto. de Ingeniería Agroindustrial. Univ. Autónoma Chapingo. ³ Investigador del Programa de Maíz del INIFAP-Camp. Exp. Pachuca.

RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SEMILLA DE LÍNEAS DE MAÍZ EN DOS DENSIDADES DE POBLACIÓN

Juan Virgen Vargas¹, José Luis Arellano Vázquez², Miguel Ángel Ávila Perches³ y

Germán Fernando Gutiérrez Hernández⁴

En los Valles Altos de México se han desarrollado híbridos con altos rendimientos y porte bajo de planta, que combinan líneas progenitoras INIFAP x CIMMYT (Arellano *et al.*, 1996), sin embargo, existe poca o nula información sobre su manejo agronómico en relación a la fertilización y densidad de población que determinan la productividad del híbrido y la rentabilidad de su multiplicación de semillas. Los objetivos del presente estudio fueron: Estudiar el efecto de la densidad de población sobre el rendimiento de grano y los caracteres físicos de la semilla de líneas progenitoras de híbridos de Valles Altos. En el año 2008 se estableció en Coatlínchán, Estado de México (2240 msnm) un experimento en un diseño de bloques completos al azar tres repeticiones con arreglo factorial de 17 líneas progenitoras y 2 densidades de población (62 y 83 mil plantas ha⁻¹). Se detectaron diferencias significativas entre líneas para rendimiento, floración masculina y femenina, tamaño de semilla, peso de 200 semillas y volumen de semilla; y entre densidades de población y en la interacción líneas x densidades de población para rendimiento. El mayor rendimiento significativo correspondió a las líneas M-48, M-38, LINVA-11222 y LINVA-77212 con rendimientos superiores a 7.0 t ha⁻¹, y días a floración masculina de 75 a 80 días. La densidad de población de 83 mil plantas fue superior significativamente con 615 kg ha⁻¹. En las líneas CML-246 y M-48 el rendimiento fue menor cuando se incrementó la densidad de población.

¹ Investigador del Programa de Tecnología de Semillas del Campo Experimental Valle de México. CIRCE. INIFAP. E-mail: jvirgen_vargas@hotmail.com. ² Investigador del Programa de Maíz del Campo Experimental Valle de México. CIRCE. INIFAP. arevajolu@yahoo.com.mx. ³ Investigador del Programa de Maíz del Campo Experimental Bajío. CIRCE. INIFAP. E-mail: aperchesm@yahoo.com.mx. ⁴ Departamentos de Bioprocesos. Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), Instituto

Politécnico Nacional (IPN). E-mail: ggutierrez@acei.upibi.ipn.mx.

PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE CRUZAS SIMPLES DE HÍBRIDOS DE MAÍZ EN TRES LOCALIDADES DE VALLES ALTOS DE MÉXICO

Juan Virgen Vargas¹, José Luis Arellano Vázquez², Israel Rojas Martínez³ y Miguel Ángel Ávila Perches⁴

Para aumentar la disponibilidad y uso de semilla certificada de híbridos de maíz en los Valles Altos de México, en el Campo Experimental Valle de México se participa en la producción de semilla registrada para atender la demanda de los productores de semilla certificada y en el desarrollo de tecnología sobre la identificación del ambiente para la producción de semilla y su manejo agronómico que determinan la productividad del híbrido y la rentabilidad de su multiplicación de semillas. Los objetivos del presente estudio fueron: Evaluar el rendimiento y la calidad física de semilla de cruza simples progenitoras de híbridos de maíz en tres localidades de los Valles Altos de México. En el año 2008, se establecieron experimentos bajo el diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, con arreglo factorial de 7 cruza simples de híbridos de maíz y 2 densidades de población (62 y 83 mil plantas ha⁻¹) en Espíritu Santo y Francisco Villa, Tlaxcala y Santa Lucía de Prías, Estado de México (entre 2200 y 2500 msnm). Se detectaron diferencias significativas entre localidades, cruza simples y densidades de población para rendimiento y tamaño y volumen de semilla. El rendimiento (8.8 t ha⁻¹) obtenido en Santa Lucía de Prías fue 60% mayor al obtenido en las localidades de Tlaxcala. Las cruza simples de los híbridos H-64E, H-40 y H-68E y H-66E tuvieron rendimientos de 8.6, 7.9, 7.8 y 7.8 t ha⁻¹ significativamente mayores al de la cruza simple del H-33 (5.8 t ha⁻¹). La densidad de población de 83 mil plantas fue superior significativamente con 470 kg ha⁻¹ y significativamente de menor tamaño y peso de semilla a la densidad de 63 plantas. El rendimiento y la calidad física de la semilla de las cruza simples de los híbridos H-68E, H-64E y H-66E indican también la factibilidad de su producción de semillas en las localidades de Tlaxcala.

¹Investigador del Programa de Tecnología de Semillas del Campo Experimental Valle de México. CIRCE. INIFAP. E-mail: jvirgen_vargas@hotmail.com., ²Investigador del Programa de Mejoramiento Genético de Maíz Pigmentado del Campo Experimental Valle de México. CIRCE. INIFAP. E-mail: arevajolu@yahoo.com.mx, ³Investigador del Programa de Maíz del Sitio Experimental Tlaxcala. CIRCE. INIFAP. E-mail: rojas.israel@inifap.gob.mx, ⁴Investigador del Programa de Mejoramiento Genético de Maíz del Campo Experimental Bajío. CIRCE. INIFAP. E-mail: aperchesm@yahoo.com.mx

PRODUCTIVIDAD DE DIFERENTES COMBINACIONES DE SEMILLA ANDROESTÉRIL Y FÉRTIL EN DOS HÍBRIDOS DE MAÍZ

Margarita Tadeo Robledo¹, Alejandro Espinosa Calderón², Jazmín Serrano Reyes³, Israel Arteaga Escamilla³, Laura Denys Meza Guzmán³, Demetrio Matías Bautista³, Mauro Sierra Macías⁴, Roberto Valdivia Bernal⁵, Noel O. Gómez Montiel⁴ y Benjamín Zamudio González⁴

Con los híbridos de maíz Puma 1075 y Puma 1076 se llevó a cabo una investigación para evaluar su productividad al combinar once diferentes proporciones de mezclas de semilla fértil y androestéril, desde 100% semilla fértil hasta 100% semilla androestéril. El objetivo fue determinar la capacidad productiva de estos tratamientos. Estas combinaciones fueron evaluadas durante el ciclo primavera verano, en dos experimentos en el Rancho Almaraz, de la FESC-UNAM dentro del proyecto PAPIIT IN205008 y un tercero en Santa Lucía de Prías, en el Campo Experimental Valle de México, a una altitud de 2250. Los experimentos se manejaron en un diseño experimental de bloques completos al azar, analizándose como factorial. Se determinó que estadísticamente, bajo la media de todas las combinaciones de semilla androestéril y fértil, evaluados en los tres ambientes, el híbrido Puma 1075 y Puma 1076 expresaron un rendimiento similar. Se concluye que la media de los dos híbridos evaluados bajo las diferentes combinaciones de semilla androestéril y fértil, para rendimiento el ambiente de Santa Lucía de Prías con 8366 kg ha⁻¹, fue diferente estadísticamente con los dos ambientes manejados en la FESC-UNAM. Los mayores rendimientos correspondieron a mezcla de semilla fértil y androestéril con 100% semilla androestéril (8146 kg ha⁻¹), 90 % semilla androestéril + 10 % semilla fértil (7910 kg ha⁻¹), 80 % semilla androestéril + 20 % semilla fértil (7913 kg ha⁻¹), estos rendimientos representan ventajas con respecto al tratamiento de 100 % semilla fértil. Las combinaciones desde 90 %, 80 %, 70%, 60 % semilla androestéril, con su contraparte de semilla fértil, representan buenas opciones de mezcla de semilla, expresando 23.2%, 23.3%, 16.2%, 19.6% rendimiento superior con respecto al tratamiento 100% fértil.

¹Profesora de Carrera Titular FESC, UNAM, México. Tel/Fax. (55)56231971. E-mail: tadeorobledo@yahoo.com, ²Investigador Titular C, INIFAP, CEVAMEX, México. E-mail: espinoale@yahoo.com.mx, ³Auxiliares de Proyecto PAPIIT IN205908, Ayudantes de Investigador Nacional Nivel III, SNI, FESC, UNAM, México. ⁴Investigadores Titular C, INIFAP, CECOT, CEVA, CEVAT, México. ⁵Investigador Titular, Universidad Autónoma de Nayarit, Nayarit, México.

PRODUCCIÓN DE SEMILLA DEL HÍBRIDO DE MAÍZ H-50 CON APLICACIÓN DE BRASINOESTEROIDES EN DIFERENTE RELACIÓN HEMBRA: MACHO

Alejandro Espinosa-Calderón¹, Margarita Tadeo-Robledo², Mauro Sierra-Macias³, Noel Gómez Montiel⁴, Artemio Palafox Caballero³, Benjamín Zamudio González⁵, Filiberto Caballero Hernández⁶, Israel Arteaga Escamilla⁷, Roberto Valdivia Bernal⁸

El híbrido de maíz de cruza doble H-50 es el maíz de mayor uso comercial en Valles Altos de México (2200 a 2600 msnm), para facilitar la producción de semilla, así como favorecer el mantenimiento de la calidad genética, se obtuvo la versión androesteril de la cruza simple hembra. En el ciclo primavera verano 2005, se estableció un experimento en el Campo Experimental Valle de México, del INIFAP, para determinar la productividad por efecto de utilizar diferentes relaciones hembra:macho (8:2; 6:2; 4:2), con las versiones fértil y androesteril de la cruza simple hembra del híbrido H-50, en ambas versiones se probó la respuesta ante la aplicación de la fitohormona brasinoesteroide (CIDEF-4), con el fin de verificar si promueve mejores rendimientos y buena calidad del semilla. Se evaluó la dosis de 60 g ha⁻¹ de fitohormona con su respectivo testigo sin aplicación. Se maneja un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, colocando los machos y hembras en forma similar a la producción de semilla. El rendimiento y otras variables evaluadas, se analizaron en forma factorial, considerando relación hembra:macho (ubicación de surco hembra), aplicación de brasinoesteroide así como la interacción. Los resultados detectaron para rendimiento diferencia altamente significativa en la relación hembra: macho, así como significativa al aplicar CIDEF-4. La media de rendimiento de semilla en la relación hembra:macho 6:2 fue de 6148 kg ha⁻¹, en cambio en 4:2 la media fue de 5468 kg ha⁻¹ y en la relación 8:2 fue de 5147 kg ha⁻¹. El rendimiento bajo la aplicación de brasinoesteroide fue de 5775 kg ha⁻¹, diferente significativamente con el tratamiento testigo sin aplicar CIDEF-4 que rindió 5329 kg ha⁻¹. La aplicación de CIDEF-4 afectó positivamente el rendimiento comercial de semilla, longitud de mazorca, diámetro de mazorca, hileras y granos en mazorca.

1 Investigador Titular C, INIFAP, CEVAMEX, México. E-mail: espinoale@yahoo.com.mx, 2 Profesora de Carrera Titular A, FESC, UNAM, México. E-mail: tadeorobledo@yahoo.com 3 Investigador Titular C, INIFAP, CECOT, México. 4 Investigador Titular C, INIFAP, CEIGUA, México. 5 Investigador Titular C, INIFAP, CEVAT, México. Investigador Titular C, INIFAP, CECOT, México. 6 Investigador Titular C, INIFAP, CEVA, México. 7 Ayudante de Investigador Nacional Nivel III, SNI, FESC, UNAM. México. 8 Profesor de Universidad Autónoma de Nayarit,

HÍBRIDOS DE MAÍZ DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA NO CONVENCIONALES, COMO ALTERNATIVA COMERCIAL

Noel O. Gómez Montiel¹, Ma. Gricelda Vázquez Carrillo², Alejandro Espinosa Calderón³, Primo Alberto Vicente⁴, Francisco Palemón Alberto⁵

Con el propósito de aprovechar la diversidad genética que existe entre maíces normales y de alta calidad de proteína (ACP), se formaron y evaluaron híbridos trilineales ACP no convencionales, obtenidos al combinar una cruza simple (Maíz normal x MACP) como hembra y como macho una línea endogámica ACP, esperando que en la progenie se fijara el 50 % del carácter de calidad de proteína; por otra parte, se pretende aprovechar la heterosis entre estos dos tipos de maíz. La investigación se realizó en el año 2008 en el INIFAP-Guerrero utilizando como líneas normales a los progenitores de la hembra del H-516 (T44 y T45) y a las líneas ACP: CML 144, 146, 176, CLQ 6203, T44 ACP. Se hicieron combinaciones que originaron 37 híbridos trilineales ACP no convencionales que con seis versiones de híbridos H-516 ACP, más tres testigos ACP y tres maíces normales, se evaluaron en un diseño experimental látice triple 7 x 7 en parcelas de un surco de 5 m de largo. La evaluación se hizo en tres localidades, Tlapehuala, Iguala y Huitzuco con 400, 750 y 1050 m de altitud, la variable de análisis fue el rendimiento de grano al 12 % de humedad. Los resultados obtenidos mostraron diferencias estadísticas significativas en las tres localidades, los coeficientes de variación variaron de 13.4 a 14.4 %, los rendimientos oscilaron de 4236 a 8669 kg ha⁻¹ y los mejores tratamientos en promedio de las tres localidades fueron: (T45 N x CLQ6203) x T44 ACP, (T44 N x CML144) x CML 176, H-516 ACP₂ que rindieron 7850, 7432 y 6932 kg ha⁻¹, respectivamente; el mejor testigo ACP fue H-553C con 5899 kg ha⁻¹, el mejor testigo normal rindió 7479 kg ha⁻¹. Esta información permite suponer que los híbridos ACP no convencionales pueden ser una buena alternativa para mejorar el rendimiento de grano con la ventaja adicional de tener mayor cantidad de lisina y triptófano que un maíz normal.

¹ Líder Nacional de la Red de Maíz, INIFAP-Guerrero, E-mail gomez.noel@inifap.gob.mx, ^{2,3} Investigadores de la Red de Maíz, INIFAP-Valle de México. E-mail: vazquez.gricelda@inifap.gob.mx, espinosa.alejandro@inifap.gob.mx, ^{4,5} Técnicos INIFAP, Iguala-Tuxpan, Iguala, Gro., E-mail alpaf75@hotmail.com

MANEJO DEL FÓSFORO EN EL CULTIVO DE MAÍZ EN LA REGIÓN DE AZUERO, PANAMÁ 2004-2008

Roman Gordon M.¹, Benjamin Name², Jorge Franco³, José Villarreal⁴, Jot Smyth⁵

Se estableció un experimento en la Estación Experimental El Ejido en Panamá, entre los años 2004 y 2008; en un suelo Fino, Mezclado, Isohipertérmico, Udic Haplustalf. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar con tres repeticiones. Se evaluaron dos factores en un Factorial 5 x 4 con arreglo de fajas. La parcela principal fue la aplicación de P al voleo (en dosis de 0 a 100 kg Pha⁻¹), mientras que las sub-parcelas fueron las aplicaciones en banda (en dosis de 0 a 30 kg Pha⁻¹). El P al voleo fue aplicado antes de la siembra e incorporado a 15 cm de profundidad mediante una rastra el primer año del cultivo. Todos los tratamientos recibieron una fertilización base de 200 kg de Nha⁻¹, 20 kg de Sha⁻¹ y 10 kg Kha⁻¹ al momento de la siembra, junto a la aplicación de la dosis de P en banda cada año. Cada parcela experimental constó de seis surcos de 5.2 m de largo a una densidad teórica de 6.25 plantas m⁻². Se realizó un análisis de regresión Linear Plateau para determinar el nivel crítico de P, además de regresión cuadrática para determinar la dosis de P óptima. Se tomaron muestras de suelo antes y a los 60 días después de siembra todos los años. El análisis de varianza combinado indicó diferencias altamente significativas para los factores años, banda y voleo para la variable rendimiento así como para la interacción voleo x banda. De acuerdo al análisis de regresión, el máximo físico se logró con la aplicación de 225 kg P/ha (media de 45kg/año). El valor crítico para la aplicación de este elemento fue de 13.3 mg dm⁻³. Durante los años del estudio, se observó que el efecto residual de las aplicaciones de 0 y 25 kg/ha de P al voleo bajaron su rendimiento relativo por debajo del 75%. El tratamiento de 50 kg Pha⁻¹ se mantuvo en 82%, mientras que el de 75 kgPha⁻¹ disminuyó a partir del año 2007 y se encuentra en un valor muy cerca al 80%. El tratamiento de 100 kg P al voleo presenta un rendimiento relativo cercano al 100% y no difiere del tratamiento testigo (30 kg Pha⁻¹ en banda por año). El análisis económico indicó que la aplicación de 75 kg Pha⁻¹ al voleo el primer año resultó el de mayor TRM (1561.3%). El testigo es dominado desde el punto de vista económico por los tratamientos de 25, 75 y 100 kg P al voleo sin aplicaciones posteriores en bandas.

¹ M.Sc., IDIAP, CIA Azuero, "Ing. Germán De León", Los Santos, Panamá, E-mail: gordonroman@gmail.com, ² M.Sc., IDIAP, CIA Central; Divisa Panamá, E-mail: bname63@gmail.com, ³ Agrónomo, IDIAP, CIA Azuero, "Ing. Germán De León", Los Santos, Panamá, E-mail: joenfra13@gmail.com, ⁴ M.Sc., IDIAP, CIA Central, Divisa, Panamá, E-mail: jevilla38@gmail.com, ⁵ Ph.D., Universidad Estatal de Carolina del Norte, USA, E-mail: jot_smyth@ncsu.edu

NUTRICIÓN DE CULTIVOS BÁSICOS EN MÉXICO. UNA APROXIMACIÓN

L. M. Tapia Vargas¹, H. R. Rico Ponce², A. Larios Guzmán¹, F. Caballero H.²

La correcta nutrición de cultivos básicos en México es determinante para el logro de aceptables rendimientos de grano que garanticen un mínimo de rentabilidad. El objetivo de este trabajo fue determinar en diferentes regiones geográficas de México el efecto del manejo nutricional en rendimiento y nutrición del cultivo y a partir de estos resultados, dictar pautas para el mejoramiento de la eficiencia de los insumos fertilizantes de acuerdo al tipo de cultivo y la situación geográfica. Se establecieron un total de 16 experimentos de maíz, 6 experimentos de trigo y 5 en sorgo. Los tratamientos a evaluar fueron en general 7 dosis de fertilización con cinco niveles de nitrógeno, dos de fósforo y dos de potasio. De manera general se agregaron tres tratamientos adicionales para evaluar la respuesta a biofertilizantes, a foliares convencionales y a mejoradores del suelo. En todos los casos el diseño de tratamientos fue en bloques al azar con cuatro repeticiones. Los datos evaluados fueron, rendimiento de grano y análisis foliar en floración. Respecto a maíz, se detectó diferencias estadísticas significativas para rendimiento de grano y para el N total foliar, siendo el nitrógeno factor determinante del rendimiento de grano. No obstante en Sonora y en La Laguna Coah., no hubo respuesta similar. En trigo los resultados indicaron que excepto en Sonora, en Michoacán y La Laguna hubo efecto significativo por nitrógeno pero no a fósforo y al potasio. Para sorgo, en el Bajío michoacano no se detectó diferencias estadísticas a la aplicación de fertilizantes, sin embargo, con 60 kg/ha es suficiente para tener altos rendimientos (>5 ton/ha). En Tamaulipas si se tuvo efecto en el rendimiento de grano por el nitrógeno, pero a dosis bajas. Los cultivos básicos evaluados responden mejor con bajas dosis de nitrógeno usualmente de menos de 100 kg/ha. La aplicación de biofertilizantes representa una alternativa para reducir insumos minerales y mantener altos rendimientos pero requiere suelos no marginales. En áreas agrícolas muy desarrolladas, la fertilización excesiva de cultivos básicos puede ser detrimental, incluso no debe utilizarse más de 60 kg de nitrógeno y cero de fósforo y potasio.

¹ INIFAP. Campo Experimental Uruapan. tapia.luismario@inifap.gob.mx ² Investigador del Programa de Maíz INIFAP. Campo Experimental Apatzingán

EXTRACCIONES UNITARIAS DE N, P, K, Ca y Mg EN EL CULTIVO DE MAÍZ EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE VERACRUZ, MÉXICO

Andrés Vásquez Hernández¹

En el INIFAP, desde hace por lo menos 20 años, se redujo significativamente el número de investigaciones tendientes a conocer la respuesta a dosis de fertilizantes químicos en los cultivos básicos, esto se debió a que el costo de los fertilizantes no impactaba de manera significativa el costo total de producción de los cultivos. Sin embargo, en el período mencionado se continuó con el uso de genotipos con mayor potencial de rendimiento y el uso de sistemas de producción más intensivos, lo que demandó el uso de mayores cantidades de nutrimentos. Por ello existe la necesidad de generar información que permita definir con mayor precisión la dosis de fertilización a un nivel sitio-específico, sobre todo del fertilizante nitrogenado, que es el universalmente aplicado a los cultivos y del que se hace mayor gasto a nivel nacional, la variable más importante para definir la dosis de fertilización mediante el Sistema Racional de Fertilización es la demanda del nutrimento para un determinado sistema de producción y una meta de rendimiento dada. En 2002 se realizó un estudio de extracciones nutrimentales de maíz de temporal en la región tropical de la parte central de Veracruz, México. Se obtuvo un rendimiento promedio de 5.61 ton/Ha de grano y 9.15 ton/Ha de rastrojo; El diagnóstico nutrimental foliar realizado al inicio de la floración mostró a N como el nutrimento más deficiente en la región. La extracción total de nutrimentos se obtuvo con el análisis químico nutrimental de grano y rastrojo. Se obtuvo una extracción total de 24 kg/ ton de grano, 5.9 kg de P, 37.1 kg de K, 2.8 kg de Ca y 2.2 kg/Ha de Mg.

¹ Investigador Suelo-Agua, Campo Experimental Cotaxtla, km. 34.5 carretera Libre Veracruz-Córdoba, Veracruz, México, E-mail: avasquez_600@hotmail.com

CAMBIOS EN LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DE LOS LUVISOLES DEL ESTADO DE CAMPECHE CULTIVADOS CON MAÍZ BAJO TEMPORAL

Juan Medina Méndez¹, Victor Volke Haller², Arturo Galvis Spínola², Jesús M. González Ríos², María Santiago Cruz² José I. Cortés Flores²

Esta investigación se desarrolló de 2003 a 2006, en los Luvisoles del Estado de Campeche, que se concentran principalmente en la región norte de esta entidad. Para realizar la investigación se planteó el objetivo de determinar los cambios ocurridos en las propiedades químicas del suelo, derivados del tiempo de uso y el manejo del agroecosistema de maíz bajo temporal. Se seleccionaron 48 parcelas con diferentes años de haberse desmontado, en las cuales el uso principal ha sido siempre la siembra de maíz. También se utilizó como comparador el suelo con vegetación natural de selva (SVN). El suelo se muestreó a una profundidad de 0-20 cm. El pH y conductividad eléctrica (CE), materia orgánica total (MO), materia orgánica lábil (MOL) y el calcio intercambiable (Ca) disminuyeron con el tiempo, mientras que el fósforo (P), magnesio (Mg), sodio (Na) y el potasio intercambiable (Ki), así como el potasio soluble (Ks) se incrementaron; en tanto que el contenido de nitratos no tuvo una tendencia clara de variación. En 30 años de uso del suelo, el pH, CE, MO, nitratos y Ca presentaron valores inferiores que el SVN; mientras que P, Ki, Ks, Cu, Fe, y Zn presentaron valores más altos; en tanto que MOL, Mg y Mn fueron similares al SVN. MO, nitratos y Ca disminuyeron desde los primeros años después del desmonte, pero pH, CE, MO, P, Mg, Ki, Ks, Fe, Mn, Cu y Zn mostraron un incremento, aunque todos ellos, con excepción del Zn, presentaron luego una disminución. El Agroecosistema originó cambios de diversa magnitud y sentido en las propiedades químicas del suelo con el tiempo, y relación con el suelo del sistema de vegetación natural, y aunque el rendimiento de grano se vio afectado por el tiempo de uso, no fue posible determinar que variables de suelo influyeron en ello.

¹ Investigador del Campo Experimental Edzná del INIFAP. Carretera China-Pocayún km 15.5. C.P. 24520, Campeche, México. jmedina@colpos.mx. ² Profesores investigadores del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Montecillo, Texcoco, Edo. de México.

CAMBIOS EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS LUVISOLES DEL ESTADO DE CAMPECHE CULTIVADOS CON MAÍZ BAJO TEMPORAL

Juan Medina Méndez¹, Victor Volke Haller², Arturo Galvis Spínola², Jesús M. González Ríos², María Santiago Cruz² José I. Cortés Flores²

Esta investigación se desarrolló de 2003 a 2006, en los Luvisoles del Estado de Campeche, México, que se ubican principalmente en la región norte de esta entidad. El objetivo fue determinar los cambios ocurridos en las propiedades físicas del suelo, derivados del tiempo de uso y el manejo del agroecosistema de maíz bajo temporal. Se seleccionaron 48 parcelas con diferentes años de haberse desmontado. También se utilizó como comparador el suelo con vegetación natural de selva, identificado aquí como SVN. El muestreo se realizó a una profundidad de 0-20 cm. El análisis estadístico se realizó mediante el diseño de bloques al azar y en algunos casos la regresión. En el agroecosistema y el SVN el contenido de arcilla fue de 60 a 77 %. La materia orgánica disminuyó en el tiempo, de 5.4% registrado en el SVN, hasta 3.4% en el agroecosistema. Los agregados menores de 1.0 mm y mayores de 11.5 mm se incrementaron con el tiempo, no obstante, la estabilidad de los agregados en seco y en húmedo, en el agroecosistema y el SVN, presentó valores calificados de buenos a excelentes. La velocidad de infiltración, a 60 minutos de prueba con el doble cilindro, disminuyó en el tiempo, de 52 hasta 40 cm h⁻¹ mientras que la observada en el SVN fue de 140 cm h⁻¹. La densidad aparente se incrementó en el tiempo, mientras que la porosidad total disminuyó. La humedad aprovechable tendió a disminuir, pero el análisis no registró diferencias significativas. El Agroecosistema originó cambios de diversa magnitud y sentido en las propiedades químicas del suelo con el tiempo, y relación con el suelo del sistema de vegetación natural, y aunque el rendimiento de grano se vio afectado por el tiempo de uso, no fue posible determinar que variables de suelo influyeron en ello.

¹Investigador del Campo Experimental Edzná del INIFAP. Carretera China-Pocayún, Campeche, México. E-mail: jmedina@colpos.mx.

²Profesores investigadores del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Montecillo, Texcoco, Edo. de México.

COMPORTAMIENTO DEL MAÍZ APLICANDO BIOFERTILIZANTES, EN CLIMAS TROPICALES DE MICHOACAN

Filiberto Caballero H.^{1}, Luis Mario Tapia V.¹, Martín Gallardo V.¹ y Cynthia Campos V.²*

Los microorganismos, principalmente bacterias y hongos, tienen un papel importante en el sistema suelo-planta, ya que realizan diversas actividades que afectan el desarrollo, nutrición y salud de la planta. El alto costo de los insumos fertilizantes minerales y las perspectivas a futuro de mayor incremento en el precio han obligado a la búsqueda de materiales fertilizantes que suministren los elementos nutritivos que la planta requiere a través de sus diferentes fases de desarrollo pero con menores costos tanto ambientales como económicos. Una alternativa es el uso de Azospirillum y Micorrizas los cuales tienen la capacidad de hacer disponibles los elementos nutritivos para la correcta nutrición de los cultivos comerciales. Otros materiales fertilizantes lo constituyen las compostas derivadas de residuos orgánicos o también de los desechos de organismos vivos. El objetivo del presente trabajo fue validar el efecto de los biofertilizantes en el crecimiento, desarrollo y rendimiento del maíz, bajo las condiciones tropicales de Antúnez, Mich. En el año de 1999/2000 se estudio el comportamiento de la aplicación de biofertilizantes (Azospirillum), y como resultado se obtuvo que aplicando biofertilizantes y el 50% de la dosis de la fertilización química, estadísticamente fue similar que cuando se aplico el 100% de la dosis química. En el año de 2008, A todos los tratamientos con Biofertilizantes se les agrego el 50% de la dosis de fertilización: 140-40-00, y la oportunidad de aplicación fue en dos aplicaciones: al sembrar con la dosis 35-40-00 y 35-00-00 al momento de la escarda. De la misma forma se aplico el fertilizante de tratamientos testigo, donde estaba el 100%, 50%, y 0% de fertilización química. Los doce tratamientos materiales con mayor rendimiento, estadísticamente, fueron: GUANOMICH + MICOFER, 100% QUIMICO= N-P-K: 140 - 40 - 00, GUANOFOL, GUANOMICH, GUANOFOL + MICORRIZA + AZOSPIRILLUM, GUANOFOL ECONOMICO, 50% QUIMICO= N-P-K: 70 - 20 - 00, BIOF-EN1-10, ENDOSPOR 33, BIOF-EN1-14, BIOF-EN1-8, y EKUSTERRA NPK.

¹Investigadores del CIRPAC-INIFAP caballero.filiberto@inifap.gob.mx. ² Tesista Facultad de Agrobiología, UMSNH

LOS PROBLEMAS TÉCNICOS DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN LAS ZONAS DE ROZA-TUMBA-QUEMA. LAS POSIBLES SOLUCIONES TÉCNICAS Y LOS RIESGOS

Arturo Chong Eslava¹ y Samuel Sánchez Domínguez¹

El rendimiento de maíz en donde se practica roza-tumba-quema (R-T-Q) es bajo, entre 500 a 1500 kg/ha. No muy lejos del récord de 3,312 kg/ha promedio en 2008. Esto por las condiciones intrínsecas donde las siembras de maíz ocurren y por el sistema tecnológico desarrollado desde hace cientos de años. El objetivo fue determinar cuáles cambios tecnológicos podrían implementarse en la producción de maíz para incrementar su rendimiento en la región de R-T-Q, y los posibles efectos secundarios, tanto sociales como ambientales. Materiales y métodos. A través de estudio de referencias estadísticas, bibliográficas y por comparación tecnológica entre regiones de producción de R-T-Q y zonas de temporal y riego, se determinó los posibles cambios tecnológicos a realizar para incrementar los rendimientos de maíz, y qué impacto se tendría en el bienestar de los productores y el medio ambiente. Resultados. La producción de maíz en las zonas de R-T-Q puede mejorarse al introducir cambios técnicos, como: el incremento de las densidades de población; cambiar el arreglo topológico, mejorando el aprovechamiento de los recursos del suelo y luz y facilitando el manejo; incrementar el uso de insumos como fertilizantes, herbicidas y algunos otros pesticidas. El conjunto de todos estos cambios incrementaría el rendimiento hasta 3-4 toneladas por hectárea. Esto podría aumentar el tiempo de barbecho, lo que mejoraría el medio ambiente en general; mejoraría las condiciones de vida de los productores; incrementaría la oferta de granos en estas regiones. También, el efecto de los cambios técnicos podría generar problemas sociales y también efectos de contaminación sobre el medio ambiente. El balance entre los beneficios y posibles desventajas debe considerarse y discutirse. Conclusiones. Hay posibilidades técnicas que pueden incrementar el rendimiento de los maíces en las zonas de producción de R-T-Q. Se producirían ventajas, pero al mismo tiempo podrían aparecer efectos negativos.

¹Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. achong57@gmail.com y samuelsanchez_28@yahoo.com

POTENCIAL PRODUCTIVO DE LÍNEAS Y CRUZAS SIMPLES PROGENITORAS DE HÍBRIDOS DE MAÍZ TROPICAL

Flavio A. Rodríguez Montalvo¹, Marco A. Reynols Chávez², Mauro Sierra Macías³, Alejandro Espinosa Calderón⁴ y Artemio Palafox Caballero⁵.

Actualmente el área tropical de México se está promoviendo el uso de la semilla certificada de los híbridos de maíz H-520, H-519 C, H-564 C y HE1A (17), liberados y promovidos por el Campo Experimental Cotaxtla, del Centro de Investigación Regional Golfo Centro perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, por lo cual es importante determinar el potencial productivo de semilla de sus líneas y cruza simples ya que estos híbridos son de cruce trilineal. Así durante el ciclo de otoño-invierno de 2008/2009 bajo condiciones de riego, se estableció un experimento con líneas y cruza simples que forman los híbridos antes mencionados, con el objetivo de determinar el potencial productivo de semilla, así como conocer sus características agronómicas y unidades calor bajo estas condiciones. Los resultados más importantes de las líneas macho nos indican que los mejores rendimientos los presentaron las líneas CML 176 (macho del H-519 C), con 3881 kg/ha y LT-156 (macho del H-520), con 2474 kg/ha. Por otro lado los mejores rendimientos fueron para las cruza simples LT-154 x LT-155 (hembra del H-520), con 5198 kg/ha y LT-161 x LT-162 (hembra del HE1A (17), con 5124 kg/ha, esta última de grano amarillo. En conclusión todos los híbridos que se están promoviendo poseen buen potencial de rendimiento y buenas características agronómicas para la producción de semilla certificada por parte de las compañías que los produzcan.

^{1 y 2} Investigadores responsables de la producción de semillas de alto registro del CIRGOC. INIFAP. Campo Exp. Cotaxtla. E-mail: rodriguez.flavio@inifap.gob.mx. ^{3 y 5} Investigadores de la red de Maíz del CIRGOC. INIFAP. Campo Exp. Cotaxtla. E-mail: sierra.mauro@inifap.gob.mx. ⁴ Investigador de la red de maíz del CIRCE. INIFAP. Campo Exp. Valle de México. E-mail: espinoale@yahoo.com.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ADOPCIÓN DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES DE MAÍZ DEL INIFAP EN LA REGIÓN TRÓPICAL HÚMEDA DE MÉXICO

Artemio Palafox-Caballero¹, Mauro Sierra-Macias¹, Flavio Rodríguez-Montalvo¹ y Alejandro Espinosa-Calderón

El componente tecnológico principal derivado de la investigación, que determina el éxito en el cultivo del maíz es el genotipo; el cual debe contener calidad y adaptación a la región en que se siembre. Los logros del mejoramiento genético del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), registran 21 híbridos y 15 variedades con adaptación a las condiciones del trópico húmedo de México; de los cuales, se encuentran en uso principalmente: H-520 común y H-519C de alta calidad de proteína y las variedades VS-536 común, V-537C y V-556AC de alta calidad de proteína, esta última de grano amarillo; así como el híbrido de reciente liberación H-564C. Con el fin de conocer el proceso de adopción y los factores que han influido, se realizó un análisis de los registros de venta de semillas básica y registrada y de la superficie sembrada con la semilla certificada producida. Con la desaparición de la Productora Nacional de Semillas (PRONASE) y la promulgación en 2007 de la nueva “Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas”, el abasto de este insumo fue muy limitado; reactivándose en los últimos años gracias a los siguientes factores: 1. La multiplicación y el abasto de semillas con la participación de pequeñas empresas y organizaciones de productores, quienes fueron capacitados y asesorados por el INIFAP. 2. La generación y promoción de genotipos de alto rendimiento y adaptación. 3. Oferta de semilla a precio más barato y competitivo que la semilla disponible de empresas comerciales. 4. La producción de semilla de híbridos trilineales y variedades de polinización libre, cuyos progenitores son de alto rendimiento. El Campo Experimental Cotaxtla, del INIFAP, ha participado con la producción de semilla básica y registrada, a partir de 2003 con incrementos progresivos que para 2007 han permitido beneficiar con semilla certificada a una superficie de 68,700 hectáreas.

¹Investigadores de la Red de Maíz del INIFAP. Campo Experimental Cotaxtla, E. mail: palafox012@hotmail.com ²Investigador de la Red de Maíz del INIFAP, Campo Experimental Valle de México, E. mail espinoale@yahoo.com.mx

RESULTADOS DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES MEJORADAS DE MAÍZ DEL INIFAP EN VERACRUZ, MÉXICO, CICLO P-V 2008

Jesús Uresti Gill¹, Flavio Antonio Rodríguez Montalvo²

Híbridos y variedades mejoradas de maíz son productos del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), que impactan positiva y tangiblemente en corto plazo la rentabilidad agrícola, lo cual, aunado al fácil acceso y amplia disponibilidad, convierte a semillas mejoradas en insumo con alta demanda y tasa de adopción. La demanda se origina significativamente en parcelas demostrativas que muestran a productores, técnicos, funcionarios públicos y empresas productoras de semillas las características de los genotipos. Se presentan resultados de tres parcelas para demostrar rendimiento de grano de variedades VS-536, V-537C y V-556AC e híbridos H-519C, H-520 y H-564C. Las parcelas se establecieron en municipios Tlaxiucoyan, Medellín y Omealca de zona central tropical de Veracruz en suelos y climas similares. Fecha de siembra, manejo del cultivo y cosecha, se realizaron como lo recomienda INIFAP. El tamaño de sub-parcela por genotipo varió entre 1600 y 2200 m². Rendimiento de grano de cada genotipo se estimó a partir de cuatro muestras de 12m² en cada sub-parcela. Durante el llenado de grano, en cada parcela se realizó una demostración. Rendimiento de grano mostró diferencia estadísticamente significativa (P<0.05), en promedio, a través de localidades fue 3.67, 3.84 y 3.05 t ha⁻¹ para VS-536, V-537C y V-556AC, respectivamente y 3.63, 4.54 y 4.92 t ha⁻¹ para H-519C, H-520 y H-564C, respectivamente, el cual es superior a la media estatal de 1.77 t ha⁻¹. En general, el rendimiento obtenido se considera aproximadamente 30% inferior al potencial de los genotipos y se debió al prolongado período de estrés hídrico que se presentó durante las etapas de floración y llenado de grano. A las demostraciones asistieron 145 personas de las cuales 119 fueron productores, 18 técnicos, seis funcionarios públicos y dos empresas productoras de semilla certificada. Se creó una demanda estimada de 120 toneladas de semilla certificada para seis mil hectáreas.

¹Investigador de la Red de Modelaje. INIFAP. Veracruz, Ver., México, E-mail: uesti.jesus@inifap.gob.mx ²Investigador Titular de la red de Maíz. INIFAP. Veracruz, Ver., México, E-mail: rodriguez.flavio@inifap.gob.mx

EROSIÓN DE MAICES CRIOLLOS EN EL NORTE DE NUEVO LEÓN, MÉXICO

*Francisco Zavala García¹, Francisco Piñera Chávez², Evelyn Ortiz Pérez³, Adriana Gutiérrez Díez⁴,
Hilda Gámez González⁵*

El objetivo del trabajo es hacer un comparativo entre los maíces criollos inventariados en los años 1975 y 2009 en la región norte del estado de Nuevo León. Existe una gran preocupación por la pérdida de diversidad genética del maíz en México. Esta pérdida de variabilidad puede ser ocasionada por diversas causas, posiblemente la más fuerte para la región norte de Nuevo León, sea la migración hacia los Estados Unidos de América, lo que ha ocasionado el abandono del campo. Para hacer una evaluación del estado actual de los maíces criollos en esta región, se implementaron recorridos durante los dos períodos de evaluación con 34 años de diferencia. El primero de ellos se realizó en los años 1975-1976, mientras que el segundo se realizó en los años 2008-2009. Se cubrió la zona de Nuevo León en los municipios al norte del paralelo N 25° 45', a través de entrevistas con los productores. En los años 70's se encontraron 21 tipos de maíces, mientras que en el último inventario hubo solo 13. En esta última colecta se detectaron 5 tipos nuevos asociados con precocidad (Liviano, Breve, Pinto Liviano, Temprano y Grueso). De la colecta original se perdió el 61 % y solo tuvieron en común 8 tipos. El tipo que presentó mayor incidencia en la colecta del 2008-2009 fue el pinto amarillo con el 41 % que también estuvo presente en la colecta de los 70's. Este maíz se asoció a ciclos intermedios y tardíos y a lugares con algo de riego. El resto de los maíces colectados estuvo mayormente asociado a siembras de temporal o riego deficiente (Güerito, Liebre, Ligero). La pérdida del material genético es por la falta de permanencia de los productores en el campo, ya que en los recorridos se encontraron parcelas abandonadas y la información recolectada así lo indicó.

¹ Profesor. Subdirector de Posgrado e Investigación. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. E-mail: fzavala@fa.uanl.mx. ²Estudiante. Maestría en Ciencias en Producción Agrícola. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. ³Ex - Profesor. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. ⁴Profesor. Laboratorio de Biotecnología. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. ⁵Profesor. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma de Nuevo León.

EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y FISIOLÓGICA DE DOS POBLACIONES DE MAÍZ CRIOLLO MEJORADO

Norma A. Ruiz Torres¹, Froylán Rincón Sánchez², Víctor M. Bautista Morales³, Magdalena Olvera Esquivel³

El trabajo de investigación tuvo como objetivos caracterizar agronómicamente dos poblaciones de maíz criollo mejorado y determinar en laboratorio e invernadero la calidad fisiológica de la semilla. Se evaluaron las poblaciones Jagüey y Selección Precoz. La primera, es una población criolla adaptada a la localidad de Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coah., a la cual se le aplicó tres ciclos de selección recurrente familiar de hermanos completos; la población Selección Precoz, fue obtenida por selección recurrente a partir de la combinación de la población Jagüey con una población experimental mejorada. En campo, se evaluó el comportamiento agronómico de ambas poblaciones, en la localidad El Mezquite, Galeana, N.L., bajo condiciones de riego; en laboratorio, se determinó la calidad fisiológica de la semilla mediante ensayos de germinación y vigor; y en invernadero, la velocidad de emergencia y la emergencia total. Los resultados mostraron que las poblaciones presentan diferencias estadísticas ($P \leq 0.01$) en los caracteres agronómicos y fisiológicos. En rendimiento, la población Selección Precoz superó en un 31.08 % a la población Jagüey. Esta diferencia se atribuye a la contribución del germoplasma mejorado hacia la población criolla. La población Selección Precoz superó estadísticamente ($P \leq 0.01$) a la población Jagüey, con mayor eficiencia fisiológica en germinación, longitud media de plúmula y producción de materia seca. En invernadero, la población Selección Precoz presentó mayor porcentaje de emergencia total (97 %), sin embargo la población Jagüey obtuvo la mayor acumulación de materia seca en plúmula (38.12 mg/plántula). Las diferencias observadas se pueden atribuir a que la población Selección Precoz contiene germoplasma mejorado, lo cual difiere de la población Jagüey. Estos resultados muestran el aporte de germoplasma mejorado hacia la población criolla.

¹Profesora Investigadora. Centro de Capacitación en Desarrollo de Tecnología de Semillas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. E-mail nrui@uaan.mx. ²Profesor Investigador. Departamento de Fitomejoramiento. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. E-mail frincon@uaan.mx. ³Centro de Capacitación en Desarrollo de Tecnología de Semillas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

PATRONES MORFOLÓGICOS DEL MAÍZ MIXTECO EN OAXACA, MÉXICO

José Luis Chávez-Servia¹, Prisciliano Diego-Flores², Fernando Castillo-González³

Las poblaciones de maíz en México son muy dinámicas y es difícil determinar que un lote cultivado o población cultivada pertenece exactamente a una raza y una afirmación en ese sentido sería presuntuosa. Con este fin, en la región de Tlaxiaco, Oaxaca, se realizó una colecta y caracterización de 123 accesiones de maíz con el objetivo de describir la variabilidad fenotípica-morfológica de las poblaciones cultivadas. Intrínsecamente se hace referencia a las razas y subrazas descritas por Wellhausen y colaboradores hace más de 50 años para esa región. En Tlaxiaco, se determinaron patrones morfológicos muy cercanos a los caracteres descritos para las razas Mixteco (mayor frecuencia), Cónico, Chalqueño y Ancho, con denominaciones en lengua Mixteca como *Nuní kuijín*, *Nuní kue_e*, *Nuní kua_an*, *Nuní saka*, y *Nuní lee*, entre otros. No obstante, la mayoría de poblaciones muestreadas no se clasifican específicamente en una de las razas porque presentaron combinaciones morfológicas de dos o más. Los caracteres altura de planta y mazorca; de espiga: número de ramas primarias y secundarias, longitud de pedúnculo, longitud de la parte ramificada y total; y días a floración masculina y femenina, contribuyeron significativamente a describir la variabilidad morfológica evaluada. Algunas de las combinaciones morfológicas clasificadas presentaron plantas altas, tardías a floración femenina (83-123 días), grano alargado y de mazorca de tamaño mediano (hasta 15 cm); otro grupo, también tardío, se caracterizó por mazorcas cónicas de grano negro o rojo y espigas medianamente ramificadas. También se clasificaron diversos subgrupos de granos anchos y tardíos a la floración. Todo esto indica que el agricultor posee una amplia variación fenotípica que le permite amortiguar las cambiantes condiciones climatológicas, ya que su cultivo es de temporal o de ciclo agrícola reducido a la estación de lluvias. No obstante, en estas condiciones el maíz de México sigue evolucionando.

¹Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Instituto Politécnico Nacional (CIIDIR-IPN), Unidad Oaxaca, E-mail: jchavezservia@yahoo.com. ²Instituto de Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Colegio de Postgraduados. E-mail: fcastill@colpos.mx.

COMPORTAMIENTO DE MAÍCES CRIOLLOS PIGMENTADOS EN LA REGIÓN BAJÍO, MÉXICO

Claudia Marilu Fuentes Gallardo¹, Enrique Andrio Enríquez², Mariano Mendoza Elos², Cesar L Aguirre Mancilla², J. Guadalupe Rivera Reyes², Vidal Fernández Carpio², Sergio Rodríguez Herrera³

En México se reconocen 60 grupos, entre razas y sub-razas de maíz, utilizados mayormente para consumo humano. Las variedades criollas se cultivan generalmente en condiciones de secano. Esta diversidad de materiales tiene un rango de adaptación que cubren todas las zonas agroecológicas de nuestro país. Muchos de estos materiales poseen características particulares que le dan utilidades especiales en relación a los maíces blancos, entre estas citamos la presencia de pigmentos. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de las variedades criollas de maíz pigmentado de diverso origen en Celaya, Guanajuato. El trabajo se realizó en el Instituto Tecnológico de Roque (20° 30' 28" LN y 100° 50' 00" LO, a una altitud de 1762 m), la fecha de siembra fue el 26 de mayo de 2008. Se sembraron ocho variedades en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, se establecieron cuatro plantas por metro con un espaciamiento de 0.75m entre surcos, la parcela experimental fue un surco de 10m de largo. Las variables que se cuantificaron son acame, hojas por planta, hileras por mazorca, granos por hilera, peso de mil granos y rendimiento de grano. Los resultados del análisis de varianza indican que existen diferencias significativas entre las variedades en evaluación, las cuáles fueron: Cañada de Bustos, Tuxpeño San Fernando, Pátzcuaro, Cíanaro, Elotes Occidentales, Milgranos, Xala y Pepitilla. El acame más pronunciado lo presentó la variedad del grupo Pepitilla con 4.5%, el menor porcentaje lo observo la variedad Cíanaro con 1.25%. En las hojas por planta la mayor cantidad le corresponde al tuxpeño San Fernando (16.13) y la menor a Cañada de Bustos (10.19). En hileras por mazorca el máximo valor fue de Milgranos con 15.66 y el menor para Elotes occidentales con 10.91. San Fernando destaca en granos por hilera con 40.16 y Cañada de bustos con 27.50, esta última sobresale en el peso de mil granos de 425.31g, en contraste con la Pepitilla de 256.62g. En rendimiento Pátzcuaro es la más destacable (4.1tha⁻¹) y la menor correspondió a la Milgranos (0.6 ltha⁻¹). En la variedad de mayor rendimiento (Pátzcuaro) se establece una relación directa en granos por hilera y rendimiento. Algunas variedades presentan rendimientos potenciales prometedores para incluirse en programas de mejoramiento y por pertenecer a diferentes grupos raciales muestran un comportamiento diferente en las variables evaluadas.

¹Estudiante de Ingeniería en Agronomía. Instituto Tecnológico de Roque, E-mail marilufg_85@hotmail.com, ²Profesor investigador Instituto Tecnológico de Roque, E-mail invesita33@hotmail.com, ³Profesor investigador Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-UL. Torreón, Coah. México.

POTENCIAL AGRONÓMICO DE 48 COLECTAS DE MAÍZ

Armando Espinoza Banda¹, Arturo Palomo Gil², Misael López Lozano³, Oralia Antuna Grijalva⁴

El programa de mejoramiento genético de maíz de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en la Unidad Laguna, en el 2007 colectó a nivel nacional 42 variedades criollas provenientes de diferentes estados de la república y, en el verano del 2008 se evaluaron con el propósito de caracterizarlas y conocer su potencial agronómico. La siembra fue en dos localidades, en el campo experimental de la UAAAN-UL en Torreón Coahuila y, en el campo experimental de la FAZ-UJED en Venecia, Durango. Se utilizó un diseño en bloques al azar y dos repeticiones en ambas localidades; la parcela experimental fue de un surco de 3m de largo, 0.75m entre hileras y 0.20m entre planta. Para el ordenamiento de genotipos y variables se utilizó la técnica de componentes principales. Se tomaron datos Días a floración masculina (DFM), Días a floración femenina (DFF), Altura de Planta (AP), Altura de mazorca (AM), diámetro de mazorca (DM), longitud de mazorca (LM), diámetro de olote (DO), Número de hileras por mazorca (NHM), Número de granos por hilera (NGH), rendimiento de mazorca (RM) y rendimiento de grano (RG). Se observó una gran variación fenotípica en los materiales evaluados. Las colectas fueron de ciclo más tardío en la localidad de UAAAN pero con mayor rendimiento, en tanto que en Venecia Dgo, se caracterizaron por ser más precoces, de mayor altura de planta, mazorca y menor rendimiento de mazorca y grano. El grafico Biplot caracterizó a las colectas en función de las variables FF, DM, DO, NHM, RM y RG para el CP-1(60.9%) y por el CP-2 (21.1%), las variables FM, AP, AM, LM y NGH. Las Colectas más sobresalientes fueron C23, C02, C06, C25, C18 y C41. Estos materiales por sus características como RM, DO, DM, NGH y alto rendimiento pueden incorporarse a un programa de mejoramiento de maíz.

¹² Maestros-Investigadores de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. E-mail: aebanda7@yahoo.com.mx, apalomog@mixmail.com.mx, ³Maestro-Investigador de la Facultad de Agricultura y Zootecnia de la Universidad Juárez del Edo. de Durango. E-mail: sanpecospr@yahoo.com.mx, ⁴Estudiante del Posgrado en ciencias Agrarias de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.

“SAC BE” Y “CHICHEN ITZÁ”: CRIOLLOS MEJORADOS CONVERSOS A CALIDAD PROTEÍNICAS, NUEVAS VARIEDADES DE MAÍZ PARA EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN TRADICIONAL DE ROZA - TUMBA - QUEMA EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Guillermo Aguilar Castillo¹, Héctor Torres P¹

En el área rural del sureste de México requiere atención la desnutrición infantil y la baja producción de maíz en el sistema roza-tumba-quema, donde la producción se realiza bajo condiciones de temporal con rendimientos medios menores a 800 kg/ha, en este sentido para coadyuvar a la atención de esta problemática, la formación de maíces de calidad proteínica toma gran relevancia que se acentúa si su origen es criollo. Con el objetivo de obtener variedades de maíz criollo converso a la calidad proteínica, se inició un proyecto en 1998 utilizando la metodología de selección y evaluación de maíces criollos y posteriormente un programa de retrocruzas teniendo como progenitores, compuestos de maíces de color grano amarillo y blanco sobresalientes y como fuente de calidad proteínica al híbrido H-519 C. El resultado de esta investigación dio como producto dos nuevas variedades de maíz que se han denominado “Sac bé” de grano blanco y “Chichén Itzá” de grano amarillo. En estos materiales el contenido de lisina y triptofano es superior en un 50 % al de los maíces criollos y su rendimiento puede superar las 3.5 ton/ha; además contienen el 75% de germoplasma criollo y un 25% del donador de calidad proteínica, son de ciclo intermedio tardío y poseen características innatas de los maíces criollos que les permite su adaptación a las condiciones del sistema tradicional de roza-tumba-quema. Los análisis de contenido proteínico confirmaron la calidad de los materiales obteniendo que los maíces criollos converso a calidad proteínica, contienen el doble de lisina y triptofano 29.2 y 0.48 miligramos respectivamente versus 18.2 y 0.21 miligramos del maíz criollo. En rendimiento superan en más del 300 % al rendimiento medio obtenido con los criollos normales que es de 750 kg/ha.

¹Investigadores. Centro de Investigación Regional Sureste. INIFAP. E-mail: aguilar.guillermo@inifap.gob.mx torres.hector@inifap.gob.mx .

POTENCIAL DE HIBRIDOS TRIPLES DE MAÍZ Y ESTABILIDAD DE DIFERENTES ZONAS ECOLÓGICAS EN VALLES ALTOS DE MÉXICO

*José Luis Torres Flores Torres¹, Edgar Jesús Morales Rosales², Antonio Laguna Cerda², Hugo S. Córdova O¹
José de Jesús L. Reynoso³*

La importancia de maíz en México es ampliamente conocida por ser el alimento básico en la dieta de los mexicanos. Desafortunadamente, el precio de garantía del maíz es bajo, con un costo de producción alto, aunado al problema ambiental y el deterioro de los suelos. 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 210 Kg./año. El presente trabajo se ha realizado durante dos años (2007-2008), en diferentes localidades de los valles altos de México, el objetivo principal es identificar la/las mejores combinaciones híbridas. En 2007 se evaluaron noventa híbridos triples y diez testigos en un diseño látice 10x10, en seis localidades. Se seleccionaron nueve híbridos triples con rendimientos de 10.8 a 12.7 ton ha⁻¹, lo cual representa una heterosis del 6 al 25% superior al mejor testigo, además de buenas características agronómicas, con el método de GGEbiplot se logra observar que los híbridos 55 y 66 fueron los más rendidores, mientras que el híbrido 43 fue el que presentó mayor estabilidad. En el 2008, se evaluaron diez híbridos triples blanco precoz bajo un diseño látice 5x2, en cuatro localidades (CIMMYT, UACH, UAEM, HIDALGO), se logró seleccionar dos cruza triples con rendimiento de 10.5 y 11.2 ton ha⁻¹ con rangos de ganancias del 7 - 58% mas sobre el testigo local, el método AMMI biplot nos permitió identificar el híbrido 9 (HT-65) el cual presentó mayor estabilidad a través de los ambientes estudiados y un rendimiento de 9.3 ton ha⁻¹, así mismo se identificó tres localidades donde se expresan los genotipos con buen rendimiento.

¹Global Maize Program CIMMYT, INT E-mail: jtorres@cgiar.org, hscordova@prodigy.net.mx, ² Maestros-Investigadores U.A.E.M. Ciencias Agrícolas. El Cerrillo; Tlachaloya; Toluca, Estado de México ³ Maestro-Investigador Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, Edo. México

ENSAYO DE RENDIMIENTO DE 25 GENOTIPOS DE MAÍZ EVALUADOS EN 12 LOCALIDADES DEL ESTADO DE MÉXICO

*Lorenzo Manuel López¹, Gustavo Velázquez², Aquiles Carballo³, Pascual de la Cruz⁴, Gary Atlin⁵,
José Luis Torres⁶, Hugo Córdova⁷*

Las instituciones de investigación públicas y privadas que inciden en el estado, cuentan con germoplasma de alta productividad, que permitirá a los agricultores del Estado de México elevar la rentabilidad del cultivo del maíz. Los valles altos del estado presentan una gran variación agroclimática, por lo cual, los investigadores tienen en la interacción genotipo-ambiente un gran enemigo a vencer. Sin embargo, cada instituto cuenta con el germoplasma capaz de romper esa barrera. Con el objetivo de evaluar los diferentes híbridos avanzados o precomerciales que cada institución promueve en forma aislada y con el propósito de dar salida a los genotipos de mayor productividad, fueron sembradas con agricultores cooperantes y en estaciones experimentales, 25 variedades en 12 localidades, 6 en el Valle Toluca-Atzacmulco y 6 en el Valle de México, bajo un diseño alfa látice 5x5 con 2 repeticiones y 2 surcos por parcela. El análisis de varianza combinado para rendimiento presenta significancia entre Localidades y entre Genotipos x Localidad, lo cual sugiere una interacción Genotipo x Ambiente considerable. La heredabilidad para rendimiento fue significativa. Las correlaciones entre localidades nos permiten diferenciar dos grupos determinados por la altitud, las localidades ubicadas a menos de 2300msnm y a más de 2300msnm, en las cuales los materiales tuvieron un comportamiento diferenciado; sin embargo, se pudieron observar genotipos con un buen desempeño en ambos estratos. Estos resultados demuestran el potencial productivo de algunos híbridos, que al ser ampliamente distribuidos, permitirá a los productores elevar la productividad y recuperar la autosuficiencia en este cereal.

¹Asistente Principal de Investigación, CIMMYT, INT. Programa Maíz, Trópicos Bajos, E-mail: Lm.lopez@cgiar.org, ²Investigador, INIFAP-CEVAMEX, Chapingo, Edo. de México, E-mail: gvecar@yahoo.com, ³ Profesor-Investigador, Colegio de Postgraduados, E-mail: acarballo@colpos.mx, ⁴ Jefe Departamento Agrícola, ICAMEX, Conjunto SEDAGRO s/n, Metepec, Edo. de México, ⁵ Investigador Principal, CIMMYT, INT. Programa Maíz, Trópicos Bajos, E-mail: g.atlin@cgiar.org, ⁶ Mejorador de Maíz, CIMMYT, INT. Programa Maíz, Valles Altos, E-mail: jtorres@cgiar.org, ⁷Científico Distinguido, Consultor, CIMMYT, INT. E-mail: hscordova@prodigy.net.mx

RESPUESTA DE HÍBRIDOS PRECOSES DE MAÍZ EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, MÉXICO

César Augusto Reyes Méndez¹ y Miguel Ángel Cantú Almaguer¹

En los estados de Nuevo León y Tamaulipas, situados en el noreste de México, en los últimos tres años se han sembrado anualmente un promedio de 85,000 ha de maíz en el ciclo otoño-invierno (O-I) y 50,000 ha en el ciclo primavera-verano (P-V). Aunque es el ciclo de P-V el que requiere maíces precoces ya que tiene una estación de crecimiento de 110 días, en ocasiones este tipo de maíces son requeridos en el ciclo de O-I. La red de maíz del INIFAP-Campo Experimental Río Bravo (CERIB), liberó en 2004 el híbrido H-440, actualmente el maíz comercial del INIFAP más precoz para esta región del país, el cual en el ciclo P-V alcanza el 50% de floración masculina a los 48 días y la madurez fisiológica a los 105. El objetivo de este trabajo fue conocer la respuesta en condiciones de riego del ciclo O-I, de 10 cruza precoces experimentales sobresalientes en riego y temporal en el ciclo P-V. La evaluación se hizo en los años 2006 y 2007 en el CERIB, con tratamientos distribuidos en diseño experimental de bloques al azar con tres repeticiones y parcelas de dos surcos de 5 m de largo; como testigo se sembró el híbrido H-440. El análisis de varianza combinado de los dos años indicó que los híbridos experimentales 370x137, 2719xLRB-18, LRB-10xLRB-16 y 2719xLRB-16 produjeron 6.76, 6.65, 6.56 y 6.34 t ha⁻¹ respectivamente, superando estadísticamente al híbrido H-440 (5.43 t ha⁻¹). Con respecto a otras características agronómicas, estos nuevos híbridos igualaron y en algunos casos superaron al H-440 en días a floración masculina (73 días), sanidad de mazorca (95 % de mazorcas sanas), porcentaje de olote (18 %), altura de planta (1.72 m), y contenido de humedad en el grano al momento de la cosecha (22 %). Con los resultados obtenidos se identificaron cuatro cruza experimentales que superaron en productividad al testigo H-440.

¹ Investigadores del INIFAP del Campo Experimental Río Bravo (INIFAP-CERIB). E-mail: reyes.cesar@inifap.gob.mx

HÍBRIDOS ELITES DE MAÍZ PARA TAMAULIPAS MÉXICO

Miguel Ángel Cantú Almaguer¹ y Cesar Augusto Reyes Méndez¹

En México, el maíz es el cereal más importante que se cultiva, tanto por su producción como en su productividad cada año se siembran 8.5 millones de hectáreas, lo que representa el 60%, de la producción de granos. En Tamaulipas se siembran los híbridos de diferentes compañías productoras de semilla que actualmente se encuentran en el mercado, motivo por el cual existe una gran competencia cuando se llega el momento de seleccionar la semilla para la siembra. Por lo anterior la Red de Maíz del Campo Experimental Río Bravo, tiene como uno de sus objetivos el de generar nuevos híbridos de maíz de alto potencial de rendimiento adaptados a las condiciones climáticas del noreste de México y regiones similares. Para ello se ha trabajado desde el 2005 en la formación de nuevos híbridos de maíz partiendo de líneas S₁ sobresalientes de los programas de Iguala, Gro. y Río Bravo, Tam., formando híbridos simples con tres diferentes probadores, los cuales han sido evaluados en los últimos tres años, bajo un diseño experimental de látice simple duplicado. Actualmente se han identificado 20 híbridos experimentales, sobresaliendo las cruza con el probador LRB-14 las cuales han superado a los testigos regionales Pioneer 3025, Tigre y H-439 hasta en 13% en el rendimiento de grano. También, se han mejorado algunas de sus características agronómicas como son precocidad (hasta en cuatro días), sincronía entre sus floraciones, cobertura de mazorca y sanidad de grano. Entre los más sobresalientes estuvieron 196XLRB14, 197XLRB14 y 77XLRB14. Los rendimientos de los híbridos sobresalientes han fluctuado de 7.5 a 9.1 t ha⁻¹. Con la información obtenida en el presente año se identificaron los híbridos más sobresalientes, los cuales iniciarán el proceso de validación en terrenos de agricultores cooperantes.

¹ Investigadores del Programa de maíz, INIFAP-CERIB, Campo Experimental Río Bravo. E-mail cantu.miguel@inifap.gob.mx y reyes.cesar@inifap.gob.mx

HÍBRIDOS DE MAÍZ DE GRANO AMARILLO PARA LA ZONA CENTRAL DE TAMAULIPAS, MÉXICO

Manuel de la Garza Caballero¹

En la zona central de Tamaulipas durante el ciclo Otoño-Invierno se siembran alrededor de 22,500 ha de maíz bajo condiciones de riego, con un rendimiento promedio de 3.8 ton/ha, el cual es limitado por el deficiente manejo de la tecnología de producción y el uso de híbridos inadecuados. El objetivo del trabajo fue identificar los mejores híbridos de maíz de grano amarillo para incrementar la productividad y hacer más eficientes los sistemas de producción. Durante los años 2006 a 2008 se establecieron parcelas demostrativas donde se evaluaron nueve híbridos de maíz de diferentes casas comerciales, en terrenos del INIFAP-Sitio Experimental las Adjuntas, Municipio de Abasolo Tamaulipas. Las siembras se realizaron en la primera quincena del mes de febrero, con los híbridos DK-697, DK-2020Y, TigreY, A-7573Y, H-443A, P-31G98, P-31G66, E-182 y W-2710, en franjas de 18 surcos de 100 m de largo, bajo condiciones de riego. Se aplicó el paquete tecnológico recomendado por el INIFAP y se cuantificaron las variables, días a floración, altura de planta y mazorca, porciento de acame, incidencia de enfermedades y rendimiento de grano. El rendimiento promedio de grano fue de 6.079 ton/ha, sobresaliendo los híbridos DK-697, DK-2020Y, TigreY, A-7573Y, H-443A y P-31G98, con rendimientos de 6.564, 6.540, 6.253, 6.245, 6.238 y 6.213 ton/ha, respectivamente. Estos híbridos son de ciclo intermedio con 72 a 76 días a la floración masculina, presentan alturas de planta entre 163 y 224 cm y alturas de mazorca de 51 a 86 cm. Los híbridos H-443A, A-7573Y, 31G98, DK-697, TigreY y DK-2020Y no presentaron problemas con acame y todos los materiales mostraron baja incidencia al carbón común. Los mejores híbridos de maíz de grano amarillo para la región son: DK-697, DK-2020Y, TigreY, A-7573Y, H-443A y P-31G98.

¹*Campo Experimental Río Bravo, INIFAP. Tam, México. E-mail delagarza.manuel@inifap.gob.mx*

VARIEDADES DE MAÍZ AZUL RAZA CHALQUEÑO EN EL ALTIPLANO CENTRAL DE MÉXICO

José Luis Arellano Vázquez¹ y Juan Virgen Vargas²

En los mercados regionales del altiplano central, el precio del maíz azul es 60 % más alto que el del maíz blanco debido a su demanda para la elaboración de alimentos tradicionales, tortillas, tlacoyos y quesadillas. La producción de maíz azul se sustenta en las variedades criollas y se espera que entre ellas exista diversidad en el potencial de rendimiento y de otros caracteres de planta. El objetivo de la presente investigación fue cuantificar el rendimiento y la expresión de caracteres agronómicos de variedades de maíz azul raza chalqueño y seleccionar las de mejor potencial productivo. Durante los años 2002 al 2005 se establecieron siete experimentos con 24 variedades de maíz azul y un híbrido blanco como testigo. Las localidades fueron: Coatlinchán (2240 msnm), Montecillos (2230 msnm), Temamatla (2300 msnm), Ayapango (2400 msnm) y Amecameca (2450 msnm) del Estado de México, Ahuashuatepec, Tlaxcala (2400 msnm) y Tlachichuca, Puebla. (2600 msnm). Las fechas de siembra se ubicaron entre el 15 de abril y 15 de mayo, a los experimentos se les aplicó la fórmula de fertilizaron química 100-60-30, y la densidad de población fue de 50 mil plantas ha⁻¹. Se utilizó el diseño experimental bloques al azar con cuatro repeticiones. Se detectaron diferencias significativas ($p < 0.01$) entre localidades, variedades y en la interacción localidades x variedades, para rendimiento, días a floración, altura de planta, acame de planta, mazorcas por planta y otros caracteres. En localidades ubicadas a altitudes entre 2230 y 2300 msnm, los rendimientos variaron de 3.7 a 4.5 t ha⁻¹ y fueron significativamente diferentes de los observados en localidades ubicadas entre los 2400 y 2600 que variaron de 6.2 y 7.7 t/ha, esto significa que las variedades azules tienen mejor adaptabilidad en altitudes de 2400 a 2600 msnm. El periodo a floración femenina vario de 88 a 122 días, la floración más prolongada se observó en mayores altitudes. Entre variedades se detectó que Cocotitlán -22, Ayapango-4, Juchitepec-15, Pahuacan-13 y Cuijingo-12 con rendimientos de 6.5, 5.9, 5.9, 5.9 y 5.8 t ha⁻¹ fueron estadísticamente similares ($p < 0.01$) al testigo híbrido blanco H-134 que rindió 6.8 t ha⁻¹. Las limitantes más significativas del rendimiento de las variedades evaluadas fueron el acame de planta del 15 al 20 % y el número de mazorcas por planta de 0.7 a 0.8. Un análisis estadístico de componentes principales, permitió establecer grupos de variedades en función de peso de mazorca-mazorcas por planta y floración-altura de planta, lo cual facilitó la selección de variedades.

¹ *Programa de Mejoramiento Genético de Maíz Pigmentado del CEVAMEX. CIRCE. INIFAP arevajolu@inifap.gob.mx* ² *Programa de Tecnología de semillas del Campo Experimental Valle de México. CIRCE. INIFAP*

INCREMENTO DE ACEITE EN GRANOS DE MAÍCES BLANCOS Y AMARILLOS

Alejandro Ortega Corona¹, Gricelda Vázquez Carrillo², Oscar Cota Agramont¹, Manuel de Jesús Guerrero H.¹, Nelson A. González Amarillas¹, Ricardo E. Preciado O.³, Arturo Terrón I.³, Bulmaro Coutiño E.⁴

Por la importancia del maíz en la alimentación humana y pecuaria, y como materia prima en industrias de transformación, en 2004 se inició un proyecto para obtener híbridos y variedades de maíz con alto contenido de aceite (el aceite tiene 2.5 veces más energía acumulada que el almidón). Este proyecto utiliza cinco poblaciones: dos del noroeste, una de grano blanco (PBN) y una de grano amarillo (PAN); dos de El Bajío, una de grano blanco (PBB) y una de grano amarillo (PAB), seleccionadas en el Valle del Yaqui, Sonora, el Valle del Fuerte, Sinaloa y de El Bajío, Guanajuato; y la Población Amarilla Comiteco (PAC) en Comitán, Chiapas. La selección recurrente de 200 familias de medios hermanos de cada población, es asistida con los espectrofotómetros de rayos infrarrojos cercanos, Infratec 1241, en mazorca, e Infratec 1255, en semilla individual; son seleccionadas y recombinadas en lotes aislados las mejores 50 familias de medios hermanos de cada población. En cuatro ciclos de otoño-invierno (2004/05 al 2007/08) en el noroeste y de primavera-verano (2004 a 2008) en El Bajío. En este trabajo presentan resultados del noroeste. La tecnología infrarroja, con ligeras diferencias entre poblaciones y localidades reveló: que el contenido de aceite se aproxima al 6.0%, una ganancia estimada en 0.2% por ciclo de selección. El análisis químico realizado en el Laboratorio de Calidad de Maíz del INIFAP, reveló que la ganancia ha sido en promedio de 0.5% por ciclo de selección; esta diferencia pudo atribuirse a la calibración del equipo. Otros análisis fueron color (% de reflectancia), dureza (% de flotantes), y tamaño (peso de 1000 granos). Las interacciones ambiente-ciclo y ciclo-familia, fueron altamente significativas ($P < 0.01$) en todas las variables evaluadas. Las muestras del Valle del Fuerte presentaron mayor incremento de aceite 6.3% en el cuarto ciclo de selección; asociándose con granos más grandes (340g/1000 granos), más duros (4%), de menor color (52%) y menos proteína (9.8%). Estos valores para el Valle del Yaqui fueron: 5.8%, 320g, 6%, 53% y 10.4% respectivamente. Pruebas de ACG conducidas en El Bajío, presentaron una alta heterosis en la craza PBNxPBB (13.0 ton ha⁻¹) y menor entre PANxPAB (9.6 ton ha⁻¹); el testigo H-358 rindió 10.9 ton ha⁻¹. En tres localidades del noroeste, la craza PBNxPBB promedió 9.6 ton ha⁻¹, PANxPAB 8.2 ton ha⁻¹, el testigo de grano blanco Bisonte 9.9 ton ha⁻¹ y P31G66 de grano amarillo 8.0 ton ha⁻¹.

¹Investigador Programa de Maíz, INIFAP. C E Valle del Yaqui. E-mail ortega.alejandra@inifap.gob.mx, ²Laboratorio de Calidad de Maíz, INIFAP. C El Valle de México, E-mail vazquez.gricelda@inifap.gob.mx, ³Investigador Programa de Maíz, INIFAP. C E Bajío, E-mail preciado.ernesto@inifap.gob.mx, ⁴Investigador Programa de Maíz, INIFAP. CE Centro de Chiapas, E-mail coutino.bulmaro@inifap.gob.mx

ÍNDICES DE SELECCIÓN PARA PRODUCCIÓN DE MAÍZ FORRAJERO, CONSIDERANDO LA HEREDABILIDAD COMO VALOR ECONOMICO

Carlos Alejandro Tucuch Cauich¹, Sergio A. Rodríguez Herrera², Fulgencio Martín Tucuch Cauich³

Los objetivos de la presente investigación fueron: estudiar índices de selección de caracteres agronómicos que ayuden a seleccionar los materiales genéticos que se utilizan en la producción de forraje y evaluar su eficiencia relativa considerando la heredabilidad como valor económico. Se evaluaron un total de 28 cruzas directas, producto de un diseño de cruzas dialélicas, método IV de Griffing, con ocho líneas de maíz de alta calidad proteínica (QPM). El trabajo se estableció en el Rancho Ampuero en Torreón, Coahuila, México, en el 2003 y 2004. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar con dos repeticiones, las variables evaluadas fueron: altura de planta (AP), altura de mazorca (AM), rendimiento de forraje verde (RFV) y rendimiento de forraje seco (RFS). En cuanto a la construcción de índices se encontró que: a) se obtiene mayor eficiencia al combinar caracteres correlacionados con el carácter de interés, b) la correlación entre caracteres, causa decrementos en la eficiencia del índice. La respuesta teórica a la selección, usando índices, fue mayor que la basada solamente en rendimiento de forraje verde. Los índices de selección más eficientes fueron los que tomaron en cuenta el rendimiento de forraje verde y aquellas variables con más alta correlación genética (AP y AM). El índice seleccionado fue el que incluyó las variables altura de planta, altura de mazorca y rendimiento de forraje seco ($I = -240.7591 X_1 + 475.2371 X_2 - 1.9821 X_3$) con una eficiencia relativa de 5.2349 %, siendo las cruzas 3 x 5, 2 x 7, 2 x 3, 2 x 4, 6 x 7, 5 x 7 las seleccionadas con este índice.

¹Investigador del Campo Experimental Edzná del INIFAP. San Francisco de Campeche, Campeche, México. tucuch.carlos@inifap.gob.mx, ctucuch@hotmail.com, ²Maestro investigador Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Departamento de fitomejoramiento. Buenavista Saltillo Coahuila. seroh@hotmail.com, ³Investigador del Campo Experimental Edzná del INIFAP. San Francisco de Campeche, Campeche, México. Ttucuch.fulgencio@inifap.gob.mx

VARIEDADES DE MAÍZ PARA ENSILAJE Y GRANO EN EL ESTADO DE MÉXICO

Ma. del Rosario Tovar G.¹, Claudia Pérez M.², Patricia Pérez H.³, Rosalba Zepeda B.¹, Jose Luis Arellano V.⁴

Para aumentar la producción de leche y disminuir los costos de producción en el Estado de México, se evaluaron variedades de maíz para forraje y grano mediante caracteres agronómicos y de productividad. En el ciclo primavera-verano 2008, en Texcoco y Zumpango, México; se evaluaron 25 variedades de maíz, en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, la unidad experimental fue de cuatro surcos de 5 m de largo y 0.80m entre surcos. La densidad de población fue 80 mil plantas ha⁻¹, la fertilización fue 180N-90P-30K. La cosecha se hizo en las etapas de corte para ensilado (30-35 % materia seca de la planta) y madurez fisiológica. Se midieron: floración femenina (FF), altura de planta (AP), rendimientos de forraje verde (RFV), seco (RMS), rastrojo (RR) y grano (RG) y proteína (PT). Hubo diferencias significativas ($p < 0.01$) entre variedades para todas las variables. En Texcoco, la FF varió entre 76 y 94 días después de la siembra y la AP entre 203 y 319 cm; los mayores RFV, RMS, RR y RG en t ha⁻¹ respectivamente, fueron para HFOR-01 (72, 25, 14 y 6), HFOR-02 (72, 23, 17 y 9), HFOR-03 (66, 21, 18 y 7), H-135 (64, 25, 14 y 7) y H-157 (63, 25, 18 y 10). En Zumpango, la FF varió entre 90 y 114 días después de la siembra y la AP entre 176 y 267 cm; los mayores RFV, RMS, RR y RG en t ha⁻¹ respectivamente, fueron para H-159 (61, 20, 15 y 12), H-157 (68, 23, 15 y 10), VS-22 (64, 22, 9 y 7) y HV-TLX (54, 20, 9 y 9). La proteína promedio en ensilado, rastrojo y grano fue de 8.2, 5.5 y 8.8 %, respectivamente. Se identificaron variedades con RFV, RMS y RG mayores a 65, 20 y 8 t ha⁻¹.

¹Programa de Forrajes. INIFAP. Campo Experimental Valle de México. E-mail. tovar.rosario@inifap.gob.mx, ²Programa de Forrajes del CEVAMEX hasta Junio 2008, actualmente Investigadora de Recursos Genéticos del INIFAP. Campo Experimental Iguala. E-mail. perez.claudia@inifap.gob.mx, ³Programa de Trigo. INIFAP. Campo Experimental Valle de México. E-mail. perez.patricia@inifap.gob.mx, ⁴Programa de Maíz. INIFAP. Campo Experimental Valle de México. E-mail. arellano.joseluis@inifap.gob.mx

DESARROLLO *in vitro* DE INFLORESCENCIAS DE MAÍZ

Mónica B. López-Hernández¹, Ma. Cristina G. López-Peralta², y Víctor A. González-Hernández³

Las técnicas del cultivo de tejidos vegetales se usan en la agricultura para la producción masiva de clones sanos, y para estudios bioquímicos, fisiológicos, anatómicos, de selección *in vitro*, etc. Una de las mayores ventajas del cultivo *in vitro* aplicado a la experimentación genética con plantas, es la selección directa de nuevos genotipos en poblaciones grandes con uniformidad fisiológica y de desarrollo de crecimiento de células en condiciones predeterminadas en un ambiente controlado. Por ello es importante la generación de protocolos que nos permitan conocer los diferentes procesos fisiológicos de las plantas. Durante la organogénesis directa de maíz (línea 13) *in vitro*, inducida a partir del coleóptilo sembrado en el medio básico MS (1962), se generan estructuras reproductivas femeninas, lo cual es un problema en la inducción y multiplicación de brotes debido a la competencia que se establece por los componentes del medio de cultivo. El factor principal en el desarrollo de estructuras reproductivas son las fitohormonas que son compuestos orgánicos sintetizados por las plantas que influyen sobre su desarrollo. El objetivo de esta investigación fue estudiar el desarrollo floral del maíz durante la inducción y multiplicación de brotes, probando diferentes tipos de citocininas (BAP, ZEA, KIN, TDZ y 2iPA) en tres dosis (2.2, 4.4 y 6.6 µM) en combinación con AIA (5.7 y 7.4 µM). La iniciación floral *in vitro* se detectó en las siguientes fuentes y dosis hormonales: 6.6 µM BAP + 5.7 µM AIA; 6.6 µM KIN + 5.7 µM AIA; 6.6 µM KIN + 7.4 µM AIA; y 4.4 µM KIN + 7.4 µM AIA. El máximo desarrollo de inflorescencias durante la multiplicación depende del tipo de citocininas (de mayor a menor respuesta): BAP > KIN > TDZ. Con ZEA y 2iPA sólo se inducen y multiplican brotes vegetativos.

¹Investigador Red de Trigo y Cereales de grano pequeño, INIFAP. E-mail lopez.monica@inifap.gob.mx, ² Investigadora , Catedrática, Programa Fisiología Vegetal. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. E-mail: cristy@colpos.mx, ³ Investigador y Catedrático, Programa Genética Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. E-mail: vagh@colpos.mx

COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS EXPERIMENTALES, COMERCIALES Y UNA VARIEDAD BAJO CONDICIONES DE SEQUÍA

Misael López Lozano¹, Armando Espinoza Banda², Manlio E. Ramírez Ramírez³, Cuauthemoc Delgado Gómez⁴

Los objetivos fueron evaluar híbridos experimentales de maíz con características de tolerancia a la sequía compararlos y seleccionar aquellos que presenten una mayor productividad y mejores características agronómicas bajo las condiciones edafo-climáticas de la Región Lagunera, México. Los factores que han permitido avances en la productividad del maíz, son la siembra de híbridos, y el mejoramiento de los componentes genéticos del rendimiento. En un futuro cercano el cambio climático impactará la producción de los cultivos ya que las condiciones climáticas se han hecho cada vez más variables. Las tendencias futuras del cambio climático y la disminución de la disponibilidad de agua para riego, refuerzan la necesidad de investigar la adaptación de las actividades agrícolas a los cambios del clima. En la Comarca Lagunera, México (25° 46' 56" y 103° 21' 02"), se sembraron 16 híbridos experimentales de maíz cruza simple y triple con características de resistencia a sequía, tres híbridos comerciales y una variedad de polinización libre regional. Durante el ciclo y hasta 15 días antes de la floración, se aplicó una lámina de riego total de 25 cm. Se observaron diferencias altamente significativas en floración femenina y para el ASI (<0.001). Diferencias significativas para rendimiento de grano, floración masculina, mazorcas por planta cosechada y senescencia de hojas. No se encontró significancia estadística en altura de planta, altura de mazorca, posición de mazorca, mazorcas podridas por parcela acame de raíz y de tallo, aspecto de mazorca y de planta, así como en el enrollamiento de las hojas. Los genotipos mostraron una variabilidad que osciló de 0.95 t ha⁻¹ a 3.31 t ha⁻¹, con una media general de 1.94 t ha⁻¹. En 10 de los mejores 20 materiales (2.47 t ha⁻¹), se encuentran 6 híbridos experimentales, tres de ellos cruza triple y tres cruza simple. La variedad de polinización libre ocupó el 5° lugar.

¹⁻³Maestros investigadores. Facultad de Agricultura y Zootecnia-UJED. Venecia, Municipio de Gómez Palacio, Dgo. México. E-mail: misael1179hotmail.com ⁴Alumno de Ing. Agrónomo Fitotecnista. FAZ-UJED.

EL ENRIQUECIMIENTO DEL OXIGENO ISOTOPICO $\Delta^{18}O$ REFLEJA EL RENDIMIENTO POTENCIAL Y RESISTENCIA A SEQUÍA EN MAÍZ

Raziel Antonio Ordóñez¹, Llorenc Cabrera Bosquet^{1,2}, Ciro Sánchez Rodríguez¹, José Luis Araus Ortega¹.

La medición de los isótopos estables en la materia seca de plantas es una herramienta fenotípica útil para acelerar el avance en mejoramiento de plantas C3 expuestas a diferentes regímenes hídricos. No obstante, la situación en cultivos C4 está lejos de ser resuelta, ya que su metabolismo fotosintético limita o impide (por lo menos en maíz) la utilización y discriminación de Carbono Isotópico. Este artículo investiga la utilización del enriquecimiento en isótopo de Oxígeno $\Delta^{18}O$ como nuevo carácter secundario para evaluar el potencial de rendimiento y resistencia de sequía en maíz (*Zea mays* L.). Un grupo de maíz tropicales desarrollados por CIMMYT fue cultivada bajo tres régimen de agua contrastante en condiciones de campo. El régimen de agua afectó claramente el crecimiento de la planta y el rendimiento. En acuerdo con la teoría, una reducción del aporte de agua se tradujo en reducciones importantes de conductancia estomática e incremento de la temperatura de la hoja con un enriquecimiento concomitante en oxígeno ^{18}O de la planta (Hojas y grano). En adición, el oxígeno $\Delta^{18}O$ del grano si correlaciona negativamente con el rendimiento bajo buen riego y estrés hídrico intermedio, mientras la correlación fue positiva bajo condiciones de estrés severo. Por lo tanto genotipos con menor $\Delta^{18}O$ en el grano mediante buen riego y estrés intermedio tuvieron mejores rendimientos en ambos ambientes, mientras la tendencia opuesta se encontró bajo condiciones de estrés severo. Esto ilustra la utilidad de $\Delta^{18}O$ para seleccionar genotipos mejor adaptados a diferentes condiciones de regímenes hídricos.

¹Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), E-mail: r.antonio.cgiar@hotmail.com y iaraziel_uan-ul@hotmail.com

²Unidad de Fisiología Vegetal, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona, Diagonal 645, 08028 Barcelona, España.

EVALUACIÓN PARA TOLERANCIA A SEQUÍA DE UNA COLECCIÓN-NÚCLEO DE MAÍZ

Ciro Sanchez¹, María Zaharieva¹, Hugo Lopez¹, Mijail Javier¹, José-Luis Araus², Philippe Monneveux³

Un uso más eficiente de la diversidad genética es esencial para enfrentar los desafíos de la producción de maíz en países en desarrollo. Novedosa variación genética se puede identificar usando marcadores moleculares, mientras un fenotipado preciso permite una identificación de caracteres de interés para su introgresión posterior en fondo genético local. Para facilitar la evaluación y utilización de recursos genéticos de maíz, una colección núcleo de 210 líneas se estableció a partir de una colección de 987 accesiones de diferentes orígenes, usando 45 marcadores SSR. Fue sembrada en 2008 en la estación experimental CIMMYT de Tlaltizapan (México) para multiplicación de semillas y observaciones preliminares. Híbridos simples fueron generados cruzando las 210 líneas con CML 312SR, un probador con alta aptitud combinatoria. Líneas e híbridos fueron fenotipados para tolerancia a sequía durante la temporada seca 2008-2009, basándose sobre caracteres secundarios. Vigor inicial y desarrollo de biomasa fueron evaluados con un espectro-radiómetro portable (GreenSeeker). Correlaciones significativas fueron encontradas entre producción de grano y número de mazorcas por planta, número de granos por mazorca, intervalo floración masculina-floración femenina, enrollamiento foliar de la hoja y tamaño de la espiga, lo cual confirma el potencial de estos caracteres secundarios como herramientas de selección para aumentar el rendimiento bajo sequía. La magnitud de la correlación entre producción y senescencia y biomasa dependió de la estadía de medida. Correlaciones significativas fueron observadas entre líneas y híbridos correspondientes para rendimiento, número de mazorcas por planta, número de granos por mazorca, e intervalo floración masculina-floración femenina. Durante el ciclo 2008A, una planta por accesión fue utilizada como fundadora para producir semillas para la producción de híbridos y actividades de investigación futuras. DNA fue extraído de la hoja de la misma planta fundadora. DNA y semillas de la planta fundadora, conservados en CIMMYT, están públicamente disponibles para actividades de investigación.

¹CIMMYT, A.P. 6-631, 06600, México D.F., México. Tel. (52) 55 5804 2004. E-mail: c.s.rodriguez@cgiar.org ²Universidad de Barcelona, Departamento de Biología Vegetal, Av. Diagonal, 645, 08028 Barcelona, España. Tel. (34) 93 402 14 65 ³Consultor

RESPUESTA DE HÍBRIDOS TROPICALES DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EVALUADOS BAJO CONDICIONES DE ESTRÉSMayolo Leyva Escalona¹, Gary Atlin², Lorenzo Manuel López Nava², Hugo Córdova Orellana²

El Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), es un organismo interesado en contribuir con nuevas estrategias para reducir la crisis alimentaria. Con la finalidad de explorar y conocer el potencial de respuesta de genotipos de maíz bajo condiciones de estrés de sequía y bajo nitrógeno, se procedió a evaluar 46 híbridos trilineales amarillos normales y con alta calidad de proteína (QPM) y dos testigos comerciales, todos de origen tropical. La evaluación de los materiales se llevo a cabo en el verano del 2008 ciclo "B" y 2009 ciclo "A" (sequía), en 5 localidades de México, tres ambientes tropicales y dos subtropicales, bajo un diseño "Alfa Látee", tres repeticiones por localidad. Con el objetivo de conocer los materiales con buena respuesta bajo estrés se realizó un análisis individual por cada localidad, además de un análisis a combinado para destacar los genotipos más estables en los ambientes evaluados. Los resultados del análisis individual mostraron híbridos con diferencias significativas para rendimiento, y otras variables de importancia agronómica, existieron materiales que se comportaron mejor en estrés de bajo nitrógeno y sequía, tal es el caso de las entradas (CLQRCYQ60/CLQRCYQ63)//CML161 y (CLRCY044/CLRCY040)//CL02450. En el análisis combinado, los mejores atributos para las variables de rendimiento, días a floración masculina y femenina, pudrición de mazorca total, mala cobertura, acame de raíz y relación altura planta-mazorca, los obtuvieron las entradas: (CLQRCYQ49/CLQRCYQ66)//CML165, (CLQRCYQ49/CLQRCYQ66)//CML165, (CLRCY044/CLRCY040)// CL02450, y (CML451/CML481)//CLRCY017, las primeras tres son materiales con alta calidad de proteína (QPM) y las dos últimas con endospermo normal. Los resultados son útiles para identificar híbridos superiores a través de localidades, y con adaptación específica a ambientes desfavorables, como sequía y bajo nitrógeno. La evaluación de híbridos bajo condiciones de estrés, es una alternativa valiosa de explotar en los programas de mejoramiento.

¹Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). E-mail: M.Leyva@cgiar.org ²Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Apdo. Postal 6-641, C.P. 06600, México, D.F.

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE GRANO Y TORTILLA EN HÍBRIDOS PRODUCIDOS EN TRES REGIONES DEL PAÍS

Yolanda Salinas Moreno¹, Gricelda Vázquez Carrillo¹, Gustavo Velásquez Cardelas²

Los maíces cultivados en el Estado de México enfrentan problemas de comercialización por ser considerados por los industriales de la masa/tortilla y harinas nixtamalizadas como de baja calidad para su proceso, sin que a la fecha se tenga claridad de cuales características del grano contribuyen a esa mala calidad. Por otro lado, se sabe que los compuestos fenólicos están asociados con los mecanismos de tolerancia de las plantas a las bajas temperaturas en los maíces de Valles Altos, pero se desconoce si tales mecanismos pueden estar afectando el contenido de fenoles en el grano, y de alguna manera, su calidad para el procesamiento alcalino en lo relacionado con el color de tortilla. El presente trabajo se realizó con el fin de determinar el contenido de fenoles solubles (FS) y su actividad antioxidante (AA) en grano y tortilla de híbridos producidos en el Estado de México (región 1), Sinaloa (región 2) y Guanajuato (región 3). Se trabajó con cuatro híbridos de la región 1, y tres de las regiones 2 y 3. En todos los casos se eligieron los mas sembrados. El contenido de FS en el grano de las regiones 1, 2 y 3 fue de 381.0, 406.9 y 343.2 µg/g de materia seca, en ese orden. En la tortilla de 504.0, 518.0 y 453.8 µg/g de materia seca. En ningún caso se observó diferencia estadística entre regiones. La AA de los extractos tanto de grano como de tortilla tampoco fue diferente entre los maíces de las tres regiones. El color de las tortillas fue parecido y en ninguna se observó “pardeamiento”. Considerando la información sobre FS y AA de grano y tortillas, la zona de producción del grano no tiene efecto sobre estas variables, de manera que los maíces de los Valles Altos de México no son diferentes a los de Sinaloa o Bajío en cuanto a su contenido de antioxidantes.

¹Laboratorio de Calidad de Maíz, INIFAP-Campo Experimental Valle de México. E-mail: vazquez.gricelda@inifap.gob.mx ²Investigador del Programa de Maíz del INIFAP-Camp. Exp. Valle de México.

DETERMINACIÓN DE ENFERMEDADES DEL MAÍZ (*Zea mays* L.) EN DOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE VERACRUZ

Jorge Gustavo Rodríguez Escobar¹, Laura Silva Rosales², Enrique Noé Becerra Leor¹, Héctor Cabrera Mireles¹ y Francisco Osorio Acosta³

Durante el ciclo otoño-invierno 2006-2007 se desarrolló la investigación de diagnóstico de problemas fitosanitarios del maíz en dos municipios: Tlaxiucoyan y Cosoleacaque, del estado de Veracruz, en México. El objetivo de esta investigación fue determinar la incidencia y distribución de los principales problemas fitosanitarios que dañan al maíz, se basó principalmente en la sintomatología presente en las enfermedades en campo y para síntomas específicos de virus análisis por técnicas moleculares. Se realizaron 16 recorridos como transectos carreteros en las áreas maiceras de las principales comunidades de los dos municipios. Por cada parcela se evaluaron cuatro hileras de maíz, separadas por una distancia de 10 surcos entre ellas, en cada hilera de plantas se evaluaron los problemas fitosanitarios presentes en plantas con edades que fluctuaron entre 60 a 90 días después de la siembra, en etapa de floración y fructificación. La incidencia de las enfermedades fueron las variables de estudio. Del análisis de varianza se encontró diferencia altamente significativa para *Helminthosporium* spp., *Phytoplasma* del enanismo arbustivo del maíz (MBS), y rayado clorótico, además con diferencia significativa a *Spiroplasma kunkelii* (CSS) para Cosoleacaque; mientras que en Tlaxiucoyan presentaron diferencia altamente significativa el achaparramiento y los áfidos. Para Tlaxiucoyan, Ver., la incidencia de enfermedades en las plantas de maíz no rebasó el 2.1%, mientras que para Cosoleacaque el hongo *Helminthosporium* spp. registró 12.9%, el fitoplasma y rayado clorótico fueron iguales o superiores a 2.3%. En esta investigación se identificaron los virus del grupo potyvirus como el virus del mosaico de la caña de azúcar (SCMV) y virus del mosaico y enanismo del maíz (MDMV), asociados a síntomas de rayado clorótico.

(267)

¹Investigador Principal. Fitopatología. INIFAP. Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. Veracruz, Veracruz, México. E-mail: rodriguez.gustavo@inifap.gob.mx, ²Investigadora CINESTAV del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Irapuato. Irapuato, Guanajuato, México. E-mail: lsilva@ira.cinvestav.mx, ³Investigador del Colegio de Posgraduados. Campus-Veracruz, Veracruz, México. E-mail: fosorio@colpos.mx

PATÓGENOS ASOCIADOS AL CULTIVO DEL MAÍZ EN EL ESTADO DE GUANAJUATO, MÉXICO

Mariano Mendoza Elos¹, Maria Guadalupe Figueroa Rivera, J. Gabriel Ramírez Pimentel, César Aguirre Mancilla, Nicolás Moran Vázquez, J. Antonio Rangel Lucio y Enrique Andrio Enríquez

Algunos factores limitantes de la producción a considerar en el cultivo del maíz son las enfermedades. Los cultivos de maíz sufren grandes pérdidas a nivel mundial, y una de las razones principales es la presencia de enfermedades. En México se presentan grandes pérdidas por las pudriciones causado por hongos fitopatógenos entre los que se encuentran *Phytophthora parasitica*, *Pythium graminicola*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium sp.* y *Fusarium monilliforme*, entre otros. Por lo anterior, el presente trabajo tiene por objetivo determinar que patógenos se encuentran asociados al cultivo del maíz. En el año 2007-2008, se recolectaron e identificaron hongos de 15 municipios productores de maíz del estado de Guanajuato (Dolores Hidalgo, San Miguel de Allende (A y B), Comonfort, Apaseo el Alto, Villagrán, Juventino Rosas, Cortazar, Salvatierra, Abasolo, Jaral del Progreso, Valle de Santiago, Penjamo, Irapuato, León, Silao. Todas las colonias fueron observadas microscópicamente para identificar los aislados correspondientes. La identificación se basó en el uso de las claves de Nelson *et al.* (1983) y Leslie y Summerell (2006). Se aislaron 356 cepas, 198 corresponden al género *Fusarium* y 158 a otros géneros. Se pudo observar que los aislados de la especie *F. subglutinans* presentaron el mayor porcentaje de incidencia con un 61.61%, seguidos por las especies *F. verticillioides* y *F. heterosporum* con un 18.18 y 10.10%, respectivamente. La especie de *F. subglutinans*, registró el mayor número de aislados monospóricos en los municipios de León, Penjamo, Abasolo, Cortazar y San Miguel Allende. Se encontraron otros hongos que no corresponden al género *Fusarium* en orden decreciente en los municipios de San Miguel Allende, seguido por Dolores Hidalgo, Apaseo el Alto y León.

¹ Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Roque. Roque, Celaya, Gto., México. E-mail. mmendoza66@hotmail.com

ELIMINACIÓN DE PANOJA Y HOJAS EN HÍBRIDOS DE MAÍZ DE FERTILIDAD NORMAL EN COMPARACIÓN CON GENOTIPOS ANDROESTERILES

Alejandro Espinosa-Calderón¹, Margarita Tadeo-Robledo², Laura D. Meza Guzmán³; Isaías González-Rojo³, Israel Arteaga Escamilla³, Demetrio Matías Bautista³, Roberto Valdivia Bernal⁴, Mauro Sierra-Macias⁵, Noel Gómez Montiel⁶, Artemio Palafox Caballero⁵; Benjamín Zamudio González⁷, Miguel Farias Ocaña⁸, F. Caballero⁹

Se considera que además de contar con variedades mejoradas para su uso comercial por parte de los agricultores, también es importante conocer la respuesta de esos genotipos, ante la aplicación de diferentes prácticas o bien bajo ciertos manejos, como es el caso de a la remoción de la panoja y hojas, aspecto que es muy importante en la producción de semilla. En la presente investigación, se tuvo como objetivo principal estudiar el efecto ocasionado por eliminar la panoja sin o con la eliminación de diferente número de hojas (1 a 8) en el híbrido de maíz H-49 en versión fértil y androestéril, para ello se evaluaron 10 tratamientos, bajo un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones, se establecieron tres experimentos similares. Las variables medidas fueron: rendimiento de grano, altura de planta y mazorca, peso de 200 granos, longitud de mazorca, a las que se aplicaron análisis de varianza y pruebas de comparación de medias (Tukey 0.05). Los resultados obtenidos señalan que: Los dos híbridos evaluados mostraron diferencias estadísticas para rendimiento, la versión androestéril H-49 AE, rindió 6077 kg ha⁻¹, vs 5162 kg ha⁻¹, de la versión fértil. En otras variables la comparación de medias confirmó la similitud estadística al no existir diferencia entre la versión androestéril y fértil; entre ambientes, el mayor rendimiento fue para Santa Lucia b, con 7429 kg ha⁻¹ y la menor producción ocurrió en la FESC-UNAM, con un rendimiento de 3265 kg ha⁻¹; La eliminación de la panoja afectó positivamente el rendimiento de grano con respecto al testigo sin despanojar, presentándose un mayor efecto en la versión fértil, con respecto a la versión androestéril; por otra parte, la eliminación de más de tres hojas (5, 6, 7 y 8 hojas) afectó severamente el rendimiento de grano, así como características de la mazorca, ya que al aumentar el número de hojas eliminadas la calidad de la mazorca disminuyó.

¹ Investigador Titular C, INIFAP, CEVAMEX, México. E-mail: espinoale@yahoo.com.mx, ² Profesora de Carrera Titular A. FESC, UNAM. México. E-mail: tadeorobledo@yahoo.com. ³ Ayudantes de Investigador Nacional Nivel III, SNI, FESC, UNAM. México. ⁴ Profesor de Universidad Autónoma de Nayarit, ⁵ Investigador Titular C, INIFAP, CECOT, México. ⁶ Investigador Titular C, INIFAP, CEIGUA, México. ⁷ Investigador Titular C, INIFAP, CEVAT, México. ⁸ Jefe de Producción de Forrajes, Centro de Enseñanza Agropecuaria, FESC, UNAM. México. ⁹ Investigador Titular C, INIFAP, CEVA, México.

PRODUCTIVIDAD DE GRANO, ANDROESTERILIDAD Y CAPACIDAD RESTAURADORA DE LA FERTILIDAD EN HÍBRIDOS DE MAÍZ

Enrique Inoscencio Canales Islas¹, Margarita Tadeo Robledo², Alejandro Espinosa Calderón³, Israel Arteaga Escamilla⁴, Demetrio Matías Bautista⁴, Denys Meza Guzmán⁴, Jazmín Serrano Reyes⁴, Miguel Farias Ocaña⁵.

La ventaja de elegir una variedad mejorada de maíz para la producción de grano, es que de este insumo depende hasta el 60% del éxito de la producción y que el cultivo se desarrolle con éxito. Los genotipos en los que se emplea la androesterilidad para producir semilla generados en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, de la Universidad Nacional Autónoma de México (FESC-UNAM) y el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), con la fuente de esterilidad tipo "C", favorecen mantener la calidad genética y aseguran la calidad de la semilla de los híbridos que se producen. En la FESC-UNAM se estableció este trabajo, en el ciclo primavera-verano de 2008 con financiamiento de PAPIIT-IN205908, donde fueron evaluados 20 genotipos, 8 de estos de la FESC-UNAM y 12 del INIFAP, algunos con fertilidad normal, otros con androesterilidad y otros con capacidad restauradora de la fertilidad, en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Con el objetivo de determinar la capacidad productiva, ventajas agronómicas y estabilidad genética de los genotipos. Los resultados determinaron para rendimiento, floración masculina y femenina, altura de planta, peso volumétrico, plantas fértiles y plantas androestériles diferencias altamente significativas en el factor de variación genotipo. La media para rendimiento fue de 10540 kg ha⁻¹. El híbrido que con mayor rendimiento fue Puma-1181 AE con 12550 kg ha⁻¹, seguido del H-48 F con 12142 kg ha⁻¹ y H-51 AE con 11595 kg ha⁻¹. Los rendimientos más bajos correspondieron al híbrido Puma-1157 con 7986 kg ha⁻¹, el híbrido con fertilidad restaurada 149x109 con 9376 kg ha⁻¹ y 156x109 con 9478 kg ha⁻¹. Cuando se analizaron las versiones androestériles y fértiles de 6 de los híbridos, no se detectó diferencia estadística en rendimiento. Se confirmó la restauración de fertilidad masculina en tres de los híbridos evaluados y la esterilidad masculina en los materiales así definidos.

¹ Becario de Proyecto PAPIIT IN205908, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México FESC, UNAM. México. E-mail: enrique1784@yahoo.com.mx, ² Profesora de Carrera Titular A. FESC, UNAM. México. E-mail: tadeorobledo@yahoo.com, ³ Investigador Titular C, INIFAP, CEVAMEX, México. E-mail: espinoale@yahoo.com.mx, ⁴ Jefe de Producción de Forrajes, Centro de Enseñanza Agropecuaria, FESC, UNAM. México. ⁵ Auxiliares de Proyecto PAPIIT IN205908, Ayudantes de Investigador Nacional Nivel III, SNI, FESC, UNAM. México.

ANÁLISIS DE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE MAÍCES AZULES SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL

Dagoberto Durán H.¹, Germán F. Gutiérrez H.^{1*}, Elpidio García R.², José L. Arellano V³ y Juan V. Vargas³

El trabajo tuvo el objetivo de caracterizar bioquímica y fisiológicamente a semillas de 4 variedades criollas de maíz azul (Cocotitlán, Cuijingo, Puebla-479 y Oaxaca-711), así como evaluar las fluctuaciones en su capacidad germinativa y vigor a consecuencia del envejecimiento artificial. Utilizando un diseño experimental de bloques al azar con 4 repeticiones, las semillas fueron sometidas a dos modalidades de envejecimiento: calor húmedo (41 °C, 100 % h. r., durante 72 h) y calor seco (60 °C, por 48 h). Las pruebas efectuadas fueron lixiviación de solutos, protrusión radicular, germinación normal y determinación de peso seco en radícula y plúmula. En la prueba de protrusión, las plántulas generadas por Oaxaca-711, mostraron la mayor longitud radicular, mientras que las de Cuijingo presentaron la menor; respecto al calor seco, la longitud radicular fue afectada uniformemente entre genotipos. En la prueba de lixiviación de solutos otra vez Oaxaca-711 sobresalió por ser la variedad más tolerante. En la germinación, disminuyó significativamente la formación de plántulas normales entre genotipos, así como su crecimiento y acumulación de biomasa, siendo superiores Oaxaca-711 y Puebla-479, seguidas de Cocotitlán y Cuijingo. El calor seco infligió daños sensiblemente más severos que el húmedo a las semillas de las variedades y en orden decreciente de magnitud el vigor de semillas manifestado fue: Oaxaca-711, Puebla-479, Cocotitlán y Cuijingo.

¹Departamento de Bioprocesos, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotechnología (UPIBI), Instituto Politécnico Nacional (IPN). Correos electrónicos: durand78@yahoo.com.mx y ggutierrez@upibi.ipn.mx. ²Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Correo electrónico: elpidio@servidor.unam.mx. ³Programas de Maíz y de Semillas, respectivamente, Campo Experimental Valle de México, CEVAMEX, INIFAP. Correos electrónicos: arevajolu@yahoo.com.mx y jvirgen_vargas@hotmail.com

MARCADORES MOLECULARES DE SEMILLAS DE MAÍZ AZUL Y SU TOLERANCIA AL ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL

Dagoberto Durán H.¹, Germán F. Gutiérrez H.^{1}, Elpidio García R.², José L. Arellano V.³ y Juan V. Vargas³*

El objetivo del presente estudio fue evaluar la tolerancia al envejecimiento de semillas de 4 variedades criollas de maíz azul (Cocotitlán, Cuijingo, Puebla-479 y Oaxaca-711), en términos de su aptitud genotípica para amortiguar las alteraciones a nivel de ADN que pudieran modificar su huella genómica. Se aplicaron dos modalidades de envejecimiento artificial: calor húmedo (41 °C, 100 % h. r., por 72 h) y calor seco (60 °C, por 48 h). Se extrajo el ADN genómico de los ejes embrionarios de las semillas y se utilizó para la amplificación aleatoria del ADN polimórfico (RAPD). La selección de los iniciadores arbitrarios a emplear en la RAPD, se realizó a 3 temperaturas de alineamiento (35, 40 y 48 °C), siendo elegidos E14, que amplificó a las 3 temperaturas, E09, E10, E11, E16, E17 y G15, que lo hicieron a 35°C, y E12 y E13 que presentaron bandas bien definidas a 40 °C. Se obtuvo un total de 63 bandas con pesos moleculares entre 370 y 2923 pb, y con 97 % de polimorfismos. Se obtuvieron las huellas genómicas específicas para cada genotipo de maíz azul, así como para cada condición de envejecimiento de las semillas. La comparación de las distancias de los grupos formados en los dendogramas para un mismo genotipo, permitió distinguir las variedades por su grado de envejecimiento, destacando Oaxaca-711, por ser la más tolerante, seguida de Puebla-479, Cocotitlán y Cuijingo.

¹Departamento de Bioprocesos, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), Instituto Politécnico Nacional (IPN). E-mail: duranh78@yahoo.com.mx y ggutierrez@upibi.ipn.mx. ²Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). E-mail: elpidio@servidor.unam.mx. ³Programas de Maíz y de Semillas, respectivamente, Campo Experimental Valle de México, CEVAMEX, INIFAP. E-mail: arevajolu@yahoo.com.mx y jvirgen_vargas@hotmail.com

COMPARACIÓN DE ORÍGENES DE SEMILLAS DE MAÍZ MEDIANTE LA AMPLIFICACIÓN ALEATORIA DEL ADN POLIMÓRFICO

Germán F. Gutiérrez-H.¹, Elpidio García Ramírez², José Luis Arellano Vázquez³ y Juan Virgen Vargas³

La renovación y multiplicación de las líneas básicas de los programas de mejoramiento genético de maíz, es impostergable cuando se agota la existencia de semilla en almacén, o bien, cuando su viabilidad asume niveles mínimos. En consecuencia, es habitual tener orígenes distintos (lugar y año de producción de semillas) para un mismo genotipo, situación que con frecuencia conduce a comparar los referidos orígenes para evaluar y constatar la preservación de la pureza e identidad genética de los materiales genéticos involucrados. Tal comparación se efectúa de manera convencional en base a aspectos fenotípicos, procedimiento que se puede complementar con metodologías moleculares como la amplificación aleatoria del ADN polimórfico (RAPD). Por tanto, el objetivo del presente estudio fue comparar a nivel molecular los orígenes 1994 (1996) y 2000 de 4 líneas endogámicas de maíz, generadas por el Programa de maíz del INIFAP: L1, L2, L3 (sólo con origen 2000) y L4. Para ello se extrajo el ADN de los embriones de las semillas y se sometió al protocolo de la amplificación aleatoria del ADN polimórfico (RAPD), se codificaron las bandas presentes en la huella genómica obtenida y se establecieron sus relaciones filogenéticas mediante el programa estadístico LCDMV (calculation software of molecular distances between varieties, CIMMYT). Se utilizaron los parámetros: distancia de Seuil = 0, valor de confiabilidad = 95; el estimador de distancias de Nei y Li, y el método del agrupamiento promedio (UPGMA). En la comparación por orígenes, los dendogramas agruparon genotipos iguales con sus respectivos orígenes distintos, destacando la similitud alcanzada para la unión de los orígenes de L2 (90 %) y de L4 (80 %); mientras que para L1 el valor de similitud fue del 70 %. Los resultados indicaron la efectividad de la RAPD para diferenciar orígenes y genotipos genéticamente relacionados, así como distinguir entre y dentro de genotipos sometidos a envejecimiento natural.

¹Departamento de Bioprocesos, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología (UPIBI), Instituto Politécnico Nacional (IPN). México, D. F. E-mail: ggutierrez@upibi.ipn.mx. ²Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Ciudad Universitaria, México, D. F. E-mail: elpidio@servidor.unam.mx. ³Programas de Maíz y de Semillas, respectivamente, Campo Experimental Valle de México, CEVAMEX, INIFAP. Chapingo, México. E-mail: jvirgen_vargas@hotmail.com y arevajolu@yahoo.com.mx.

EFFECTO DE LA MALEZA EN LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y RENDIMIENTO DE MAÍZ EN EL CENTRO DE NUEVO LEÓN

Efraín Acosta Díaz¹, Ismael Hernández Torres², Juan Martínez Medina³

En el estado de Nuevo León, el rendimiento del cultivo de maíz en condiciones de riego es de 2,704 kg ha⁻¹. Este bajo rendimiento se debe en parte, al efecto de la maleza. En el presente estudio, se determinó el efecto de la maleza sobre el grosor del tallo, longitud de mazorca, biomasa del vástago, rendimiento y biomasa total del maíz. En el 2008, se tomaron seis submuestras en un lote sembrado con el híbrido Asgrow 7573 en General Terán, en dos tratamientos de control: el mecánico, que consistió de escarda a los 25 días después de la siembra (dds) y el combinado, que consistió de escarda a los 25 dds, más aplicación de 2,4, D (1L ha⁻¹) a los 40 dds. En la etapa de grano lechoso se determinó el grosor del tallo en el quinto entrenudo y la longitud de mazorca. A la madurez fisiológica se cuantificó el peso del vástago, peso seco total y peso de grano. Excepto el grano, las partes colectadas se secaron a 70 °C hasta peso constante; posteriormente, se calculó el índice de cosecha. El control combinado de maleza mostró un efecto significativo sobre las características morfológicas, así como en el peso seco del vástago, rendimiento de grano y peso seco total, en comparación con el tratamiento de control mecánico. El efecto del tratamiento combinado con respecto al tratamiento mecánico fue 23% para el grosor del tallo, longitud de mazorca y peso seco del vástago, 32% para el rendimiento de grano y 26% para el peso seco total. En contraste, el índice de cosecha fue muy similar en ambos tratamientos, debido a una compensación entre el rendimiento y el peso seco. Estos resultados indican que es posible aumentar el rendimiento de maíz con una escarda más una aplicación de herbicida de post-emergencia.

^{1,2,3} Investigadores del Campo Experimental General Terán del INIFAP., Nuevo León, México. E-mail: acosta.efrain@inifap.gob.mx.

GENERACIÓN DE GERMOPLASMA DE MAÍZ TROPICAL TOLERANTE A SUELOS ÁCIDOS EN HUIMANGUILLO, TABASCO

Sergio Muñoz Corro¹, Carlos De León² y José Jesús Obrador Olán³

En México el rendimiento de grano promedio de maíz es de 3.1 t ha⁻¹, siendo menor en los estados del sur, Tabasco tiene un rendimiento de grano promedio de 1.5 t ha⁻¹; estos están relacionados con diferentes factores como la baja fertilidad y acidez del suelo, material genético de pobre calidad, deficiencias y excesos de humedad. Una alternativa viable para los productores de maíz en los trópicos es el uso de variedades tolerantes a suelos ácidos: La selección debiera ser efectiva para mejorar germoplasma de maíz con buena adaptación. Por esta razón se propuso identificar y generar genotipos de maíz con tolerancia a suelos ácidos que permitan incrementar la rentabilidad y productividad del cultivo en un suelo ácido de Huimanguillo, Tabasco. El presente estudio forma parte de un Proyecto que se inició en 2006, con financiamiento de fondos sectoriales SAGARPA-CONACYT (Generación de germoplasma de maíz tropical tolerante a suelos ácidos del Sur-sureste de México). Desde el inicio se programó el mejoramiento genético por caracteres agronómicos deseables y tolerancia a suelos ácidos en dos poblaciones tropicales de maíz, una de endospermo blanco y otra de endospermo amarillo. Se siguió un programa de selección recurrente de SIs. Para estimar la fertilidad del suelo, se tomaron muestras compuestas a una profundidad de 0-30 cm (Brady y Weil, 1999) y fueron interpretadas según la NOM-021-2000 (SEMARNAT, 2000). En el primer ciclo de selección recurrente, varias familias tuvieron rendimientos que superaron los 1250 Kg ha⁻¹, los cuales se encuentran por debajo de la media que se obtiene en el estado (SIAP, 2006), sin embargo, es pertinente considerar que en estos suelos los rendimientos de la variedad testigo fueron menores de 600 kg ha⁻¹. El pH del suelo fue ácido, con baja CIC y alto contenido de Al intercambiable, 6.2 y 0.27 Cmol(+) kg⁻¹, respectivamente.

¹ Estudiante de Maestría del Campus Tabasco-Colegio de Postgraduados: sergio67_58@hotmail.com ² Profesor Investigador del Campus Montecillo-Colegio de Postgraduados, e-mail: cdeleon@mail.colpos.mx ³ Profesor Investigador del Campus Tabasco-Colegio de Postgraduados, e-mail: obradoro@colpos.mx.

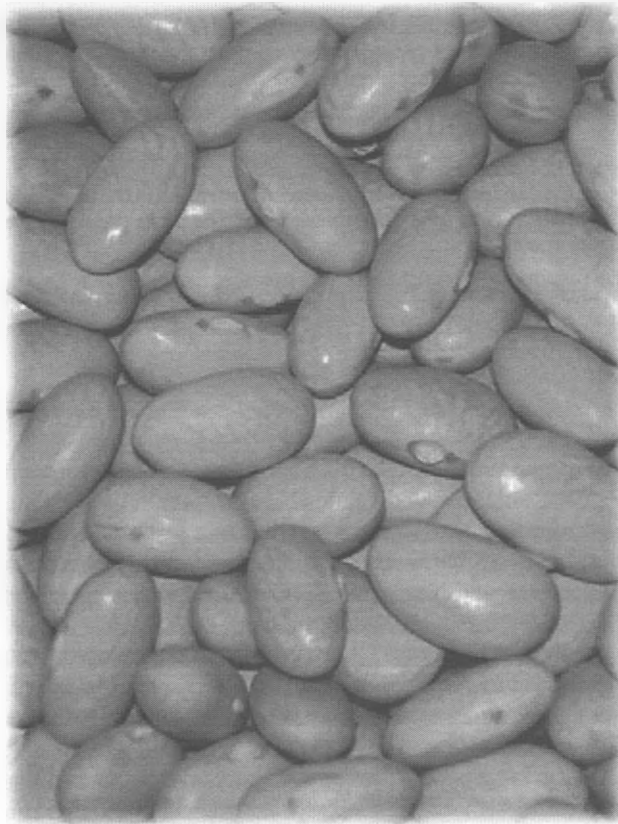
INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN LA CADENA DEL VALOR DEL MAÍZ (*Zea mays* L.) DE LOS ASOCIADOS DE LA AGENCIA DE DESARROLLO ECONÓMICO LOCAL –ADEL- IXCÁN Y PARA EL MUNICIPIO DE IXCÁN, QUICHÉ, GUATEMALA

Oscar R. Salazar Cuque¹, César I. López², Claudia L. Calderón López³

Los asociados de ADEL-Ixcán, ICTA y el Proyecto Red SICTA, ejecutaron en alianza a partir del 2008, el proyecto de innovaciones tecnológicas en la cadena de valor del maíz, con el fin de mejorar y articular la productividad, el valor agregado y la competitividad de los pequeños productores y dotar de infraestructura productiva y organizativa para fortalecer el desarrollo económico de las comunidades en pobreza y extrema pobreza de Ixcán. De acuerdo a la situación actual de la Cadena Agroalimentaria del maíz blanco en Ixcán y la primera etapa del proyecto se definieron los componentes de preproducción, producción, cosecha y postcosecha, comercialización, gestión del conocimiento y administración, los cuales se desarrollarían para mejorar la cadena de valor de maíz. Cada componente tiene varios subcomponentes, en los cuales el ICTA participa de manera directa o indirecta. En el primer caso se refiere a actividades de validación como lo son: Establecimiento de 11.5 Has de semilla certificada del híbrido de maíz blanco HB-83, establecimiento de 30 parcelas demostrativas de HB-83 y 10 parcelas demostrativas de maíz QPM, capacitación a 20 líderes en técnicas de producción de semilla certificada de maíz y 40 mas en producción de grano comercial, todo esto con el enfoque de Buenas Prácticas Agrícolas y la elaboración de los Planes de Asistencia Técnica Grupal y protocolos de BPA en los componentes de preproducción, producción y postcosecha. Al final de las capacitaciones los agricultores ya formados en la producción de grano comercial QPM y HB-83, darán asistencia a otros agricultores dentro del mismo proyecto a manera de que sea un efecto multiplicador, teniendo contemplado a 500 agricultores como beneficiarios.

¹ Director Técnico de Seguridad Alimentaria, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Km. 21.5 Carretera al Pacífico, Bárcena, Villa Nueva, Guatemala. Tel: (502) 66305702/5, correo electrónico: osalazar@icta.gob.gt ² Director Sub Región Playa Grande, Ixcán, el Quiché, Centro de Innovación Tecnológica del Norte del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Tel: (502) 54447244, correo electrónico: greenboy_cesar@yahoo.com.mx ³ Directora Técnica de Asuntos Internacionales, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Km. 21.5 Carretera al Pacífico, Bárcena, Villa Nueva, Guatemala. Tel: (502) 66305702/5, correo electrónico: claudiacalderon@icta.gob.gt

Leguminosas



EXPLORACIÓN Y COLECCIÓN DE ESPECIES SILVESTRES DE *Phaseolus* EN LA REGIÓN OCCIDENTE DE MÉXICO

Rogelio Lépez Ildefonso¹, Raymundo Ramírez Delgadillo¹, Daniel G. Debouck²

Durante los periodos de Otoño-Invierno 2003-04 a 2008-09 en la región Occidente de México constituida por los estados de Nayarit, Jalisco, Colima y Michoacán, se realizó una exploración de especies silvestres del género *Phaseolus* para ubicar, identificar y coleccionar semilla de las especies endémicas existentes en la región de referencia. En la mayoría de los casos se realizó una visita en septiembre-noviembre para ubicar las posibles especies y una segunda visita en diciembre-marzo, para coleccionar muestras de semilla para preservación. En los casos de colecta de semilla, se tomaron datos de posición geográfica, altitud, fisiográficos y tipo de vegetación, incluyendo el de erosión potencial. Se encontraron 21 especies silvestres de *Phaseolus* y se coleccionaron muestras de semilla de 19 taxones. Se cuenta con 320 accesiones de semilla, distribuidas como sigue: *Phaseolus vulgaris*, 183; *P. lunatus*, 38; *P. acutifolius* var. *acutifolius*, 25; *P. coccineus*, 23; *P. microcarpus*, 14; *P. leptostachyus*, 6; *P. jaliscanus*, 6; *P. rotundatus*, 5; *P. parvifolius*, 4; *P. acutifolius* var. *tenuifolius*, 3; *P. macvaughii*, 3; *P. maculatus* subsp. *ritensis*, 2; *P. pedicellatus*, 2; *P. micranthus*, 1; *P. albescens*, 1; *P. nudosus*, 1; *P. campanulatus*, 1; *P. hintonii*, 1 (por confirmar); *P. spp.*, 1 (por identificar). *P. pausiflorus* se encontró, pero no ha sido posible coleccionar semilla. Adicionalmente se coleccionó herbario en el Río Cupatitzio en Michoacán, de una especie también por identificar. La especie silvestre más ampliamente distribuida y con mayor número de colectas de semilla, es sin lugar a dudas *P. vulgaris*; se ubica entre los 760 y 2,255 msnm y muestra amplia variación en color y tamaño de semilla. Otras especies con buena distribución y con un buen número de colectas, son *P. lunatus*, *P. acutifolius* var. *acutifolius*, *P. coccineus* y *P. microcarpus*. *P. leptostachyus* también tiene una buena distribución, pero ha sido difícil coleccionar semilla.

¹ Profesor Investigador. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. Km 15.5 Carretera Guadalajara-Nogales. Zapopan, Jalisco, México. rlepiz@cucba.udg.mx.

² Director e investigador. Unidad de Recursos Genéticos. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. debouck@cgiar.org.

VARIABILIDAD GENÉTICA EN EL TAMAÑO Y FORMA DEL GRANO DE POLEN DE HABA (*Vicia faba* L.)

M. A. Tapia-Galván¹; E. Solórzano-Vega²

El haba (*Vicia faba* L.) es una leguminosa que destaca su importancia en el ámbito mundial, ya que en el 2000 se sembraron alrededor de 2, 505,380 hectáreas, de las cuales 2, 312,540 se destinaron al cultivo de haba seca y 192, 840 hectáreas de haba verde. La falta de variedades mejoradas es una limitante para elevar la producción de esta especie, ya que las variedades utilizadas son materiales locales, de baja producción y de largo periodo vegetativo. Es por eso que se destaca la importancia del estudio del germoplasma de las regiones productoras de esta leguminosa. En este estudio se realiza la dependencia que existe entre las principales variables de las que depende la fertilidad del grano de polen de haba, ya que de este depende la fecundación en un 50 %, por ser el órgano reproductor masculino. Se realizó un estudio de 75 colectas de polen de haba de tres variedades botánicas (faba, minor y equina), de diferentes orígenes (mexicanas y extranjeras) para encontrar las diferencias que existen entre estas. El tamaño del grano de polen es una variable que es de importancia en este estudio, así como el origen de las colectas que se estudiaron, y la variedad botánica de las mismas, se estudiaron todas estas variables para determinar la relación que tienen con la fertilidad del grano de polen. El tamaño del grano de polen no es una característica de la que dependa la fertilidad, mientras que el origen de las colectas si tiene que ver con la fertilidad del grano de polen, ya que se ha demostrado que las colectas de origen mexicano son más fértiles que las extranjeras. De igual forma que las tres variedades botánicas presentan un porcentaje de fertilidad similar.

¹ Egresado de la Carrera de Ingeniero Agrónomo Especialista en Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México.

² Profesor Investigador del departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México

EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA DE FRIJOL COMÚN PARA RENDIMIENTO, RESISTENCIA A INSECTOS Y ENFERMEDADES Y TOLERANCIA A ESTRÉS ABIÓTICO

Aldemaro Clará Melara¹

Con el objetivo de aumentar la producción y productividad del cultivo de frijol y disminuir la contaminación del ambiente mediante el uso de variedades resistentes a insectos y enfermedades; así como incrementar la frontera agrícola del cultivo con el uso de variedades tolerantes a factores abióticos, se desarrollan variedades resistentes a esos factores. En el 2008 se sembraron 13 ensayos: tres VIDAC, tres ECAR ROJO, tres ECAR NEGRO, dos de SEQUIA y dos EPRs, en San Esteban Catarina, departamento de San Vicente; Unidad de Semilla Básica y Estación Experimental de San Andrés, ambas en el municipio de Ciudad Arce, los ensayos fueron sembrados en junio, julio, septiembre, octubre, noviembre. En San Esteban Catarina se tuvo problemas de alta humedad en la etapa vegetativa y sequía prolongada en la etapa reproductiva lo que influyó en el rendimiento, así mismo existió problemas de mosaico severo. En septiembre, los ensayos fueron afectados por un complejo viral constituido probablemente por los virus del mosaico severo y virus del mosaico amarillo, ambos transmitidos por crisomélidos. Fueron evaluadas días a flor, reacción a enfermedades, madurez fisiológica, rendimiento y color de grano. Todos los ensayos fueron fertilizados a la emergencia del cultivo con la mezcla 18-46-0 en dosis de 129.87 Kg/Ha y las aplicaciones de pesticidas fueron realizadas cuando se consideró que las diferentes líneas en estudio habían sido inoculadas con la enfermedad presente en la zona. En el VIDAC fueron seleccionadas 42 líneas, en el ECAR ROJO y ECAR NEGRO 5 líneas, en el de SEQUIA 8 líneas y en el EPR (VIDAC-VIROS) 10 líneas, todas con buen potencial de rendimiento y resistentes la enfermedad presente en la zona.

¹ *Técnico Programa Granos Básicos, CENTA
Km 33^{1/2} carretera a Santa Ana, El Salvador, C.A*

CULTIVARES DE FRIJOL ADAPTADOS A LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE PANAMÁ CON ALTO CONTENIDO DE HIERRO Y ZINC.

Emigdio Rodríguez Q.¹, Audino Melgar², Francisco González³

Se establecieron dos experimentos en la zona frijolera de Panamá, uno de líneas y variedades de frijol tipo Calima y otro de tipo mesoamericano de grano pequeño. Las localidades de Plaza Caisán y Baitum se encuentran ubicadas a 800 m.s.n.m. con temperaturas entre 18 y 25 °C y precipitación pluvial anual de 2500 y 3500 mm. En el ensayo tipo Calima se evaluaron 64 materiales, el cual se estableció en Plaza Caisán y Baitum. En el vivero de líneas de grano tipo mesoamericano (Vivero de Altos Minerales - VAM) se evaluaron 46 líneas y variedades de frijol, y se estableció en Plaza Caisán. Para el vivero Calima de Plaza de Caisán no hubo diferencias significativas para los tratamientos evaluados, sin embargo las mejores líneas fueron NUA 97, NUA 77, CAL 96, NUA 12 y AFR 612 con rendimientos desde 1047 a 953 kg/ha, y no hubo diferencia entre estos y el testigo, variedad IDIAP C1 con 821 kg/ha. En la localidad de Baitum hubo diferencias altamente significativas para los tratamientos estudiados ($p < 0.01$) siendo la mejor línea NUA 82 con 2523 kg/ha, en tanto que el testigo local, IDIAP C1, registró 1124 kg/ha. En el VAM se observaron diferencia altamente significativas ($p < 0.001 - 0.002$) para las variables rendimiento en kg/ha al 14 % de humedad, severidad de la mustia hilachosa a la floración y en la madurez fisiológica. Las líneas y variedades con los mas altos rendimientos fueron : Talamanca, DOR 500, MIB 501, SMR 11, SMR 9, SMR 5 e IDIAP R3 con rendimientos entre 1071 y 879 kg/ha al 14 % de humedad. Se observo gran variabilidad genética disponible para adaptación a las condiciones agroclimáticas de las localidades de prueba, evidenciada en los rendimientos de las líneas evaluadas.

¹ *Ingeniero Agrónomo. M.C. en Fitomejoramiento. Gerente del proyecto de Frijol. IDIAP.*

² *Ingeniero Agrónomo. Nutricionista. Investigador. IDIAP. Panamá.*

³ *Agrónomo. Asistente de Investigación. IDIAP. Panamá.*

ESTUDIOS FISIOLÓGICOS EN CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.). II. FENOLOGIA Y RENDIMIENTO DE TRES GENOTIPOS ERECTOS Y UNO RASTRERO.

Samuel Sanchez Domingo¹

El cacahuete o maní es un cultivo importante en las zonas temporales del sur de México, en los estados que forman parte de la llamada región mixteca baja. Ahí se cultiva 60% o mas de las 60, 000 ha de cultivo en México. A pesar de su importancia, son escasos los estudios sobre la fenología y el rendimiento de los cultivares que se dispone actualmente en la región. Así, el objetivo de la presente comunicación es informar sobre los resultados obtenidos en un estudio fenológico y de rendimiento de cuatro genotipos de cacahuete. En el ejido de ahuehuetzingo, Morelos, en junio de 2007, se sembraron cuatro cultivares de cacahuete, tres erectos (arbol, a-18; río balsas, rb; y n.c.-17) y un genotipo rastro, crach. A partir de la etapa R5-R6 de Bootie (inicio de fructificación), a los 60 días después de la siembra (dds), se muestrearon dos plantas en cada material, cada quince días, hasta la etapa R7 de Bootie, que se presentó a los 112 días después de la siembra. Se midió el peso de la biomasa aérea, número y peso de frutos. Los datos obtenidos se presentan como promedio de dos plantas de cada uno de los genotipos estudiados: a los 60 dds, a-18 acumuló 39.30 g, rb, 71.4, n.c.-17, 39.9 y crach, 62.9 g. Aun no había producción de frutos. A los 67 dds a-18 ya pesaba 117 g, rb, 150.1, n.c.17, 120.7 y crach, 118 g., dichas variedades habían producido 18, 15, 13 y 36 frutos, con un peso de 7.8, 5.5, 8.1 y 11.8 g, respectivamente. Un mes después, a los 97 dds, a-18 había acumulado 141 g de biomasa, mientras que rb, n.c-17 y crach lo habían hecho con 129.4, 133.6 y 185.4 g, respectivamente. Los frutos presentes y su peso fueron de 54 y 45.9 g, 41 y 33.4 g, 74 y 62.8 g y 65 y 54.6 g, respectivamente. Una semana antes de la cosecha a los 112 dds, el rendimiento acumulado fue de 146.4 g en a-18, 73.3 en rb, 142.7 en n.c-17 y 85.2 en crach. El numero de frutos contados ascendieron a 107 en a-18, 49 en rb, 110 en n.c.-17 y 76 en crach. Estos datos evidencian diferentes velocidades de acumulación de rendimiento, debido, quizá, al diferente numero y tamaño de fruto.

¹Profesor-Investigador, Departamento De Fitotecnia, Universidad Autonoma Chapingo; Chapingo Mex., samuelsanchez_28@yahoo.com
 Profesor-Investigador, Departamento De Fitotecnia, Universidad Autonoma Chapingo; Chapingo Mex., samuelsanchez_28@yahoo.com

DINAMICA DEL RENDIMIENTO EN FRIJOL EJOTERO (*Phaseolus vulgaris* L.) DE DIFERENTE HÁBITO DE CRECIMIENTO EN DOS AMBIENTES

Nicolás Salinas Ramírez¹, José Alberto Escalante Estrada², María Teresa Rodríguez Gonzáles³

El frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.) es un cultivo de importancia en México ya que se siembran más de 8500 ha, con un rendimiento promedio de 9.1 t ha⁻¹. Sin embargo, debido a la variabilidad genética que existe entre los cultivares utilizados comercialmente, la dinámica en la producción por corte es diferente, por lo que es necesario conocer el porcentaje del rendimiento en cada corte, en plantas de crecimiento determinado e indeterminado. El objetivo del presente estudio fue evaluar el rendimiento de ejote (kg m²) por corte, en Montecillo y San Pablo Ixayoc, Estado de México. En ambos ambientes, la siembra se realizó el 7 de mayo de 2008, bajo un diseño experimental de bloques al azar. En los cultivares: "La Palma", "Strike", "Black Valentine" y "Opus" de hábito de crecimiento determinado, "Hav-14", "Japonés" y "Oaxaqueño" de crecimiento indeterminado, realizándose siete cortes por cultivar con intervalos de tres días. Los resultados muestran que en ambos ambientes, el primero y segundo corte proporcionan en promedio más del 40 % del rendimiento total, en comparación con el sexto y séptimo corte donde es menor al 10 %. En Montecillo se encontró que "La Palma", "Strike", "Opus", "Hav-14", "Japonés" y "Oaxaqueño" presentan comportamiento similar en la dinámica de los cortes ya que el rendimiento más alto (> al 20 %) se obtuvo en los primeros cortes y el más bajo (< al 10 %) en los últimos; por otro lado se observó que "Black Valentine" mantiene constante su rendimiento (15 %) durante los siete cortes. Los resultados obtenidos en esta investigación, permitirán al productor programar los cortes de ejote, con finalidad de que coincidan con los precios más altos en el mercado y obtenga mejores ingresos por unidad de superficie.

¹Estudiante de doctorado en Orientación en Botánica, Colegio de Postgraduados km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo. C.P 56320 Texcoco, Estado de México. Teléfono (01595) 952 02 00 Ext. 1330. e-mail nicoolas2@colpos.mx

²Profesor investigador, Orientación en Botánica, Colegio de Postgraduados km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo. C.P 56320 Texcoco, Estado de México. Teléfono (01595) 952 02 00 Ext. 1330. e-mail jasee@colpos.mx

³Profesor investigador adjunto, Orientación en Botánica, Colegio de Postgraduados km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo. C.P 56320 Texcoco, Estado de México. Teléfono (01595) 952 02 00 Ext. 1330. e-mail mate@colpos.mx

DIQUÍS, NUEVA VARIEDAD DE FRIJOL DE GRANO ROJO PARA COSTA RICA

Juan Carlos Hernández-Fonseca¹ y Rodolfo Araya Villalobos²

Diquís ingresó a Costa Rica procedente del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con el código MR 14215-9 en un vivero de líneas rojas F7 para tolerancia a sequía. La línea MR 14215-9, se identificó como SER 28 por CIAT y fue nominada Diquís por las organizaciones de Productores de Concepción de Pilas, El Águila, Veracruz y Guagaral. Fue evaluada bajo la metodología de Fitomejoramiento Participativo (FP) durante el periodo 2003 a 2009, en 31 ensayos y 33 parcelas de verificación. Se incluyó a los comerciantes (compradores de grano y empacadores) en la evaluación del tono del color rojo del tegumento. El rango de altitudes en que fue seleccionada varió desde 43 m hasta 840 m, lo que cubre todo el rango donde se efectúan las siembras comerciales de frijol. A nivel experimental Diquís mostró un rendimiento promedio de 1600 kg/ha y un máximo de 3400 kg/ha. La fase de verificación se efectuó en 10 localidades en fincas de agricultores bajo su manejo comercial, con un rendimiento promedio fue de 1216 kg/ha y un máximo de 1540 kg/ha. Su valor comercial se basó además de su rendimiento y arquitectura erecta, en la estabilidad del color del grano con base en las siembras de mayo y junio (inicio de época lluviosa).

¹Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). j.hernandez@costarricense.cr

²Universidad de Costa Rica avillalo2005@hotmail.com

EVALUACION DE VARIEDADES DE FRIJOL DE DISTINTO TIPO DE GRANO EN FECHA TEMPRANA, EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA, MÉXICO

Isidoro Padilla Valenzuela¹, Inés Armenta Cárdenas², Rafael A. Salinas Pérez³, José E. Ortiz Enriquez⁴

El propósito del estudio fue evaluar el comportamiento agronómico de seis variedades y tres líneas avanzadas de frijol de distinto tipo de grano bajo en siembras tempranas de otoño-invierno en el sur de Sonora. El ensayo se estableció en suelo de aluvión durante el ciclo otoño-invierno 2008-09, en Córcorit, Municipio de Cajeme, Sonora. Los tratamientos fueron tres variedades de frijol pinto (P. Saltillo, P. Bayacora, y White Mountain), dos variedades y dos líneas de frijol azufrado peruano (A. Higuera, A. Peruano, Mo-94-95 1039 y Mo-94-951041), una línea de frijol bayo (Mo-94-95-784) y la variedad Aluyori de tipo alubia. Los genotipos se sembraron en húmedo el 18 de octubre del 2008. La parcela experimental fue de 8 surcos de 5 m de largo por 0.80 m de ancho. Se midieron las siguientes variables: Días a inicio de floración, días a madurez fisiológica, hábito de crecimiento, reacción a roya, cenicilla, moho blanco y virosis, y rendimiento. El análisis de varianza de los datos de rendimiento de grano detectó diferencias significativas entre tratamientos. Las variedades comerciales Pinto Saltillo y Azufrado Higuera fueron las mejores con 3.037 y 2.815 t/ha, respectivamente, ambas con grano de excelente calidad, resistencia a mosaicos, lo cual representa una buena combinación de cualidades, pues en esta época de siembra se tiene un alto riesgo de daño por virosis. La variedad White Mountain mostró un periodo de 80 días a madurez fisiológica, es decir 10 días más temprana que Pinto Saltillo, sin embargo, registró un rendimiento 51% inferior a ésta, y al resto de los materiales. Las variedades A. Peruano y Aluyori, mostraron alta incidencia de virosis, no obstante tuvieron rendimientos comercialmente aceptables de 2.332 y 2.339 t/ha, respectivamente, y sus rendimientos no fueron diferentes al de las líneas Mo-94-95 1039 y Mo-94-95 1041 con 2.248 y 2.188 t/ha.

¹Investigador del Programa de Frijol, INIFAP, Campo Experimental Valle del Yaqui, Apdo. Postal 155, km. 12 Norman E. Borlaug, entre 800 y 900, Valle del Yaqui, Cd. Obregón, Sonora, México CP 85000. Tel: (642) 42-33045, e-mail padilla.isidoro@inifap.gob.mx

²Investigador del Programa de Entomología, INIFAP, Campo Experimental Valle del Yaqui, Apdo. Postal 155, km. 12 Norman E. Borlaug, entre 800 y 900, Valle del Yaqui, Cd. Obregón, Sonora, México CP 85000. Tel: (642) 42-33045, email armenta.ines@inifap.gob.mx

³Investigador del Programa de Frijol, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle del Fuerte, Km 1609 Car. Internacional 1, enfrente de Juan José Ríos, Sinaloa, México Tel: (687) 89600320, email salinas.rafael@inifap.gob.mx

⁴Investigador del Programa de Uso y Manejo del Agua, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle del Yaqui, Apdo. Postal 155, km. 12 Norman E. Borlaug, entre 800 y 900, Valle del Yaqui, Cd. Obregón, Sonora, México CP 85000. Tel: (644) 4145700, email ortiz.eliseo@inifap.gob.mx

ESTUDIOS FISIOLÓGICOS EN CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.) I. EFECTO DEL DÉFICIT HÍDRICO EN LA COLORACIÓN DE LAS HOJAS.

Samuel Sánchez Domínguez¹

El cacahuete es una especie importante en el sur de México. Es una planta tolerante a la sequía y durante los periodos de déficit hídrico alto, hay cambios en la coloración de las hojas. El objetivo fue conocer la respuesta de dos variedades de cacahuete: Río Balsas (RB) y Criollo de Río Verde, (RV) al déficit hídrico, con énfasis en los cambios de coloración de las hojas. En febrero de 2006 se sembraron dos semillas en macetas con diez kg de suelo franco-arenoso. Se estudió el factorial 2X2, donde el primer factor fue variedades y el segundo, niveles de humedad (S_0 = siempre irrigado; S_1 con déficit de humedad). Este consistió en dejar que las plantas llegaran a punto de marchitamiento (PM) en cuatro ocasiones, cubriendo la etapa reproductiva. Se usaron tres repeticiones por tratamiento. A los 90 días después de la siembra, en la etapa de llenado de vaina, se midió la coloración de las hojas en cada planta, mediante un equipo SPAD marca Minolta. La medición se hizo en tres ocasiones: al momento que llegaron las plantas a PM., tres y 55 horas después del riego de recuperación (RR). En cada planta se hicieron mediciones en tres hojas en distintas partes del dosel. En la variedad RB, los valores de SPAD fueron en S_0 55, y en S_1 , 53.5, al momento de estar en MP., a las 3 horas después del RR, los mismos valores se redujeron a 46.6 en S_0 y 46.9 en S_1 , a las 55 h después del RR, los valores SPAD fueron de 46.3 en S_0 y de 52.8 en S_1 . En la variedad RV, los valores de SPAD en S_0 fueron de 54, 48.1 y 45.7, respectivamente; en cambio los de S_1 fueron ligeramente superiores, ya que se obtuvieron; 54.7, 43.0 y 51.8 en las mismas fechas de medición. Las hojas más verdes presentan valores más altos de SPAD. Las hojas de plantas bajo déficit hídrico, solo estuvieron más verdes que las hojas de plantas siempre irrigadas, a 55 h después del riego de recuperación.

¹ Profesor-investigador, Academia de Cultivos Básicos, Departamento de Fitotecnía, UACH, Chapingo Méx, samuelsanchez_28@yahoo.com.

INTERACCIÓN GENÉTICO-AMBIENTAL DE LÍNEAS MEJORADAS DE FRIJOL DE GRANO PINTO

Rigoberto Rosales Serna¹, Jorge Alberto Acosta Gallegos², Yanet Jiménez Hernández³, Rafael Atanasio Salinas Pérez⁴, Isidoro Padilla Valenzuela⁵, Miguel Ángel Martínez Gamiño⁶, Bertha Sánchez García⁷, Román Zandate Hernández⁸, Héctor Manuel Cortinas Escobar⁹, Isaac Sánchez Valdez¹⁰

En México se consumen anualmente 370,000 toneladas de frijol pinto y en los estados de Chihuahua y Durango se produce esta clase comercial de grano. El objetivo fue evaluar el rendimiento de 16 líneas mejoradas de frijol pinto en 12 ambientes de riego y temporal en México. Se sembró en los estados de Durango, Zacatecas, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Coahuila, Guanajuato y Estado de México. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones, la parcela experimental consistió en dos surcos de 5 m de largo, separados 0.76 m y se sembraron entre 10 y 13 plantas por metro lineal. El rendimiento se utilizó para obtener el análisis con base en el Modelo de Efectos Principales Aditivos e Interacción Multiplicativa (AMMI). El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre ambientes (A) y líneas (L) y la interacción A x L también resultó altamente significativa ($p < 0.01$). Los ambientes influyeron en mayor proporción en la varianza (70 %), en comparación con las líneas (7 %) y la interacción A x L (23 %). Los tres primeros componentes principales interactivos (IPC) del AMMI fueron significativos y acumularon el porcentaje mayor en la explicación de la varianza (80 %). La línea PTB08008 se clasificó como adaptable en todos los ambientes debido a que mostró rendimiento promedio alto con 1.55 ton ha⁻¹, superior a la media general (1.48 ton ha⁻¹), y un IPC1 cercano a cero (0.011). Pinto Colibrí mostró el rendimiento promedio más alto (1.76 ton ha⁻¹), un valor alto de IPC1 (-0.7835) y adaptación específica en ambientes con riego y lluvia superior a 350 mm. El ambiente con rendimiento mayor fue Navojoa, Son. (riego) y el más bajo Rancho Nuevo, Coah. (temporal). El análisis AMMI permitió clasificar los ambientes y facilitó la identificación de germoplasma de frijol con adaptación general y específica.

¹⁻¹⁰ Investigadores de la Red de Frijol y Otras Leguminosas de Grano. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. rosales.rigoberto@inifap.gob.mx

ESTIMACIÓN DE LA MÁXIMA EFICIENCIA BIOLÓGICA (MEB) Y MÁXIMA EFICIENCIA ECONÓMICA (MEE) EN HABA CON NITRÓGENO

Juan C. Pichardo Riego¹, Jase Alberto Escalante Estrada¹, Ramón Díaz Ruíz², Abel Quevedo Nolasco¹, Víctor Volke Haller¹, y Edgar J. Morales Rosales³

En México el haba es de importancia social y económica principalmente en el Estado de México y Puebla que aportan cerca del 75% a la producción nacional, sin embargo existe una gran variación en el rendimiento, por lo que es necesario para cada ambiente buscar las mejores prácticas de manejo que conduzcan a una mayor producción. Así, el objetivo de este estudio fue determinar en haba con suministro de nitrógeno la MEB y MEE en tres regiones del Altiplano Mexicano. La siembra se realizó bajo temporal en Montecillo y San Pablo Ixayoc, Texcoco, México y Ciudad Serdán, Puebla, a la densidad de 4.2 plantas m². Las dosis de nitrógeno fueron 0, 66, 132 y 200 kg N ha⁻¹) con un suministro en todas la parcelas de 33 kg P ha⁻¹. El diseño experimental fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones, analizando mediante curvas de respuesta en el rendimiento de grano (RG) la MEB y MEE. Cuando el RG al suministro de N fue de tipo polinomial cuadrático, la MEB se estimó igualando a cero la primera derivada de la ecuación. Cuando la respuesta fue lineal positiva la MEB se consideró como la mayor dosis de N. Para la MEE fue utilizada la misma derivada multiplicándola por el precio del producto (pp) y restando el precio del insumo (pi). Los precios utilizados para el Estado de México fueron \$10.6 kg⁻¹ N y \$20 kg⁻¹ de haba y para Puebla \$10.4 kg⁻¹ N y \$22 kg⁻¹ de haba. En Montecillo la MEB y MEE fue de 87 y 86 kg ha⁻¹ con una productividad de 3022 y 3023 kg ha⁻¹. San Pablo, respondió biológicamente y económicamente a 200 kg N ha⁻¹ con 3541 kg ha⁻¹. Cd. Serdán presenta la menor MEB y MEE con 68 y 67 kg N ha⁻¹, respectivamente.

¹ Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Km. 35.5 Carr. México-Texcoco CP. 56230 Montecillo, Edo. de Méx. jcpr@colpos.com

² Colegio de Postgraduados. Campus Puebla. Km. 125.5 Carretera Federal México-Puebla CP. 72760, Santiago Momoxpan, San Pedro Cholula, Puebla.

³ Facultad de Ciencias Agrícolas. UAEM. El Cerrillo, Piedras Blancas CP 50200. Toluca, Edo. de Méx.

DINÁMICA DEL PROCESO DE FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO EN MESOAMÉRICA

Juan Carlos Rosas¹, Rodolfo Araya² Javier Pasquier³, Irma Ortega²

En el Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica, participan organizaciones campesinas e instituciones públicas y privadas de siete países, que han desarrollado actividades de fitomejoramiento participativo, proceso en forma de escalera cimentada en tres componentes: Organización-Desarrollo de Talentos y Capacidades-Alianzas Estratégicas. Los peldaños representan la biodiversidad, el mejoramiento genético, la producción de semillas de calidad, la seguridad alimentaria de las familias campesinas, la generación de ingresos y el efecto multiplicador. En biodiversidad se destaca el rescate de variedades criollas y poblaciones silvestres de frijol, la creación de bancos locales de semilla, y las ferias de biodiversidad e intercambios regionales y nacionales. En mejoramiento genético sobresalen la aplicación de métodos participativos incluyendo la selección *in situ*, el acceso a germoplasma mejorado y la liberación de variedades. La producción de semillas de calidad contempla la capacitación, producción comercial de semillas e implementación de un protocolo de producción local de semillas. Se contribuye a la seguridad alimentaria con semillas de calidad, mejoramiento en el manejo poscosecha y aplicación de prácticas agroecológicas. La generación de ingresos se alcanza gracias al acceso a mercados, comercialización de excedentes de granos y semillas y diversificación de actividades productivas. El efecto multiplicador es necesario para diseminar y adoptar (variedades y métodos), desarrollar capacidades de los participantes, incidir en otras organizaciones y en la creación de políticas públicas. Este proceso tiene como meta mejorar la calidad de vida de agricultores participantes en el Programa.

¹ Fitomejorador, EAP Zamorano. Coordinador Fitomejoramiento Participativo en Honduras

² Fitomejorador, UCR. Coordinador proyecto Fitomejoramiento Participativo en Costa Rica

³ Administrador Agropecuario, CIPRES. Coordinador Fitomejoramiento Participativo Nicaragua

“NEGRO SUPREMO”: NUEVA VARIEDAD DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) PARA VALLES ALTOS DE LA MESA CENTRAL DE MÉXICO.

Dagoberto Garza García¹, Ramón Garza García¹, Carmen Jacinto Hernández¹, Rigoberto Rosales Serna² y Albino Campos Escudero¹

En México se siembran aproximadamente 2 millones de hectáreas de frijol y alrededor de 150 mil se localizan en los Valles Altos de la Mesa Central. En esta región el 87 % se siembra en condiciones de temporal con un rendimiento promedio de 628 kg ha⁻¹ y el resto en condiciones de riego, donde el rendimiento es de 1340 kg ha⁻¹ (SAGARPA, 2007). De los factores adversos en la producción sobresalen las enfermedades, plagas, maleza, heladas tempranas y falta de agua en etapas críticas del cultivo. El uso de variedades mejoradas de frijol, es una buena alternativa para elevar la productividad de frijol en esta región. La variedad Negro Supremo fue obtenida por hibridación y selección, tiene alto potencial de rendimiento (2.2 t ha⁻¹), hábito III de semiguía, 57 días a floración, ciclo biológico intermedio (118 días a madurez), grano negro pequeño (17 g el peso de 100 semillas), tipo Jamapa, suave a la cocción (65-80 minutos), alto contenido de proteína (23-28%) y con adaptación en lugares con precipitación mayor de 350 mililitros de lluvia. El rendimiento potencial de esta nueva variedad representa aproximadamente 40% más de lo que se obtiene con variedades criollas y algunas mejoradas que se siembran en la zona de buen temporal de la Mesa Central. Asimismo ofrece buena calidad comercial por la característica de su grano tipo Jamapa, que es una clase de gran demanda en el mercado nacional y muestra además, resistencia a enfermedades como: roya, antracnosis y tizón común. Esta variedad se recomienda para suelos de mediana a alta productividad de los Valles Altos ubicados arriba de los 1,000 m.s.n.m. en los Estado de México, Hidalgo Puebla y Tlaxcala que representan más de 5,000 hectáreas. La variedad Negro Supremo también se recomienda para condiciones de riego.

¹Investigadores Titulares INIFAP- Campo Experimental del Valle de México, E-mail: dagogarza60@yahoo.com.mx., carmenjh8@yahoo.com.mx., rgarzagarcia@yahoo.com.mx Tel. 01(595)95-4-28-77 ext. 120, 130, 134 y 172.

²Investigador Titular INIFAP-Campo Experimental Valle del Guadiana E-mail: rigoberto_serna@yahoo.com.mx,

POLIFENOLOXIDASA Y TANINOS EN VARIEDADES DE FRIJOL SOMETIDAS A ENVEJECIMIENTO ACELERADO

Carmen Jacinto-Hernández,¹ Ramón Garza-García² Dagoberto Garza García² Irma Bernal-Lug3

Durante el envejecimiento de frijol el grano sufre cambios que alteran su calidad y con ello su valor comercial. Algunos de los cambios son en el color de la testa y la calidad de cocción. El objetivo de este trabajo fue determinar si existe asociación de la actividad de la polifenol oxidasa (PPO) y el contenido de taninos con el envejecimiento de genotipos de frijol. Se estudiaron siete genotipos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Flor de Durazno, Flor de Mayo M-38, Bayo Mecentral, Bayomex, Bayo INIFAP Negro Otomí y Jamapa. De cada variedad se tomó una muestra que se dividió en dos lotes. Uno se almacenó a 40 °C, 75% Humedad relativa, durante 28 días. El otro lote se conservó a 5 °C hasta el momento de su análisis. El color de la testa se midió con el equipo Hunter Lab MinSanXEPlus L 50. Se determinó la actividad de la PPO, (U g⁻¹) (Anderson y Morris, 2001), así como el contenido de taninos (mg EC/100 g) (Price *et al.*, 1978), el peso de 100 semillas, la capacidad del grano de absorber agua, el tiempo de cocción y el contenido de sólidos de acuerdo a los métodos descritos por Guzmán *et al.*, (1995). En todas las variedades el envejecimiento incrementó el tiempo de cocción, disminuyó la capacidad de absorción de agua y oscureció el color de la semilla. Las variables de color “a” (tonos rojos) y “b” (tonos amarillos) incrementaron su valor, y con ello la intensidad de estos tonos. Hubo diferencias significativas entre variedades en la actividad de la PPO. La actividad de esta enzima en las muestras control se asoció con el incremento del valor “a” (r=0.69**), es decir con oscurecimiento de la testa (intensificación de los tonos rojos) en las muestras envejecidas. El contenido de taninos mostró diferencias significativas entre variedades; el envejecimiento se asoció con una disminución en la concentración de estos compuestos. Los resultados sugieren la posibilidad de usar la actividad de la PPO para predecir la propensión al envejecimiento de genotipos de frijol dentro del mejoramiento genético.

¹Investigadora Titular Laboratorio Calidad de Frijol y ²Programa de Frijol. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. INIFAP, CEVAMEX, Km 38.5 carretera México-Texcoco. México. Tel (052)595 95 42877 ext 130. Correo-e: carmenjh9@yahoo.com. ³Laboratorio de Bioquímica, Facultad de Química, UNAM. Ciudad Universitaria, D. F. 104510 México.

GENERACIÓN DE LÍNEAS PROMISORIAS DE FRIJOL POR MUTACIONES INDUCIDAS EN EJES EMBRIONARIOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD EN COSTA RICA

Pilar Ramírez¹, Eduardo Hernández², Floribeth Mora³, Laura Solís⁴, Natalia Barboza⁵, Ricardo Alvarado⁶, Álvaro Azofeifa⁷, Marta Valdéz⁸, Hugo Recinos⁹, Marvin Rodríguez¹⁰, Áurea López¹¹, Rodolfo Araya¹², Néstor Chaves¹³, Adrián Morales¹⁴

El frijol (*Phaseolus vulgaris*) es uno de los cultivos de mayor importancia en Costa Rica por su alto valor nutricional, impacto económico y social. Una de las principales limitaciones en la producción de este grano es la infección causada por hongos, destacándose la *Mustia hilachosa* (*Rhizoctonia solani* Khun = *Thanatephorus cucumeris*) que causa la infección bajo condiciones de alta humedad relativa y pluviosidad. El control mediante la aplicación de agroquímicos, incrementa los costos de producción, contamina el ambiente y genera riesgos para la salud humana. Se ha conformado un grupo interdisciplinario de científicos y técnicos en un proyecto nacional, cuya meta es incrementar la variabilidad genética de cultivares élite de frijol de Costa Rica, tal como Bribri. El objetivo es seleccionar líneas promisorias, que muestren tolerancia/resistencia al patógeno en mención y otras características de interés agronómico, mediante la inducción de mutaciones, biotecnología y biología molecular. Los ejes embrionarios extraídos de la semilla se cultivaron *in vitro* y se irradiaron con una fuente de cobalto 60, posteriormente se transfirieron a un medio de cultivo para la obtención de brotes vía organogénesis directa, complementado con el extracto del hongo. Luego se realizaron tres subcultivos (MV1, MV2 y MV3), lo cual permitió la preselección de individuos posiblemente mutados, que fueron transferidos al invernadero para su aclimatación *in vivo*, con el objetivo de obtener frutos y cosechar semillas MV4, a la vez que se realizó la evaluación de descriptores fenotípicos. Posteriormente se realizó una segunda selección utilizando micelio de *R. solani*, mediante la técnica de hojas desconectadas. Con marcadores moleculares se caracterizarán las posibles líneas mutantes que ya hemos seleccionado. Las líneas que muestren las características deseadas serán transferidas a los programas de mejoramiento genético de este cultivo, para su respectiva evaluación y validación en el campo.

¹Investigadora principal y co-gerente del proyecto. Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular CIBCM y Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica UCR. San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. Código Postal 2060. Tel. (506)2511 3193, e-mail pramirez@biologia.ucr.ac.cr

²Investigador asociado. Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular CIBCM-UCR. San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. Código Postal 2060. Tel. (506)2511 3193, e-mail eduardo.hernandez@ucr.ac.cr

³Investigadora asociada. Servicio Fitosanitario del Estado SFE del Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG. Barreal de Heredia, Costa Rica. Tel. (506)2260 8300, e-mail fmoarauma@hotmail.com

⁴Investigadora asociada. Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica. San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. Código Postal 2060. Tel. (506)2511 5091, e-mail lsolis@biologia.ucr.ac.cr

⁵Investigadora asociada. Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular CIBCM-UCR. San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. Código Postal 2060. Tel. (506)2511 3193, e-mail nabargas@hotmail.com

⁶Investigador asociado. Escuela de Estadística de la Universidad de Costa Rica UCR. San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. Código Postal 2060. Tel. (506)2511 5631, e-mail hipotesis_delta@hotmail.com

⁷Investigador asociado. Centro de Investigación en Granos y Semillas CIGRAS-UCR. San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. Código Postal 2060. Tel. (506)2511 3511, e-mail alvaro.azofeifa@ucr.ac.cr

⁸Investigadora asociada. Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica. San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. Código Postal 2060. Tel. (506)2511 5091, e-mail mvaldez@biologia.ucr.ac.cr

⁹Jefe del Servicio de Radioterapia del Hospital San Juan de Dios, Caja Costarricense de Seguro Social. San José, Costa Rica. Tel. (506)2257 6282 ext. 2488

¹⁰Físico médico del Servicio de Radioterapia del Hospital San Juan de Dios, Caja Costarricense de Seguro Social. San José, Costa Rica. Tel. (506)2257 6282 ext. 2488, e-mail marvinrod@costarricense.cr

¹¹Coordinadora de seguridad radiológica del Servicio de Radioterapia del Hospital San Juan de Dios, Caja Costarricense de Seguro Social. San José, Costa Rica. Tel. (506)2257 6282 ext. 2488, e-mail loaurea05@hotmail.com

¹²Investigador asociado. Especialista en Mejoramiento Genético de Frijol. Estación Experimental Fabio Baudrit EEFB-UCR. San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. Código Postal 2060. e-mail avillalo@cariari.ucr.ac.cr

¹³Investigador asociado. Estación Experimental Fabio Baudrit EEFB-UCR. San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. Código Postal 2060. Tel. (506)2433 5963, e-mail nfchaves@gmail.com

¹⁴Investigador asociado y co-gerente del proyecto. Gerente del Programa Nacional de Frijol PROFRIJOL. Dirección de Investigaciones Agrícolas, Ministerio de Agricultura y Ganadería. San José, Costa Rica. e-mail adrianmorales2000@gmail.com

RENDIMIENTO Y COMPONENTES DE VARIEDADES DE AYOCOTE (*Phaseolus coccineus* L.).

**Miguel Ángel Nieves-Cante¹, Ramón. Díaz Ruíz¹, José Alberto Escalante-Estrada², Engelberto Sandoval-Castro¹
y Jesús Felipe Álvarez-Gaxiola¹**

El ayocote (*Phaseolus coccineus* L.), es un cultivo importante por su consumo de semilla seca y forraje para el ganado. Los estudios sobre la diversidad de variedades de ayocote con base al rendimiento y sus componentes son limitados. El objetivo de la investigación fue evaluar el rendimiento y componentes de accesiones de ayocote provenientes del Estado de Puebla e identificar las de mayor rendimiento. La siembra de 64 accesiones de ayocote, se realizó a la densidad de 11.6 plantas m² el 20 de mayo de 2008 en Montecillo Méx. El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones. El rendimiento más alto (318 g m²), se obtuvo con la accesión de Santa Rita Tlahuapan; un segundo grupo con un rendimiento de 75 a 164 g m² involucró genotipos de San Salvador el Verde, Calpan y Tehuacán y un tercero con rendimiento de 43 a 70 g m² en accesiones provenientes de San Lorenzo Chiautzingo, San Martín Texmelucan y Atlixco. Los cambios en rendimiento se relacionaron con cambios en el número de vainas y semillas.

¹Programa de Estudio de Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional, Km 125.5 Carretera Federal México-Puebla, C. P. 72760, Pue. México, * anieves@colpos.mx.

²Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Km 36.5 Carretera Federal México-Texcoco, C. P. 56230, Montecillo Edo., México.

SELECCIÓN ASISTIDA PARA RESISTENCIA A ANTRACNOSIS EN FRIJOL COMÚN CON EL MARCADOR MICROSATÉLITE SBB14

Karla Melina Ponciano Samayoa¹, Julio César Villatoro Mérida², Luis Gerardo Molina Monterroso³

Antracnosis es una enfermedad del frijol común causada por el hongo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Lams.-Scrib. El gen *Co-4* ha sido identificado como el responsable de conferir resistencia a una amplia gama de patotipos del hongo por lo que se ha usado para programas de mejoramiento genético que sugieren que la mejor forma de crear una resistencia estable es por medio de la piramidación de genes. Desde el 2007, el Programa de Mejoramiento Genético del Frijol en ICTA se ha dedicado a introducir los genes *Co-1*² y *Co-4*², fijados en el cultivar Sel. 1308 por el programa de frijol de la Universidad Estatal de Michigan, en las variedades ICTA Hunapú, ICTA Altense e ICTA Texel. Las familias fueron avanzadas a F₂, donde se sometió a selección asistida a 5 individuos por familia. Aquellos individuos diagnosticados como positivos fueron cosechados y su semilla sembrada como familias diferenciando por color, dando lugar a 44 familias F₃. Durante el 2008, las familias fueron evaluadas en campo para resistencia a enfermedades (mancha angular, roya, etc.) incluyendo antracnosis, y por características agronómicas de interés (arquitectura, follaje, distribución de vainas, etc.). Con base en esos resultados, se identificaron 10 familias con resistencia aceptable al conjunto de enfermedades y buena apariencia, por lo que se catalogaron como potenciales variedades. Para corroborar la presencia del gen de resistencia en la F₃, 5 individuos por familia fueron escogidos al azar para ser sometidos a una nueva selección. La evaluación identificó 52 individuos portadores, pero el 76% no amplificaron, probablemente por baja calidad de ADN. Sin embargo, se observó en campo que muchas de las familias no fueron infectadas por antracnosis en comparación con el control, aunque no se haya diagnosticado positivo a ninguno de los individuos analizados. También se encontró familias con individuos positivos que fueron atacados por la enfermedad, posiblemente por un patotipo no identificado aún para Guatemala. Se recomienda repetir la selección para aquellos individuos no amplificados F₃ y hacer diagnóstico en F₄ de familias potenciales.

¹ Investigadora responsable Unidad de Marcadores Moleculares, Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Kilómetro 21.5 Carretera al Pacífico, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala. PBX: (502) 6630-5702 Correo electrónico: kponciano@hotmail.com

² Programa de Mejoramiento Genético de Frijol, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Kilómetro 21.5 carretera al Pacífico, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala. Correo electrónico: juliocevillatoro@hotmail.com

³ Encargado Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Kilómetro 21.5 Carretera al Pacífico, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala. Correo electrónico: biotecnologia@icta.gob.gt

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE LA VARIABILIDAD GENÉTICA Y EVALUACIÓN DE LA PATOGENICIDAD DE AISLAMIENTOS DE *Rhizoctonia solani* INFECTANDO FRIJOL, PROVENIENTES DE COSTA RICA

Floribeth Mora Umaña¹, Natalia Barboza Vargas², Sofía Alvarado Rojas³, Graciela Godoy-Lutz⁴, James Steadman⁵, Pilar Ramírez Fonseca⁶

La mustia hilachosa o telaraña es una de las principales enfermedades que afectan el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), ataca en cualquier estado vegetativo de la planta y sobre diversos órganos, se presenta principalmente en regiones menores a 650 msnm, con un clima tropical húmedo, alta precipitación y humedad relativa, temperatura entre 19°C-30°C. El agente causal de esta enfermedad es *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk, estado sexual de *Rhizoctonia solani* Kuhn, un hongo de la clase Basidiomycetes, sobrevive de una estación a otra por medio de esclerocios, micelio en residuos de cosecha en los campos cultivados (Mora 1995). Se colectaron 86 muestras vegetales de plantas de frijol infectadas con *R. solani* de forma natural provenientes de diferentes zonas productoras en Costa Rica, se utilizó, el Sistema de Posicionamiento Geográfico (GPS). La patogenicidad se realizó mediante la metodología de hojas desconectadas, empleando la escala de severidad descrita por el CIAT (Stedman et al 1997) y el programa *Scion Image for Windows* para evaluar el tamaño de la lesión. Los ácidos nucleicos totales se extrajeron del micelio liofilizado de *R. solani*, mediante el protocolo de Pascual *et al* (2000). Para el análisis con marcadores moleculares se utilizaron iniciadores específicos WB-A, WB-B, AG-I-A, AG-I-IB, AG-I-IC, AG-I-ID, AG-2-2, AG-2-2 IIIB, AG-2-2IV, AG-4 (Godoy-Lutz *et al* 2008). El objetivo de esta investigación ha sido determinar la variabilidad genética y patogenicidad de aislamientos de *R. solani* provenientes de diferentes regiones geográficas de Costa Rica donde se cultiva frijol. Las evaluaciones de patogenicidad y caracterización molecular de los grupos de anastomosis, aun no se han finalizado; no obstante, existen datos de 40 aislamientos caracterizados, en los cuales se visualiza la variación patogénica y genética que presenta *R. solani*.

¹Investigadora asociada. Servicio Fitosanitario del Estado SFE del Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG. Barreal de Heredia, Costa Rica. Tel. (506)2260 8300, e-mail fmorauma@hotmail.com

²Investigadora asociada. Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular CIBCM-UCR. San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. Código Postal 2060. Tel. (506)2511 3193, e-mail nabargas@hotmail.com

³Investigadora asociada. Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular CIBCM-UCR. San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. Código Postal 2060. Tel. (506)2511 3193, e-mail sofiaalvarado52@hotmail.com

⁴Investigadora asociada. Centro de Investigaciones Agrícolas del Suroeste CIAS. Apartado postal No. 145, San Juan de la Maguana, República Dominicana. e-mail ggodoykitty@gmail.com

⁵Investigador asociado. Departamento de Fitopatología, Universidad de Nebraska, Lincoln, NE 68583-0722. EUA. e-mail jsteadman1@unl.edu

⁶Investigadora principal. Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular CIBCM y Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica UCR. San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica. Código Postal 2060. Tel. (506)2511 3193, e-mail pramirez@biologia.ucr.ac.cr

SELECCIÓN DE GENOTIPOS DE FRÍJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L) POR SU RESISTENCIA A LA CEPA EAP 9506 DE *Xanthomonas campestris* pv *phaseolis* PROCEDENTE DE HONDURAS, E IDENTIFICACION DE GENES DE INTERES

Odile Rodríguez Miranda¹, Juan. Carlos. Rosas², Juan. Xavier. Elizalbe³

En 2007 se evaluó la reacción de genotipos de frijol común a la cepa EAP 9506 de *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* (*Xap*) de Honduras, bajo condiciones de invernadero en las áreas de investigación de la Escuela Agrícola Panamericana de Zamorano, Honduras. Se montaron para ello, dos experimentos: i) 38 genotipos procedentes de Cuba, ii) 32 genotipos procedentes del PIF de Honduras. Las plantas fueron inoculadas siguiendo el método de punción múltiple en la etapa V₃. La severidad frente a este patógeno se evaluó a los 20 días de la inoculación, siguiendo una escala visual de nueve grados. Se identificó la presencia de genes de resistencia a *Xap*, mediante la Selección Asistida por Marcadores Moleculares (MAS), con los SCAR s SU 91 y SAP 6. Los resultados mostraron en la evaluación fenotípica del experimento (i) reacción de resistencia a *Xcp* en XAN 159 y como tolerantes RXAH 182741-C, PI 325761, XAN 91, XAN 112 (T.R.1), L 81-61 (JUTIAPA), XAN 280 y CUT 53; en el experimento (ii) se presentaron reacciones de resistencia en "VAX 3", VAX 5, VAX 6, XAN 309 XAN 310, y todas las líneas procedentes de la cruza Tío Canela 75/VAX6, destacándose X 0104- 45-3-5-5, X 069-153-9-4-3, X 069-157- 14-4-1-3, X 0104-37-5-3-4, X 0104- 45-5-1-4 y X 0104-52- 5-5-3, con los resultados más sobresalientes. Para el SCAR SAP 6, se identificaron genes resistencia a *Xcp* en 15 de los genotipos cubanos y en la totalidad de los genotipos hondureños. El SCAR SU 91 permitió identificar genes de resistencia a *Xcp* en 21 de los genotipos de Honduras y solo en 2 de Cuba.

¹Investigador del Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL), Dpto. Genética y Mejoramiento de Plantas. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal No.1. San José de la Lajas, La Habana, Cuba. CP. 32700 Tel./Fax: (53)(047) 863867.

²Investigador Principal del Programa de Investigaciones de Frijol común (PIF). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

³Asistente de Investigación del Programa de Investigaciones de Frijol común (PIF). Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

CARACTERIZACIÓN CULINARIA DE CUATRO NUEVOS GENOTIPOS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.)

Salinas Pérez R. A.¹, Padilla Valenzuela I.², Reyes Yurame M.³

El frijol es un grano básico y su empleo es esencial en la dieta de los mexicanos por su alto contenido de proteína y a pesar de que el consumo *per capita* ha bajado de 16 a 13 kg en el periodo de 2001 al 2006, los frijoles en el mercado muestran amplia variabilidad en forma, tamaño, color y apariencia, factores que influye de manera significativa en la preferencia por parte del consumidor. Por lo cual para los productores del Noroeste de México (región netamente exportadora), es primordial disponer de variedades que presenten características culinarias que les permitan competir en los mercados nacionales e internacionales de ahí la importancia de la caracterización de los nuevos genotipos por sus propiedades culinarias objetivo de la presente investigación. Los genotipos evaluados fueron: 1.-Azufrado Higuera, 2.-Mo 94-95 1039, 3.-Mo 94-95 1041 y 4.-Aluyori; las primeras tres de tipo de grano azufrado peruano y la última de grano blanco (alubia) para el mercado de exportación. Las variables consideradas fueron: peso (V1) y tamaño de 100 semillas (V2), absorción de agua durante el remojo a las 3, 6, 12 y 24 horas (V3 a V6), tiempo de cocción (V7), sólidos presentes (V8) y densidad del caldo (V9), las pruebas se realizaron en base al manual de calidad de Guzmán *et al.* (1994); bajo un diseño completamente al azar con cuatro repeticiones. El análisis de varianza, manifestó diferencias altamente significativas entre genotipos ($\alpha=0.01$), para V1, V2, V3, V4, V5, V7 y V8, mientras que para la variable densidad de caldo (V9), las diferencias fueron significativas ($\alpha=0.05$); para la variable V6 no hubo diferencias entre los genotipos. Los valores de correlación de V7 con las variables V1 y V2 (0.5749 y 0.6284), revelan que existe una relación positiva, es decir que a mayor tamaño requieren de mayor tiempo, lo que se cumple con Aluyori, más no así para Azufrado Higuera que a pesar de ser uno de los materiales de mayor volumen presenta uno de los menores tiempos de cocción. La densidad del caldo y el porcentaje de sólidos no se relacionaron de manera directa con el resto de las variables.

¹ M.C. Investigador del Programa de Frijol del CEVAF-INIFAP; Apdo. Postal. 342 Los Mochis, Sinaloa.

² M.C. Investigador del Programa de Frijol del CEVY-INIFAP.

³ Pasante de Ingeniero Agrónomo Especialista en Fitotecnia. UACH.

EVALUACIÓN REGIONAL DE GENOTIPOS DE SOYA EN EL SOCONUSCO, CHIAPAS P-V 2008

Grajales Solís Manuel¹

El cultivo de soya en México ha sufrido una disminución considerable en la superficie sembrada, en 1994 se cultivaron 288,500 ha, con una producción de 522.6 millones de t, mientras que en 2006 se reporta una superficie cultivada con esta oleaginosa de 77,636 ha, con un promedio de rendimiento de 1.8 t/ha. De esta superficie en el estado de Tamaulipas se siembra el 68%, en Chiapas el 14%, San Luis Potosí el 8%, Veracruz el 4%, Campeche con 5% y el 1 % en los estados de Sinaloa y Yucatán. En el Soconusco, Chiapas las variedades que han estado a disposición de los productores desde el inicio del cultivo en 1975 a nivel comercial, cronológicamente fueron los genotipos Tropicana, Júpiter, Santa Rosa, UFV-1, Cristalina y Tapachula 86. Posteriormente a partir de 1996 figuraron en el mercado local las variedades Cristalina y Hartz 9190 y en el 2000 las variedades Huasteca 100, Huasteca 200. Con el objetivo de determinar variedades de soya con rendimientos superiores a 3 t/ha, con características agronómicas, que tengan adaptación a las condiciones edafoclimáticas del Soconusco, Chiapas, se evaluaron 21 variedades experimentales y cuatro comerciales bajo un diseño latice cuadrado 5x5 balanceado con tres repeticiones. Las variedades Huasteca 100, Huasteca 300 y otras líneas como las H02-1895, H88-1880, H02-1292, H02-1198, H02-1259 y H02-2303 presentan rendimientos superiores a las tres t/ha y los genotipos que presentaron portes de planta adecuados para este ambiente del Soconusco, Chiapas están la Huasteca 300, H02-1120, H02-2303, H02-1198, H02-2169 y H02-1944, con alturas de planta entre los 75 a 85 cm.

¹ Investigador colaborador Red Nacional de Oleaginosa. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina, Col. Del Carmen, Delegación Coyoacán, C.P. 04010, México D.F. email: grajales.manuel@inifap.gob.mx¹ Investigador colaborador Red Nacional de Oleaginosa. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina, Col. Del Carmen, Delegación Coyoacán, C.P. 04010, México D.F. email: grajales.manuel@inifap.gob.mx

VARIEDADES DE FRIJOL BLANCO (*PHASEOLUS VULGARIS*) CON ALTOS RENDIMIENTOS EVALUADOS BAJO LAS CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS DE PANAMÁ

Emigdio Rodríguez Q.¹ y Francisco González²

Se evaluó el rendimiento de un grupo de líneas y variedades de frijol blanco (*Phaseolus vulgaris*) con miras al procesamiento y enlatado del mismo. Se estableció un experimento bajo las condiciones agroclimáticas de Caisán, Panamá. Esta localidad se ubica a 800 msnm con temperaturas que fluctúan entre 18 y 25 °C y precipitación pluvial entre los 2500 y 3500 mm anuales. Se evaluaron 16 genotipos de frijol, 15 de la Universidad de Mayagüez, Puerto Rico y una variedad comercial como testigo. Las variables evaluadas fueron el rendimiento, el grado de severidad de la mustia hilachosa y el número de plantas cosechadas. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas ($P \geq 0.0001 - 0.01$) para el rendimiento, el valor agronómico de las variedades evaluadas y el número de plantas cosechadas. Las mejores variedades por rendimiento fueron: PR 0734-9, PR 0734-7, PR0734-6, PR0734-10, PR0734-12, PR0734-5, PR0734-11, Verano, PR 0734-15, PR 0734 y el testigo con 2336, 2320, 2299, 2161, 2099, 2035, 1994, 1959; 1958, 1932, 1068 kg/ha, respectivamente; las cuatro primeras líneas son estadísticamente iguales y diferentes al resto de los materiales evaluados. El rendimiento del testigo fue duplicado por las líneas de frijol experimental. Para la mustia hilachosa se determinó que el daño no sobrepasó los límites mínimos requeridos para que una evaluación de severidad de la enfermedad sea considerada como una limitante del rendimiento de las variedades en cuestión. El tiempo de cocción recomendable es de hasta 75 minutos y el tiempo de cocción en la evaluación fue de 44 a 87 minutos, los cinco mejores materiales fueron: PR 0734-15, Morales, PR 0734-12, PR 0734-13 y PR 0734-2 con tiempos de cocción de 44, 45, 46, 47 y 50 minutos respectivamente. Se recomienda evaluar los 10 mejores materiales en ambientes diferentes.

¹ Ingeniero Agrónomo. M.C. en Fitomejoramiento. Gerente del proyecto de Frijol del IDIAP.

² Agrónomo. Asistente de Investigación.

CALIDAD DE LA SEMILLA DE SEIS CULTIVARES DE FRIJOL EN TLAPACOYAN, VERACRUZ, MÉXICO

José Raúl Rodríguez Rodríguez¹ Ernesto López Salinas²

El grano de frijol es una de las bases de la alimentación del pueblo mexicano. La calidad de la semilla para la siembra afecta el rendimiento y disminuye el éxito agrícola; debido a eso es fundamental invertir en semilla certificada y controlar su calidad antes de sembrar, para lograr una buena cosecha. La calidad de semilla básicamente se refiere al potencial de germinación y vigor (viabilidad). La presente investigación se realizó en el Campo Experimental Ixtacuaco-INIFAP en abril de 2007, el objetivo fue evaluar la calidad física y fisiológica de semilla almacenada y sin almacenar. Se utilizaron seis genotipos de frijol: Ngo-99055 (tolerante a sequía), DOR-448 (tolerante a suelos ácidos), DOR-454 (resistente a mosaico dorado) e ICTA-Ju-97-1 (tolerante a virosis); se agregaron las variedades Negro Tacaná como testigo regional y Negro Michigan como testigo local; la parcela útil constó de cuatro surcos de 3.75 m de longitud, con 0.10 m entre hileras y 0.15 m entre plantas; se depositó una semilla en cada sitio, utilizando 25 semillas por surco; el diseño experimental fue en parcelas divididas con cuatro repeticiones. La parcela grande fue la modalidad de almacenamiento (grano almacenado, durante un año en un cuarto frío a 7° C y sin almacenar), y la parcela chica los genotipos de frijol. Las variables registradas fueron: a) Calidad física: peso (g) y volumen (mL) de grano; b) Calidad fisiológica: germinación (%), viabilidad (%), velocidad de emergencia (adimensional) y peso seco de plántula (g). Los datos registrados se analizaron con el paquete computacional SAS y los promedios se compararon mediante Tukey al 0.05. El almacenamiento redujo el peso y volumen de semilla, germinación y peso de plántula; la línea DOR-448 tuvo la mayor germinación, viabilidad y peso seco; mientras que Ngo-99055 presentó la mayor velocidad de emergencia. Negro Michigan mostró la menor calidad física y fisiológica.

¹ Investigador del Campo Experimental Ixtacuaco. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Veracruz, México. 01 232 3245931. Correo: jraul_rr@hotmail.com y rodriguez.jose@inifap.gob.mx

² Investigador del Campo Experimental Cotaxtla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Veracruz, México. 01 229 93 42926. salinaser@hotmail.com

CARACTERIZACION DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE *Crotalaria juncea*José Julián Carvajal Azcorra¹

La *Crotalaria juncea* es una leguminosa anual adaptada en el trópico. Su utilidad estriba como abono verde y cultivo de cobertura, además el follaje es muy gustado por conejos. La planta se caracteriza por crecimiento acelerado, superando a las malezas. No obstante en México, es muy escasa la tecnología para la producción de semillas, lo que ha limitado su expansión. El objetivo fue caracterizar el rendimiento y la producción de semillas en trópico subhúmedo de Campeche, México, obteniendo los siguientes resultados más sobresalientes: La fecha de siembra debe ser en junio o julio, con una densidad de 10 plantas por m², con distancias entre surcos entre 70-100 cm. La altura y cobertura a 3 meses de la siembra fueron 212 cm y 85%. El inicio de la floración ocurre a 65-75 días de la siembra (comúnmente durante el mes de septiembre), La cosecha de las semillas se realiza durante enero. Las vainas son dehiscentes hasta fines de febrero y marzo. La pureza física fluctuó entre 91 y 97%. El rendimiento de semilla bruta promedio por ha fue de 988 kg, pero disminuyó a 375 kg si la siembra se demora hasta septiembre. El número de semillas por kg fluctúa entre 24752 y 25575. La germinación es alta (88-93%). La latencia de semillas promedió 5%. La madurez de vainas (verde, café y negra) registraron pureza física de 74, 94 y 92%; germinaciones de 83, 86, y 89%; y latencia de 1, 1 y 3%.

¹ Investigador del programa semillas. INIFAP. Campo Experimental Chiná, Km. 15.5 carretera Campeche-Pocuyaxum. CP 24570. Teléfono 019818190198., Chiná, Campeche.

EFECTO DE LA OLEORRESINA DE JÍCAMA EN LA GERMINACIÓN Y VIGOR DE SEMILLA DE FRIJOL INFESTADA CON GORGOJO

José A. Rangel Lucio¹, Ma. Dolores Fernández Andrés¹, J. S. M. Juárez Goiz², E. García Moya³

La semilla de jícama (*Pachyrhizus erosus* L.) contiene rotenona en la oleorresina con acción bioinsecticida y biofungicida, pero se desconocen sus efectos en productos almacenados, como en frijol expuesto a gorgojo (*Acanthoscelides obtectus* Say) y al abuso de agroquímicos para su control. El objetivo fue evaluar germinación y vigor de semilla de frijol almacenada, al interactuar con oleorresina de semilla de jícama para controlar gorgojo. En laboratorio se obtuvo el extracto de oleorresina mediante HPLC, mientras que la rotenona (15.009 mgL⁻¹) se obtuvo de la curva patrón estándar y concentración en semilla. Se ensayaron tres concentraciones (C_i, gml⁻¹) del extracto: C₁ (5x10⁻⁷, 5x10⁻⁶, ...5x10⁻²); C₂ (1x10⁻², 2x10⁻², ...6x10⁻²); C₃ (5x10⁻¹, 6x10⁻¹, ...9x10⁻¹) y testigo por concentración y se aplicaron a frascos de 300 ml con 50 g de semilla de frijol (Mayocoba, Flor de Mayo, Flor de Junio) y 20 gorgojos adultos. Transcurridas 24, 48 y 168 h se realizó el recuento de insectos y se observó el daño en la semilla para evaluar germinación y vigor (plántulas normal y anormal) a los 3 y 7 d después de la siembra, bajo normas de ISTA. Al aumentar C₁ disminuyó gradualmente germinación y número de plántulas normales en el primer recuento, donde destaca 5x10⁻² (> 80 %); el segundo recuento confirma dicha concentración, pero a esta se añadieron 5x10⁻⁴ y 5x10⁻³. C₂ estimuló ambas variables desde 3x10⁻² a 6x10⁻² en los dos recuentos. No se evaluó C₃, al provocar muerte total de gorgojo. Mayocoba mantuvo porcentajes altos de germinación y vigor en ambas C_i. Bajo C_i apropiadas, el extracto de semilla de jícama se suma a los atributos fisiológicos de la semilla de frijol al biocontrolar A. obtectus.

¹ Profesor-Investigador. Instituto Tecnológico de Roque. SEP. km 8 Carr. Celaya-Juventino Rosas. 38110 Celaya, Gto. correo-e: arangel_l@yahoo.com

² Profesor-Investigador. Instituto Tecnológico de Celaya. SEP. A. García Cubas S/N. 38110 Celaya, Gto. correo-e: jmayolo@gmail.com

³ Profesor-Investigador. Posgrado en Botánica. Colegio de Postgraduados. km 36.5 Carr. México-Veracruz, Montecillo, Texcoco, Méx. correo-e: edmundoc@colpos.mx

MEJORAMIENTO DE LA GERMINACIÓN DE SEMILLA DE *Vigna luteola*Generiela Castillo Carrillo¹, José Julián Carvajal Azcorra¹

El objetivo del trabajo fue encontrar métodos para eliminar la latencia de la semilla de *V. luteola*. Con material de reciente cosecha obtenida de la comunidad de Hampolol, Campeche, se probaron cinco niveles de escarificación con ácido sulfúrico (0, 10, 20, 30 y 40 minutos) y 5 con agua hirviendo a 100° C (0, 15, 30, 45 y 60 segundos). Se realizó la prueba de germinación estándar, poniendo entre papel estroza 100 semillas con cuatro repeticiones, se envolvieron en forma de taco y se evaluaron en condiciones de laboratorio (ISTA 2000). Cada 5 días y hasta los 15 se revisó las plántulas normales que dieron el porcentaje de germinación, las plántulas anormales o con defectos, las semillas muertas y las semillas duras o latentes. Se usó diseño completamente al azar con dos factores (sustancia escarificadora y tiempos de exposición) y comparación de medias de Tukey ($p < 0.05$). Los resultados de la interacción para **germinación** con ácido del nivel 1 hasta el 5 fueron 5^d, 94^a, 95, 94^a y 83^b% y con agua hirviendo, en los mismos niveles (1-5) fueron 5^d, 10^c, 3^{cd}, 4^d y 2^d. Siguiendo el mismo orden de factores y niveles, las **semillas duras o latentes**, fueron 93^a, 1^d, 0^d, 1^d, 1^d (ácido); y 94^a, 88^a, 45^b, 39^b y 17^c (agua). Las plántulas anormales fueron 1^b, 3^b, 3b, 5^b, 9^b (ácido); y 2^b, 2^b, 53^a, 50^a y 77^a (agua). Para semillas muertas los datos fueron no significativos con valores fluctuantes entre 2 y 4%. Como conclusión el agua hirviendo no fue favorable en esta especie, el uso del ácido fue más eficiente, se recomienda utilizarlo entre 10-30 minutos de escarificación.

¹ Tesista de la Universidad autónoma de Campeche e Investigador del programa semillas. INIFAP. Campo Experimental Chiná, Km. 15.5 carretera Campeche-Pocuyum. CP 24570. Teléfono 019818190198., Chiná, Campeche.

MICROORGANISMOS MUTUALISTAS PARA EL CONTROL BIOLÓGICO DE FITONEMATÓDOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE POROTO (*Phaseolus vulgaris* L.).Rodrigo A. Morales A¹, Eric Candanedo L², Jorge Muñoz³, Francisco González³, Edwin Lorenzo⁴, Emigdio Rodríguez⁵

Las poblaciones de fitonematodos en el cultivo de poroto, provocan pérdidas en los rendimientos de hasta 70%. Por ello, que el objetivo del estudio fue evaluar el potencial biocontrolador de microorganismos mutualistas, sobre los fitonematodos en poroto. El ensayo se instaló en la localidad de Caisán Plaza, Chiriquí; durante el periodo comprendido de noviembre de 2008 a febrero de 2009. Se evaluaron los hongos endofíticos *Trichoderma atroviride* E1, E2 y E3 (nativos de Guatemala, Sixaola y finca Margarita, Alanje, Panamá; respectivamente), *Glomus* sp. (7×10^6 esporas/g), Terbufos 10G (2.5 kg ha^{-1} de i.a., a la siembra), *Paecilomyces lilacinus*, extracto de *Tagetes patula* (20 l ha^{-1} ; dos aplicaciones a chorro corrido) y el testigo sin protección. Los granos semilla se protegieron con los hongos endofíticos y *P. lilacinus* en suspensión de 2×10^7 UFC/ml de agua, por 5 min. Se utilizó el diseño BCA con cuatro repeticiones. Con muestreos al suelo se estimó la población inicial de *Meloidogyne* spp. y otros fitonematodos en el suelo; a la floración y cosecha del cultivo se estimó la población de *Meloidogyne* spp. y otros fitonematodos en el suelo y raíces. Se evaluó el índice de agallamiento radicular por *Meloidogyne* spp. y se registró el rendimiento. Del suelo y sistema radical se identificaron los fitonematodos *M. incognita*, *Pratylenchus* sp. y *Helicotylenchus* sp. El endofítico E3 suprimió eficientemente las poblaciones de *M. incognita* del suelo y de raíces y de *Pratylenchus* sp. en el suelo. El endofítico E1 controló las poblaciones de *Pratylenchus* sp y *Helicotylenchus* sp del suelo y de *Pratylenchus* sp en las raíces. El Terbufos 10G suprimió la multiplicación de *M. incognita* y con ello la reducción de agallas, de *Pratylenchus* sp. en el suelo, y *Helicotylenchus* sp. en raíces. Los mayores rendimientos promedios se registraron con la protección con el endofítico E2, Terbufos 10G y *Glomus* sp.

¹ Fitopatólogo investigador. IDIAP, Alanje, Chiriquí. (507) 66159043, fmoralco@cwpanama.net

² Fitonematólogo investigador. IDIAP, Panamá. (507) 500-0519; emcandanedo@gmail.com

³ Agrónomo, asistente de investigación. IDIAP, Chiriquí.

⁴ Ingeniero Agrónomo. Investigador agrícola del IDIAP, Caisán, Chiriquí.

⁵ Fitomejorador investigador. Gerente proyecto Poroto SENACYT. IDIAP, Chiriquí.

PRODUCCIÓN DE FRIJOL ASOCIADO PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN, EN VERACRUZ, MÉXICO

Francisco J. Ugalde Acosta¹, Oscar H. Tosquy Valle¹, Ernesto López Salinas¹, Esteban Luna Gonzalez, Cristian Andrés Ixmattahua Rodríguez

En el sector agrícola de Veracruz, México, las políticas de apoyo al campo se han canalizado principalmente a fortalecer los sistemas de producción de monocultivos. La comercialización, la variación en el precio de los productos y la incidencia de plagas y enfermedades, aumentan el riesgo de crisis productiva e económica en este sistema desintegrado e insostenible. Una de las prioridades del país, es incrementar la producción de granos como el frijol, para atender la demanda de la población en constante crecimiento. La asociación del frijol con cultivos cíclicos y perennes bajo cualquier régimen de humedad, permite contribuir en la producción de este grano, amortiguar los efectos del mercado en la economía del productor, así como incrementar el contenido de materia orgánica en el suelo, (lo que contrarresta el efecto esquilante de los cultivos principales) y aprovechar de manera eficiente los recursos naturales, humanos y económicos. De 2004 a 2009 en el centro del estado de Veracruz, se establecieron siete módulos demostrativos de cultivos asociados: frijol-papayo con fertirriego, frijol-caña de azúcar de temporal, frijol-cocotero con fertirriego, frijol-teca con fertirriego, frijol-cedro con fertirriego, frijol-maíz de humedad de residual y frijol-chayote de humedad residual. La superficie de cada módulo fue de 1 ha; la densidad de siembra y el manejo agronómico de los cultivos asociados fue el recomendado por el INIFAP. El rendimiento del frijol asociado varió de 1,629 a 2,200 kg ha⁻¹, con una utilidad neta en dólares de \$ 503.7 a \$1,449. La producción de frijol asociado a diferentes cultivos, permite incrementar la rentabilidad y sostener la productividad de la unidad de producción.

¹Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. Campo Experimental Cotaxtla. Km. 34 carretera Veracruz-Córdoba. Medellín de Bravo, Ver. Teléfonos: (229) 934 29 26. e-mail ugalde.francisco@inifap.gob.mx

DESARROLLO DE TECNOLOGÍA PARA LA PRODUCCIÓN DE FRIJOL DE FERTIRRIEGO EN VERACRUZ, MÉXICO

Francisco Javier Ugalde Acosta¹, Oscar Hugo Tosquy Valle¹ y Ernesto López Salinas¹

Los bajos niveles de productividad que se obtienen en las siembras de frijol de riego rodado en el estado de Veracruz, son debido principalmente a un manejo deficiente del agua y de los fertilizantes, lo cual provoca reducción significativa del rendimiento de grano, altos costos producción y bajo margen de utilidad para el productor. El Campo Experimental Cotaxtla del INIFAP ha evaluado y validado tecnología de fertirriego en frijol. El objetivo de este trabajo es dar a conocer los resultados de eficiencia en el gasto de agua, de rendimiento y de rentabilidad obtenidos con este sistema en el centro y sur de Veracruz, México. Durante los ciclos invierno-primavera 2000 y 2001 se evaluaron tres tratamientos: 1. Riego rodado y fertilización sólida 40N-40P-0K, aplicada manualmente (Testigo regional), 2. Riego por goteo con fertilización sólida manual 40N-40P-0K; en ambos tratamientos se aplicó el fertilizante a los 15 días de nacido el cultivo y 3. Riego por goteo con fertilización soluble 60N-60P-60K aplicada en forma fraccionada durante el ciclo del cultivo. De 2002 a 2005 se validó el mejor tratamiento y se realizó análisis económico para determinar su rentabilidad en comparación con el testigo. A nivel experimental, con riego por goteo + 60N-60P-60K se redujo en 85% el gasto de agua y se obtuvo el mayor rendimiento promedio (2,200 kg ha⁻¹), que superó en 145% al obtenido con riego por goteo y fertilización manual 40N 40P 0K y en 186% al del testigo regional. En la validación con este tratamiento se obtuvo 110% más de rendimiento que con el testigo tradicional del productor y la mayor relación beneficio/costo (1:1.62).

¹Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. Campo Experimental Cotaxtla. Km. 34 carretera Veracruz-Córdoba. Medellín de Bravo, Ver. Teléfonos: (229) 934 29 26. e-mail ugalde.francisco@inifap.gob.mx

DETERMINACION DE LA DOSIS MINIMA DE FERTILIZACION NITROFOSFORADA EN LAS VARIEDADES DE FRIJOL CENTA PIPIL Y CENTA SAN ANDRES.

Aldemaro Clará Melara¹

El presente trabajo se realizó en las épocas de mayo y noviembre del 2008, las variedades de frijol establecidas fueron CENTA PIPIL y CENTA SAN ANDRES en las localidades de Quebrada Seca San Vicente y Zapotitan La Libertad; el diseño experimental fue de parcelas sub divididas con bloques completos al azar contando con nueve tratamientos de nitrógeno y P_2O_5 y un testigo absoluto. Los tratamientos fueron: T1 60-30, T2 100-30, T3 140-30, T4 60-50, T5 100-50, T6 140-50, T7 60-70, T8 100-70, T9 140-70, T10 00-00 kg/ha, de nitrógeno y P_2O_5 , respectivamente. Para las dos variedades el tratamiento económicamente más rentable y accesible para el pequeño productor fue el de 60 kg/ha de N y 30 kg/ha de P_2O_5 . Este mismo nivel de fertilidad mostró rentabilidad, con una tasa de retorno marginal de 3.8 a 5.9. La recomendación que genera este trabajo es validar para el presente año el tratamiento uno 60 kg/ha de N y 30 kg/ha de P_2O_5 .

¹ *Técnico Programa Granos Básicos, CENTA
Kilómetro 33^{1/2} carretera a Santa Ana, El Salvador, C.A*

INDICE DE AREA FOLIAR EN FRIJOL Y SU RELACION CON LA INTERCEPCION DE RADIACION Y RENDIMIENTO DE GRANO EN DOS ARREGLOS DE SIEMBRA

¹Carlos Patricio Saucedo Acosta, ²Rafael A. Salinas Pérez, ³Leonardo Daniel Corrales Orduño

Dentro de los problemas agronómicos en la producción de frijol, los arreglos topológicos que se emplean en su producción, afectan la productividad debido a la baja intercepción de radiación fotosintéticamente activa, en especial cuando la siembra se realiza en forma tardía donde las condiciones de altas temperaturas reducen el desarrollo y el crecimiento de la planta, lo que ocurre en el 20% de la superficie cultivada del norte de Sinaloa. Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue estimar el índice de área foliar (IAF) y su relación con la radiación fotosintéticamente activa interceptada (RFAI) y el rendimiento de la variedad Azufrado Noroeste. Esta se estableció bajo el sistema de surcos de 80 cm a hilera sencilla (HS) y doble hilera (DH con una separación de 22 cm entre hilera), empleando una densidad de población de 14 plantas por metro lineal en ambos arreglos, en condiciones de riego en el Campo Experimental Valle del Fuerte, durante el ciclo Otoño-Invierno 2008-09. Para estimar el IAF y la RFAI se realizaron nueve muestreos con un ceptómetro lineal (Decagon Devices Inc. Ver 4.1) a partir de inicio de floración (R5) hasta madurez fisiológica (R9). El rendimiento se obtuvo cosechando como parcela útil dos surcos de cinco metros con cinco repeticiones bajo un diseño completamente al azar. Para el IAF se detectaron diferencias significativas ($p=0.1$), en ambos arreglos de siembra el mayor valor de IAF se presentó en la etapa R8 (llenado de vaina), con 2.03 en HS y de 2.2 para DH. La RFAI y el RG presentaron diferencias altamente significativas ($p=0.01$), la RFAI en DH obtuvo 54%, mientras que para HS fue de 48%. El rendimiento fue de 1.24 y 0.89 t ha⁻¹ para DH e HS, respectivamente. La RFAI fue superior en DH porque el IAF también fue mayor en este arreglo y compenso en rendimiento debido a una mejor distribución de plantas. El coeficiente de correlación entre el IAF y la RFAI fue positivo ($r=0.79^{**}$).

¹ *Investigador de la red de transferencia de tecnología, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. CEVAF. Apdo. Postal 342 Los Mochis, Sinaloa. Tel. 6878960320, correo Elec.: saucedo.cpatricio@inifap.gob.mx*

² *Investigador de la red de frijol y otras leguminosas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. CEVAF. Apdo. Postal 342 Los Mochis, Sinaloa. Tel. 6878960320, correo Elec.: salinas.rafael@inifap.gob.mx*

³ *Pasante de licenciado en ingeniería agrónoma. Universidad Autónoma de Sinaloa. ESAVF. C. P. 81100 Guasave Sinaloa. Correo Elec.: daniel_leo_1985@hotmail.com*

¹ *Investigador de la red de transferencia de tecnología, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. CEVAF. Apdo. Postal 342 Los Mochis, Sinaloa. Tel. 6878960320, correo Elec.: saucedo.cpatricio@inifap.gob.mx*

² *Investigador de la red de frijol y otras leguminosas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. CEVAF. Apdo. Postal 342 Los Mochis, Sinaloa. Tel. 6878960320, correo Elec.: salinas.rafael@inifap.gob.mx*

³ *Pasante de licenciado en ingeniería agrónoma. Universidad Autónoma de Sinaloa. ESAVF. C. P. 81100 Guasave Sinaloa. Correo Elec.: daniel_leo_1985@hotmail.com*

FENOLOGÍA Y RENDIMIENTO DE FRIJOL EJOTERO (*Phaseolus vulgaris* L.) EN FUNCIÓN DE LA FECHA DE SIEMBRA EN CLIMA TEMPLADO

J. Alberto. Escalante Estrada¹, M. Teresa Rodríguez González¹

El frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.) es de importancia en la dieta alimenticia por su contenido nutricional (vitamina, proteína, fósforo, calcio y fibra). Su producción y calidad de la misma está determinada por el ambiente. Con el manejo de la fecha de siembra se puede proporcionar al frijol las condiciones ambientales apropiadas para la expresión de un máximo crecimiento y rendimiento. Por otra parte, en zonas templadas una siembra tardía expone al cultivo de temporal a estrés hídrico en alguna parte de su ciclo y al daño por helada, lo que se reflejaría en un rendimiento más bajo. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la fecha de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del frijol ejotero bajo condiciones de clima templado. El cultivar HAV-14 de hábito de crecimiento indeterminado trepador fue sembrado a la densidad de 5 plantas por m² en abril 11; mayo 4 y 18; junio, 1, 15 y 29; y julio 12 en Montecillo Méx. (2,240 m de altitud y clima templado). Se observaron cambios en la ocurrencia de las etapas fenológicas y el rendimiento de ejote debido a la fecha de siembra. El mayor rendimiento (1588 g m⁻²) y número de vainas (234 m⁻²) se logró con la siembra del 11 de abril; seguido de la del 4 de Mayo con 584 g m⁻² y 97 vainas m⁻², ambos producto de cinco cortes. En fechas de siembras posteriores, la menor disponibilidad de agua durante la etapa reproductiva y daño por baja temperatura limitó el número de cortes y la producción, correspondiendo la más baja a la del 1 de julio con 32 g m⁻² y 7 vainas m⁻². Estos resultados sugieren que la fecha de siembra de temporal más tardía para lograr un rendimiento aceptable (203 gm⁻²) en Montecillo es el 15 de junio.

¹Profesor investigador e investigador .Postgrado en Botánica. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados.Montecillo Méx.Carretera México-Texcoco Km 36.5 .Montecillo Mpio. De Texcoco Edo. De Méx.CP 56230. E-mail:jasee@colpos.mx; mate@colpos.mx.

VALIDACIÓN COMPARATIVA DE LOS METODOS DE SIEMBRA EN CAMA Y EN PLANO EN TRES LINEAS Y TRES VARIEDADES DE FRIJOL BAJO EL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO EN EL SUR DE SONORA, MÉXICO

Isidoro Padilla Valenzuela¹, Fernando Cabrera Carbajal², Rafael A. Salinas Pérez³

Se validó con productor cooperante la producción de frijol sembrado en plano y en bordo con riego por goteo. Esto se comparó con la siembra tradicional. Durante el ciclo O-I 2006-07 se evaluó la siembra en bordos y en plano de frijol a nivel comercial bajo riego por goteo en tres líneas avanzadas de frijol claro (Mo 94/95 1039, Mo 94/95 1041 y Mo 94/95 784), una variedad de frijol tipo alubia (Aluyori) y se utilizaron con dos testigos (Azufrado Higuera y Azufrado Peruano 87). La separación de líneas regantes fue de 1.8 m en suelo franco. El productor estableció la variedad Azufrado Higuera en riego por gravedad, en surcos separados a 0.80 m, el día 5 de octubre 2006, mientras que la prueba en riego por goteo se sembró en día 18 de octubre de 2006. El rendimiento se estimó mediante muestreo en cuatro repeticiones. Los datos de rendimiento, en "cama" se tuvo 1.983 ton/ha, y en plano rindió 1.789 ton/ha, sin diferencias. Ambos tratamientos tuvieron menor rendimiento que el productor, en condiciones de riego por gravedad, el cual fue de 2.808 ton/ha y mostró diferencia respecto a siembra en bordo y plano con riego por goteo. La diferencia puede explicarse por la fecha de siembra del productor fue el 5 de octubre y en riego por goteo fue el 18 de octubre y por la presencia de ocurrencia de helada el día 21 de enero con temperaturas de 0.5 °C a los 94 días de la siembra. En gravedad se aplicaron 60 cm y en goteo 35 cm. En cuanto a las variedades, hubo significancia estadística y también para la interacción. Esta diferencia se debió a la línea Mo 94/95 1041 la cual rindió 1.719 ton/ha. El resto de los genotipos fueron iguales con producciones de 1.981 en Azufrado Higuera y 1.864 ton/ha en Azufrado Peruano 87.

¹Investigador del Programa de Frijol, INIFAP, Campo Experimental Valle del Yaqui, Apdo. Postal 155, km. 12 Norman E. Borlaug, entre 800 y 900, Valle del Yaqui, Cd. Obregón, Sonora, México CP 85000. Tel: (642) 42-33045, e-mail padilla.isidoro@inifap.gob.mx.

²Investigador del Programa de Suelos y Nutrición, INIFAP, Campo Experimental Valle del Yaqui, Apdo. Postal 155, km. 12 Norman E. Borlaug, entre 800 y 900, Valle del Yaqui, Cd. Obregón, Sonora, México CP 85000. Tel: (642) 42-33045, e-mail cabrera.fernando@inifap.gob.mx.

³Investigador del Programa de Frijol, INIFAP, Campo Experimental Valle del Fuerte, Km 1609 Car. Internacional 1, enfrente de Juan José Ríos, Sinaloa, México. Tel: (687) 89600320, email salinas.rafael@inifap.gob.mx

INFLUENCIA DE LA FECHA DE SIEMBRA EN LA PRODUCCION DE CINCO CULTIVARES DE GARBANZO (*Cicer arietinum* L.) EN EL NORTE DE SINALOA

Antonio Villalobos González¹, Rafael Atanasio Salinas Pérez²

El estado de Sinaloa es el líder en la producción de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) de grano tamaño grande y blanco cremoso; sin embargo, la producción está sujeta a la variación anual del clima y que modifica en gran medida la incidencia de plagas y enfermedades (del suelo y foliares); así como el potencial de rendimiento de las variedades, teniendo singular importancia la fecha de siembra. El objetivo de este trabajo fue determinar el periodo óptimo de siembra del cultivo de garbanzo durante el ciclo Otoño-Invierno en base a su comportamiento agronómico, reacción a enfermedades y calidad de grano de exportación. Este trabajo se llevo a cabo en el Campo Experimental Valle del Fuerte, en suelo de barrial, bajo condiciones de riego, a través de un diseño de parcelas divididas con arreglo en franjas, donde la parcela mayor corresponde a las fechas de siembra (15 y 30 de noviembre y 12 de diciembre) y a la parcela chica le correspondieron las variedades (Costa 2004, CUGA 447, Suprema-03, Jamú-96 y Blanco Sinaloa-92). Conformándose de una franja de 8 surcos de 100 m de largo por variedad, con dos surcos de 80 cm de ancho y 5 metros de largo, como parcela útil. Las variables en estudio fueron sometidas a un análisis de varianza y se realizaron pruebas de comparación de medias con DMS y Duncan al 5%, empleándose el paquete estadístico (MSTAT C versión 2.1). Se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre las características evaluadas para el efecto de las fechas de siembra, sin importar variedad. El mejor calibre se obtuvo en la siembra del 15 de noviembre, con 51 granos en 30 gramos. Los menores porcentajes de enfermedades se presentaron en las siembras de noviembre, con incidencia en mildiu (41.82 y 54%) y en rabia (2.9 y 6.6, escala de 1 a 9). En cuanto a rendimiento en kg/ha la mejor fecha fue la del 30 de noviembre con 2,663 kg/ha.

^{1 2} Campo Experimental Valle del Fuerte, Los Mochis, Sinaloa

VALIDACIÓN DEL EFECTO DE LA APLICACIÓN DE MOLIBDENO EN LOS RENDIMIENTOS DEL CULTIVO DE FRIJOL EN TRES LOCALIDADES DE NICARAGUA, ÉPOCA APANTE 2009

Noel Duarte¹, Holman Pérez², Geovani Reyes², Constantino Petiens², Eduardo Sobalvaro²

La validación se realizó en la época de apante 2009, en 13 localidades de los municipios de Nueva Guinea, Muelle de los Bueyes y El Rama, con el objetivo de demostrar a los productores el efecto de la aplicación del molibdeno en los rendimientos del frijol. Se seleccionaron productores con experiencia en la producción de frijol que normalmente hacen uso de fertilizante completo y nitrogenado. Las alternativas validadas fueron: 1) aplicación de 20 gramos de molibdeno ha^{-1} vía foliar y 2) Aplicación de 100 kg ha^{-1} de urea al surco, ambas realizadas a los 20 después de siembra. El área utilizada fue de 500 m^2 por tratamiento. Los resultados obtenidos del análisis de adaptabilidad propuesto por Hildebrand y Russell muestran que el tratamiento con mayor rendimiento de grano fue aplicación de molibdeno con 1260 kg ha^{-1} , este mismo tratamiento presenta una mayor interacción con el ambiente. Según el análisis de riesgo realizado a los tratamientos, la aplicación de molibdeno es el que presenta mayores probabilidades de éxito en ambientes favorables. Finalmente el análisis económico (presupuesto parcial) estimó un incremento de los beneficios netos en US \$ 134,0 por hectárea al sustituir la aplicación de urea por la de molibdeno; es decir, un aumento del 27,0% en los ingresos económicos. Con los resultados anteriores podemos sustituir la aplicación de urea por molibdeno en el cultivo de frijol, de manera que los productores tengan una opción más económica para incrementar los rendimientos del cultivo.

¹ Investigador zonal en Frijol. INTA – NICARAGUA.

² Investigadores zonales. INTA Centro Sur, Nicaragua.

DIFUSIÓN Y VALIDACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE FRIJOL EN DOS LOCALIDADES DEL ESTADO DE HIDALGO

Ramón Garza-García¹, Dagoberto Garza- García², Carmen Jacinto-Hernández³, José Guadalupe Arizmendis-Gómez⁴, Pedro Morales- Díaz⁵

Ante la necesidad de hacer llegar a los productores genotipos de frijol con alto potencial de rendimiento y buena calidad de grano, se realizan proyectos de difusión y validación. La finalidad de este trabajo fue evaluar y mostrar el potencial productivo de variedades de frijol bajo condiciones agroclimáticas del estado de Hidalgo. Durante los ciclos agrícolas P-V 2008 y O-I 2008-2009, se establecieron viveros de frijol con genotipos de grano negro y de testa clara (tipos bayo y flor de mayo), en las localidades de Villa de Tezontepec y Huejutla de Reyes, Hgo. En la parcela de la segunda localidad se incluyó una variedad de frijol nativa, para promover la conservación "*in situ*" de los recursos genéticos nativos que todavía se tienen en ciertas regiones del país. Se realizaron demostraciones en ambos sitios con la participación del grupo interdisciplinario de especialistas, para difundir aspectos de la tecnología de producción del frijol y la importancia de sus características culinarias y nutrimentales. En la localidad de Villa de Tezontepec los genotipos de mayor rendimiento fueron Flor de Mayo M-38, Bayo Mecentral, Negro Otomí y Bayo INIFAP, con rendimientos entre 1,698 y 1,950 kg ha⁻¹. Las variedades que tuvieron el más alto contenido de proteína fueron Jamapa y Bayo INIFAP con valores de 24.2 y 24%, respectivamente. Los genotipos que menos tardaron en cocerse fueron Bayo INIFAP, Jamapa y Bayomex, con tiempos entre 44 y 54 minutos. En Huejutla los mayores rendimientos se obtuvieron con Bayomex, EMP-451, Azufrado Regional-87, EMP-463, EMP-413 y Negro-8025, con valores entre 2,209 y 2,797 kg ha⁻¹. Las variedades que tuvieron el más alto contenido de proteína fueron Jamapa y Negro Cotaxtla, con valores de 24.2 y 22 %, respectivamente, mientras que los genotipos más suaves a la cocción fueron Negro Cotaxtla, EMP-451, EMP-463 y Negro 8025, con tiempos entre 34 y 37 min.

¹ Investigador Titular Prog. Frijol del CEVAMEX-INIFAP, (595) 9542877 ext 172. rgarzagarcia@yahoo.com.mx

² Investigador Titular Prog. Frijol del CEVAMEX-INIFAP, (595) 9542877 ext 134, dagogarza60@yahoo.com.mx

³ Investigador Titular Lab. Calidad Frijol del CEVAMEX-INIFAP, (595) 9542877 ext 130. carmenjh8@yahoo.com.mx

⁴ Ing. Encargado de Proyectos Productivos en el Municipio de Huejutla de Reyes, Hgo.

⁵ Profesor del Centro de Bachillerato Tecnológico y Agropecuario No. 5 en Huejutla de Reyes, Hgo.

ELABORACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE COSTOS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA DE FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L. EN ESPEQUE EN LA REGIÓN BRUNCA.

Andrea Benach Sánchez¹

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es un grano de consumo popular en Costa Rica y es parte fundamental de la dieta proteínica de la población, en especial en las zonas rurales donde, por limitaciones económicas, muchas veces el consumo de proteína animal es reducido. El consumo *per cápita* en el país es de aproximadamente 10 kg. Los pequeños agricultores cultivan frijol con el propósito de satisfacer el consumo familiar, y en muy pocos casos representa una fuente importante de ingresos. Estos productores enfrentan una serie de limitaciones que reducen significativamente la producción y el rendimiento; por ejemplo, terrenos con alta pendiente sujetos a constante erosión, suelos con deficiente contenido de nutrimentos, sistemas de siembra rudimentarios, escasa asistencia técnica y poco acceso a fuentes de financiamiento. El objetivo de esta investigación fue evaluar y realizar la estructura de costos de producción de frijol en espeque de la Región Brunca, Costa Rica, con el fin de conocer el costo de producir una hectárea de frijol en espeque en la zona de estudio. Para este proyecto se realizó un análisis general del cultivo del frijol con el fin de identificar las variables a evaluar. Se elaboró y aplicó una encuesta previamente formulada a una muestra de los productores de frijol de espeque de la zona de estudio, tomada de la población registrada por las asociaciones de frijoleros de la zona. Una vez obtenida la información en el campo, se establece la estructura de costos de producción de una hectárea de frijol en espeque para la zona de estudio, la cual es de ₡ 644 223,47, aproximadamente US\$ 1150 a marzo del 2009. Con estos datos se permite proyectar la rentabilidad que tiene un cultivo como estos, por lo que se constituye en una herramienta de gran importancia para la toma de decisiones.

¹ Economista Agrícola, Estudios Socioeconómicos, Instituto Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología, INTA, San José Costa Rica. Email: andrebenach@yahoo.com

LOS CAMBIOS EN EL HÁBITO DE CONSUMO DEL FRIJOL CONTRIBUYEN CON LA EROSIÓN GENÉTICA

Luis Manuel Serrano Covarrubias¹, Guillermo Mondragón Pedrero²

La emigración de la población de la zona rural hacia la urbana, trae consigo importantes cambios en los hábitos de consumo, dando pie a nuevos patrones de producción de alimentos y una fuerte reducción de la superficie sembrada con materiales criollos. Pensando en ello y con el propósito de conocer la influencia que tienen los cambios alimenticios en la erosión genética, se contempló una serie de entrevistas a personas participantes en cada uno de los eslabones de la cadena sistema producto frijol. A finales de la década 1970 – 1980, la cantidad de tipos de frijol cultivados fue superior a 3000, la gran mayoría establecidos para consumo local o regional y en años recientes (2002 - 2007) se estima una cantidad de entre 500 y 600 tipos de frijol en los mercados regionales, siendo los de mayor diversidad Cholula, Puebla; Valles Centrales de Oaxaca y la Región alta del Estado de Chiapas (San Cristóbal de las Casas). En la ciudad, el consumidor no puede adquirir el frijol de la región de origen y adquiere el que mejor se aproxima en color y tamaño, provocando la creación de tan solo cinco grupos comerciales: 1. Negros, opacos o brillantes; 2. Bayos o cremas; 3. Flores de mayo o rositas; 4. Pintos o jaspeados; y 5. Peruanos o amarillos. Dentro de cada uno de estos grupos predomina un número reducido de variedades, aunque exitosas por tener buen rendimiento y excelente adaptación a las regiones productoras, son también un agente de presión hacia la reducción de la diversidad genética. Se concluye que la erosión genética tiene como aceleradores además del cambio climático, al mejoramiento genético y de manera importante los cambios en los hábitos de consumo.

¹ Profesor investigador. Departamento de Fitotecnia. Programa de investigación en granos y semillas: Proyecto frijol. UACH. Km. 38.5 Carr. México – Texcoco. CP 56230, Texcoco Edo. De México. Tel: (595) 952 1500 Ext. 6434. E-mail: frijol_uach@msn.com

² Profesor investigador. Departamento de Parasitología Agrícola. Programa de investigación en granos y semillas: Proyecto frijol. UACH. Km. 38.5 Carr. México – Texcoco. CP 56230, Texcoco Edo. De México. Tel: (595) 952 1500 Ext. 6137. E-mail: gmondrap@yahoo.com.mx

OBTENCIÓN DE UNA GOLOSINA (PINOLE) A BASE DE CEREALES Y LEGUMINOSAS CON ALTO CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS ESENCIALES

J. Gómez-Gutiérrez; E. Solórzano-Vega²; G. Ayala-Villarreal³; G. Vázquez-Carrillo⁴

La combinación de cereales y leguminosas en una golosina como el pinole da como resultados un incremento en la calidad proteica debido a los aminoácidos presentes en el mismo; las proteínas de las leguminosas complementan a las de los cereales con el aminoácido esencial lisina. Los objetivos de esta investigación fueron medir el contenido de proteína, lisina y triptófano así como la calidad organoléptica en pinole (mediante la mezcla de maíz y leguminosas) con la finalidad de obtener una golosina con un elevado contenido de aminoácidos esenciales mediante: Maíz de Calidad Proteica (QPM), maíz azul (*Zea mays* L.), garbanzo (*Cicer arietinum* L.) y haba (*Vicia faba* L.). Se estudiaron dos dietas a base de pinole: D1 (la primera con la mezcla de QPM, garbanzo y haba), y otra dieta D2 (a base de maíz azul) en comparación con un alimento balanceado comercial para pequeños roedores tomando como parámetro evaluativo, la ganancia en peso en ratas Wistar (*Rattus norvegicus albinus*) de un Bioterio. Se realizó un análisis químico proximal donde se determinó la cantidad de aminoácidos esenciales como lisina, triptófano y cantidad de proteína, así como una evaluación sensorial a consumidores para determinar la aceptabilidad y preferencia del pinole. Finalmente, esta golosina es una buena fuente de proteínas, ya que contiene 18.12% de proteínas, superior a los pinoles elaborados solamente con cada uno de los componentes que conformaron la mezcla. Además, la preferencia y la aceptabilidad por los consumidores es buena y los resultados confirmaron que una optima combinación de cereales con leguminosas eleva la calidad de sus proteínas sin llegar a afectar la palatabilidad de la golosina. Con la mezcla de pinole el contenido de lisina fue de 5.76 g/100 g de proteína y el contenido de triptófano de 1.06 g/100 g de proteína, dos veces más elevado que los pinoles comerciales elaborados con maíz.

¹ Egresado del Departamento de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Autónoma Chapingo. E-mail: chucho_uach@hotmail.com.

² Profesor investigador del área de Cultivos Básicos del Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo Km 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo, México. C. P. 56230; ³ Profesor del Departamento de Preparatoria Agrícola del Área de Biología y Agronomía. Universidad Autónoma Chapingo Km 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo, México. C. P. 56230.

⁴ Investigadora del programa de maíz del INIFAP.

¹ Egresado del Departamento de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Autónoma Chapingo. E-mail: chucho_uach@hotmail.com.

² Profesor investigador del área de Cultivos Básicos del Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo Km 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo, México. C. P. 56230; ³ Profesor del Departamento de Preparatoria Agrícola del Área de Biología y Agronomía. Universidad Autónoma Chapingo Km 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo, México. C. P. 56230.

⁴ Investigadora del programa de maíz del INIFAP.

SISTEMATIZACION INVESTIGATIVA DE UNA ALTERNATIVA VARIETAL DE FRIJOL ROJO DE ALTO POTENCIAL PRODUCTIVO: INTA MATAGALPA (SRC 2-18-1)

Sergio Cuadra¹, Aurelio Llano²

El frijol rojo es uno de los alimentos básicos en la dieta de la población nicaragüense y en los últimos años ha recobrado gran importancia por ser una fuente importante de generación de ingresos de los agricultores. Por esta razón es que durante el periodo del 2004 al 2008, se realizó la sistematización investigativa: Evaluación-Validación-Difusión de genotipos de frijol rojo con alto potencial productivo. De este proceso investigativo surge la variedad INTA MATAGALPA. En el ensayo preliminar de rendimiento alcanza el octavo lugar de 24 líneas con una producción de 1705 kg ha⁻¹, en el ensayo avanzado de rendimiento obtiene el tercer lugar productivo de 16 líneas con 1982 kg ha⁻¹. En la fase de validación INTA MATAGALPA, alcanza un rendimiento promedio en 84 localidades de 971 kg ha⁻¹ versus 810 kg ha⁻¹ obtenido por el testigo, logrando un incremento significativo del 17%. INTA MATAGALPA, se recomienda para ser sembrada en diferentes ambientes, sin embargo en aquellos ambientes favorecidos tanto por las condiciones climáticas como de manejo agronómico, se alcanzarían rendimientos superiores a 1350 kg ha⁻¹ con un nivel de riesgo del 10%. El comportamiento productivo por época de siembra, demuestra que INTA MATAGALPA induce mejores rendimientos en primera, postrera y apante que el testigo. Además, INTA MATAGALPA, presentó características atractivas para los agricultores como buena arquitectura de planta, tolerancia a enfermedades y buen color de grano (rojo). El beneficio neto de INTA MATAGALPA es mayor en un 17% con respecto al obtenido por la variedad tradicional (testigo) y la tasa de retorno marginal es de 1944%.

¹Investigador Principal Granos Básicos, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA. San Isidro, Matagalpa – Nicaragua, Centroamérica, Tel: (505) 277-26575, e-mail cuadrasergio@yahoo.com

²Investigador en Frijol, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA - CNIAB, e-mail aureliollano@yahoo.com

TRANSFERENCIA DE LA TECNOLOGÍA DE PRODUCCION DE FRIJOL EN EL NORTE DE TAMAULIPAS

Héctor Manuel Cortinas Escobar¹, Ricardo Sanchez de la Cruz¹, Arturo Díaz Franco¹, Marco Antonio Reyes Rosas¹ y Luis Castañón Nájera²

En el norte de Tamaulipas existe una superficie potencial de 70 mil hectáreas para la siembra de frijol que puede contribuir a incrementar la producción de granos alimenticios en México. El Campo Experimental Río Bravo del INIFAP ha desarrollado la tecnología para la producción de frijol. Esta tecnología fue transferida durante el ciclo primavera-verano de 2008 a través del establecimiento de 6 parcelas demostrativas de 1.0 ha cada una en condiciones de temporal. Las parcelas se ubicaron en: Rancho “El Tejón”, municipio de San Fernando, rancho “El Coyote” y ejido “Ángel Flores”, municipio de Reynosa, y ejidos “Españeros 1”, “Españeros 2” y “Pedro J. Méndez”, municipio de Méndez. Durante el periodo agosto-noviembre se presentó una precipitación promedio de 245 mm y una temperatura media de 24^o C; estos datos se obtuvieron de 5 estaciones climatológicas ubicadas en el área de estudio. Mediante la aplicación del paquete tecnológico se obtuvieron rendimientos en un rango de 1121 kg/ha en la localidad “El Coyote”, 1162 kg/ha en “Españeros 1”, 1668 kg/ha en “El Tejón”, 1756 kg/ha en “Españeros 2”, 2166 kg/ha en “Pedro J. Méndez” y 2174 kg/ha en “Ángel Flores”. Las diferencias en rendimiento se explican principalmente en función de la precipitación ocurrida durante el ciclo, ya que se registró mayor precipitación en las áreas aledañas a las localidades con mayor rendimiento. El ciclo del cultivo fue completado a los 123 días después de la siembra; la altura de planta tuvo un promedio de 47 cm y el número de vainas por planta se presentó en un promedio de 21. Después de analizar el comportamiento agronómico del frijol en 6 parcelas de validación en las cuales se obtuvo un promedio de rendimiento de 1674 kg/ha, se concluye el frijol es una buena alternativa para temporal en el norte de Tamaulipas.

¹ Campo Experimental Río Bravo, INIFAP, Apartado Postal 172, Río Bravo, 88900, Tamaulipas, México. Tel (899)9341045, e-mail cortinas.hector@inifap.gob.mx

² Fundación Produce Tamaulipas, A.C. Mier y Terán 930, Cd. Victoria Tamaulipas., México.

Arroz y Sorgo



BANCO NACIONAL DE GERMOPLASMA DE ARROZ INIFAP/MEXICO

Leticia Tavitas Fuentes¹, Leonardo Hernández Aragón²

El Banco Nacional de Germoplasma de Arroz del INIFAP se ha consolidado como una activa unidad de apoyo a los programas de fitomejoramiento y de transferencia de tecnología del INIFAP, así de como otras instituciones nacionales e internacionales de investigación y enseñanza, en base a la metodología previamente determinada para realizar las actividades secuenciales sobre caracterización, selección, incrementación, mantenimiento, conservación, intercambio y documentación de diferentes genotipos de los que se ha hecho acopio para integrar el acervo que actualmente es de 2463 genotipos, de los cuales 2300 se hallan debidamente documentados a través del Sistema Integral de Recursos Fitogenéticos (SIRF) y conservados en un recinto frío. Dentro de la variabilidad del acervo del Banco, se cuenta con 141 criollos que se cultivaron y/o todavía se cultivan en algunas zonas arroceras del país, 2206 genotipos mejorados de los cuales el 95% son de la sub-especie Indica y el 5% de la sub-especie Japónica, 35 variedades liberadas por INIFAP, 58 líneas con esterilidad genética masculina CMS y TGMS, 21 líneas para secano tolerantes a sequía producto de cruzamientos entre las especies *Oryza sativa* L. por *O. glaberrima* Steud. y dos accesiones de la especie silvestre *Oryza latifolia* Desv. originaria de México. Este germoplasma representa una fuente segura, oportuna y constante de genes con características morfológicas, agronómicas y de calidad del grano para condiciones de riego y secano, así como de resistencia y/o tolerancia a diversos factores bióticos y/o abióticos limitantes de la producción. Con la variabilidad de que dispone este Banco de Germoplasma y mediante su oportuno y adecuado aprovechamiento, estos recursos genéticos representan un gran apoyo para investigadores, profesores, técnicos y productores, los cuales directa o indirectamente coadyuvan a la solución de diversos factores limitantes de la producción de este cereal.

¹Investigadores de la Red Nacional de Innovación de Cereales de Grano Pequeño, Campo Experimental Zacatepec, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. Km 0.5 carretera Zacatepec-Galeana; Zacatepec, Mor., México. CP 62780. Tel (01-734) 34 369-07. <ltavitasf@hotmail.com>, <aleonardoh@hotmail.com>

GENERACIÓN DE NUEVAS VARIEDADES DE ARROZ POR INDUCCIÓN DE MUTACIONES

Jorge Salcedo Aceves¹

Hasta 2000, Morelos ocupaba el cuarto lugar como productor arrocerero en México, pero en 2007 cayó al séptimo lugar con producción de 10,400 toneladas debido a que disminuyó la superficie por los altos costos de cultivo del sistema de trasplante y por los precios de los insumos que se dispararon significativamente. Para aumentar la superficie y mejorar la rentabilidad es necesario promover la siembra directa del arroz con riegos de auxilio, para ello se requieren variedades resistentes al acame. Por eso en 1998 el INIFAP inició la generación de variedades de paja corta mediante la irradiación de semillas de la variedad Morelos A-92 que es de paja intermedia, con rayos Gamma Co⁶⁰ en dosis de 20, 25, 30 y 35 Krad. de la fuente Gammacell 220 del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares; las plántulas M₁ fueron evaluadas para supervivencia, número de granos llenos y se cosechó una panícula por planta; en M₂ se registraron caracteres de paja corta para resistencia al acame y producción grano por planta; de 2001 a 2005 se avanzaron generacionalmente de M₃ a M₇ de donde se seleccionaron 18 líneas uniformes que en 2006 se les evaluó su potencial de rendimiento, y en 2007 y 2008 se sometieron a ensayos de rendimiento bajo diseño experimental en Zacatepec y Cuautla y se les determinó la calidad del grano, de donde se seleccionaron M14, M16, M17 y M18, las cuales actualmente están validándose en parcelas de productores con la finalidad de liberar en 2010 la mejor como nueva variedad.

¹Investigador de la Red Nacional de Innovación de Cereales de Grano Pequeño del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Campo Experimental Zacatepec, Km. 05 Carretera Zacatepec-Galeana. Zacatepec, Mor., México email salcedo.jorge@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DE 15 LÍNEAS PROMISORIAS DE ARROZ DENTRO LOS DENOMINADOS ENSAYOS REGIONALES DE RENDIMIENTO DE LÍNEAS AVANZADAS DE ARROZ A NIVEL NACIONAL

Randolph Campos Morera. (q.d.d.g.)¹

En diferentes zonas arroceras de Costa Rica, bajo el diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, se evaluaron 15 líneas promisorias de arroz comparadas con las variedades CR5272 y CR44777. El manejo de los experimentos fue similar al del agricultor; la fertilización básica a la siembra se hizo con 120 kg/ha de la fórmula 10-30-10; en las etapas fenológicas inicio de macollamiento, máximo macollamiento y prefloración se aplicaron 120 kg/ha de nitrógeno; no se controlaron enfermedades; las variables a evaluar fueron resistencia o tolerancia a plagas o enfermedades, características morfológicas y fisiológicas, y calidad industrial del grano. Resultados: En la Región Brunca, INTA-03 reportó el mayor rendimiento 6,8 t/ha sin diferir estadísticamente con INTA-10 (6,7 t/ha) y CR5272 (6,5 t/ha); en la Región Pacífico Central, INTA-31 produjo el mayor rendimiento 8,4 t/ha difiriendo estadísticamente con los materiales restantes; INTA-27, quedó en segundo lugar con 8,4 t/ha, sin diferir estadísticamente con el grupo restante que rindieron desde 8,06 hasta 7,2 t/ha, difiriendo estadísticamente con CR5272 e INTA-15 con 6,48 y 4,18 t/ha, respectivamente, con menores rendimientos; en la Región Central Oriental, INTA-32 reportó el mayor rendimiento 6,9 t/ha sin diferir estadísticamente con los materiales restantes, a excepción de CR5272 y las líneas INTA27, INTA15 e INTA-18 que produjeron los menores rendimientos; para la Región Huetar Norte, San José de Upala, INTA-10 reportó el mayor rendimiento (4,68 t/ha), sin diferir estadísticamente con los demás materiales en estudio; los menores rendimientos los reportaron INTA-28 (2,93 t/ha) e INTA-15 (2,75 t/ha).

¹ Investigador Programa de Arroz. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), San José, Costa Rica. Tel (506)2231-2344. email: racampos@costarricense.cr

CALIDAD DEL GRANO DE CULTIVARES DE ARROZ DE CICLO PRECOZ, BAJO CONDICIONES DE SECAÑO. PANAMÁ. 2008

Ismael Camarg¹, Franklin Zeballos², Vicente Jiménez², Alexis Quintero², Ovidio Castillo², Walker González², Alberto Barahona², David Ramos², Nerys García², Gabriel Montero²

Mediante el diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones, se determinó el efecto de la interacción genotipo ambiente sobre el rendimiento y calidad del grano de trece cultivares de arroz en condiciones de secano de ocho localidades de Panamá. Se efectuó análisis combinado de varianza (F; $P < 0.05$) y de medias (DMS; $P < 0.05$). Para estimar estabilidad y adaptabilidad se utilizó el modelo Biplots GGE_{SREG}. El análisis de varianza para “ambientes”, “genotipos” e “interacción”, reportó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) para rendimiento de grano (t/ha), proporción de granos enteros (GE) y centro blanco (CB). Hubo significancia ($P < 0.05$) para rendimiento (t/ha), sobresaliendo la variedad Fedearroz 473 (3.869 t/ha), seguida por IDIAP 145-05, RHP 5-06, RHP 8-06 y RHP 6-06 con 3.446, 3.227, 3.095 y 3.023 t/ha, respectivamente. Para GE, los cultivares RHP 7-06, FLAR 179-00 y RHP 9-06, superaron al testigo (Oryzica 1) con 55.1, 54.8 y 54.9%, respectivamente. Los valores de CB, indicaron que RHP 5-06, RHP 7-06, FLAR 179-00 y FLAR 195-00 reportaron 1.5, significativamente diferentes al testigo. Las localidades con mayor rendimiento también presentaron la mejor calidad de grano. El modelo Biplots GGE_{SREG}, identificó a IDIAP 145-05, RHP 5-06, RHP 7-06 y Oryzica 1 con estabilidad de rendimiento, y Fedearroz 473 e IDIAP 145-05 con mejor adaptabilidad; en GE, FLAR 195-00, RHP 9-06 y Oryzica 1 fueron más estables, y para CB, FLAR 179-00, RHP 07-07 y RHP 6-06.

¹ Coordinador del Sub-proyecto de Arroz. IDIAP, Apdo. 0819-05850, El Dorado, Panamá 6A. E-mail: icamargo@cwpanama.net

² Investigadores del Sub-proyecto de Arroz. IDIAP, Panamá.

COMPORTAMIENTO DE TRES VARIEDADES DE ARROZ, A DIFERENTES NIVELES DE DÉFICIT HÍDRICO, EN UN SISTEMA DE RIEGO COMPLEMENTARIO. ALANJE, PANAMÁ

Roger Concepción Ortiz,¹ Rodrigo Morales² Alexis Quintero³

En Panamá, alrededor del 15% de la superficie sembrada con arroz, es irrigada, y la información sobre el riego óptimo para este cultivo, es escasa. El objetivo del estudio fue evaluar el comportamiento de tres cultivares de arroz sometidos a diferentes niveles de déficit hídrico en el suelo, en un sistema de riego complementario. Se desarrolló sobre un suelo con textura franco arenosa, en las coordenadas N 8°21'52.2" – W 82°31'39.4". Se utilizó el diseño BCA, con arreglo en campo de parcelas divididas. Las megaparcels consistieron de cinco niveles de tensión de humedad en el suelo (THS): 10, 20, 30, 40 y 50 centibares (cb), a los que se sometieron las plantas antes de suministrarles riego por gravedad, desde los 21 días después de la siembra hasta 10 días antes de cosecha; las subparcelas fueron los cultivares IDIAP 145-05, IDIAP 54-05 y FLAR 198-00 replicadas tres veces. Las variables de respuesta fueron días a floración (Fl), días a maduración (Mat), altura de la planta (Ht), panículas/m² (Pan), hijos productivos/m² (Hp) y rendimiento comercial de grano (R). El ANOVA evidenció diferencias altamente significativas en la fuente de variación THS, para las variables Ht, Fl, Mat y R, y significativas para la variable Hp. En el componente cultivar, se detectaron diferencias altamente significativas para las variables Fl y Mat. El mayor R medio lo registró la interacción 10 cb - FLAR 198-00 (5648.4 kg·ha⁻¹), difiriendo estadísticamente (P<0.05) según la prueba de DMS, con relación a los demás tratamientos. Por otra parte, las variedades IDIAP 145-05 e IDIAP 54-05, mostraron similitud estadística en R, mientras la THS no superó los 20 cb. Se detectaron diferencias significativas en la interacción THS x Cultivar para los promedios de las variables Fl, Mat y R, demostrándose dependencia existente entre los componentes estudiados.

¹ Ing. Agrícola. Programa Investigación - Innovación para la Competitividad del Agronegocio. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. IDIAP. Alanje, Chiriquí, Panamá. (507) 772-7507/7110. E-mail rogeraconcepcion@gmail.com

² Fitopatólogo. IDIAP. Alanje, Chiriquí, Panamá. (507) 772-7507/7110. E-mail fmoralco@cwpanama.net

³ Agrónomo, Programa Investigación - Innovación para la Competitividad del Agronegocio. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. IDIAP. Alanje, Chiriquí, Panamá. (507) 772-7507/7110. E-mail jaquisa2059@yahoo.com

SUPERACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS DE LAS VARIEDADES DE ARROZ A TRAVÉS DE HETEROSIS

Leonardo Hernández Aragón¹, Pablo Alberto Cándido², Leticia Tavitas Fuentes¹

El mejoramiento del arroz híbrido se inició en China en los años 60's. En México la mejora de cultivares híbridos la inició el INIFAP en 1998 para superar los rendimientos de las variedades convencionales de arroz que se han mantenido estables en los últimos 15 años, mientras que los costos de producción aumentan anualmente; se fijaron dos etapas: en la primera (1998-2006), desarrollar genotipos con esterilidad citoplásmica genética masculina (CMS) y genotipos restauradores (R) para la generación de arroz híbrido de tres líneas (A, B y R). A través de la generación de progenies híbridas, estudios de aptitud combinatoria, y de ensayos de rendimientos en 2005 y 2006, los híbridos IR73322A/CAEZ79-1211-87R e IR67684/CAEZ79-1211-87R, reportaron aceptables niveles de heterosis con rendimientos superiores a los de las variedades Morelos A92 y Morelos A98 en 25 y 27%, respectivamente; no obstante los granos de ambos híbridos son de menor tamaño pero tienen características de cocción similares a los de ambas variedades. En la segunda etapa (2007-2009) quedó inconcluso un programa práctico y económico sobre producción de semillas híbridas, el cual se espera reanudar próximamente para integrar un paquete tecnológico sobre producción de arroz híbrido y así superar los rendimientos y mejorar la competitividad del arroz.

¹ Investigadores de la Red Nacional de Innovación de Cereales de Grano Pequeño, Campo Experimental Zacatepec, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. Km 0.5 carretera Zacatepec-Galeana; Zacatepec, Mor., México. CP 62780. Tel (01-734) 34 369-07. <aleonardoh@hotmail.com> <ltavitasf@hotmail.com> ² Auxiliar del programa de arroz de la Red Nacional de Innovación de Cereales de Grano Pequeño, Campo Experimental Zacatepec. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP, Km. 0.5 carretera Zacatepec-Galeana; Zacatepec, Mor., México. CP 62780. Tel (01-734) 34 369-07. pabloac42@hotmail.com

EVALUACIÓN COMERCIAL DE HERBICIDAS A BASE DE OXIFLUORFEN 24 EC APLICADOS EN PREEMERGENCIA SOLO Y ENCAPSULADO EN MEZCLA CON Y SIN CLOMAZONE EN UN SISTEMA DE MÍNIMA LABRANZA PARA EL CONTROL DE ARROZ ROJO (*Oryza sativa f spontanea*) Y OTRAS MALEZAS COMUNES EN ARROZ ANEGADO

Hernán Alberto Castro Espitia¹

En La Soga, cantón de Bagaces (Guanacaste, Costa Rica), en 2009 se evaluó la selectividad y eficacia biológica de cuatro dosis de Galigan y dos de Goal con y sin encapsular en mezcla con y sin Clomazone, aplicados en preemergencia para el control de arroz rojo en el sistema de Mínima Labranza, incluyendo el tratamiento de finca (tres aplicaciones de glifosato). La variedad sembrada fue Palmar 18 a la densidad de 2,5 qq/ha. La aplicación fue en suelo seco un día después de la siembra. Los tratamientos con Oxifluorfen produjeron leve toxicidad a nivel de coleoptilo caracterizada por coloración café pardo. El control de *Echinochloa colona* se debió al Clomazone mezclado con Galigan o con Goal. El Goal en dosis de 2 l/ha, y mezclas de Galigan 2,0 l/ha + Goal 1,5 l/ha + Clomazone + Cosmo-Flux, mostraron buen control de *Cyperus iria*. A 80 ddg el Galigan a 3,0 l/ha reportó menor número de plantas de arroz rojo. A la cosecha, el tratamiento Galigan 2,0 l/ha mezclado con Clomazone + Cosmo-Flux, reportó mayor número de panículas de arroz por m², y el Galigan a 3 l/ha reportó menor número de panículas por m² de arroz rojo. El mayor rendimiento (6,8 t/ha de arroz granza) se obtuvo con la mezcla Galigan 2,0 l/ha + Clomazone 1,3 l/ha + Cosmo-Flux 1,0 l/ha, superando a los 4 tratamientos de Goal y al testigo (2,4 t/ha).

¹ Investigador Malherbología. Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico, INTA. Guanacaste Costa Rica. Tel (506) 26664142. e-mail: hcastro@itcr.ac.cr

DETERMINACIÓN DE GÉNEROS, DENSIDADES POBLACIONALES Y DINÁMICA POBLACIONAL DE NEMATODOS FITOPARÁSITOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA

Silvia Hernández¹, Ingrid Varela², Tomás Guzmán³, Joaquín Durán⁴,

Alejandro Esquivel⁵ y Wainer Montero⁶

En Costa Rica se atribuyen pérdidas en el cultivo de arroz debido a daños por nematodos del 10% al 90% de la cosecha; por ello el Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Corporación Arrocera Nacional desarrollaron este proyecto en la región Huetar Norte del país, para identificar, cuantificar y describir poblacionalmente los principales géneros de nematodos fitoparásitos mediante modelos matemáticos, y elaborar tablas de incidencia. Se muestrearon 184 ha de arroz de cuyo suelo y raíces se extrajeron, contaron e identificaron organismos a nivel género; los fitófagos frecuentes fueron *Pratylenchus* (91,67% en suelo y 100% en raíces) y *Meloidogyne* (87,5% en suelo y 95,83% en raíces), y en muestras de suelo también hubieron *Helicotylenchus* (95,83%), *Tylenchorrhynchus* (79,17%), *Tylenchus* (75%) y *Criconemoides* (30%). La densidad poblacional media en 100 g de raíz, de *Pratylenchus* fue 40748 y de *Meloidogyne* 31080. El modelo matemático lineal ($R^2=0,99$) representó la población de *Pratylenchus*. El crecimiento poblacional de *Meloidogyne* se ajustó al modelo exponencial ($R^2=0,91$). Las tablas de incidencia con cuatro niveles a 132 días de siembra reportaron densidades de 63197 para *Meloidogyne* y 27154 para *Pratylenchus* correspondientes al grado 2, mientras que densidades de 13540 para *Meloidogyne* y 134314 para *Pratylenchus* son del grado 4.

¹ Investigadora en el Laboratorio de Nematodos del Instituto Tecnológico de Costa Rica, sede Santa Clara. Santa Clara de San Carlos, Costa Rica. Tel: (506) 2401-3124, e-mail: sihernandez@itcr.ac.cr. ² Investigadora en la Corporación Arrocera Nacional, adjunta al Laboratorio de Nematodos del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Santa Clara. Tel: (506) 2401-3124, e-mail: ingavb@hotmail.com. ³ Director del Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo. Instituto Tecnológico de Costa Rica, sede Santa Clara. Santa Clara de San Carlos, Costa Rica. Tel: (506) 2475-5310, e-mail: tjguzman@itcr.ac.cr. ⁴ Profesor e investigador en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, sede Santa Clara. Santa Clara de San Carlos, Costa Rica. Tel: (506) 2401-3127, e-mail: jduran@itcr.ac.cr. ⁵ Profesor e investigador en la Universidad Nacional. Laboratorio de Nematodos. Heredia, Costa Rica. Tel: (506) 2277- 3299, e-mail: aesquivel@una.ac.cr. ⁶ Profesor e investigador en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, sede Santa Clara. Santa Clara de San Carlos, Costa Rica. Director del Colegio Tel: (506) 2401-3122, e-mail: wmontero@itcr.ac.cr

COMPARACIÓN DE POBLACIONES DE NEMATODOS FITOPARÁSITOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN LAS REGIONES HUETAR NORTE Y HUETAR ATLÁNTICA DE COSTA RICA

Ingrid Varela¹, Silvia Hernández², Tomás Guzmán³, Joaquín Durán⁴,
Alejandro Esquivel⁵, Wainer Montero⁶

Tradicionalmente las regiones Huetar Norte (RHN) y Huetar Atlántica (RHA) de Costa Rica son productoras de arroz, donde se atribuyen pérdidas causadas por nematodos entre 10% y 90% de la cosecha de este grano. Con el fin de comparar los géneros de nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del arroz en ambas regiones y cuantificar sus poblaciones, el Instituto Tecnológico de Costa Rica y la Corporación Arrocera Nacional, durante los años de 2006 a 2008 muestrearon 184 ha, de cuyos suelos y raíces se extrajeron nematodos que fueron contados e identificados a nivel de género. La RHN presentó la mayor densidad poblacional promedio (individuos/100 g raíz) de nematodos fitoparásitos, 72363 vs 27676 en la RHA. En la RHN predominó *Pratylenchus* en 91,67% de las muestras de suelo y 100% de raíces, con una densidad media de 40748. *Meloidogyne* se presentó en 87,5% de muestras de suelo y 95,83% de raíces, con una densidad poblacional media de 31080. En la RHA predominó *Meloidogyne* en 89,47% de muestras de suelo y 84,21% de raíces, con una densidad media de 23948. Mientras que *Pratylenchus* se presentó en 63,16% de las muestras de suelo y 94,74% de raíces, con una densidad poblacional media de 3715. En las muestras de suelo de ambas regiones también fueron encontrados los géneros *Helicotylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Tylenchus* y *Crictonemoides*.

¹ Investigadora en la Corporación Arrocera Nacional adjunta al Laboratorio de Nematodos del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede Santa Clara. Tel: (506) 2401-3124, e-mail: ingavb@hotmail.com. ² Investigadora en el Laboratorio de Nematodos del Instituto Tecnológico de Costa Rica, sede Santa Clara. Santa Clara de San Carlos, Costa Rica. Tel: (506) 2401-3124, e-mail: sihernandez@itcr.ac.cr. ³ Director del Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo. Instituto Tecnológico de Costa Rica, sede Santa Clara. Santa Clara de San Carlos, Costa Rica. Tel: (506) 2475-5310, e-mail: tjguzman@itcr.ac.cr. ⁴ Profesor e investigador en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, sede Santa Clara. Santa Clara de San Carlos, Costa Rica. Tel: (506) 2401-3127, e-mail: jduran@itcr.ac.cr. ⁵ Profesor e investigador en la Universidad Nacional. Laboratorio de Nematodos. Heredia, Costa Rica. Tel: (506) 2277-3299, e-mail: aesquivel@una.ac.cr. ⁶ Profesor e investigador en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, sede Santa Clara. Santa Clara de San Carlos, Costa Rica. Director del Colegio. Tel: (506) 2401-3122, e-mail: wmontero@itcr.ac.cr

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LA PRESENCIA DEL ACARO DEL ARROZ, *Steneotarsonemus spinki* (ACARI: TARSONEMIDAE) EN VARIAS REGIONES DE COSTA RICA

Merle Dormond Herrera¹, Dennis Alpízar², Randolph Campos³, Beatriz Sandoval⁴, Mario Fallas⁵

El ácaro del arroz, *Steneotarsonemus spinki*, es una plaga de reciente aparición en Costa Rica. Los primeros reportes formales datan de 2004. Esta plaga ataca la panícula en formación produciendo vaneos del grano cuyas pérdidas oscilan entre 40 % y 90% de producción. Aunque el ácaro ha sido detectado en todo el territorio nacional, sin embargo el método de control está aún por definirse, y para ello es necesario integrar varios parámetros como dinámica poblacional, factores climáticos y desarrollo del cultivo. El objetivo de este estudio fue determinar de manera preliminar, el estado de desarrollo de las poblaciones de *S. spinki* en tres regiones arroceras de Costa Rica: Huetar Norte, Atlántica y Brunca. El diseño de muestreo fue estratificado, con 10% de error y confiabilidad de 95% ($z = 1,96$); para ello se hicieron muestreos durante la estación seca de 2008; las variables a evaluar consistieron en número de ácaros adultos y huevecillos por tallo contados en el nudo inferior de la hoja bandera; esta información fue analizada a través de estadística descriptiva no paramétrica. Los resultados obtenidos señalaron que aunque con diferentes niveles de desarrollo poblacional el ácaro está presente en todas las regiones estudiadas; así, la mayor proporción del 73,43% de muestras positivas de ácaros adultos fue reportado en la Región Brunca, mientras que en la Región Atlántica se encontró sólo el 5,4%; en cuanto a la presencia de huevecillos, la mayor proporción de sólo 8,33% se dio en la Región Huetar Norte; además se encontró que en todas las regiones el número de huevos fue muy bajo, lo cual es congruente con las condiciones de la estación seca, que aparentemente no son favorables para el desarrollo de este ácaro y pudieran representar parte de una estrategia para el control de *S. spinki*.

¹ Investigadora Principal, Acaróloga, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA, antiguo Colegio La Salle, San José, Costa Rica. Tel: (506)-22-31-23-44, e-mail: mdormond@hotmail.com

² Investigador, Manejo de plagas, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA Estación Experimental Los Diamantes, Guápiles, Limón, Costa Rica. Tel: (506)-27-10-78-51, e-mail: dennisalmo@costarricense.cr

³ Investigador (QdDG), Programa de granos básicos, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA, antiguo Colegio La Salle, San José, Costa Rica. Tel: (506)-22-31-23-44, e-mail: racampos@costarricense.cr

⁴ Biometrista, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA, antiguo Colegio La Salle, San José, Costa Rica. Tel: (506)-22-31-23-44, e-mail: anabeatriz.sandoval@gmail.com

⁵ Técnico Agrícola Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA, Estación Experimental Los Diamantes, Guápiles, Limón, Costa Rica. Tel: (506)-27-10-78-51, email: mfallas@costarricense.com

PLANTAS ASOCIADAS A LA PRESENCIA DEL ÁCARO DEL ARROZ *Steneotarsonemus spinki* (ACARI: TARSONEMIDAE) EN LA REGIÓN BRUNCA DE COSTA RICA

Merle Dormond Herrera¹

En Costa Rica en 2004 los daños del ácaro del arroz, *Steneotarsonemus spinki*, causaron pérdidas del 20% de la producción arroceras; desde entonces los productores han sufrido el embate de esta plaga sin que se cuente con un manejo adecuado de la misma, y como parte de los elementos necesarios para establecer un método adecuado de control, se requiere determinar cuáles son los hospederos alternos de este ácaro. El objetivo de este estudio fue determinar las poblaciones de *S. spinki* en la flora de la Región Brunca de Costa Rica; para ello se realizaron observaciones durante los años de 2008 y 2009 antes del inicio del cultivo del arroz. El diseño de muestreo fue aleatorio mediante la visita a fincas donde se hubiera producido arroz, fincas donde nunca se había producido arroz, y en fincas ganaderas; las variables a evaluar fueron: presencia-ausencia de *S. spinki* y estado poblacional de este ácaro; las plantas se analizaron a través de un microscopio estereoscópico, y las poblaciones detectadas fueron clasificadas según la etapa de desarrollo: Etapa I: únicamente presencia de adultos; Etapa II: presencia de adultos y huevecillos, y Etapa III: presencia de adultos, huevecillos, larvas y ninfas. Los resultados obtenidos señalaron que *S. spinki* está presente en malezas de hoja ancha y angosta, especialmente en gramíneas de pastoreo, en arroz voluntario y en otras especies de los géneros *Oryza*, *Panicum* y *Cyperus*, los cuales en ausencia del cultivo de arroz constituyen hospedantes alternos de *S. spinki*, y consecuentemente representan elementos importantes en el ciclo de vida y dinámica poblacional de este ácaro, que deben considerarse para el establecimiento de estrategias para su combate a nivel nacional y regional.

¹ Investigadora, Acarología y Entomología, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA, San José, Costa Rica. Tel: (506)-22-31-23-44, e-mail mdormond@hotmail.com

EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN PRESENCIA DEL ÁCARO *STENEOTARSONEMUS SPINKI*, EN DIFERENTES LOCALIDADES DE PANAMÁ

Evelyn Itzel Quirós-McIntire¹, Ismael Camargo Buitrago²

En cuatro localidades del sector arrocerero panameño, en la estación lluviosa de 2008 fueron evaluados seis cultivares de arroz a daños del ácaro *Steneotarsonemus spinki*; se incluyeron IDIAP L-7 (susceptible) e IDIAP 38 (tolerante); se usó el diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones; los muestreos de ácaros adultos se realizaron cada 10 días, desde primordio a etapa lechosa; en la cosecha se cuantificaron rendimientos de campo y granos dañados. Mediante los modelos AMMI y Biplot GGE-SREG se hizo análisis combinado de las variables: número de ácaros, rendimientos y manchado de grano, cuyos resultados para localidades y cultivares reportaron diferencias significativas ($P < 0.05$). En las cuatro localidades, IDIAP 54-05, IDIAP 145-05, IDIAP 52-05 e IDIAP 30-03 reportaron poblaciones de ácaros similares a IDIAP 38, mientras que en IDIAP 25-03, IDIAP 22 y VIODAL tuvieron poblaciones similares a las de IDIAP L-7. En Penonomé se registraron las mayores poblaciones de *S. spinki* pero ahí el cultivar IDIAP 145-05 fue más estable y produjo mayor rendimiento; en contraste IDIAP 22, IDIAP 25-03 e IDIAP L-7 (susceptible) reportaron mayores porcentajes de granos vanos y manchados. El método de vecino más cercano con distancias Euclidianas aplicado al porcentaje de granos llenos y vanos por muestra reportó dos grupos, el integrado por IDIAP 54-05, IDIAP 145-05, IDIAP 30-03, IDIAP 52-05, Viodal e IDIAP 38 con mayor cantidad de granos llenos, y el compuesto por IDIAP 22, IDIAP 25-03 e IDIAP L-7 que registraron menores cantidades. Los resultados indican que los cultivares evaluados reportaron similar comportamiento en cada localidad, y los que reportaron mayores poblaciones de ácaros entre primordio y etapa lechosa, produjeron bajos rendimientos, mayores porcentajes de granos vanos y manchados; y en base a la susceptibilidad de IDIAP L-7, los genotipos IDIAP 22, e IDIAP 25-03 también son susceptibles a *S. spinki*.

¹ Ing. Agr. M.Sc. Agricultura Ecológica. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (DIAP. Subcentro "Pacífico Marciaga" Penonomé, Coclé, Panamá. e-mail: evelynitzel26@gmail.com; eitzel@censa.edu.cu.

² Ing. Agr. Ph. D. Instituto de Investigación de Panamá. Centro de investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos. E-mail: icamargo@cwpanama.net

CALIDAD DEL GRANO DE ARROCES BIOFORTIFICADOS CON HIERRO Y ZINC¹Ismael Camargo², José Bernal², Gabriel Montero², Juan Espinosa³

En zonas de extrema pobreza y desnutrición de Panamá, en cinco localidades mediante el sistema a chuzo y en cinco por fangueo, fueron sembrados 12 genotipos de arroces biofortificados (GAB) con altos contenidos de hierro (Fe) y zinc (Zn). Después de la cosecha, mediante análisis físico-químicos del suelo de cada experimento, se realizaron análisis de calidad del grano; la culinaria se determinó mediante la temperatura de gelatinización y la nutricional (Fe y Zn) por la técnica de absorción atómica. Los resultados sobre calidad molinera fueron significativamente superiores en fangueo, con 71.2% de grano pilado y 66.7% a chuzo ($P<0.05$), en el cual hubo diferencias significativas entre genotipos debido a las variaciones ambientales. La calidad culinaria fue similar en ambos sistemas, con valores entre 5 y 7, confirmando que este carácter es estable y se fija en generaciones tempranas. El contenido de biofortificantes fue similar en fangueo y a chuzo con 3.9 y 3.7 mg/kg de hierro y de 15.1 y 14.3 mg/kg de zinc, respectivamente; hubo diferencias estadísticas en contenido de ambos elementos entre genotipos ($P<0.05$). El contenido de hierro de los cultivares biofortificados (4.0 mg/kg) fue superior al de los arroces convencionales (2.1 mg/kg) ($P<0.05$). No existe relación entre el contenido de hierro y zinc del grano con estos elementos en el suelo; los contenidos de hierro y zinc del arroz biofortificado son superiores a los del arroz convencional, y la calidad industrial de los cultivares evaluados cumple con los requisitos que exigen los consumidores panameños.

¹ Investigación Financiada por SENACYT. Programa Ciencia contra Pobreza.

² Coordinador del proyecto de Arroz biofortificado e Investigadores Agrícolas. IDIAP, Apdo. 0819-05850, El Dorado, Panamá 6A. E-mail: icamargo@cwpanama.net

³ Patronato del Servicio Nacional de Nutrición.

CARBON DEL GRANO, UN PROBLEMA FITOSANITARIO POTENCIAL PARA EL CULTIVO DEL ARROZ EN MÉXICO

Rubén Ortega Arreola¹, Leonardo Hernández Aragón²

La enfermedad carbón del arroz (*Tilletia barclayana* Bref. Sacc. y Syd. en Sacc., antes *Neovossia horrida* Padwick y A. Khan) había sido considerada por algunos autores como un problema de poca importancia porque sólo había causado pérdidas mínimas de los rendimientos de arroz en algunos países productores de arroz; sin embargo, en los últimos años, esta enfermedad se ha venido incrementando notablemente en varios países ubicados en las regiones tropicales secas principalmente en variedades de grano largo que son más susceptibles que las de grano corto y grano medio. En nuestro país la enfermedad fue reportada por primera vez en Sinaloa en 1964, sin embargo actualmente ya se halla en casi todos los estados arroceros de México, donde en 2006 se cultivaron 73,800 hectáreas de arroz y la enfermedad se detectó en el 99.6% de esta superficie sobre todo en áreas sembradas con la variedad Milagro Filipino que es de grano grueso mediano con “panza blanca”, con la cual en la actualidad se siembra el 70% de la superficie arroceras y su producción alcanza el 58% de la nacional; esta situación convierte a Milagro Filipino en un riesgo fitosanitario potencial para México, por lo que se requiere establecer una estrategia sobre el control integral de esta enfermedad en la que incluya como parte medular la generación de variedades resistentes a este patógeno.

¹ Investigador Programa de Arroz, Campo Experimental Tecomán, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. Km. 35 Carretera Colima-Manzanillo, Mpio. Tecomán, Col. México. C.P. 28100. Tel. (313) 324 0133. ortega.ruben@inifap.gob.mx;

² Investigador Programa de Arroz, Campo Experimental Zacatepec, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Km. 05 Carretera Zacatepec-Galeana. Zacatepec, Mor., México. hernandez.leonardo@inifap.gob.mx y aleonardoh@hotmail.com

RESPUESTA DEL GERMOPLASMA DE ARROZ A LAS CONDICIONES DE TEMPORAL EN CAMPECHE

Fermin Orona Castro¹, Leonardo Hernández², Leticia Tavitas², Martin Tucuch¹ y Roberto Canales¹

En Campeche, México en 2008 se sembraron, 25,000 hectáreas con arroz, la variedad utilizada fue milagro filipino, deteriorada genéticamente. El sistema de cultivo es de temporal en 20000 ha, situación que hace ver la importancia de generar nuevas variedades con alto potencial de rendimiento. Los rendimientos medios en el estado son 2.5 toneladas por hectárea. Dado lo anterior en el 2008, se estableció un ensayo compacto de rendimiento, con la finalidad de identificar germoplasma con alto potencial de rendimiento, susceptible de ser liberado como nuevas variedades para su cultivo en temporal. En el ciclo P.V. del 2008, en el Valle de Yohaltún, Champotón, Campeche, se estableció un ensayo de rendimiento con 22 genotipos con buena respuesta a su cultivo en temporal, adicionando tres variedades testigo que fueron Sabanero A95, Temporalero A95 y Milagro Campechano, bajo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, la parcela estuvo constituida por seis surcos de cinco metros de longitud, separados a 20 centímetros. Se registró información agronómica, fitopatológica y rendimiento de los genotipos, con la información obtenida se realizó un análisis de varianza y las medias se compararon utilizando el método de Tukey al 0.05. Los rendimientos obtenidos fluctuaron entre 628 y 2860 kg/ha, la media de rendimiento del ensayo fue de 1747.7 kg. Las líneas con mejores rendimientos promedio fueron FLO5392-3P-12-2P-3P-M y FLO5509-15P-1-2P-3P-M con 2860 y 2505 kg/ha, rendimientos ajustados al 14% de humedad, ambas superaron al testigo Sabanero A95 que rindió 2342 kg/ha. La comparación de medias permitió formar 12 grupos diferenciales de acuerdo a los rendimientos de cada genotipo. Los resultados obtenidos mostraron que existen genotipos con rendimientos superiores a los testigos, situación que hace ver un futuro promisorio con respecto a la obtención de nuevas variedades para condiciones de temporal.

¹Investigadores del programa de Mejoramiento Genético de arroz del INIFAP - C.E.- Edzná, ²Investigador del INIFAP- C.E. Zacatepec, Email: orona.fermin@inifap.gob.mx

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y RENDIMIENTO DE GERMOPLASMA AVANZADO DE ARROZ EN CUATRO LOCALIDADES DE MEXICO

Fermin Orona Castro^{1}, Leticia Tavitas F. L², Eduardo Aguirre³, José Alfredo Jiménez C.⁴ y Martin Tucuch¹*

En México se sembraron 73,500 hectáreas con arroz en el 2007, la variedad utilizada fue la milagro filipino, que está deteriorada genéticamente, debido a que los productores de semilla la utilizaron en forma continua sin haber existido un programa de mejoramiento genético. El sistema de cultivo fue de temporal en un 75%, los rendimientos fluctúan entre las 2.5 y 3.0 toneladas por hectárea. Para incrementar los rendimientos es necesaria la conversión del sistema de cultivo de temporal a riego o riego de auxilio, de esa forma, se requieren variedades de arroz para riego. Se introdujeron materiales avanzados del FLAR en el 2006, fueron evaluados en cuatro estados de México, en Tamaulipas, Morelos, Tabasco y Campeche. El objetivo fue evaluar el germoplasma de arroz bajo riego, para identificar líneas aptas a las condiciones del Trópico mexicano. En el ciclo primavera-verano del 2006 fueron evaluados bajo riego, dos ensayos de observación con 145 y 177 líneas, en cuatro estados del país, la parcela se constituyó por seis surcos de cinco metros de longitud separados a 20 centímetros; se registró información agronómica, fitopatológica y rendimiento. Se seleccionaron aquellas líneas que superaron en rendimiento y caracteres agronómicos a los testigos. Se seleccionaron 100 genotipos de los dos ensayos (40 y 60) cuyos rendimientos fluctuaron entre 8.8 y 6.4 ton/ha, las selecciones realizadas fueron con base en rendimientos promedio en las cuatro localidades, se desecharon aquellos genotipos con rendimientos superiores en una u otra localidad. Los genotipos seleccionados se incluirán en fase de investigación en diferentes regiones donde serán evaluados en ensayos regionales de rendimiento en siete localidades de México. En general se observó respuesta diferencial entre los genotipos evaluados, se encontraron materiales superiores en rendimiento a las variedades testigo.

¹Investigadores del programa de Mejoramiento Genético de arroz del INIFAP - C.E.- Edzná, ²Investigador del INIFAP- C.E. Zacatepec, ³Investigador del INIFAP- C.E. Ébano y ⁴Investigador del INIFAP - C.E. Huimanguillo. Email: orona.fermin@inifap.gob.mx

¹Investigadores del programa de Mejoramiento Genético de arroz del INIFAP - C.E.- Edzná, ²Investigador del INIFAP- C.E. Zacatepec, ³Investigador del INIFAP- C.E. Ébano y ⁴Investigador del INIFAP - C.E. Huimanguillo. Email: orona.fermin@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN COMERCIAL DE SOCA O RETOÑO DEL ARROZ EN CONDICIONES DE SECANO FAVORECIDO EN EL PACÍFICO CENTRAL DE COSTA RICA, EN EL SEGUNDO SEMESTRE DE 2008

Marvin Vargas Salazar¹

El objetivo fue valorar variedades comerciales de arroz y diferente manejo agronómico en condiciones de secano favorecido en el Pacífico Central, y específicamente: a) determinar las mejores alternativas varietales en este sistema de producción para las condiciones de la región, b) evaluar la disminución del ciclo de vida de las variedades utilizadas y c) determinar la respuesta (en rendimiento) a niveles de fertilizante nitrogenado y protección vegetal (fungicidas e insecticidas). Se establecieron plantaciones comerciales de soca o retoño de arroz en la modalidad de corte a 7 cm de altura. Se evaluaron variedades las comerciales Palmar 18, Aceituno 2540 y CR 5272, con aplicación diferenciada de fertilizante nitrogenado y diferentes niveles de fitoprotección (fungicidas contra *Rhizoctonia* y manchado de grano, e insecticidas contra el chinche de la espiga), en condiciones de secano durante el segundo semestre de 2008. Todas las variedades redujeron sus ciclos de vida en 30 días aproximadamente. Palmar 18 y Aceituno 2528, cuyos ciclos en siembras normales son de 110 días, se acortaron a 80, mientras que Aceituno 2540 redujo a 75 días a madurez fisiológica. Las variedades con mejor respuesta fueron Palmar 18, Aceituno 2540 y Aceituno 2528. La variedad CR 5272 no tuvo buen comportamiento, ya que presentó floración fue muy irregular, iniciándose 15 días después del corte y prolongándose hasta los 50 días después; este factor determinó su discontinuación en el estudio debido a que el grano maduró en diferentes etapas. La chinche de la espiga o panícula (*Oebalus insularis*) aprovechó esta circunstancia para causar vaneamiento del grano. En la finca La Ligia, utilizando la variedad Aceituno 2540 y Aceituno 2528, los rendimientos de grano fueron de 1.95 ton/ha fertilizando con de 60 kg de nitrógeno por ha, dos aplicaciones de insecticida y fungicidas, cuyos costos fueron de \$209 por hectárea. En las siembras por semilla, el rendimiento fue de 2.5 ton/ha con manejo convencional, con un costo fue de \$1000/ha, de ahí que la relación costo-beneficio (C/B) de soca o retoño fue de \$780/ha, mientras que en siembras por semilla la relación C/B fue de cerca de \$339.

¹Conarroz, San José de costa Rica. Ave. 8 Calles 23 y 25, San José, Costa Rica 341-1005, Barrio México. mvargas@conarroz.com
mvargas@conarroz.com.

DETERMINACIÓN DE GÉNEROS, DENSIDAD Y DINÁMICA POBLACIONAL DE NEMATODOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN LA REGION HUETAR NORTE DE COSTA RICA

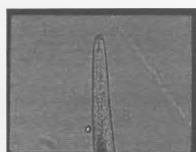
Silvia Hernández¹, Ingrid Varela², Tomás Guzmán¹, Joaquín Durán¹, Alejandro Esquivel³, Wainer Montero¹

¹Instituto Tecnológico de Costa Rica, ²Conarroz, ³Universidad Nacional

Los nematodos son gusanos microscópicos, cosmopolitas que se alimentan de una variedad de fuentes, algunas especies fitófagas pueden afectar los cultivos. (Roman, 1979). Los nematodos pueden producir en el arroz agallamiento de las raíces, amarillamiento de las hojas y reducción del crecimiento y ahijamiento. Los estimados de pérdidas atribuidos a nematodos en arroz varían entre 10 y 90% de la cosecha, según la especie del nematodo y otros factores. (Hollis, et al 1984)



Meloidogyne sp.



Pratylenchus sp.

Objetivos del estudio

- Caracterizar las poblaciones de nematodos en las regiones Huetar Norte y Atlántica de Costa Rica.
- Identificar los géneros de nematodos fitoparásitos asociados al cultivo del arroz en ambas regiones.
- Cuantificar las poblaciones de nematodos fitoparásitos encontrados.

Metodología empleada.

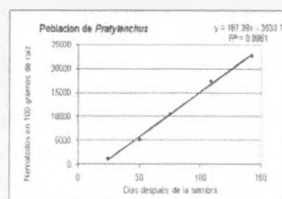
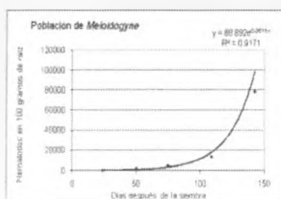
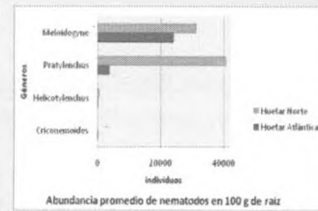
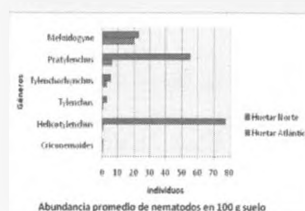
Se muestreó diversas fincas de las regiones Huetar Norte y Atlántica de Costa Rica durante los años 2006, 2007 y 2008. En cada finca se tomaron entre tres y diez muestras compuestas de raíz y suelo. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio de Nematología de la Escuela de Agronomía del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos donde se procesó el suelo por medio de la técnica del embudo de Baerman y las raíces por el método de centrifugado y tamizado, según Esquivel, 2005. Cada muestra se trabajó por triplicado. Los nematodos extraídos fueron contados e identificados a nivel de género.



Conteo e identificación de nematodos

Resultados

Los géneros de nematodos fitófagos encontrados en las fincas en orden de importancia fueron: *Pratylenchus*, *Meloidogyne*, *Helicotylenchus*, *Criconeimoides*, *Tylenchorhynchus* y *Tylenchus*. Los nematodos de mayor importancia relativa encontrados en ambas regiones fueron *Meloidogyne* y *Pratylenchus*. En la región Huetar Atlántica, *Meloidogyne* se presentó en una mayor proporción y en la Norte fue *Pratylenchus*.



Modelos matemáticos de crecimiento poblacional

Se calcularon modelos matemáticos para explicar el crecimiento poblacional de los nematodos. Para el caso *Pratylenchus* el modelo que presentó un mejor ajuste fue el lineal, con un coeficiente de determinación del 0,99. El crecimiento poblacional de *Meloidogyne* se ajustó a un modelo exponencial con un coeficiente de determinación de 0,91.

Bibliografía

- Esquivel, A. 2005. Algunas Técnicas de Extracción de Nematodos. Escuela de Ciencias Agrarias, Nematología. Universidad Nacional de Costa Rica. 22p
 Román, J. 1978. Fitonematología Tropical. Universidad de Puerto Rico. Estación Experimental Agrícola Río Piedras. Puerto Rico. 256 p
 Hollis, J.P.; Koeboonrueng, S. 1984. Nematode parasites of rice. In Plant and Insect nematodes. Ed. by R. Nickle. New York. Marcel Dekker. p. 95-146

REFLECTANCIA DE INFRARROJO CERCANO EN LA SELECCIÓN DEL TRIGO HARINERO POR CALIDAD

Patricia Pérez Herrera¹, Eduardo Villaseñor Mir², Ernesto Solís Moya³

La Reflectancia de Infrarrojo Cercano, es un procedimiento simple, robusto y exacto, utilizado para analizar características de calidad en los cereales. Este método permite cuantificar el contenido de proteína, y otros parámetros, luego de desarrollar las curvas de calibración apropiadas. En este trabajo se desarrollaron las curvas de calibración para el contenido de proteína en grano y harina de trigo y dureza de grano, característica importante en el desarrollo de nuevas variedades de trigo de temporal. Las curvas de calibración correspondientes, se generaron usando como métodos de referencia el método de Wall y Gherke (1975) para proteína y el índice de perlado para la dureza de grano (AACC, 2000). Se utilizaron 61 y 59 muestras para desarrollar las curvas de proteína en grano y harina, respectivamente, y 62 muestras para obtener la curva de dureza de grano. Las muestras se analizaron por los métodos de referencia, se determinaron sus espectros en el infrarrojo cercano (1100-2500 nm) en el Equipo Feed and Forage 5000 con el programa ISISCAN 2.7 v. 1.2. Los datos se procesaron estadísticamente con el programa WINISI III. Una vez obtenidas las ecuaciones correspondientes, se evaluaron los parámetros de interés en las muestras utilizando el programa ISISCAN. Estos resultados presentaron correlaciones de 0.92, 0.97 y 0.59 para las tres variables con los datos generados mediante los métodos de referencia. Esta metodología permite obtener resultados confiables y con una alta precisión y exactitud para el contenido de proteína en grano y harina de trigo, por lo que puede emplearse como método de selección por calidad; en tanto que la determinación dureza tiene una baja exactitud, por lo que se sugiere su empleo únicamente como un método para eliminar los trigos suaves de los programas de mejoramiento de trigo de temporal, a reserva de verificar la suavidad del grano por el método convencional.

¹ Investigadora del Laboratorio de Farinología. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5. Barrio de Santa Catarina. Coyoacán. C.P. 04010. México, D.F. Tel: 01 595 95 2 15 00 Ext. 5170, e mail: perez.patricia@inifap.gob.mx

² Investigador del Programa de Trigo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5. Barrio de Santa Catarina. Coyoacán. C.P. 04010. México, D.F. Tel: 01 595 95 4 22 77 Ext. 127, e mail: villaseñor.mir@inifap.gob.mx

³ Investigador del Programa de Trigo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5. Barrio de Santa Catarina. Coyoacán. C.P. 04010. México, D.F. Tel: 01 461 611 53 23, e mail: solis.ernesto@inifap.gob.mx

INDICADORES DE AGRESIVIDAD BACTERIANA EN TRIGO

A. J. Valencia Botín¹, L. E. Mendoza Onofre², H. V. Silva Rojas², L. Córdova Téllez², D. Espinosa Victoria², E. Valadez Moctezuma³, H. E. Villaseñor Mir⁴

En Montecillo, Estado de México, durante la Primavera del 2004 se evaluó en camas de arena el efecto de tres métodos de inoculación de bacterias en la variedad de trigo 'Seri M82': 1) Inoculación de plántulas por aspersión; 2) Infiltración a semillas por vacío y 3) Punción de plántulas. Se emplearon dos cepas de *Pseudomonas syringae* subsp. *syringae* (150-3 y 151-3), dos de *P. fuscovaginae* (21-5 y 169-2) y tres de *Stenotrophomonas maltophilia* (150-2, 150-4 y 200-8). Los indicadores de la agresividad bacteriana fueron la longitud de plántula, el número de plántulas enfermas y la producción de materia seca de la parte aérea a los 17 y 34 días después de la emergencia (DDE). Se empleó un diseño de bloques completos al azar, con arreglo en parcelas divididas con cuatro repeticiones. A los 17 DDE no se observó efecto significativo ($P \leq 0.05$) de las cepas y de los métodos de inoculación en el número de plántulas enfermas. En cambio, a los 34 DDE sólo la producción de materia seca en la parte aérea permitió detectar efectos significativos ($P \leq 0.05$) de las cepas, métodos de inoculación y de la interacción entre ambos factores. La agresividad de las cepas varió según el método de inoculación; i. e., *S. maltophilia* (cepa 150-4) cuando el inóculo se asperjó, y *P. fuscovaginae* (cepa 169-2) al infiltrarla en semillas por vacío. La aspersión fue el mejor método de inoculación, porque redujo en mayor proporción la producción de materia seca aérea de la plántula. Se concluye que la producción de biomasa, como criterio de agresividad bacteriana, fue mejor indicador que el número de plántulas enfermas y la longitud de la plántula. Este es el primer trabajo en donde se comprueba la utilidad de los indicadores para estudios de agresividad de fitobacterias en México.

¹ Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Ciénega, Av. Universidad 1115, Col. Lindavista, Ocotlán Jalisco, CP 47810, Tel: (392) 925-9400 ext. 8342, e-mail: alberto.valencia@cuci.udg.mx

² Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Km. 36.5 Carr. México-Texcoco, CP 56230 Montecillo, Edo. Mex. México

³ Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Fitotecnia, Km. 38.5 Carr. México-Texcoco, CP 56230, Chapingo, Edo. Mex. México.

⁴ INIFAP Campo Experimental Valle de México.

VARIANZAS GENÉTICAS Y HEREDABILIDAD DEL CARÁCTER TAMAÑO DE GLUMA EN SORGO [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]

Leticia Alcalá Salinas¹ y Francisco Zavala García²

Para eficientizar las operaciones de la cosecha y obtener granos con menor porcentaje de impurezas, se estimó la varianza aditiva, de dominancia y heredabilidad en sentido estrecho del carácter tamaño de gluma, cobertura de grano y el rendimiento de grano por planta. Se utilizó una población de sorgo mejorada mediante la introgresión de líneas exóticas, con el fin de hacer selección a favor de genotipos con gluma corta y menor cobertura de grano descubierto (% GD). Se utilizaron 120 familias de medios hermanos (MH) y 110 familias de autohermanos (AH) sembradas bajo el diseño experimental de bloques incompletos en dos localidades (Marín, N. L. y Río Bravo, Tamaulipas); utilizando el modelo de Scott y Milliken. (1993). Se estimaron los componentes de varianza de las familias para estimar la varianzas genéticas y heredabilidad. La población NESSC7 (P₁) obtuvo un tamaño de gluma de 3.99 a 4.08 mm y de 63 a 69% de GD utilizando familias de MH, mientras que las familias de AH obtuvieron el menor tamaño de la gluma (3.79 a 3.99 mm) y el mayor porcentaje GD (66 a 73 %). Para el tamaño de la gluma la varianza aditiva fue 0.05 a 0.26, la varianza de dominancia fue 0.0 y la heredabilidad en sentido estrecho fue de 0.22 a 0.69; para cobertura de grano la varianza aditiva fue 0.02, la varianza de dominancia fue 0.2 y la heredabilidad fue 0.01 a 0.25. El rendimiento de grano por planta obtuvo una varianza aditiva de 5.3, una varianza de dominancia de 60.10 y una heredabilidad en sentido estrecho de 0.04. Esto indica que es posible hacer selección para tamaño de gluma corta y menor cobertura de grano.

¹Estudiante de Doctorado de la Facultad de Agronomía de la U. A. N. L. Telefono: 01-825-34-80101. leticia_alcala_s@hotmail. Com

²Profesor investigador de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. f_zavala_g@hotmail.com

COMPORTAMIENTO DE LOS SORGOS HÍBRIDOS PARA GRANO DEL PCCMCA DURANTE EL 2008

René Clará Valencia¹, Rafael Obando², Nury Gutiérrez², Salvador Zeledón², Rigoberto Nolasco², Alberto Morán², Norman Danilo Escoto Gudiel², Juan José Catalán², Julián Ramírez² y Juan Quiñónez²

Los ensayos uniformes de sorgo del PCCMCA, son el medio regionalizado para evaluar y seleccionar los mejores sorgos híbridos comerciales, pre-comerciales y de programas nacionales. En el 2008 se incluyeron 13 híbridos: CBH 8075, CBH 8076, CBH 8077 y CBH 8078 (Cristiani Burkard); BORA, MSG 540 y MSG 541 (Monsanto); ESHG-3 (CENTA); 81T91 (Pioneer); SR-340 y SR-360 (PROSEMILLAS), el AMBAR como testigo común y un testigo local que se incluía en cada localidad. 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 12 localidades de Centroamérica y al momento de realizar este informe solo se habían recibido datos de 8 localidades, con los cuales se realizó un análisis de varianza por localidad, un combinado para cada país y un análisis tipo Biplot con siete localidades (Guatemala 2, Honduras 2, El Salvador 2 y Nicaragua 1). También se hizo un análisis químico para detectar el contenido de taninos del grano de cada híbrido. Los híbridos estables en rendimiento de grano a través de las siete localidades fueron AMBAR y MSG 540. Los híbridos que mejor respondieron a las condiciones ambientales prevalecientes en el ciclo del cultivo y presentaron mejores rendimiento de grano fueron MSG 540 y MSG-541. Los híbridos ESHG-3 y Bora presentaron mejor comportamiento en las localidades de Cuyuta (Guatemala) y CNIA (Nicaragua). Los híbridos MSG-540, MSG-541, SR-340 y SR-360 presentaron mejor comportamiento en San Andrés, La Lujosa, Choluteca y Santa Cruz Porrrillo. Ninguno de los híbridos mostró taninos perceptibles en el grano.

¹Coordinador Regional del CENTA en Centro América. San Andrés, La libertad. El Salvador. Tel. 50523020200, email: reneclarav@yahoo.com

² Responsables de la conducción de los ensayos de sorgos híbridos para grano del CENTA sembrados en Centro América durante el 2008-2009.

EVALUACION DE PARAMETROS DE CALIDAD DE GRANO Y MOLINERA DE SORGO PARA LA ELABORACION DE ALIMENTOS Y HARINAS

Vilma Ruth Calderón de Zacatares¹

El presente estudio se desarrollo en el laboratorio de alimentos del CENTA, durante el periodo comprendido de febrero a octubre del 2008. El objetivo del trabajo consistió en evaluar los parámetros de calidad en grano de variedades de sorgo criollas y mejoradas para la elaboración de alimentos y harinas. Para ello se seleccionaron diferentes variedades de sorgo cultivadas comúnmente y se les evaluaron los parámetros de calidad de grano y calidad molinera y luego estos parámetros fueron relacionados con las características organolépticas de productos elaborados con sorgo. Según resultados obtenidos, los granos de sorgo mejorado presentan diferentes parámetros de calidad de grano que los sorgos criollos. Los sorgos mejorados presentan una tendencia a presentar endospermo duro y glumas claras, los sorgos criollos por el contrario presentan endospermo blando y glumas rojas o purpuras. Uno de los sorgos criollos fue detectado con taninos. Los parámetros de calidad de grano afectaron el sabor, textura y apariencia de los productos terminados según la evaluación sensorial realizada. Los panelistas prefirieron el alimento preparado con sorgo mejorado. Se recomienda usar preferentemente para la elaboración de alimentos y harinas, granos de pericarpio blanco y glumas claras, endospermo blando para molienda con molino de discos, ya que se obtiene harina de menor tamaño de partícula.

¹ Técnico del Laboratorio de Alimentos. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). Apdo. Postal 885. vilmaruth02@yahoo.com

EVALUACION DE VIDA ÚTIL DE LAS HARINAS DE GRANO ENTERO DE SORGO [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]

Eliette Palacio¹ y Ramón A. Boza²

Durante el periodo de enero a septiembre del 2007, en el Centro Nacional de Investigación Agropecuaria se evaluaron las variedades de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] Pinolero-1, Tortillero-Precoz, INTA-CNIA, INTA-Trinidad e INTA-Ligero. El objetivo fue determinar la vida útil de las harinas de grano entero bajo tres tratamientos. El diseño experimental fue en bloques completos al azar. Los tratamientos fueron T₁ (32-34° C), T₂ (5-7° C) y T₃ (-8a -10° C) con 3 repeticiones por variedad. Los datos se registraron quincenalmente en los primeros 6 meses, mientras que al séptimo mes en T₁ se registraron datos cada 3 días por presencia de insectos y otros daños. En T₂ y T₃ se monitoreó quincenalmente, ya que las harinas no presentaron ningún cambio físico durante la evaluación. Los datos se analizaron con el programa estadístico InfoGen/P 2007 con probabilidad de error de $\alpha=0.05$. No se encontraron diferencias significativas entre las variedades (VAR) $\alpha=0.4609$, ni en la interacción variedad x temperatura (VAR x °C) $\alpha=0.5391$, mientras que si existieron diferencias significativas en las temperaturas (° C) sobre la vida útil de las harinas con grano entero ($\alpha=0.0274$). Estas harinas a T₂ y T₃ tuvieron una vida útil de 9 meses. En T₁ los resultados variaron entre los 7-9 meses debido al contenido de grasa en el germen. Se concluye que la tecnología es rentable, para lo cual se requiere adicionalmente de recipientes plásticos herméticamente cerrados. Esta tecnología contribuirá a reducir las importaciones de harina de trigo al país hasta en un 25%.

¹ Investigadora Nacional en Granos Básicos. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) Managua-Nicaragua. Email: eliette64@gmail.com

² Asistente de Laboratorio de Semillas. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA). Managua-Nicaragua.

CARACTERIZACION FÍSICA Y NUTRICIONAL DE HARINAS DE SORGOS [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] MEJORADOS y CRIOLLOS CULTIVADOS EN DISTINTAS ZONAS DE NICARAGUA

Eliette Palacio¹, Rodolfo Valdivia², Marvin Bello³, Pascual López⁴, Dagoberto Mendez⁵

En los meses de Junio, Julio y Agosto del 2008 se caracterizaron nutricional y físicamente las harinas de sorgo de las variedades "Pinolero-1", "Tortillero-Precoz" y Sorgo criollo "Millón". Los objetivos fueron a) la identificación de las harinas de grano entero con mejor composición química y física de sorgos mejorados y criollos, b) Identificar la zona del país en donde se producen estos sorgos, todo lo anterior con la finalidad de reducir los costos de importaciones de materia prima. Los genotipos se establecieron en tres regiones del país: INTA- Pacífico-Norte (León y Chinandega), INTA-Pacífico Sur (Carazo, Rivas, Masatepe, Masaya) e INTA-Las Segovia (Madriz, Somoto, Estelí y Nueva Segovia). El diseño utilizado fue completamente al azar con 2 repeticiones por muestra. A la cosecha, se muestreo cada variedad en cada una de las zonas referidas y se prepararon las muestras con el método de harina cruda. Los análisis realizados fueron proteína, grasa, ceniza, humedad, carbohidratos, fibra cruda, calcio y fósforo. Los datos se analizaron implementando el programa estadístico AMMI con probabilidades de error $\alpha = 0.05$. Los coeficientes de variación para todos los resultados fueron menores del 30%, revelando que los datos son correctos y confiables. No existieron diferencias significativas entre las variedades y las zonas. Se concluye que el impacto económico de la tecnología es en el uso de la materia prima, la cual puede ser producida en el país y utilizada en la industria panificadora con mezclas de harinas sorgo hasta de un 25% con harina de trigo, reduciendo importaciones de harina de trigo en 1.5 millones de dólares aproximadamente.

¹ Investigadora Nacional Programa de Granos Básicos Sorgo. INTA Instituto Nicaragüense de tecnología Agropecuaria. Managua-Nicaragua. Email: eliette64@gmail.com

^{2,3,4,5} Investigadores Regionales INTA Nicaragua. Email: rvaldivia@yahoo.com

PERFIL NUTRICIONAL DE SORGOS PARA CONSUMO HUMANO EN EL NORESTE DE MÉXICO

Noé Montes García¹, Eliseo Delgado Aguirre², Miguel Angel García Gracia³ y Noé Montes Rodríguez⁴

En la actualidad, el sorgo de grano blanco se cultiva en países de África, Asia y Centro América, destinándose una gran parte para consumo humano. En México, la reducción en la producción de maíz debida a la sequía, ha ocasionado que el sorgo blanco represente una alternativa para su utilización en el consumo humano. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento de 11 sorgos blancos y compararlo con el de maíz amarillo (GARST 8285) y blanco (H-439). Para ello se estableció un experimento en agosto del 2008 bajo un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones en Río Bravo, Tamaulipas, México. Después de la cosecha se tomó una muestra de grano de un kilogramo de cada parcela, la cual fue convertida en harina (100 g) para la determinación de características bromatológicas. Se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en la proteína cruda, la cual varió de 7.18 a 11.05%, valores observados en el maíz H-439 y en el sorgo Fortuna, respectivamente. En cuanto a cenizas se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) presentándose el mayor valor (0.44) en la variedad de sorgo Istmeño y el menor en el híbrido de sorgo ANZU 4540 (0.11). En el contenido de grasa, se observó que el maíz GARST 8285 presentó el valor más alto (4.17g), seguido por la variedad de sorgo Costeño 201 (3.72g), mientras que el sorgo S-23 presentó el valor más bajo (3.31g). El contenido de fibra fue significativamente ($P < 0.05$) menor en los dos tipos de maíces (3.59%), mientras que todos los sorgos mostraron el doble de contenido de fibra, sobresaliendo los híbridos ANZU 4540 y ANZU 4240 (7.31%), seguidos por los genotipos VAR 9 y el Istmeño (7.26%). Se concluye que los sorgos blancos presentaron mayor valor nutricional que los materiales evaluados de maíz.

^{1,2,3} Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)-Campo Experimental Río Bravo. Carretera Matamoros-Reynosa km 61, Cd. Río Bravo, Tam, México, 88900. Correo autor principal: montes.no@inifap.gob.mx

⁴ Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT)- Unidad Río Bravo. Carretera Matamoros-Reynosa, brecha 115, Cd. Río Bravo, Tam. México, 88900.

USO DE BIOFERTILIZANTES PARA MEJORAR LA RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE SORGO BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN EL ESTADO DE MORELOS, MÉXICO.

Alberto Trujillo Campos¹

Los biofertilizantes se han desarrollado como un complemento al uso de fertilizantes químicos con el enfoque de generar tecnologías más amigables con el medio ambiente y de reducir los altos costos de producción. La finalidad del presente estudio fue evaluar la interacción de los biofertilizantes *Azospirillum* (*A. brasilensis*) y Micorriza (*Glomus intraradices*), con el 75 y 50 % de la fertilización química recomendada (90N-35P-00K), sobre el rendimiento del cultivo del sorgo bajo condiciones de temporal en el Estado de Morelos. El trabajo se estableció bajo el sistema de labranza de conservación en la región sur del Estado, condición ambiental representativa de la zona ecológica de Trópico seco. Se evaluaron cinco tratamientos (T) testigo sin fertilización y biofertilizantes; T1 y T2: 75% de la fertilización química recomendada, mientras que T3 y T4 con el 50% de la misma. Los cuatro tratamientos incluyeron una dosis de biofertilizantes incorporada en la semilla al momento de la siembra, mientras que a T2 y T4 se les aplicó una segunda dosis a los 30 días después de la siembra asperjado al pie de la planta. El T5 fue el testigo comercial (100% de la fertilización química recomendada). Una dosis por hectárea de biofertilizantes consistió en la mezcla de una bolsa de 380 g de *Azospirillum* con una bolsa de 1 kg de Micorriza. Los rendimientos obtenidos en toneladas de grano en los tratamientos T1 al T5 fueron: 5.76, 6.25, 5.23, 5.65 y 5.07 ton ha⁻¹, respectivamente; mientras que los costos, de la fertilización química+biológica fueron: \$3483.00, \$4373.00, \$2395.00, \$3285.00 y \$4350.00, respectivamente. Considerando \$2,500.00 por tonelada de grano producida, los ingresos económicos que aportan los tratamientos T1 a T4 con respecto al testigo comercial T5 fueron: \$2762.00, \$3114.00, \$2526.00 y \$2682.00, respectivamente. Los cuatro tratamientos evaluados superan en beneficio económico al testigo comercial con fertilización (T5), siendo T2 el que aporta la mayor rentabilidad.

¹ Investigador de la red de Maíz, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Progreso No. 5, Barrio Santa Catarina, Col. Del Carmen, Coyoacán, CP 04010, México, D.F. Tel: (734)3430230, e-mail trujillo.alberto@inifap.gob.mx

MICORRIZA ARBUSCULAR: UNA ALTERNATIVA PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD DEL SORGO EN TAMAULIPAS, MÉXICO

Arturo Díaz Franco¹, Héctor Manuel Cortinas Escobar¹, Manuel de la Garza Caballero¹, Juan Valadez Gutiérrez² y María de los Angeles Peña del Río³

La producción de sorgo en Tamaulipas ha tenido un decremento en la productividad y rentabilidad. Esto se debe a una sobreexplotación que induce erosión y degradación de los suelos; además por los incrementos de los insumos para la producción, en particular los fertilizantes químicos, que generalmente no son aplicados. Por lo tanto, es importante generar tecnologías que disminuyan los costos y que incrementen la rentabilidad del cultivo con un enfoque de producción sostenible. La inoculación micorrízica arbuscular (MA) representa una tecnología que puede cumplir con los requisitos, por lo que fue evaluada la MA *Glomus intraradices*. Durante 2007 y 2008 se establecieron ocho parcelas con productores cooperantes, dos en el sur del estado (Mante y Altamira), dos en el centro (Casas y Abasolo) y cuatro en el norte (Matamoros, Río Bravo (2) y Reynosa). Las parcelas fueron sembradas con el híbrido de sorgo 'D-47' y manejadas por el productor (testigo), en ellas se comparó un tratamiento (1/4 a 2 ha) que llevó el inoculante MA *G. intraradices* INIFAP^{MR} en la semilla a razón de 0.5 kg ha⁻¹. Las variables registradas fueron biomasa radical (BR), longitud de panoja (LP) y rendimiento de grano (RG), con el balance beneficio-costo (BC). La comparación de los datos en cada localidad se hizo con *t*-student y para el análisis conjunto se utilizó la localidad como repetición. En general la MA aumentó, con relación al testigo, la BR (3.3-29.6 g), la LP (1.5-6.4 cm) y el RG (289-524 kg ha⁻¹), en todos los casos el BC fue mayor con la MA (0.21-0.42). El promedio estatal indicó que la micorriza INIFAP fue superior en la BR con 29% (14 g), 14% en LP (3.3 cm), 16% en RG (425 kg ha⁻¹) y 15% en BC (2.36). La MA INIFAP promovió la productividad y sostenibilidad del sorgo en Tamaulipas.

¹ Campo Experimental Río Bravo, INIFAP, Apartado Postal 172, Río Bravo, 88900, Tam, México. Tel (899)9341045, e-mail diaz.arturo@inifap.gob.mx

² Campo Experimental Las Huastecas, INIFAP, km 55 Carr. Tampico-Mante, 89610, Altamira, Tam, México.

³ Campo Experimental General Terán, INIFAP, Apartado Postal 3, 67400, General Terán, N. L., México.

POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE SORGO GRANO EN CONDICIONES DE TEMPORAL EN NUEVO LEÓN, MÉXICO

Ismael Hernández Torres¹, J. Francisco Pinales Quiroz², Efraín Acosta-Díaz³, Juan Martínez Medina⁴

En el estado de Nuevo León, México, el sorgo de grano que se produce se utiliza exclusivamente para la elaboración de alimentos de consumo animal. En promedio se siembran 33,500 ha al año, de las cuales, aproximadamente el 60 % se establece en condiciones de temporal. Actualmente, los híbridos que se utilizan carecen de una evaluación previa bajo las condiciones agroclimáticas de la región; además, los genotipos que se recomiendan en el boletín de variedades de plantas, tienen varios años que no se actualizan y algunos de estos están fuera del mercado. El objetivo del estudio fue evaluar la respuesta agronómica de diferentes híbridos comerciales de sorgo bajo condiciones de temporal en las regiones centro y norte de Nuevo León, México. Se establecieron dos experimentos durante el periodo junio-diciembre de 2008, en los cuales se evaluaron cinco y 22 híbridos en los municipios de Los Ramones (centro) y Anáhuac (norte), N. L., respectivamente. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Se registraron las variables de altura de planta, excursión y longitud de la panoja, días a floración, incidencia de enfermedades foliares y rendimiento de grano. No se observaron diferencias estadísticas entre los híbridos para las características de planta, excepto para rendimiento de grano. Los híbridos que sobresalieron por su alto rendimiento en la región centro fueron Asgrow AZ-400 y Asgrow Topacio, con 3.13 y 3.06 ton/ha, respectivamente; mientras que en la región norte, los híbridos que sobresalieron fueron Vamos, BIG 735, RB-Patrón y Genex 987, con 5.28, 5.08, 5.04 y 5.00 ton/ha, respectivamente. Se agradece a Fundación Produce Nuevo León, A. C. el apoyo económico para realizar el presente estudio.

^{1,2,3} Investigadores del Campo Experimental General Terán del INIFAP. Carretera Montemorelos-China Km. 31. General Terán, Nuevo León, 67400, México. hernandez.ismael@inifap.gob.mx

⁴ Profesor-Investigador, Depto. de Botánica. Facultad de Ciencias Biológicas, UANL, Av. Pedro de Alba s/n, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N. L. México

HÍBRIDOS DE SORGO PARA LA ZONA CENTRAL DE TAMAULIPAS, MEXICO.

Manuel de la Garza Caballero¹

En la zona central de Tamaulipas se siembran alrededor de 9,000 ha con sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench], bajo condiciones de riego durante el ciclo Otoño- Invierno, con un rendimiento promedio de 3.180 ton/ha, el cual es limitado por el deficiente manejo de la tecnología de producción y el elevado costo de los insumos. El objetivo de este trabajo fue identificar los mejores híbridos comerciales de sorgo con mayor productividad y hacer más eficientes los sistemas de producción. Durante los años 2006 a 2008 se establecieron parcelas demostrativas donde se evaluaron 17 híbridos de sorgo en terrenos del INIFAP-Sitio Experimental las Adjuntas, municipio de Abasolo Tamaulipas. Las siembras se realizaron en el mes de febrero, con los híbridos Encino, Pioneer 82G10, Pioneer 83G15, Pioneer 8282, Rubí, EME-444, Big-791, DKS-40, EME-446, Oro 412, Genex 985, Ambar, Pioneer 82G63, Genex 987, D-47, Huizache y Mezquite, en franjas de 24 surcos de 100 m de largo, bajo condiciones de riego. Se aplicó el paquete tecnológico recomendado por el INIFAP y se cuantificaron las variables, días a floración, altura de planta, tamaño de panoja y rendimiento de grano. El rendimiento promedio de grano fue de 4.621 ton/ha, sobresaliendo los híbridos Encino, Pioneer 82G10, Pioneer 83G15, Pioneer 8282, Rubí y EME-444, con rendimientos de 5.097, 5.000, 4.873, 4.868, 4.787 y 4.724, ton/ ha, respectivamente. Estos híbridos son de ciclo intermedio con 67 a 75 días a floración, excepto Encino y Rubí que son de ciclo intermedio-tardío con 77 y 80 días a floración. La altura de planta de los híbridos fluctuó de 115 a 135 cm, correspondiendo el porte más bajo para Encino y la mayor altura para Pioneer 82G10; el tamaño de la panoja varió de 26 a 31 cm. El rendimiento promedio de los híbridos superó en 45 % el rendimiento medio de los sorgos actualmente sembrados en la región.

¹ Campo Experimental Río Bravo, INIFAP. Apartado Postal 172, Río Bravo, CP 88900, Tam, México. Tel. (899) 9341045, e-mail delagarza.manuel@inifap.gob.mx

Bioenergía



POTENCIAL PRODUCTIVO DE INSUMOS BIOENERGETICOS EN MEXICO

Gabriel Díaz Padilla¹, Alfredo Zamarripa Colmenero¹, Rafael Alberto Guajardo Panes¹, Noé Montes García¹, Alfredo González Ávila¹, Xochilt Militza Ochoa Espinoza¹, Ignacio Sánchez Cohen¹, Guillermo García Medina¹, Ariel Ruiz Corral¹ y Víctor Serrano Altamirano¹.

Actualmente, México tiene entre sus prioridades evaluar cultivos potencialmente aptos para la producción de biocombustibles. Es por ello, que el INIFAP, con apoyo de la SAGARPA, han decidido explorar otras opciones productivas como son los cultivos de Piñón (*Jatropha curcas*) e Higuera (*Ricinus communis*) para la elaboración de biodiesel, y sorgo dulce (*Sorghum bicolor*) y remolacha azucarera (*Beta vulgaris*) para la producción de etanol. Dentro de las diversas actividades consideradas en este proyecto se encuentra como punto de inicio la realización de estudios para determinar el potencial productivo de estos cultivos, acorde a las condiciones climáticas, edáficas y fisiográficas prevalecientes en la geografía nacional. Para lo cual, se integraron bases de datos, para posteriormente analizarse mediante la aplicación de técnicas de interpolación espacial, álgebra de mapas (operaciones matriciales) y estadísticas analíticas y descriptivas, lo que permitió confrontar los requerimientos agroecológicos de estos cultivos con la oferta edafoclimática, hidrológica y fisiográfica del medio ambiente y poder categorizar los niveles de aptitud del potencial productivo a nivel país, estado y municipio. Respecto a los resultados obtenidos es importante destacar que existen amplias y extensas zonas para producir estos cultivos en el país. Cabe señalar que con base a estos resultados se han definido los sitios de evaluación mediante el establecimiento de módulos de estudio, investigación y demostración para realizar estudios de rentabilidad, competitividad y sustentabilidad socioeconómica y ambiental, así como la determinación del balance energético para poder recomendar la siembra y producción sustentable. Sin duda, los resultados obtenidos coadyuvarán al Gobierno Federal en la elaboración e implementación de políticas públicas acorde a las condiciones y potencialidades del país en materia bioenergética, sin deterioro del medio ambiente y sin poner en riesgo la seguridad alimentaria del país.

¹Investigadores del Proyecto de Desarrollo de Tecnologías Sustentables de Producción de Insumos Competitivos para la Obtención de Biocombustibles en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina, Coyoacán, México, D.F., CP 04010 Tel: (55) 3871-8700, e-mail diaz.gabriel@inifap.gob.mx

EFECTO DE DIFERENTES ALTURAS DE PODA EN *Jatropha curcas*

Alonso Acuña¹

En septiembre 2008, en la Finca Santa Rosa, ubicada en el Cantón de Bagaces, Provincia Guanacaste, a una altura de 225 msnm, con un promedio de precipitación de 1625 mm anuales, y en una plantación de tempate (*Jatropha curcas*) comercial de aproximadamente 8 meses de haberse establecido, se estableció esta investigación que tuvo como objetivo determinar el efecto de diferentes alturas de poda. El diseño experimental utilizado fue en bloques completos al azar con siete repeticiones, en donde los tratamientos fueron las alturas de poda, 30, 50 y 75 cm arriba del nivel de suelo. Estas podas se hicieron con tijera de poda, dejando el corte en ángulo 45°. El manejo agronómico fue responsabilidad de la finca. Las variables evaluadas fueron número de yemas emergidas y desarrollo vegetativo (cm), ambas posteriores a la poda; la toma de datos se realizó cerca del día 15 (± 3) de cada mes, iniciando el 15 de septiembre 2008 y finalizando el 15 de febrero 2009. Se concluyó que el crecimiento promedio de la planta en las condiciones de finca (sin fertilizante, sin riego) fue en promedio de 1.1 cm/día para aquellas podas realizadas a 30 cm del suelo; para las podas a los 50 cm del suelo, el crecimiento diario disminuyó a 0.85 cm/día, mientras que las podas realizadas a los 75 cm del suelo el desarrollo fue aún menor, alcanzando 0.75 cm/día. La variable número de rebrotes no mostró diferencia significativa ($P \geq 0.05$), pudiéndose concluir que cada rama podada generalmente generó tres brotes laterales, siendo los rebrotes en las podas a 30 cm del nivel de suelo los que mostraron el mayor vigor y engrosamiento. Los rebrotes en la poda más alta (70 cm) mostraron comportamiento inverso mostrando un menor vigor y no siempre se generaron los 3 rebrotes.

¹ Investigador en cultivos bioenergéticos. INTA-Costa Rica. Gerente Programa Nacional de Agrocombustibles. Ministerio Agricultura y Ganadería. Costa Rica. Apdo postal 1919-2100. Mail: alonso_acuna@yahoo.com Investigador en cultivos bioenergéticos. INTA-Costa Rica. Gerente Programa Nacional de Agrocombustibles. Ministerio Agricultura y Ganadería. Costa Rica. Apdo postal 1919-2100. Mail: alonso_acuna@yahoo.com

AVANCES DE INVESTIGACION SOBRE PIÑÓN *Jatropha curcas* L. EN EL ESTADO DE VERACRUZ

Víctor Hugo Díaz Fuentes¹ Brenda Gabriela Díaz Hernández²

A partir del año 2008 se implementó por parte del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) el proyecto “Desarrollo de tecnología y selección de variedades de piñón *Jatropha curcas* e higuierilla *Ricinus communis* para la producción competitiva de insumos para biodiesel”, con el objetivo de evaluar y seleccionar genotipos de piñón e higuierilla, con características agronómicas e industriales competitivas para la producción nacional de biodiesel. El ámbito geográfico de dicho proyecto abarca los estados de Chiapas, Jalisco, Veracruz, Oaxaca, Morelos, Guerrero, Michoacán, Puebla y Yucatán. En el caso específico del estado de Veracruz y en lo que respecta a *J. curcas*, durante el año 2008 se realizaron las siguientes actividades: a) Colecta de ecotipos; b) Caracterización física de frutos y semillas de los ecotipos colectados y c) Determinación del contenido de aceite de dichos ecotipos. Asimismo se establecieron los siguientes experimentos sobre *J. curcas*: a) Evaluación de distancias de plantación; b) Evaluación de adaptabilidad de ecotipos sobresalientes; c) Determinación de la respuesta a la fertilización orgánica y aplicación de micorrizas y d) Evaluación de frecuencias e intensidades de poda. En el documento se presentan los avances y resultados de cada una de las actividades de investigación antes mencionadas.

¹ Investigador de la Red de Bioenergía del Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34.5 Carret. Veracruz-Córdoba. C. P. 91700. Mpio. de Medellín de Bravo, Ver. Tel: (229) 9348354. e-mail diaz.victor@inifap.gob.mx.

² Investigador de la Red de Bioenergía del Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34.5 Carret. Veracruz-Córdoba. C. P. 91700. Mpio. de Medellín de Bravo, Ver. Tel: (229) 9348354. e-mail brenditadiaz@inifap.gob.mx. ¹ Investigador de la Red de Bioenergía del Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34.5 Carret. Veracruz-Córdoba. C. P. 91700. Mpio. de Medellín de Bravo, Ver. Tel: (229) 9348354. e-mail diaz.victor@inifap.gob.mx.

CONSERVACIÓN Y ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DEL PIÑÓN (*Jatropha curcas* L.) EN MÉXICO

Pablo Amín Ruiz Cruz¹, José Luis Solís Bonilla¹, Carlos Hugo Avendaño Arrazate¹, Manuel Grajales Solís¹, Biaani Beu Martínez Valencia¹, René Fabián Cienfuegos Pelaes¹ y Alfredo Zamarripa Colmenero¹

El piñón *Jatropha curcas* L., originario de México y Centroamérica, es la especie más estudiada a nivel mundial para la obtención de biocombustibles por sus características agroindustriales y por ser un producto que no forma parte de la canasta básica. El INIFAP estableció la Red Nacional de Investigación e Innovación en Bioenergéticos y planteó como línea de investigación prioritaria, la conservación y uso de recursos fitogenéticos de insumos bioenergéticos en México. A partir del año 2007 se inició con la colecta de ecotipos de piñón en diferentes gradientes altitudinales de 9 estados de la República Mexicana registrándose los datos de pasaporte. Con 376 accesiones, resultado de la colecta nacional, se creó el banco nacional de germoplasma de piñón en el Campo Experimental Rosario Izapa del INIFAP en el municipio de Tuxtla chico, Chiapas, para la conservación, estudio y mejoramiento genético de esta especie. Se registraron variables fenológicas y agronómicas encontrando gran diversidad en el comportamiento en campo de las accesiones. Actualmente se realiza la caracterización morfológica mediante 47 descriptores varietales, además de la caracterización bioquímica y molecular con la finalidad de conocer la diversidad genética tanto dentro como entre accesiones, lo que permitirá tener las relaciones y distancias genéticas, que servirán para fortalecer el Programa Nacional de mejoramiento Genético de piñón (*Jatropha Curcas* L.)

¹ Investigadores de la Red de Innovación e Investigación en Bioenergéticos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP, Km 18 carretera Tapachula-Cacahoatán, Municipio de Tuxtla Chico, Chiapas. C.P. 30870, Tel: 962 11 00 271. email: zamarripa.alfredo@inifap.gob.mx, ruiz.amin@inifap.gob.mx

COLECTAS DE *Jatropha curcas* PARA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO

Jorge Alberto Basulto Graniel¹, Espiridión Reyes Chávez²

El objetivo del presente estudio fue realizar colectas de *Jatropha curcas* en el estado de Yucatán y su posterior evaluación en campo. Ante el evidente agotamiento de las reservas de combustible fósil, es necesaria la búsqueda de fuentes alternativas de energía, amigables con el ambiente; como es el biodiesel. El cual se puede obtener de semillas de *Jatropha curcas* L. que crece en suelos pobres y arenosos, es resistente a la sequía y posee un importante contenido de proteína y grasa. Su centro de origen es México y Centroamérica. Es conocida como Sikil-té por los mayas. Las rutas de colectas partieron de Mérida hacia los cuatro puntos cardinales. Para tener el punto de las colectas, se tomaron las coordenadas geográficas, así como la altitud con un GPS. Las colectas se realizaron de febrero a abril de 2008. Se colectaron 22 materiales de *Jatropha*; 17 pertenecen a la especie *curcas* y 5 a la *gaumeri*. En suelo de rendzinas líticas se colectaron 12 y 10 en suelo luvisol. Permanecieron tres meses en vivero antes de pasarlas al campo; posteriormente se sembraron en hileras de diez plantas por colecta en un suelo luvisol ródico. Evaluándose las 8 centrales. En las variables altura de planta, diámetro basal, número de ramas y racimos florales desatacó la colecta Yucatán 20. Las colectas 10, 13 y 14 son las que sobresalieron en el primer año de evaluación con rendimientos de 65.96, 80.99 y 67.80 kg/ha de semilla libre de cascara, respectivamente. Se concluye que *Jatropha curcas* solo se encuentra en solares y está en peligro de extinción. Por otra parte en la evaluación en campo se observó que existen materiales prometedores de *Jatropha curcas* como las colectas 10, 13 y 14.

¹Investigador de la Red de Bioenergéticos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. CIRSE. Campo Experimental Mocochá. Km 24 antigua carretera Mérida-Motul: 999 1961187, e-mail basulto.jorges@inifap.gob.mx

²Investigador de la Red de Bioenergéticos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. CIRSE. Campo Experimental Mocochá. Km 24 antigua carretera Mérida-Motul: 999 1961187, e-mail reyes.espiridion@inifap.gob.mx

CONTENIDO DE ACEITE DE 63 ECOTIPOS DE PIÑÓN *Jatropha curcas* DEL ESTADO DE VERACRUZ EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS DE LOS SITIOS DE COLECTA

Brenda Gabriela Díaz Hernández¹ Víctor Hugo Díaz Fuentes²

México y otros países de Centroamérica son considerados el centro de origen del piñón *Jatropha curcas*. En razón de ello, en el país existe una gran diversidad de ecotipos nativos como consecuencia de la interacción genotipo-medio ambiente. Durante el periodo julio-agosto de 2008 se colectaron 71 ecotipos de *J. curcas* en diferentes localidades y municipios del estado de Veracruz. Los sitios de colecta fueron georreferenciados. Se realizó un estudio descriptivo que posibilite una primera aproximación de respuesta a la interrogante siguiente ¿Cuáles son las características de ambiente prevalecientes en los sitios donde existe material nativo de *J. curcas* con alto, medio y bajo contenido de aceite? Lo anterior con el objetivo de identificar las condiciones ambientales que inciden en el contenido de aceite de la especie. Para tal fin mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG-ArcView) se identificaron las características de altitud, temperatura, precipitación y suelo de cada uno de los sitios de colecta. Asimismo se realizó la determinación del contenido de aceite de 63 de los ecotipos colectados, por el método de extracción continua tipo Soxhlet utilizando como solvente éter-etílico. Se hizo un análisis descriptivo de las características edafoclimáticas de los sitios de colecta y contenido de aceite en función de dichas características. El contenido de aceite de la semilla de los 63 ecotipos mencionados se encuentra en un rango de 25.5 a 66.23. La mayoría de los ecotipos con alto contenido de aceite (50% a >60%) corresponden a sitios que se encuentran en el rango de 0-500 msnm de altitud, en suelos vertisoles, con precipitación de 1000 a 1900 mm anuales y temperatura promedio anual de 24 a 26 °C. Los ecotipos con los menores contenidos de aceite (<40%) se localizan en sitios con un rango altitudinal de 0 a 250 msnm, en suelos andosoles, con precipitación anual de 1000 a más de 3400 mm y temperatura media anual de 24 a 26 °C.

¹Investigador de la Red de Bioenergía del Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC.INIFAP. Km 34.5 Carret. Veracruz-Córdoba. Municipio de Medellín de Bravo, C.P. 91700. Tel: (229) 9348354. e-mail diaz.brenda@inifap.gob.mx

²Investigador de la Red de Bioenergía del Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC.INIFAP. Km 34.5 Carret. Veracruz-Córdoba. Municipio de Medellín de Bravo, C.P. 91700. Tel: (229) 9348354. e-mail diaz.victor@inifap.gob.mx

COLECTA DE HIGUERILLA EN EL ESTADO DE MICHOACAN

Rodrigo Teniente Oviedo¹, Luis Enrique Fregoso Tirado² y Javier Javier Mercado³

A nivel mundial, la situación en relación al uso de combustibles derivados del petróleo ha empeorado, ya que es un recurso que existe en la naturaleza que no se puede renovar. En los últimos años el precio de la gasolina y el diesel se han incrementado constantemente a causa del eminente agotamiento de las reservas. Esta situación ha creado la necesidad de contemplar nuevas alternativas de materia prima para producir energéticos, que sustituyan a los combustibles fósiles. Existe en la naturaleza infinidad de especies principalmente vegetales, que son fuentes potenciales de materia prima para producir combustibles por su alto contenido de grasa en las semillas (30 y 50 %). Actualmente se cuenta con variabilidad genética en la Higuierilla *Ricinus communis* L., la cual es una especie introducida cuyo centro de origen se ubica en África, la cual es materia prima para producir biodiesel, combustible de menor impacto ecológico y no compite con materias primas de otros vegetales que se utilizan en la alimentación humana. En el estado de Michoacán se cuenta con variabilidad genética de Higuierilla en forma silvestre y en jardines de traspatio. En este estudio se realizó una colecta de higuierilla en un recorrido por carretera en los municipios del Valle de Apatzingán, Buenavista, La Huacana, Paracuaro, Nueva Italia, Gabriel Zamora Uruapán, Patzcuaro y Morelia en altitudes de 0 a 2300 msnm. Se obtuvieron 44 colectas que variaron en color de planta, color de semilla, tamaño y peso de semilla. Los sitios fueron ubicados con apoyo de un GPS. Sobresalieron las colectas 20, 38, 39, 41 y 42 con un peso de semilla que varió de 0.3 a 0.9 gramos

¹Investigador Red de Bioenergéticos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP, Campo Experimental Valle de Apatzingán, Mich. Km 17.5 Carretera Apatzingán-Uruapán. C. P. 60781 Antúnez, Mich. Tel. (425) 59 25140 email: teniente.rodrigo@inifap.gob.mx.

² Jefe de Campo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales agrícolas y Pecuarias INIFAP Campo Experimental Santiago Ixcuintla Nayarit. Km 6 Carretera Internacional México-Nogales CP 63300. Santiago Ixcuintla Nayarit . Tel (452) 5237392 e-mail: fregoso.luis@inifap.gob.mx.

³Investigador Red de Bioenergéticos, Instituto nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP Campo Experimental Valle de Apatzingán, Mich. Km 17 carretera Apatzingán-Uruapán C. P. 60781 Antúnez Mich. Tel (425) 59 25140 email: javier.javier@inifap.gob.mx

COLECTA Y CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE ECOTIPOS SILVESTRES DE HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.) PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN EL ESTADO DE GUANAJUATOFernández-Carpio V¹., Juárez-Goiz M.², Andrio-Enriquez E.¹, Mendoza-Elos M.¹

La higuierilla (*Ricinus communis*) es una alternativa energética que se encuentra en la parte centro y sur de Guanajuato (Bajío) así como en gran parte del territorio nacional. Presenta gran importancia debido a sus rendimientos de aceite para la fabricación de biodiesel, (1320 L/ha). Los objetivos fueron coleccionar materiales genéticos de higuierilla para evaluar su potencial en rendimiento de aceite y su calidad para elaborar biodiesel; realizar colectas de material genético con características vegetativas de indehiscencia; conocer la diversidad genética de *Ricinus communis* sp., mediante la evaluación de caracteres vegetativos y reproductivos. Se procedió a su selección por altura de la planta, color, tipo y tamaño de racimo, se consideraron: (metodología de IPGRI), georeferencia, condiciones del suelo, tamaño de la población silvestre, tipo de planta. En la caracterización vegetativa se evaluaron: altura (AP), color del tallo (CT), tipo de inflorescencia (TI), número de frutos por racimo (NFR), dehiscentes o indehiscentes (D ó ID), peso del racimo en seco (PRS), longitud de la semilla (LS), ancho de la semilla (AS), espesor de la semilla (ES), rendimiento de aceite (RA), calidad del aceite (CA). 71 colectas de poblaciones silvestres de higuierilla colectadas, están sembradas en el campo experimental del ITR, bajo un diseño experimental de Bloques al azar, con tratamiento de densidad, (2.5 x 2.5 m), y sometidos a podas de 4 a 10 brazos productivos. El contenido de grasa obtenido fluctúa entre 14.32 a 48.54%, las semillas de materiales sobresalientes, fueron contrastadas relacionando menor con mayor peso, estas variables se evalúan para conocer el grado de correlación entre su peso y rendimiento de aceite, destacando el contenido de aceite en 23 genotipos. Las variables relacionadas con el fruto y la semilla indican cualidades que deben aprovecharse, es posible considerar esta especie con alto potencial bioenergético para explotación comercial.

¹ Profesor Investigador, Instituto Tecnológico de Roque, Gto., Postgrado en Tecnología y Producción de Semillas. Km. 8 Carr., Celaya - J. Rosas

² Profesor Investigador, Instituto Tecnológico de Celaya, Gto., Laboratorio de Alimentos. García Cubas s/n Celaya, Gto. Correo Electrónico: vfdzc@yahoo.com.mx

CONSERVACIÓN Y ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA DE LA HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.) EN MÉXICO

*Avendaño-Arrazate, C.H.¹ Ruiz-Cruz P.A.¹ Grajales-Solís M.¹ Bonilla-Solís J.L.¹ Martínez-Valencia B.B.¹
Cienfuegos-Pelaes R.F.¹ y Zamarripa-Colmenero A.¹*

La higuierilla (*Ricinus communis* L.) se encuentra ampliamente distribuida en México, con una gran variación en hábito de crecimiento, forma, tamaño y color de frutos y semillas; su uso es medicinal e industrial. Por la importancia que representa la higuierilla en la generación de energía renovable, a través de la obtención de biodiesel; el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias ha creado el Banco Nacional de Germoplasma de Higuierilla, en el Campo Experimental Rosario Izapa, Municipio de Tuxtla Chico, Chiapas. Se realizaron colectas a diferentes gradientes altitudinales; registrando los datos de pasaporte de cada accesión; con un total a la fecha 311 accesiones procedentes de ocho estados de la República Mexicana; para la conservación, estudio y mejoramiento de esta especie. Actualmente en las accesiones se está realizando la caracterización morfológica mediante 55 descriptores varietales, bioquímica a través del contenido de aceite, perfil de ácidos grasos y toxicidad, y molecular con AFLP's ; con la finalidad de conocer la diversidad genética tanto dentro como entre accesiones; además de la relaciones y distancias genéticas, que servirán para fortalecer el Programa Nacional de Mejoramiento Genético en Higuierilla.

¹ *Investigadores de la Red de Innovación e Investigación en Bioenergéticos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP, Km 18 carretera Tapachula-Cacahoatán, Municipio de Tuxtla Chico, Chiapas. C.P. 30870, Tel: 962 11 00 271. email: zamarripa.alfredo@inifap.gob.mx*

EVALUACION DE GENOTIPOS DE HIGUERILLA (*Ricinus communis* L.) EN EL SUR DE JALISCO

Alfredo González Avila¹

Uno de los problemas mundiales mas importantes es el calentamiento global, ocasionado por el incremento del promedio de la temperatura de la tierra, como consecuencia del efecto invernadero que provoca sequías, deshielo de los polos y las inundaciones, fenómenos que afectan las economías y la producción y productividad agropecuaria y forestal. Aunado a esta situación se presenta escasez y encarecimiento de las energías fósiles como el petróleo. México debe impulsar el uso de energías renovables más eficientes y limpias como los biocombustibles para disminuir los efectos del cambio climático y contribuir a la conservación del ambiente. Una alternativa es producir energía a partir de la biomasa de higuierilla (*Ricinus communis* L.) cuyo fruto sirve para extracción de aceite y posteriormente producir biodiesel mediante una reacción química de transesterificación. Sin embargo, primero se requiere de generar la tecnología para producir la materia prima suficiente para la producción del biocombustible. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento agronómico de cuatro genotipos de higuierilla bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Cada tratamiento fue de cuatro surcos de cinco metros y como parcela útil los dos surcos centrales. El experimento se estableció en el municipio de Tuxpan, Jalisco, en el 2003, en temporal. Los materiales evaluados fueron CSR-6.2, es un híbrido de porte normal el cual se sembró a un metro entre plantas y entre surcos, para tener una población de 10 mil plantas/ha; CSR-63.268, híbrido de porte bajo y REBLON y BELLA, variedades de porte bajo, los cuales se sembraron depositando una semilla cada 0.50 m y a una separación de 1.0 m entre surcos para tener una población de 20 mil plantas/ha. De acuerdo al análisis de varianza, se encontraron diferencias significativas entre tratamientos (P<0.05). El mejor material fue CSR-6.2 con un rendimiento de 2,994 kg/ha y 52.34% de aceite, seguido de la variedad REBLON de porte bajo con 2,438 kg/ha y 52.71% de aceite.

¹ *Investigador de la red de biocombustibles del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Campo Experimental Centro-Altos de Jalisco. Km. 8 Carr. Libre Tepatitlán-Lagos de Moreno.C.P 47600 Tepatitlan de Morelos, Jalisco.Tel: (378) 78 20355, e-mail avila.alfredo@inifap.gob.mx*

EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE 20 COLECTAS DE HIGUERILLA (*Ricinus communis*) EN LA CUENCA CAHOACÁN DEL SOCONUSCO CHIAPAS

Grajales Solís Manuel¹, Ruiz Cruz Pablo¹, Zamarripa Colmenero Alfredo¹

La higuierilla, es una oleaginosa exótica de amplia dispersión en el país, rústica y adaptada a las condiciones edafoclimáticas de diversos ambientes y representa una opción en la obtención de biodiesel como fuente alternativa renovable para biocombustibles. Para determinar su potencial de rendimiento y características agronómicas como cultivo, se evaluaron 20 materiales a partir de una colecta en las altitudes entre 345 a 1600 msnm en la vertiente del Pacífico de la cuenca Cahoacán de los municipios de Tuxtla Chico y Unión Juárez, Chiapas. Estos se sometieron a prueba en la localidad del Campo Experimental Rosario Izapa con localización geográfica entre los paralelos 14° 58' 31.18" de latitud Norte y 92° 09' 16.62" de Longitud Oeste. Establecido bajo el régimen de temporal y humedad residual, se probaron bajo un diseño de bloques al azar en cuatro repeticiones, con tamaño de parcela total de tres surcos en siembra tres bolillos 2x2 m. Se encontró diferencia significativa en rendimiento con genotipos que producen de 1,440 hasta 2,500 kg/ha de grano seco; así mismo se encontró respuesta a características de altura de planta, observándose crecimientos desde 1.73 a 3.6 metros de altura; se observaron diferencias en los días a cosecha con materiales precoces a tardíos y con comportamientos de indehiscencia a cosecha. Se concluye que con manejo agronómico y mejoramiento genético es posible la explotación de algunos de estos genotipos en las áreas marginales del país.

¹ Investigadores de la Red Nacional de investigación e innovación en Bioenergéticos. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina, Col. Del Carmen, Delegación Coyoacán, C.P. 04010, México D.F. email: grajales.manuel@inifap.gob.mx

COMPONENTES TECNOLÓGICOS DE LA HIGUERILLA

Miguel Hernández Martínez¹

La higuierilla (*Ricinus communis*) es una planta silvestre introducida de África, considerada como maleza, sin embargo se cree que existe una gran variabilidad genética en el país ya que se observa en gran parte de los estados de México. Posee potencial como cultivo bioenergético para producción de aceite y posteriormente transformarse a biodiesel, sin embargo no se tiene el paquete tecnológico para su cultivo, ni se han evaluado ecotipos. El objetivo fue generar los componentes tecnológicos del cultivo, por lo que se presenta los avances sobre: 1) forma de sembrar; 2) arreglos topológicos; 3) fertilización; 4) manejo de podas; 5) calendario de riegos en áreas de poca precipitación. En cuanto a la forma de sembrar se ha probado hacerla germinar en bolsas de vivero y posteriormente trasplantar y en siembra directa dos semillas por punto de siembra, siendo esta última la mejor práctica. En arreglos topológicos se ha probado 1 x 1, 1.5 x 1.5; 2 x 2; 2.5 x 2.5 metros, obteniéndose los mejores rendimientos en los dos primeros arreglos. En fertilización la fórmula 20-40-00 a la siembra y 40-40-00 son donde se obtiene los mejores resultados. Se ha generado el manejo de podas: poda de formación, de inducción floral y de mantenimiento. En calendario de riegos se ha generado dar riego en época de estiaje dependiendo del tipo de suelo cada 45 a 60 días (láminas de 12 cm). Actualmente se están validando los componentes en terrenos de productores en el estado de Guanajuato.

¹ Investigador de INIFAP-Campo Experimental Bajío; Apartado Postal 112, Celaya, Guanajuato, México e-mail: inifaphernandez@prodigy.net.mx

RENDIMIENTO DE GRANO Y PORCENTAJE DE ACEITE EN GENOTIPOS EXPERIMENTALES DE CANOLA

Rocío Díaz Huacuz¹ y Juana Castro Sánchez²

La canola se presenta como un cultivo alternativo de importancia, debido a la cantidad de aceite que se extrae de su grano (40%). En los Valles Altos del Estado de México, la canola es una opción factible debido a que se obtienen altos rendimientos de grano, sin embargo es necesario importar la semilla de Canadá y otros países a un precio muy alto. Por esta razón se realizó este trabajo, con el objetivo de conocer el rendimiento de grano y contenido de aceite de los genotipos experimentales que ha generado el INIFAP. El trabajo se realizó en el Rancho "la Asunción" ubicado en Santa María Rayón, México, en condiciones de temporal durante el ciclo primavera - verano 2008; donde los testigos fueron la variedad Monty y el híbrido Hyola-401. El diseño experimental fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones, donde la parcela experimental estuvo constituida por cuatro surcos de 5 m de longitud, separados a 0.80 m y se consideró como parcela útil a los dos surcos centrales. La siembra se realizó el 11 de junio de 2008, la dosis de fertilización utilizada fue la 92-69-30 (NPK). Los resultados muestran que existieron diferencias significativas entre genotipos para las variables evaluadas, pero no se encontró una correlación entre el rendimiento de grano y el contenido de aceite. Los genotipos experimentales con mayores rendimientos fueron P2-C1-40 con 3000 kg ha⁻¹, Sel -M- F₃-436 con 2944 kg ha⁻¹. Se obtuvo una correlación positiva entre longitud de la silicua y el porcentaje de aceite. Los genotipos con mayor contenido de aceite fueron P2-C1-COMB y Pob-2-VY-116-1 con 47 %, el cual es un porcentaje importante para las normas que exige la industria del aceite. Se puede concluir que existen materiales mexicanos de canola con características que superan a los genotipos comerciales.

¹Investigadora Titular Programa de Canola, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Km 4.5 Carretera Toluca-Zinacantepec, CP 51350, Zinacantepec, México. Tel: (722) 2350968, e-mail: diaz.rocio@inifap.gob.mx

²Auxiliar de Investigador Programa de Canola, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Km 4.5 Carretera Toluca-Zinacantepec, CP 51350, Zinacantepec, México. Tel: (722) 2350968, e-mail: jucasita@hotmail.com

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA COMBUSTIÓN EN BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR EMPLEANDO LA TERMODINÁMICA

Rene Fabian Cienfuegos P.¹, Augusto Sánchez Cifuentes²

La industria se apoya con el uso de energías fósiles (carbón, gas natural y petróleo entre otras). Este constante consumo y el aumento del uso de energía para confort humano provocan un agotamiento de las fuentes de energías que es traducido en aumentos en su precio. La producción de caña en México para fines industriales en 2007 tuvo una producción de 52 millones de toneladas (empleada para obtener azúcar, melaza, vapor para generación eléctrica, proceso o servicios en la agroindustria), por lo que el reto consiste en emplearlo eficientemente con las ventajas de disminución de la emisión de gases invernadero, aumento de utilidades por disminución de costos en proceso entre otros. Este estudio presenta resultados de la combustión del bagazo en un análisis aplicado a un ingenio azucarero tomando en cuenta la energía teórica a ser transformada al proceso (incluyendo pérdidas). El objetivo de emplear este tipo de análisis es identificar puntos en los cuales el consumo energético en proceso se acerque a su valor teórico y combinar principios de costos y termodinámica. Estos estudios son elaborados en los ingenios azucareros con sus propios recursos económicos, pero no son accesibles para pequeños productores de caña de azúcar que se sirven de su bagazo para aprovecharlo y usarlo mediante el calentamiento o generación de vapor. El estudio se realizó a través de un balance de masa, energía, exergía y costos fijos como variables implícitos en el análisis. La exergía es conocida como la energía útil o aprovechable que tiene un flujo con relación a una temperatura ambiente establecida. Los resultados de este estudio están basados en la determinación de la exergía, el costo exergético en términos de energía (kw), así como su costo unitario variable y fijo.

¹ Investigador de la Red Nacional de Innovación en Bioenergéticos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Rosario Izapa. Km 18 Carretera Tapachula Cacahoatan, Col. Tuxtla Chico, CP. 30700, México, Tuxtla Chico Chiapas. Tel (044 962) 1100271

¹ Universidad Nacional Autónoma de México, Posgrado de Ingeniería, Av. Universidad 3000, circuito interior Edif. A de Posgrado de Ingeniería, México, Distrito Federal. ¹ Investigador de la Red Nacional de Innovación en Bioenergéticos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Rosario Izapa. Km 18 Carretera Tapachula Cacahoatan, Col. Tuxtla Chico, CP. 30700, México, Tuxtla Chico Chiapas. Tel (044 962) 1100271

¹ Universidad Nacional Autónoma de México, Posgrado de Ingeniería, Av. Universidad 3000, circuito interior Edif. A de Posgrado de Ingeniería, México, Distrito Federal.

COMPORTAMIENTO DE REMOLACHA (*Beta vulgaris* L.), BAJO CONDICIONES DE RIEGO POR GOTEO Y RIEGO POR GRAVEDAD, EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA

Xochilt Militza Ochoa Espinoza¹, Alberto Borbón Gracia² y Lope Montoya Coronado³

La remolacha es un cultivo viable para el Valle del Yaqui, ya que se adapta a las condiciones ambientales del ciclo otoño-invierno, además de que las altas concentraciones de azúcares con las que cuenta, son una buena fuente de materia prima para la producción de biocombustibles. El objetivo fue evaluar el rendimiento de genotipos de remolacha en dos sistemas de riego en el Campo Experimental Valle del Yaqui (CEVY). La evaluación se realizó en el ciclo PV 2007; la fecha de siembra fue el 24 de marzo. Con 12 genotipos, bajo condiciones de riego por goteo y riego por gravedad, en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones; se realizaron dos cosechas: a los 115 y 140 días después de la siembra. La siembra se realizó en surcos a 50 cm de separación, una densidad de 100 mil plantas/ha; las variables medidas fueron: rendimiento de raíz (ton/ha) y °Brix. Los resultados muestran que el análisis de varianza para rendimiento no detectó diferencias significativas entre sistemas de riego. En riego por goteo en la primera cosecha sobresalen EBO-621, EBO-622, EBO-616 y EBO-618 presentaron los mejores rendimientos (79 a 82 ton/ha) en °Brix (16.4 a 18.6) sobresalieron EBO-619, EBO-618, EBO-513 y HONEY-BEET. En riego rodado en la primera cosecha sobresalen EBO-621, PURPLE-SUGAR, SWEET-HEART y EBO-622, con rendimientos de 73.9 a 76.1 ton/ha, en °Brix (18.5 a 18.9) los mejores fueron EBO-619, EBO-616, EBO-618 y EBO-513. En riego por goteo en la segunda cosecha, los genotipos SWEET-HEART, EBO-618, EBO-617 y EBO-621 rindieron de 94 a 102.8 ton/ha, mientras que EBO-619, EBO-617, EBO-618 y EBO-616 sobresalieron en °Brix (17.1 a 20.2). En riego rodado en la segunda cosecha, si se encontró diferencia significativa entre genotipos; donde PURPLE-SUGAR, EBO-621, SWEET-HEART y EBO-623 rindieron de 94.2 a 99.4 ton/ha, mientras EBO-619, EBO-616, EBO-513 y EBO-618 sobresalieron en °Brix (16.36 a 19.38). Los mejores genotipos en ambos sistemas de riego fueron SWEET-HEART, EBO-621 y PURPLE-SUGAR.

¹Investigador Red de Biocombustibles, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Dr. Norman E. Borlaug km. 12, Valle del Yaqui. CP 85000, Cd. Obregón, Sonora. Tel: (644) 4130932, e-mail ochoa.xochilt@inifap.gob.mx

²Investigador Red de Biocombustibles, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Carret. a El Dorado Km. 17.5, Valle de Culiacán, CP 80000. Culiacán, Sinaloa. Tel: (667) 8461013, e-mail borbon.alberto@inifap.gob.mx

³Investigador Red de Biocombustibles, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Dr. Norman E. Borlaug km. 12, Valle del Yaqui. CP 85000, Cd. Obregón Sonora. Tel: (644) 4130932, e-mail montoya.lope@inifap.gob.mx

PRODUCCIÓN DE BIOMASA PARA BIOETANOL EN EL BAJIO MEXICANO

Víctor Pecina Quintero¹, Noé Montes García², Miguel Hernández Martínez¹, Salvador Montes Hernández¹

La producción de Biocombustibles a partir fuentes renovables de energía está adquiriendo gran importancia en todo el mundo, debido al aumento en el precio de los combustibles fósiles, la disminución de las reservas y el efecto de invernadero que provoca su uso. Ante esta situación y con el fin de impulsar la producción y uso de energías renovables que contribuyan a disminuir los efectos del cambio climático y que además sirvan de base para el desarrollo rural sustentable, se desarrollo el presente trabajo, con el objetivo de generar los componentes tecnológicos para la producción continua de biomasa para la producción de etanol. Se estableció un ensayo de sorgo dulce con dos genotipos: Fortuna y M81E, bajo diferentes arreglos espaciales en surcos a 0.25, 0.50, 0.75 y 1.0 m. de separación y 5.0 m de longitud. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones en un arreglo de parcelas divididas. Además se evaluaron tres variedades de remolacha: Sweet Heart, Purple Sugar y Honey Beet. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La parcela experimental consto de un surco de 5 m de longitud y 1 m de ancho en doble hilera. El análisis de varianza indicó diferencias altamente significativas para la cantidad de biomasa y jugo entre genotipos de sorgo dulce. El genotipo M81E presentó los mayores rendimientos de biomasa (100 ton ha⁻¹) y un contenido de grados Brix de 14 a 16, y aunque no se detectaron diferencias significativas entre arreglos espaciales, existe una tendencia de aumentar la cantidad de biomasa en surcos a 0.50 m. En cuanto a remolacha no se observó diferencias entre genotipos, mientras que el potencial de rendimiento en el Bajío puede alcanzar hasta las 100 toneladas de tubérculos por hectárea, con contenidos de azúcares que varían del 20 al 24% (grados Brix).

¹Investigadores del Nodo de Bioenergía del Campo Experimental Bajío, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Carr. Celaya-San Miguel de Allende km 6.5, Celaya, Guanajuato, México. C.P. 38010. Tel: (52) 461-611-53-23, email: pecina.victor@inifap.gob.mx

²Investigador del Nodo de Bioenergía del Campo Experimental Río Bravo, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Carr. Matamoros-Reynosa km 61, Río Bravo Tamaulipas, México. C.P. 88900. Tel: (52) 899-934-10-45, email: montes.no@inifap.gob.mx

DESARROLLO DE LA AGROCADENA PARA EL CULTIVO DEL SORGO DULCE COMO ALTERNATIVA PARA PRODUCCIÓN DE BIOETANOL

Alonso Acuña¹, Roberto Tinoco² y Eduardo Ledezma³

En marzo 2009, en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, en Cañas, Guanacaste, se estableció una investigación cuyo objetivo fue generar cortes productivos de sorgo dulce que viabilizarán la producción de etanol como una fuente de ingreso cuando se rota con arroz comercial para el combate de arroz rojo. La variedad fue URJA, facilitada por la Hacienda Taboga, S.A. El diseño experimental fue bloques completos al azar, tres tratamientos y siete repeticiones. Los tratamientos fueron un solo corte, dos cortes (soka), tres cortes. Las parcelas tuvieron 5 surcos, una distancia entre hileras de 0,5 metros –m–, la longitud de la parcela de 7m. El manejo agronómico fue el recomendado por ICRISAT. El análisis de las variables identificó que el mayor vigor se logró en el primer ciclo del cultivo alcanzándose 18 t/ha, un promedio de altura de 2,8 m; para el primer corte el rendimiento de biomasa aumento en 10% para un rendimiento de 20 t/ha, pero la altura se redujo a 1,9 m; para el segundo corte de biomasa la biomasa se redujo hasta alcanzar 10 t/ha y la altura de plantas 1,6 m. El momento para corte se determinó haciendo cortes de tallo cada 5 días a partir de floración hasta alcanzar la mayor concentración de azúcar al paladar, acción realizada mordiendo el tallo. El período a cosecha del primer ciclo alcanzó los 85 días después de siembra –DDS–, para la primera y segunda soka no se dio la preparación, siembra y germinación, se mostró una reducción del ciclo vegetativo, el primer corte alcanzó 75 DDS, mientras que el segundo corte alcanzó los 63 DDS. Los análisis de laboratorio mostraron, indiferente del ciclo, que el material alcanzó 9,8% sacarosa, 1,33% glucosa, 0,79% fructosa, 1,55% dextranas y 11,9% AFT, pudiéndose lograr 4000 L de etanol al 96% en todos los tres cortes.

¹ Investigador en cultivos bioenergéticos. INTA-Costa Rica. Gerente Programa Nacional de Agrocombustibles. Ministerio Agricultura y Ganadería. Costa Rica. Apdo postal 1919-2100. Mail: alonso_acuna@yahoo.com

² Investigador en Granos Básicos. INTA-Costa Rica. Ministerio Agricultura y Ganadería. Costa Rica. Mail: roberto_tinoco@costarricense.cr

³ Asistente Técnico. Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, Cañas, Guanacaste. Costa Rica.

EVALUACION DE HIBRIDOS DE SORGO DULCE EN CUATRO FECHAS DE SIEMBRA EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA

Xochilt Militza Ochoa Espinoza¹, Alberto Borbón Gracia² y Lope Montoya Coronado³

El sorgo forrajero es un cultivo que ofrece la oportunidad de diversificar el patrón de cultivos en México, ya que cuenta con un rendimiento e índice de calidad en varias fechas de siembra, y ofrece la oportunidad de ser utilizado como segundo cultivo alternándose con algunos cultivos de otoño-invierno. El objetivo del presente trabajo fue determinar el rendimiento en ton/ha de forraje y °Brix en diferentes híbridos de sorgo dulce. El experimento se estableció en el Campo Experimental Valle del Yaqui del INIFAP en Sonora, México durante el ciclo de verano del 2007, y Otoño-Invierno del 2008; las fechas de siembra (F.S) evaluadas fueron: 5 de junio, 14 de julio, 4 de septiembre y 23 de octubre. Se evaluaron un total de 14 híbridos y variedades, en un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones, la siembra se realizó en seco y en surcos a 80 cm de separación con una densidad de 125 mil plantas por hectárea. Las variables evaluadas fueron rendimiento (Ton/ha) y ° Brix. La cosecha se realizó cuando el grano estaba en estado lechoso-masoso. La fecha de siembra tuvo un efecto estadísticamente significativo ($P < 0.05$) sobre las variables evaluadas; en la siembra del 5 de junio fue donde se obtuvieron los mayores rendimientos en los híbridos: Silo miel II, Sorgo dulce sabrosa, Beef Builder y Cow Vitales II, con rendimientos de 100 a 104 ton/ha y ° brix de 13.3 a 14.3, respectivamente. El resto de las fechas de siembra presentan rendimientos de 40 a 60 ton/ha. Sin embargo, en la siembra de octubre todos los materiales evaluados presentaron cantidades mayores a 20 °Brix, pero los rendimientos estuvieron relativamente bajos de 40 a 60 ton/ha. Las mejor fecha de siembra es la de junio y los mejores híbridos son Silo miel II, Sorgo dulce sabrosa, Beef Builder y Cow Vitales II.

¹ Investigador Red de Biocombustibles, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Dr. Norman E. Borlaug km. 12, Valle del Yaqui. CP 85000, Cd. Obregón, Sonora. Tel: (644) 4130932, e-mail ochoa.xochilt@inifap.gob.mx

² Investigador Red de Biocombustibles, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Carret. a El Dorado Km. 17.5, Valle de Culiacán, CP 80000. Culiacán, Sinaloa. Tel: (667) 8461013, e-mail borbon.alberto@inifap.gob.mx

³ Investigador Red de Biocombustibles, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Dr. Norman E. Borlaug km. 12, Valle del Yaqui. CP 85000, Cd. Obregón Sonora. Tel: (644) 4130932, e-mail montoya.lope@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE BIOGAS EN ZONAS ÁRIDAS A PARTIR DE BIOMASA DE NOPAL (*Opuntia ficus indica*)

Miguel Angel Perales Vega¹, Miguel Angel Perales de la Cruz² y Rogelio Ramos Luperccio¹

La bioenergía, es la obtención de energía mediante procesos biológicos y junto con la energía eólica y solar forman las llamadas energías alternativas no contaminantes. La tecnología que utiliza biogas es la más desarrollada, la cual está basada en procesos naturales de degradación de biomasa mediante bacterias anaeróbicas a través de un proceso de digestión que permiten la generación de un gas rico en metano (CH₄); sin embargo en las zonas áridas debido a la baja disponibilidad de agua y por consecuencia baja disponibilidad de materia prima biodegradable, surgió la necesidad de buscar cultivos energéticos adaptados a tales condiciones, encontrando que el nopal por su alta adaptación, producción de biomasa y ciclo CAM es la opción de cultivo buscada para la citada región. El objetivo fue evaluar la producción de biogas a partir de biomasa de nopal con tres edades de cladodios, tres tamaños de partículas y cuatro mezclas de escretas de bovino. El estudio se desarrolló en el estado de Aguascalientes durante el periodo 2008-2009 con financiamiento de la Fundación Produce Aguascalientes A.C.. Se utilizó material vegetativo de la variedad milpa alta seleccionado cladodios de 1, 6 y 12 meses, y partículas molidas, y cuadradas de 3 y 6 cm por lado e incorporaciones de nopal en porcentajes de 25, 50, 75 y 100% en las mezclas nopal/escretas de bovino, el biodigestor fue un prototipo experimental de 20 litros. Los resultados revelaron que la mejor opción para producir biogas a partir de biomasa de nopal es utilizando cladodios de 6 meses, trozos de 3 cm y mezcla nopal/escretas 75/25 con un pH de 6.2, 65% de CH₄, 50% de reducción de sólidos totales y un TRH de 14 días.

¹ *Técnicos del Consejo Organizado de Productores de Nopal A.C. migue_regal@hotmail.com*

² *Investigador del INIFAP-Campo Experimental Pabellón. perales.miguel@inifap.gob.mx*

EL MEJORAMIENTO DE SISTEMAS AGROPECUARIOS COMO ALTERNATIVA PARA LA DISMINUCION DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI) EN CUBA

Humberto Ríos Labrada, Sandra Miranda Lorigados, Dania Vargas Blandino, Odile Rodríguez Miranda

En el mundo contemporáneo y sobretodo en el caso específico de la agricultura se levanta un interesante debate sobre las contribuciones ambientales, la capacidad de producir alimentos y los costos financieros y energéticos de las fincas orgánicas diversificadas y las convencionales. Este debate esta íntimamente ligado sobre el mejoramiento de sistemas agropecuarios como alternativa de producir alimentos en mayor cantidad y de mejor calidad, que sean menos agresivos con el ambiente. En la década de los ochenta, Cuba se reporta como gran cultivador de caña de azúcar y como uno de los países de América Latina con mayor aplicación de agroquímicos, así como el país con mayor numero de tractores por unidad de superficie, lo que presuponía altas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y un desfavorable balance energético de los sistemas agrícolas. Producto del colapso del campo socialista del Este a finales de esa década, la agricultura cubana se vio requerida a cambiar drásticamente pasando de cultivar industrialmente un reducido número de cultivos con la aplicación de grandes cargas de agroquímicos, a una agricultura diversificada con una fuerte orientación orgánica y predominio de la tracción animal para la ejecución de las labores agropecuarias. Sin lugar a dudas la propia la reorientación de la agricultura cubana hacia el empleo de prácticas orgánicas como alternativa nacional para aliviar el déficit de alimentos constituye hoy día un importante atractivo para conocer la capacidad de producir alimentos, balance energético de la producción y emisiones de GEI de las fincas cubanas después de 17 años de la transición agropecuaria.

PASTO VETIVER (*Vetiveria zizanioides* L.): ALTERNATIVA PARA PRODUCIR BIOCOMBUSTIBLE DE SEGUNDA GENERACIÓN EN ZONAS TROPICALES

Jesús Uresti Gil¹, Diana Uresti Durán²

Biocombustibles de primera generación ofrecen limitada contribución a la seguridad energética, mitigación del cambio climático y alto impacto negativo en producción y costo de alimentos. Biocombustibles de segunda generación, producidos con celulosa de residuos de cosecha de actividades agrícolas y forestales y/o de especies forestales y gramíneas cultivadas específicamente para tal fin, sin competencia con producción de alimentos, ofrecen mejor expectativa. *Vetiveria zizanioides* es gramínea C₄ con alta capacidad para producir biomasa, biocombustibles y secuestro de carbono poco investigada para este fin. Es perenne, originaria de India, de uso pantropical por su adaptación a amplio rango de condiciones edafoclimáticas y baja susceptibilidad a plagas y enfermedades. Desde hace más de 70 años se usa en más de 100 países para conservar suelo y agua y estabilizar obras de ingeniería civil. Sin limitantes puede producir anualmente hasta 70 t ha⁻¹ de biomasa seca; aproximadamente 30% corresponde a raíces y 70% a biomasa aérea con proporción promedio (%) celulosa:lignina de 75:15. Bajo condiciones de estrés y en terrenos marginales su rendimiento puede reducirse hasta 50% aproximadamente. Se estimó que el rendimiento de etanol, retorno energético y reducción de emisión de gases de efecto invernadero por *Vetiveria zizanioides* puede ser tres veces superior al de switchgrass (*Panicum virgatum* L.), su más cercano competidor de clima templado. Actualmente existe tecnología para propagar planta de vetiver en campo, vivero y cultivo de tejidos; establecer plantaciones en forma relativamente fácil, a bajo costo con escaso uso de insumos externos y mantenimiento; asimismo, existe maquinaria para trasplante, manejo y cosecha de biomasa aérea. *Vetiveria zizanioides* presenta alto potencial para producir sosteniblemente biocombustible de segunda generación, conservar suelo y agua e incrementar productividad y secuestro de carbono. Es necesario evaluar el ciclo de vida del etanol de *Vetiveria zizanioides* cuando se produce como monocultivo industrial y como medida para conservar suelo y agua.

¹ Investigador titular de la red de Modelaje. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Ocampo 234 despachos 313-322 Veracruz, Ver., México, CP 91700. Teléfono: (229) 934 83 54. e-mail: uesti.jesus@inifap.gob.mx

² Estudiante de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Domicilio Conocido, Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México. e-mail: durestid@hotmail.com

¹ Investigador titular de la red de Modelaje. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Ocampo 234 despachos 313-322 Veracruz, Ver., México, CP 91700. Teléfono: (229) 934 83 54. e-mail: uesti.jesus@inifap.gob.mx

² Estudiante de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Domicilio Conocido, Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México. e-mail: durestid@hotmail.com

COLECTAS DE HIGUERILLA PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN EL ESTADO DE YUCATÁN

Espiridión Reyes Chávez¹ Jorge Alberto Basulto Granie^{1,2}

El calentamiento de la atmósfera es el principal desafío medioambiental que hoy afronta la humanidad a nivel mundial. Ninguna población es ajena al problema y a sus consecuencias, por lo tanto es necesario y urgente utilizar combustibles alternativos que sean limpios y renovables. La higuierilla *Ricinus communis*, naturalizada en el estado de Yucatán, se presenta como una alternativa energética renovable a partir de la cual se pueden desarrollar materias primas sustitutas para el petróleo, por esto se le ha llamado "Petróleo Verde". Se considera como un cultivo alternativo, rústico de poca inversión. Después de la extracción del aceite, se obtiene la torta, la cual es un abono especial gracias a su contenido de nitrógeno, fósforo, potasio y elementos menores. Su aceite se utiliza en la industria de motores de alta revolución, en pinturas, lacas, barnices, plásticos, fertilizantes, para uso antiparasitario en humanos, etc. En total se utiliza en más de 180 productos. El objetivo del presente estudio fue realizar colectas de *Ricinus communis* en el estado de Yucatán y su posterior evaluación en campo. Las rutas de colectas partieron de Mérida hacia los cuatro puntos cardinales. Para tener el punto de las colectas, se tomaron las coordenadas geográficas, así como la altitud con un GPS. Las colectas se realizaron de febrero a abril de 2008. Se obtuvieron 21 colectas, de las cuales 18 presentaron color del fruto verde y tres de color rojo; 11 se colectaron en suelo de rendzinas líticas, seis en suelo luvisol y 4 en suelo arenoso. *Ricinus communis* se encuentra bien distribuida en todos los tipos de suelo del estado de Yucatán. En altura de planta y diámetro basal destacaron en suelo luvisol ródico las colectas Yucatán 2, 5, 6, 7, 10, 14 y 17; y en suelo de rendzinas líticas la Yucatán 1 y 10.

¹ Investigador de la Red de Bioenergéticos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. CIRSE. Campo Experimental Mocochoá. Km 24 antigua carretera Mérida-Motul: 999 1961187, e-mail reyes.espiridion@inifap.gob.mx

² Investigador de la Red de Bioenergéticos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. CIRSE. Campo Experimental Mocochoá. Km 24 antigua carretera Mérida-Motul: 999 1961187, e-mail basulto.jorges@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DE TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS EN PIÑÓN *Jatropha curcas* L.

Doris Arianna Leyva Trinidad¹, Víctor Hugo Díaz Fuentes², y Brenda Gabriela Díaz Hernández³

En el Campo Experimental "Cotaxtla", se implementó un estudio con el objetivo de determinar el tratamiento pregerminativo más eficiente desde el punto de vista técnico y operativo para la propagación de piñón (*Jatropha curcas*). Los frutos de la especie en evaluación se colectaron en el municipio de Palenque, Chiapas. La obtención de las semillas consistió en despulpado del fruto y lavado y secado a la sombra en condiciones de medio ambiente. Una vez obtenidas las semillas se procedió a la caracterización física de las mismas. Para tal fin las variables evaluadas fueron largo, ancho, espesor y peso. La unidad experimental se conformó por 10 semillas obtenidas de un lote de 100. Los tratamientos pregerminativos evaluados fueron: a) Inmersión de la semilla en agua a temperatura ambiente por 24 hrs; b) Inmersión en agua caliente (80 °C) por 2-3 minutos, y c) Sin tratamiento pregerminativo. Las fechas de siembra, determinadas para los fines de estudio como días después de la colecta (DDC) en evaluación fueron a) 1 DDC, 10 DDC, 20 DDC y 30 DDC. Derivado de la combinación de los tres tratamientos pregerminativos y las cuatro fechas de siembra establecidas, se definieron 12 tratamientos a evaluar. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar con cuatro repeticiones. Las variables de estudio fueron: a) Frecuencia diaria de germinación; b) Periodo de germinación y c) Porcentaje total de germinación. La germinación inició a los 5-11 días y concluyó a los 11-29 días. El análisis de varianza indicó que existió diferencia significativa entre tratamientos. De acuerdo con los resultados de la prueba de comparación de medias, los mejores tratamientos fueron tratamiento pregerminativo con agua caliente (94%) y sin aplicación de tratamiento pregerminativo (92%).

¹Instituto Tecnológico de Boca del Río. ITBOCA. Boca del Río, Ver. Tel. (229) 1865307, e-mail dalt_82@hotmail.com.

² Investigador de la Red de Bioenergía del Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34.5 Carret. Veracruz-Córdoba. Municipio de Medellín de Bravo, Ver. C.P. 91700. Tel: (229) 9348354. e-mail diaz.victor@inifap.gob.mx

³ Investigador de la Red de Bioenergía del Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34.5 Carret. Veracruz-Córdoba. Municipio de Medellín de Bravo, Ver. C.P. 91700. Tel: (229) 9348354. e-mail diaz.brenda@inifap.gob.mx

ANÁLISIS DE INVESTIGACIONES EN *Jatropha curcas*: PRODUCTIVIDAD, RETORNO ENERGÉTICO Y EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Jesús Uresti Gil¹, Diana Uresti Duran², Néstor Francisco Nicolás³

Se observa creciente promoción y apoyo para *Jatropha curcas* como cultivo energético altamente promisorio en terrenos marginales con alta expectativa de productividad para reducir pobreza, emisión de gases de efecto invernadero (GEI) e incrementar seguridad energética. Es difícil encontrar reportes exitosos de *Jatropha curcas* debido a su baja rentabilidad no acorde con altas expectativas planteadas en proyectos. *Jatropha curcas* es planta aún no domesticada con estrecha variabilidad genética y amplia variabilidad fenotípica. Para máximo rendimiento de semilla requiere suelo fértil, bien drenado, cantidades de agua, nutrimentos, control de plagas, enfermedades y malezas, mano de obra para manejo de plantación y cosecha manual. Es muy similar a cultivos de interés económico y en situaciones de estrés reduce su productividad. Su rendimiento potencial de semilla en los primeros dos años varía de 1-2 t ha⁻¹ (1 tonelada = 280 litros de biodiesel), se incrementa y estabiliza en 5-7 t ha⁻¹ al quinto año. En terrenos marginales el rendimiento de semilla en años 1-2 es inferior a 0.5 t ha⁻¹ y con insumos externos puede incrementarse hasta 4-5 t ha⁻¹ en el quinto año. Productos secundarios (pasta, cáscara y testa) representan 70-80% del fruto y son importantes como fertilizante orgánico, alimento para animales o biocombustible sólido. El biodiesel de *Jatropha curcas* actualmente no es rentable debido principalmente a la baja producción de semilla y aceite. El retorno energético del biodiesel de *Jatropha curcas* se ubica entre los más bajos y en el sector transportes genera emisiones de GEI similares al diesel fósil. Genotipos con alto rendimiento de semilla y aceite son los principales factores que pueden favorecer el impacto de *Jatropha curcas* y si se explotan adecuadamente los productos secundarios, los beneficios pueden ser mayores. El impacto actual de *Jatropha curcas* en desarrollo rural, seguridad energética y mitigación del cambio climático es limitado y aunque aparentemente existe potencial para revertir esta situación, se recomienda elaborar proyectos con expectativas apegadas al conocimiento científico actual.

¹ Investigador titular de la red de Modelaje. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Ocampo 234 despachos 313-322 Veracruz, Ver., México, CP 91700. Teléfono: (229) 934 83 54. e-mail: uestijesus@inifap.gob.mx

² Estudiante de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Domicilio Conocido, Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México. e-mail: durestia@hotmail.com

³ Investigador Titular de la red de Agua-Suelo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Ocampo 234 despachos 313-322 Veracruz, Ver., México, CP 91700. Teléfono: (229) 934 83 54. e-mail: francisco.nestor@inifap.gob.mx

Hortalizas y Frutales



SISTEMA PARA EVALUAR LA COMPETITIVIDAD DE LAS AGROEMPRESAS CON AMBIENTE CONTROLADO

Jorge Miguel Paulino Vázquez Alvarado¹, Juan de Dios Bustamante Orañegui¹, Sergio Ramírez Rojas¹, Ernesto Vázquez Gámez² Jaime Canul Ku1 y Alberto Trujillo Campos¹

El objetivo de este sistema es proporcionar al agroempresario una herramienta que le permita comparar la competitividad de su unidad de producción con la agroempresa líder regional y con la agroempresa promedio de la región. El sistema se desarrolló en una hoja de cálculo con base en el concepto de benchmarking. En la primera columna se colocaron todas las variables e indicadores agrupadas por actividad; en la segunda columna se capturaron los datos de la empresa líder de la región; en la tercera aparecen los valores promedio o la moda de cada una de las variables; la cuarta columna es para capturar los datos de la empresa que se quiere evaluar; en la quinta columna el sistema hace observaciones para facilitar al usuario la interpretación de la comparación; en la última columna ofrece sugerencias generales para mejorar la posición de su empresa. Los valores de la agroempresa líder se obtuvieron de una entrevista profunda a sus principales directivos mientras que los valores promedio o moda se obtuvieron de una encuesta llevada a cabo en una muestra de agroempresarios elegidos al azar; la muestra fue de 15 la cual fue suficiente dado que la varianza entre unidades de producción es pequeña. Comparar una planta con otra del mismo tipo le permite a los agroempresarios conocer sus fortalezas, debilidades y capacidad competitiva y a partir de esta información establecer programas de mejora y desarrollo productivo, así como orientar sus estrategias de mercadotecnia y servicio para ganar, mantener o mejorar su posición de mercado.

¹ Investigadores del Campo Experimental Zacatepec, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Km. 0.5 Carr. Zacatepec-Galeana, CP 62780, Zacatepec, Morelos. Tel. (734) 343-0230, e-mails jva3@hotmail.com, bustamante.juan@inifap.gob.mx, ramirez.sergio@inifap.gob.mx.

² Residente del Instituto Tecnológico de Zacatepec, ITZ. Calzada tecnológica No. 27, CP 62780, Zacatepec, Morelos. Tel.(734)334- 2110, e-mail ernestovzqz7@gmail.com

BANCO DE GERMOPLASMA DE *Annona reticulata* L. DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN PARA CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO GENÉTICO

Abelardo E. Navarrete Yabur¹ Justo A. Tepal Chale¹

Los recursos genéticos de frutales tropicales autóctonos de la península de Yucatán se encuentran primordialmente en traspatios, uno de las más comunes en esta condición es *Annona reticulata* L., originaria de la región mesoamericana y con potencial de aprovechamiento comercial, pero carece de variedades mejoradas y tiene una erosión genética acelerada. El objetivo del presente trabajo es obtener un banco de germoplasma de la diversidad genética encontrada, que servirá como medio de conservación y fuente de mejoramiento. Para lograr el objetivo desde 2004 se ubicaron plantas *in situ* de *A. reticulata* en el estado de Yucatán y en el 2009 en los otros Estados de la Península, de donde se colectaron varetas para constituir un banco de germoplasma *ex situ*. La colecta se realizó por rutas en los poblados y algunos sitios en estado silvestre, se aplicaron los criterios de morfología y fenología para seleccionar las accesiones, las plantas donadoras fueron ubicadas por medio de Sistemas de Posicionamiento Global y caracterizadas durante sus diferentes etapas fenológicas *in situ*. La conservación se realizó colectando varetas de cada accesión para injertarlas en patrones de la misma especie, las cuales se establecieron en un banco de germoplasma ubicado en el sitio experimental Uxmal del CIRSE, INIFAP. La diversidad morfológica de fruto *in situ* de 36 accesiones obtenidas, muestra las siguientes características por color, rojas, amarillas, amarillas con naranja, naranja, café, rosadas, verde claro, moradas y frutos con arreglos de rosado con amarillo. Por su textura superficial, lisas, ligeramente rugosas, moderadamente rugosas, muy rugosas, también hay con redes porosas. Por su forma promedio, ovaladas, acorazonadas, redondas e irregulares. Por su tamaño promedio, pequeñas 60-150 g medianas de 250-500 g y grandes de 600-1400g. Por su periodo de producción, “tempranas” de enero-abril, de “temporada” de marzo a mayo y “tardías” de abril a agosto.

¹ Investigador, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. CIRSE, Campo Experimental Mochochá Km. 25 Antigua carretera Mérida-Motul C.P. 97454. Mochochá, Yuc. Tel. y Fax: 01 (991) 91 6 22 15, 6 22 18, e-mail navarrete.abelardo@inifap.gob.mx., tepal.justo@inifap.gob.mx

EFFECTO DE LA POLINIZACIÓN ASISTIDA EN LOS RENDIMIENTOS Y RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL CACAO

Raúl Ariel Santos Cordonero¹

Este estudio se realizó de julio a diciembre 2007 en el Centro de Desarrollo Tecnológico “El Recreo”, ubicado en la Región Autónoma del Atlántico Sur de Nicaragua. El objetivo fue evaluar el efecto de la polinización asistida en el rendimiento y la rentabilidad económica del cacao. Se utilizó un Diseño Completamente Aleatorio, los tratamientos evaluados fueron: polinización asistida y polinización natural. Las variables evaluadas fueron: rendimiento ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$) y rentabilidad económica. Los resultados obtenidos indican que la polinización asistida con $1,153.90 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ supero significativamente los $527.50 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ producido por la polinización natural. Los beneficios netos en la polinización artificial fueron de US \$ 1,676.00 superando en un 178 % los US \$ 737.00 que generó el área con polinización natural.

¹Investigador en cultivos de trópico húmedo, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA. El Recreo RAAS, Nicaragua, Centroamérica, Tel: (505) 277-26575, e-mail da612004@yahoo.com

COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE CACAO (*Theobroma Cacao* L.) CON RESISTENCIA A MONILIASIS EN EL ESTADO DE CHIAPAS

Alfredo Zamarripa Colmenero¹, José Luis Solís Bonilla¹

El cultivo de cacao en México es uno de los cultivos tropicales más importantes del país. Se desarrolla en una superficie de 63,631 ha cultivadas en Chiapas y Tabasco, que producen anualmente 32,347 toneladas de grano seco. La moniliasis del cacao es una enfermedad causada por el hongo llamado *Moniliophthora roreri* Cif.&Par. (Evans et al.) que apareció en México en el año 2005. En la actualidad su presencia es un factor limitante para la producción de cacao debido a su agresividad, a la diseminación entre plantaciones por el abandono de parte de algunos productores y a la alta susceptibilidad de las variedades de cacao cultivadas en México. Actualmente la presencia de la moniliasis afecta hasta el 50% de la producción ocasionando pérdidas para los productores de más de \$ 8,700 pesos por hectárea y pérdidas para la región Soconusco superiores a 95 millones de pesos. El método más económico para enfrentar a la moniliasis es el genético mediante la obtención de variedades resistentes. El objetivo de este trabajo es evaluar y seleccionar híbridos con resistencia a la moniliasis, de buena calidad y alto rendimiento. En el año 2004, el Campo Experimental Rosario Izapa inicio un programa de mejoramiento genético. Actualmente se evalúan en campo más de 300 híbridos para resistencia a la moniliasis y alto rendimiento. Los híbridos en evaluación son producto del cruzamiento entre el clon UF-273, un clon trinitario resistente a la moniliasis, con los mejores clones INIFAP-H. Los resultados del primer ciclo productivo mostraron que los mejores híbridos provienen del cruzamiento de UF 273 con el H-13. El mejor rendimiento fue obtenido por el híbrido H-13 x UF-273 con 252.6 Kg/ha en presencia de moniliasis. La moniliasis se presentó de forma natural en el sitio experimental en el mes de junio de 2008.

¹ Investigadores programa de mejoramiento genético de cacao, Campo Experimental Rosario Izapa, Chiapas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No 5 Barrio de Santa Catarina, Colonia del Carmen, Delegación Coyoacán, C.P. 04010, México D.F. email: zamarripa.alfredo@inifap.gob.mx, solis.joseluis@inifap.gob.mx.

EVALUACION DE GENOTIPOS DE CACAO (*Theobroma cacao* L) RESISTENTES A MONILIASIS EN EL ESTADO DE TABASCO, MEXICO.

Alfonso Azpeitia Morales¹, Felipe Mirafuentes Hernández²,
Procopio Alejandro López Andrade³ y Ramón Castillo Gonzalez²

El cultivo de cacao está distribuido en las áreas tropicales del mundo, es un cultivo importante en México, se extiende en cerca de 60 mil ha. La producción se concentra en Tabasco y Chiapas, el fruto es afectado por la moniliasis y puede disminuir la producción hasta en un 80 %. El objetivo del presente trabajo es evaluar el comportamiento de genotipos resistentes a moniliasis en Huimanguillo, Tabasco. Durante el mes de octubre de 2006 el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza proporcionó al INIFAP en Huimanguillo, Tabasco, seis genotipos resistentes a la moniliasis: EET 183, UF712, ICS95, UF273 T1, PA 169, EET 75. Estos se establecieron dentro del banco de germoplasma en agosto de 2007 para iniciar su caracterización y multiplicación. El número de plantas establecido es variable entre genotipos (de 5 a 14 plantas) y se establecieron a una distancia de 3 x 3 m. Los resultados del comportamiento en un periodo de dos años, han mostrado que el material ICS 95 y EET-183 presentaron mayor altura con 2 m, seguido del genotipo PA 169 (1.92 m), el genotipo UF 273 T1 con 1.86 m, el testigo (híbrido H1 y H2) con 1.65 m, EET-75 con 1.59 m, y por último UF 712 con solamente 1.20 m. En cuanto a la floración, cabe destacar que los genotipos ICS 95 y EET-75 han presentado el mayor porcentaje de floración (100%), superando en un 10% al testigo (híbridos H1 y H2), pero aún sin presentar amarre del fruto. Es importante destacar que estos genotipos han presentado buena adaptación a las condiciones del estado de Tabasco. Agradecimientos a la Fundación Produce Tabasco A.C. por su financiamiento.

¹Investigador de Biotecnología, INIFAP. Km 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas, CP 86400, Tel: (917)37-503-96, e-mail azpeitia.alfonso@inifap.gob.mx, ²Investigadores de Frutales Tropicales. INIFAP. Km 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas, CP 86400, Tel: (917)37-503-96, e-mail mirafuentes.felipe@inifap.gob.mx ³Coordinador Nacional de Cultivos Industriales Perenes INIFAP. Km 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas, CP 86400, Tel: (917)37-503-96, e-mail procopio.lopez@inifap.gob.mx,

USO DE COTILEDONES DE EMBRIONES SOMÁTICOS PRIMARIOS DE CACAO PARA INCREMENTAR LA FORMACIÓN DE EMBRIONES SOMÁTICOS

Carlos Broca Perez¹, Alfonso Azpeitia Morales², Felipe Mirafuentes Hernández³,
Procopio Alejandro López Andrade⁴ y Ramón Castillo Gonzalez⁵

El cultivo de cacao en México, se extiende en cerca de 60 mil ha. La producción se concentra en Tabasco y Chiapas. El fruto es afectado por la moniliasis que puede disminuir la producción en 80 %. La propagación del cacao se realiza por semilla y también por métodos de reproducción asexual. Los resultados sobresalientes en embriogénesis somática en cacao han sido los obtenidos en Brasil y en Francia. Ambos grupos están evaluando plantas en campo y han demostrado que poseen fidelidad genética y mayor producción. Con base a lo anterior, el objetivo de la presente investigación fue evaluar al cotiledón originado de embriogénesis somática primaria como explante potencial para incrementar la formación de embriones somáticos de cacao. Se utilizaron los cotiledones de embriones somáticos primarios generados después de 4 meses de cultivo, utilizando fragmentos de 5 mm². Se usaron dos medios de cultivo a) Medio PCG y b) Medio PR de acuerdo a Li *et al* (1998). El experimento se estableció en un diseño experimental completamente al azar con 10 repeticiones por tratamiento y cada una estuvo formado por 5 unidades experimentales. El número de ES obtenidos después de 5 meses en medio de cultivo PR, fue de 5.16 ES/ fragmento de cotiledón, mientras que el tratamiento testigo no mostró la formación de embriones somáticos. El total de embriones somáticos formados fue de 258. El porcentaje de ES fue del 50% en explantes cultivados en el medio PR, mientras que el testigo no mostró la formación de ES. En este estudio se mostró el potencial de los ES generados a través de los cotiledones. Parcialmente apoyado por la Fundación Produce Tabasco A.C.

¹Estudiante del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco, Tabasco. ²Investigador de Biotecnología, INIFAP. Km 1 Carretera Huimanguillo-Cárdenas, CP 86400, Tel: (917)37-503-96, e-mail azpeitia.alfonso@inifap.gob.mx, ^{3,5}Investigador de Frutales Tropicales. INIFAP, Tel: (917) 37-503-96, e-mail mirafuentes.felipe@inifap.gob.mx, ⁴Coordinador Nacional de Cultivos Industriales Perenes, INIFAP. Tel: (917)37-503-96, e-mail procopio.lopez@inifap.gob.mx

EFFECTO DE UN POLÍMERO DE CICLOHEXANO SOBRE LA DEHISCENCIA DE LA CANOLA *Brassica napus* L.

Javier González Quintero¹, Alfredo S. Ortigón Morales²,
J. Jesús Vargas Camplis³ y Nemecio Castillo Torres⁴

México importa anualmente 800 mil toneladas de grano de canola, para su procesamiento e industrialización. En Tamaulipas, en los últimos cinco años, se ha sembrado anualmente un promedio de 1,000 ha; sin embargo, un problema importante del cultivo son los vientos fuertes que se presentan durante la madurez del cultivo, provocando la apertura de las silicuas (dehiscencia), con la consiguiente pérdida de rendimiento. El objetivo del experimento fue evaluar la efectividad de un polímero de ciclohexano recomendado para disminuir la dehiscencia de vainas y silicuas. El trabajo se desarrolló durante el Otoño-Invierno 2008/2009, en el INIFAP-Campo Experimental Río Bravo; bajo un diseño experimental de parcelas divididas, teniendo como parcela grande seis genotipos de canola, y como parcela chica el polímero (1.4 L ha⁻¹) y el testigo absoluto; cada tratamiento se aplicó en seis surcos de 10 m de largo, repetido cuatro veces, 17 días antes de la cosecha. Para determinar la dehiscencia, en dos muestras por tratamiento, se contaron plantas por muestra (0.8 m²), plantas dañadas y silicuas dañadas por planta. Los resultados obtenidos indicaron diferencias estadísticas entre tratamientos (Tukey, p< 0.05) para las variables dehiscencia de silicuas y rendimiento de grano. En la primera, se obtuvieron valores de 4.75 y 9.17 %, para el polímero y testigo, respectivamente. En rendimiento de grano, el polímero obtuvo 1,125 kg ha⁻¹ y el testigo 1,000 kg ha⁻¹. No obstante que los resultados son positivos, se sugiere evaluar la rentabilidad del uso comercial del producto, así como realizar estudios sobre la etapa de aplicación, ya que los mayores porcentajes de dehiscencia se tuvieron en los genotipos aplicados en etapa fisiológica más avanzada.

^{1,2} Investigadores del Programa de Nuevas Opciones. INIFAP - Campo Experimental Río Bravo (CERIB). Carretera Matamoros-Reynosa km 61, Río Bravo, Tamaulipas, México. Tel.: +52(899)934 10 45; e-mail: gonzalez.javier@inifap.gob.mx; aortegon@aol.com, ³ Investigador en Entomología, Gerente General del PIFSV H. Matamoros, Tam., México; Tel.: +52(868) 813 15 60; e-mail: jvcamplis@gmail.com, ⁴ Líder del Proyecto Nacional de Canola. INIFAP-Campo Experimental Sur de Sonora. Cd. Obregón, Son., México; Tel.: +52(644) 413 09 32; correo electrónico: castillo.nemecio@inifap.gob.mx

IDENTIFICACIÓN DEL AGENTE CAUSAL QUE OCASIONA LA ENFERMEDAD PUNTA BLANCA EN CEBOLLA (*Allium cepa*) EN COSTA RICA

Ligia Mayela López Marín¹

Punta Blanca es una enfermedad que ocasiona daños serios al cultivo de cebolla, que pueden ocasionar pérdidas del 50% o más de las cosechas y esta enfermedad se ha presentado principalmente en dos regiones del país, Región Central Oriental y Región Central Sur. El objetivo del ensayo fue muestrear, aislar, identificar síntomas en el campo durante tres años consecutivos y se aplicaron los postulados de Koch para determinar los patógenos que provocan los daños de esta enfermedad con el fin de formular una estrategia de combate por el agricultor. Se tomaron y analizaron ciento sesenta muestras de follaje de tres regiones cebolleras del país (Central Oriental, Central Sur y Chorotega), en 106 muestras se encontraron dos géneros de hongos, *Alternaria* y *Stemphyllium*. Inicialmente, se identificaron los síntomas de la enfermedad Punta Blanca, que se caracterizaron por la presencia de puntas quemadas, las hojas se tornan de color blanquecinas, pudiendo presentar lesiones ovaladas de color blanco principalmente en las partes internas de las hojas, que coalescen y se extienden hasta la base de la planta, provocando la muerte de las hojas. Posteriormente, todas las muestras fueron analizadas en el laboratorio e identificados los agentes causales: *Stemphyllium botryosum*, *S. vesicarium*, *Alternaria alternata* y *A. porri*. Una vez purificados los hongos se reprodujeron y se preparó una concentración de 1X10⁵ conidios de *Alternaria alternata* y *Stemphyllium botryosum* y se procedió a realizar las inoculaciones de *Alternaria alternata* y *Stemphyllium botryosum*, por ser las especies que comúnmente se detectaron provocando el complejo fungoso de la Punta Blanca en cebolla. Las plantas inoculadas con heridas y sin heridas presentaron síntomas similares a las observadas en el campo. Así mismo, el tratamiento patrón aplicado con agua no presentó los síntomas.

¹ Investigadora Protección de Cultivos del Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, Sabana Sur, San José, Costa Rica. Tel: (506)231-50-55 Telefax (506)231-50-04 email: ligia.lo@hotmail.com

ACTIVIDAD ANTAGÓNICA Y PROTECCIÓN DE PLÁNTULAS DE CHILE POR DOS ASCOMICETOS CONTRA *Phytophthora capsici*

Raúl Rodríguez-Guerra¹, Isidro Humberto Almeyda-León¹,
Juan Francisco Jiménez-Bremont², Saúl Fraire Velázquez³

Phytophthora capsici es el patógeno más devastador de los causantes de pudriciones de la raíz del chile. La principal estrategia para combatir a este patógeno es mediante la aplicación de plaguicidas desde el almacigo y durante su cultivo en campo debido a los bajos niveles de resistencia que presenta el hospedero. La aparición de poblaciones del patógeno resistentes a plaguicidas ha obligado a buscar nuevas alternativas de control basadas en el uso de agentes de biocontrol. Previamente hemos reportado que *Xylaria* sp. y un ascomiceto desconocido inhiben el crecimiento en placa de *P. capsici*. En esta investigación se evaluó la protección de plántulas por *Xylaria* sp., y la actividad antagónica de un ascomiceto desconocido y *Xylaria* sp. de manera combinada, contra *P. capsici*. También se evaluó el efecto del filtrado del medio de cultivo donde creció el ascomiceto desconocido, sobre la emergencia de plántulas. El hongo creció en agitación (150 rpm) por 17 días en medio papa dextrosa, el medio fue filtrado por 6 capas de magitel y se diluyó para obtener filtrados al 25 y 50 %. Plántulas de chile mantenidas en placas conteniendo agar-agua e inoculadas con *Xylaria* sp., tres días antes de inocular *P. capsici* mostraron un 58 % de sobrevivencia, mientras que en plántulas inoculadas con el patógeno sin inoculación de *Xylaria* sp., se observó 100 % de mortalidad. *Xylaria* por si solo no causó algún tipo de síntomas sobre las plántulas respecto al control sin inocular. Los porcentajes de inhibición de *P. capsici* fueron mayores cuando ambos ascomicetos fueron inoculados de manera combinada en placas. El efecto de los filtrados sobre el porcentaje de plántulas emergidas a los diez días después de la siembra, fue del 78, 64 y 68 % en agua, filtrado al 25 % y filtrado al 50 %, respectivamente.

¹ Investigadores del Campo Experimental General Terán del INIFAP. Carretera Montemorelos-China km 31. General Terán, Nuevo León, 67400, México. almeyda.isidro@inifap.gob.mx. ² Investigador de la División de Biología Molecular. Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica AC. Camino a la Presa de San José 2055. Lomas 4°. Sección. CP. 78216, San Luis Potosí, SLP. México. ³ Investigador de la Unidad Académica de Biología Experimental, Universidad Autónoma de Zacatecas, Guadalupe, Zac., México C.P. 98600.

BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE CÍTRICOS (*Citrus Sp*) DE CALIDAD CERTIFICADA

Eleonora Ramírez¹

El Proyecto AGROCYT 025-2004, "Micropropagación, termoterapia y microinjertación de dos portainjertos y dos variedades de cítricos (*Citrus sp.*) para la producción de plantas de calidad certificada", tiene como fin principal contribuir al desarrollo de la citricultura en Guatemala utilizando métodos biotecnológicos dirigidos al establecimiento de programas de certificación de plantas. Inicialmente, se determinó el medio de cultivo y las concentraciones hormonales más adecuadas para la micropropagación de los portainjertos *Swingle citrumelo*, *Citrange troyer*, *Volkameriana*, y *Macrophylla*, así como, de las variedades Valencia, Washington y limón Persa. Se inoculó con VTC (virus de la tristeza de los cítricos) plantas de cítricos de las variedades mencionadas. Se aplicó las técnicas de termoterapia y microinjertación para la eliminación del virus mencionado. Se tomaron plántulas enraizadas del portainjerto *Swingle citrumelo* y se microinjertaron los meristemos, de tres diferentes tamaños, obtenidos de las plantas infectadas. Con el tratamiento microinjertación + termoterapia durante 2 semanas con el tamaño 3 de meristemo, se obtuvo un 40 % de sobrevivencia de los microinjertos de la variedad de naranja Valencia. Con el tratamiento microinjertación + termoterapia durante 2 semanas con el tamaño 2 de meristemo, se obtuvo un 50% de sobrevivencia de los microinjertos de la variedad de naranja Washington. Con el tratamiento microinjertación + termoterapia durante 2 semanas con los tamaños 2 y 3 de meristemo, se obtuvo un 30 % de sobrevivencia de los microinjertos de la variedad de limón Persa. Las plantas microinjertadas, de las tres variedades de cítricos, fueron transplantadas a sustrato y establecidas bajo condiciones de invernadero.

¹ Investigadora Principal, Sub-Programa de Biotecnología, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas-ICTA-. Labor Ovalle, km 3.5 carretera Olinitepeque, Quetzaltenango, Guatemala. Tel. (502)77635097. E-mail aeram@ yahoo.com

EL HUANGLONGBING DE LOS CITRICOS (HLB) Y SU MANEJO COMO ENFERMEDAD CUARENTENARIA

María de los Ángeles Sánchez Briceño¹

El Huanglongbing (HLB), es originario de Asia, fue reportado recientemente en Brasil 2004, Florida 2005, Cuba 2007, Belice 2009 y México el 06 de julio de 2009 en Tizimin, Yucatán lo cual representa una amenaza para la citricultura de México (DGSV, 2009). Es la enfermedad más devastadora del cultivo de los cítricos. Provoca la obstrucción, degeneración y muerte del floema, afecta el transporte de la savia elaborada de las plantas infectadas. Se considera que afecta actualmente a más de 63 millones de árboles en el sur y sudeste de Asia y África. El agente causal, una bacteria fastidiosa, Gram negativa, se aloja en los tubos cribosos del floema. Morfología variable, filamentosa y redondeada. Se han descrito 3 especies de bacterias pertenecientes al género *Candidatus Liberibacter* (α Proteobacterias): *africanum*, sensible al calor (20-24 °C), *asiaticum* y *americanus*, tolerantes al calor (hasta 32 °C) (Manjunath *et al*, 2008). Así mismo se informó el descubrimiento de un fitoplasma asociado a la sintomatología de HLB en Brasil (*Candidatus Phytoplasma* sp. grupo 16Sr IX). (Luis *et al*, 2008). No existen métodos curativos para la enfermedad. Es importante la aplicación de estrictas medidas de cuarentena para prevenir la introducción de HLB a regiones libres por tratarse de una enfermedad cuarentenaria, especialmente en donde está presente el vector. Para convivir con la enfermedad, es necesario sembrar material de propagación certificado, inspeccionar periódicamente las plantaciones para señalar los árboles enfermos y evaluar las poblaciones de vectores; y erradicar rápidamente los árboles infectados de cualquier edad, para reducir la fuente de inóculo. Mantener la población de vectores lo más baja posible, a través de aplicaciones de insecticidas de contacto y sistémicos (aceite, dimetoato y aldicard) o el control biológico (ectoparásitos como *Tamarixia radiata*, *Tetrastichus dryi*). Además se debe realizar el control de malezas y hospedantes alternativos de los vectores y de la bacteria.

¹Investigador de la Red de Sanidad Vegetal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Km.25 carretera Chetumal-bacalar C.P. 77000 Chetumal, Quintana Roo. Tel: (983)8320167, e-mail sanchez.mariad@inifap.gob.mx

AMARILLAMIENTO LETAL DEL COCOTERO EN MÉXICO: NUEVOS HÍBRIDOS EN PRUEBA

Ramón Artemio Castillo González¹, Carlos Oropeza Salim³, Esteban Domínguez Castillo², Alfonso Azpeitia Morales², Carlos Fredy Ortiz García⁴ y Jean Luc Dzido⁵

La enfermedad del amarillamiento letal (AL) ha estado devastando las plantaciones de México a intervalos regulares desde 1985. En la región Golfo-Caribe, en veinte años, más de 25,000 hectáreas de cocotero alto del Atlántico han sido devastadas por el AL. En Tabasco en la colonia agrícola "El Pailebot" donde el AL se encuentra activo, el INIFAP y el CICY están probando la resistencia al AL de doce híbridos de cocotero obtenidos por el cruce de variedades enano x alto, incluyendo a altos del Pacífico mexicano de Colima. El ensayo se realiza con un diseño experimental de bloques completos al azar con cinco repeticiones en parcelas de 16 palmas. Después de 6.5 años de plantados, se han observado diferencias en la incidencia del AL en cada uno de estos nuevos híbridos. Entre los menos afectados se encuentran los híbridos enano rojo malayo x alto de Vanuatu y el enano amarillo malayo x alto de Callejones de Ortega Colima con 2.5 % de incidencia de AL respectivamente; así como los híbridos Matag (enano rojo malayo x alto de Tagnanan) y el enano amarillo malayo x alto de Tecomán, Colima con 3.8 % de incidencia de AL respectivamente. Con respecto al rendimiento de copra, en el año 3 de cosecha, los híbridos Maypan 1 (enano amarillo malayo x alto Panamá Monagre), Maypan 2 (enano amarillo malayo x alto Panamá Agua Dulce), Matag, enano rojo malayo x alto de Vanuatu y el híbrido mexicano enano amarillo malayo x Alto de Tecomán Colima tienen los mejores rendimientos con 2514, 2326, 2003, 1861 y 1707 kg ha⁻¹ respectivamente. Los ANVAS para rendimiento y AL mostraron diferencias significativas entre los híbridos. Estos resultados son muy prometedores y de mantener esta tendencia, se incrementarían las opciones en México para los programas de replantación con cocoteros resistentes al AL.

¹Investigador de Cocotero, E-mail castillo.ramon@inifap.gob.mx, ²Investigadores Asociados al Proyecto de Cocotero E-mail dominguez.esteban@inifap.gob.mx, azpeitia.alfonso@inifap.gob.mx, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5 Barrio de Santa Catarina, Coyoacán, CP 04010. México, D.F. Tel: (55) 553871-8700, ³Investigador Asociado al Proyecto de Cocotero, Centro de Investigación Científica de Yucatán CICY. Calle 43 No. 130, Colonia Chuburná de Hidalgo. Mérida, Yucatán. Tel: (55) 999981-3914, email cos@cicy.mx, ⁴Investigador Asociado al Proyecto de Cocotero, Colegio de Postgraduados Campus Tabasco. Periférico Carlos A. Molina s/n. Carretera Cárdenas-Huimanguillo km 3.5 Cárdenas, Tabasco. Tel (55) 937 372-2386 email cfortiz@gmail.com ⁵Investigador Asociado al Proyecto de Cocotero, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement. CIRAD. Montpellier, Francia. Email dzido@cirad.org.

TECNOLOGÍA DEL MARCAJE DE RACIMOS DE COCOTERO (*Cocos nucifera* L.) PARA IDENTIFICAR EDAD ÓPTIMA DE CORTE Y ASEGURAR CALIDAD DEL AGUA

Matilde Cortazar Ríos¹, Úrsula G. Serrano Bores², Irving M. Fuentes del Ángel³

En la Península de Yucatán, región severamente afectada por el amarillamiento letal del cocotero hace 30 años, existen plantaciones relativamente jóvenes, donde la principal forma de comercialización de la producción es la del coco fruta para consumo de agua; a pesar de que este mercado está en expansión, se corre el riesgo de afectarlo debido a que no se aplica ninguna práctica que le permita asegurar y sostener la calidad del agua que oferta. El objetivo del presente trabajo fue validar y transferir la tecnología del marcaje de racimos para identificar los frutos con la edad óptima de corte y asegurar la mejor calidad de su agua. La etapa de validación se realizó entre noviembre 2005 y septiembre 2007, en el Campo Experimental Chetumal, en la variedad Malayo Enano Amarillo (MEA); la etapa de transferencia se condujo durante el período junio 2007 a mayo 2008 en una plantación de híbridos del Ejido Juan Sarabia, Q. Roo. Se elaboró un programa de marcaje y uno de cosecha. En el MEA se analizaron 14 cosechas mensuales y en el híbrido 3. El marcado de racimos mediante colores permitió obtener agua de coco con valores promedio de 6.2 °Brix y 5.2 de pH en el MEA y de 6.0 °Brix y 5.2 de pH en el híbrido, estos valores son superiores al estándar mínimo de 5.5 °Brix y 4.9 de pH, y superiores al estándar promedio del agua que se expende o comercializa actualmente, en el área de influencia de Chetumal, y que es de 5.8 °Brix y pH de 5.1. Se demostró que la tecnología empleada es útil para identificar y cosechar frutos en edad óptima, 7 a 8 meses en el MEA y 8 a 9 meses en el híbrido, y así asegurar la mejor calidad en el endospermo líquido (agua).

¹Investigadora de Cocotero, E-mail cortazar.matilde@inifap.gob.mx; ²Investigadora de Cultivos Industriales Perennes, E-mail serrano.ursula@inifap.gob.mx, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Chetumal, Km 25 Carretera Chetumal-Bacalar, Xul-Há, Q. Roo. Tel: (01983) 8320167, ³Br. de Biología, Instituto Tecnológico de Chetumal (ITCH). Av. Insurgentes No. 330, Esq. Andrés Quintana Roo, David Gustavo Gutiérrez, CP 77013, Chetumal, Q. Roo, Tel: (01983) 8322330, e-mail irving.12383@hotmail.com

PRODUCCIÓN DE INFLORESCENCIAS Y EDAD DE CORTE ÓPTIMA DEL FRUTO EN DIFERENTES CULTIVARES DE COCOTERO (*Cocos nucifera* L.)

Matilde Cortazar Ríos¹, Úrsula G. Serrano Bores², Irving M. Fuentes del Ángel³

En México, hace 30 años, existían dos poblaciones de cocotero, los Criollos Altos del Pacífico y los del Atlántico; a raíz de la presencia de la enfermedad del amarillamiento letal, se empezaron a plantar otros cultivares como el Malayo Enano Amarillo (MEA) y los híbridos producto de los cruzamientos entre el MEA y los criollos. Estos cultivares deben caracterizarse para poder identificarlos unos de otros. El objetivo del presente trabajo fue determinar la producción de inflorescencias y la edad de corte apropiada del fruto para obtener la mejor calidad del agua en diferentes cultivares de cocotero. El trabajo se realizó durante 2004-2006, en palmas de nueve cultivares (MEA, cinco criollos y cinco híbridos), ubicadas en el Campo Experimental Chetumal y en parcelas de productores de Q. Roo. En ellas se llevó el control sistemático de la emisión de sus inflorescencias, esto permitió el dominio de la edad de los frutos para fines de muestreo. Se analizaron los parámetros de calidad del fruto y del agua (peso, color, diámetro del fruto ecuatorial y polar, diámetro de la cavidad interior ecuatorial y polar, grosor de la pulpa, grados Brix, pH, y volumen de agua). Se encontró que la producción anual de inflorescencias fluctuó de 15 a 19, esta información se convierte en una herramienta de gran utilidad para efectuar pronósticos de producción en los diferentes cultivares. Por otro lado, se concluyó que la edad óptima de corte del fruto para el MEA es a los 7 y 8 meses de edad, y para los criollos e híbridos es a los 8 y 9 meses. Los frutos de estas edades contienen el agua de mejor calidad para consumo, con grados Brix que fluctuaron de 5.6 a 7.4, valores de pH de 4.8 a 5.3, y volúmenes de agua de 221 a 843 ml.

¹ Investigadora de Cocotero, e-mail cortazar.matilde@inifap.gob.mx; ² Investigadora de Cultivos Industriales Perennes, E-mail serrano.ursula@inifap.gob.mx. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Chetumal, Km 25 Carretera Chetumal-Bacalar, Xul-Há, Q. Roo. Tel: (01983) 8320167, ³ Pasante de Biología, Instituto Tecnológico de Chetumal (ITCH). Av. Insurgentes No. 330, Esq. Andrés Quintana Roo, David Gustavo Gutiérrez, CP 77013, Chetumal, Q. Roo, Tel: (01983) 8322330, e-mail

MANEJO Y CONSERVACION DE BANCO DE GERMOPLASMA DE FRUTALES TROPICALES EN EL CENTRO DE VERACRUZ, MÉXICO

¹Andrés Rebolledo Martínez, ¹Ángel Capetillo Burela, ¹Ana Lid del Ángel Pérez,
¹Juan Valente Megchun García, ¹Jeremías Nataren Velázquez,
¹Bárbara Carolina Linares Bravo y ¹Laureano Rebolledo Martínez.

Veracruz cuenta con gran diversidad de climas y características agroecológicas; presenta condiciones apropiadas para la adaptación de frutas tropicales nativas, exóticas, introducidas, en peligro de extinción y con amplio potencial productivo y comercial. Con los frutales tropicales, se busca obtener nuevas opciones de diversificación y conservación de recursos fitogenéticos, y garantizar reservas alimenticias. A partir del 2004 el Campo Experimental Cotaxtla del INIFAP estableció un banco de germoplasma de frutales tropicales que actualmente cuenta con más de 70 diferentes especies frutícolas originarias de México y de otros países, establecidas con el objetivo de rescatar, coleccionar, conservar ex-situ, desarrollar especies promisorias para la conservación de biodiversidad, manejo de recursos naturales y diversificación frutícola. Una de las principales actividades desarrolladas, es el estudio de las etapas fenológicas de esos frutales mediante el método residual de unidades calor acumuladas (UC) para conocer el crecimiento y desarrollo del fruto. A manera de ejemplo, algunos resultados muestran que las especies como el carambolo (*Averrhoa carambola*), requiere 1414.7 UC, la guanábana (*Annona muricata* L.) con 2354.2 UC, pitahaya, 860 UC, en etapa de brote floral a madurez fisiológica; asimismo, en cuanto a producción, existe cosecha prácticamente todo el año, pero con diferentes especies: el zapote negro (*Diospyros digyna* jacq), produce de septiembre a noviembre, cereza de Surinam (*Prunus avium*) de septiembre a octubre, carambolo, de marzo a julio, pitahaya, de mayo a septiembre; chicozapote de noviembre a marzo; *Garcinia cambogia* todo el año. En general, se cuenta con información de 35 especies en algunas variables como: rendimiento por árbol, diámetro de tallo y copa, grados brix, dimensiones del fruto, periodo de cosecha y UC. Se continúa con el manejo agronómico de las especies establecidas en el banco de germoplasma.

¹Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP. Km. 34.5 Carretera Federal Veracruz-Córdoba, Apdo. Postal 429. CP. 91700. Veracruz, México. Teléfono y Fax. (01-229) 934-29-26 y 934-83-54. E-mail: rebolledoandres@yahoo.com.mx; capetillo.angel@inifap.gob.mx

PRIMERAS VARIEDADES DE GUAYABA (*Psidium guajava* L.) REGISTRADAS EN MÉXICO

J. Saúl Padilla Ramírez, Ernesto González Gaona¹ y Miguel A. Perales de la Cruz¹

En México, se cultivan aproximadamente 24 mil hectáreas con guayaba con una producción anual de más de 250 mil toneladas, siendo los principales estados productores Michoacán, Aguascalientes y Zacatecas. No obstante su cultivo desde hace varias décadas, a la fecha no se contaba con variedades caracterizadas y registradas. El germoplasma utilizado actualmente en las zonas productoras es denominado de manera genérica como “media china”, siendo una mezcla de genotipos seleccionados por los productores. Lo anterior, ha originado una gran heterogeneidad entre y dentro de huertas, afectando la producción y calidad de la guayaba. El INIFAP, inició trabajos de selección y colecta de germoplasma sobresaliente de guayabo en la región Calvillo-Cañones, lo que permitió el establecimiento de una colección “ex situ” a finales de los 80s en el Campo Experimental Los Cañones en Huanusco, Zac. Durante el periodo 2000-2005, se evaluó la producción y calidad de las plantas, identificando un grupo de selecciones sobresalientes. En 2004 se estableció un lote con 23 de las selecciones sobresalientes (propagadas asexualmente) más un testigo (de un vivero de Calvillo, Ags.), plantando cuatro árboles por material a una densidad de 1,111 árboles ha⁻¹ (3.0m x 3.0m). Durante 2006 y 2007, se caracterizó el material de acuerdo con los descriptores de UPOV, además de la evaluación de producción y calidad de la guayaba. De este grupo, se eligieron las cinco selecciones que obtuvieron mayor producción y calidad de fruto para solicitar su registro como variedades, hoy denominadas Calvillo Siglo XXI, Merita, Caxcana, HidroZac y Huejucar, las cuales incluyen colores de pulpa crema, blanca, rosa y veteada, con formas de fruto ovoide, redondo y aperado. La producción promedio de estas variedades osciló entre 30.0 a 40.0 kg/planta (33.3 – 44.4 ton ha⁻¹), lo que representa un incremento de más del 100% con respecto a la media nacional (12.0 ton ha⁻¹).

¹Investigadores de la Red de Frutales Caducifolios. INIFAP-CIRNOC. Campo Experimental Pabellón. Km. 32.5 Carretera Aguascalientes-Zacatecas. Pabellón de Arteaga, Ags.

HETEROSIS INTERVARIETAL EN JITOMATE CULTIVADO A UN RACIMO

Natanael Magaña Lira, Juan Enrique Rodríguez Pérez,
Aureliano Peña Lomelí², Felipe Sánchez del Castillo²

Actualmente, en México se están desarrollando sistemas intensivos de producción de jitomate, los cuales demandan altas cantidades de semilla. Sin embargo, no existen variedades desarrolladas para esos sistemas, por lo que se recurre a los híbridos disponibles en el mercado. Con el fin de evaluar la posibilidad de usar variedades de jitomate como progenitores en un programa de mejoramiento genético enfocado a sistemas intensivos de producción bajo invernadero, se realizaron las cruza dialélicas entre siete variedades usando el método I de Griffing, las cuales se evaluaron en hidroponía bajo invernadero, con densidad de 25 plantas m⁻² útil (18 plantas m⁻² de invernadero) y poda para dejar un racimo por planta. Se estudiaron las variables rendimiento por planta en corte uno (RTOC1), corte dos (RTOC2) y total (RTP); número de frutos por planta en corte uno (NFC1), corte dos (NFC2) y total (NF); y peso promedio por fruto en corte uno (PPFC1), en corte dos (PPFC2) y en el ciclo (PPF). Los parámetros estimados fueron aptitud combinatoria general (ACG) y específica (ACE), efectos maternos (EM) y recíprocos (ER), así como heterosis. Se encontraron efectos significativos de ACG y ACE para PPFC1, RTOC2, NFC2, RTP y PPF, para RTOC1 sólo se encontraron efectos significativos de ACG. Los EM y ER no fueron significativos para ninguna variable. Por sus valores de ACG 'Badro' es el progenitor más promisorio y sus cruza 'Badro' x 'Charleston', 'Badro' x 'Caimán' genético por selección. Los valores más altos de ACE y heterosis para producción temprana se encontraron en la cruz to a 'Monte Verde' x 'Gabriela' y para producción total los valores más altos correspondieron a la cruz 'Sedona' x 'Caimán', 'Lorena' x 'Badro' y 'Caimán' x 'Badro' pueden ser utilizadas como base en un programa de mejoramiento

¹ Investigador del nodo de Hortalizas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valle de México. Km. 18.5 Carretera Los Reyes-Lechería, Chapingo, Texcoco, México. C.P. 56230. Tel. (55) 595 954 2277, e-mail: magana.natanael@inifap.gob.mx, ² Profesor-Investigador. Instituto de Horticultura. Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo, Texcoco, México. C.P. 56230. Tel (55) 595 9521500 Ext. 1616.

FÓSFORO, CALCIO Y MAGNESIO EN LA CALIDAD DEL TOMATE
(*Lycopersicon esculentum* Mill)

Martín Andrés García Gómez¹; Gladys Santiago Antonio²

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) es la segunda hortaliza más importante en México, la producción nacional es de aproximadamente 1.499 millones de ton. de las cuales Yucatán produce alrededor de 4,645 ton. mostrando un incremento constante. Debido a su importancia agrícola existen diversas recomendaciones para su fertilización, sin embargo, pocas de éstas consideran las interacciones entre los iones, la cantidad y especialmente el periodo vegetativo en que son aportados. Debido a lo anterior se realizó un experimento en el Instituto Tecnológico Agropecuario de Conkal, Yucatán con el objetivo de evaluar cinco diferentes dosis de fósforo complementadas con calcio y magnesio aplicadas de acuerdo a la etapa fenológica del tomate para definir su efecto en la calidad de frutos; la plantación se estableció en noviembre de 2004 a marzo de 2005, empleándose el híbrido maya, trasplantado en contenedores de plástico previamente llenados con 1.150 kg de sustrato a base de turba húmeda a capacidad de campo, bajo condiciones protegidas (casa de cultivo de 560 m²) y sistema de riego por goteo; los tratamientos nutricionales consistieron en la aportación de diferentes dosis de Fósforo (0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 y 3 meq L⁻¹) complementadas con Calcio (8, 9 y 10 meq L⁻¹) y magnesio (4 y 5 meq L⁻¹) considerando el contenido nutrimental del agua de riego y sustrato; los resultados obtenidos en las variables evaluadas fueron 5.35 en grados brix y 0.40 en ácidos titulable observándose la posibilidad de reducir la aportación de fertilizante sin afectar la calidad de los frutos, siendo esto fundamental para disminuir la contaminación ambiental y reducir costos de producción.

¹ Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Campo Experimental Edzná Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocayum, Campeche, Camp. C.P. 24520, A.P. 341, Tel.: Fax: (981) 8190198, garcia.martin@inifap.gob.mx, ² Estudiante de Doctorado en el Centro de Investigación Científica de Yucatán; calle 48 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán. C.P. 97240. Tel. y Fax: 01 (999) 9813914, 01 (999) 9813921. sa_gk@hotmail.com

LOS CRITERIOS DE CALIDAD EN EL MEJORAMIENTO FISIOTÉCNICO DE TOMATE, MELÓN Y NOPAL-VERDURA

*Ma. Margarita Murillo Soto¹, Fernando Borrego Escalante² y
Ma. Lourdes Hernández Hernández³*

Por la importancia que tienen algunos compuestos nutraceuticos en la salud humana, pues actúan como antioxidantes y anticancerígenos, se ha considerado que deben de ser tomados en cuenta para seleccionar genotipos sobresalientes en un programa de mejoramiento fisiotécnico. En México, el tomate anualmente se siembra en aproximadamente 70 000 has y es parte importante en la cocina de prácticamente todo el país. Se determinan en los diferentes genotipos en estudio, el contenido relativo de grados brix, vitamina C, pH y licopeno, así como características de color, tamaño y peso, longitud polar y ecuatorial de fruto. Para el caso de melón, del que se siembran aproximadamente 25 000 has, se determina color, enmallado, tamaño y peso, longitud polar y ecuatorial del fruto y de la pulpa, y grados brix. En el nopal-verdura, del que se explotan aproximadamente 15 000 has y con amplio potencial de siembra y consumo en el norte del país, se determina acidez, proteínas, carbohidratos, fibra cruda y cenizas, así como algunos minerales importantes, como el calcio, potasio, hierro y cromo. A las determinaciones se les pondera con un porcentaje que va de un 20 a un 30% para que en el análisis multivariado final, se puedan seleccionar los mejores genotipos, para posteriores recombinaciones y cruzamientos.

1, 2 ,3 Departamento de Fitomejoramiento. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro No. 1923. Saltillo, Coahuila, México. C.P. 25315. Tel: (844) 411-0296, e-mail: mariamargarita_murillo@hotmail.com

SISTEMAS DE PRODUCCION DE MARACUYÁ (*Passiflora edulis* fv *flavicarpa*) EN EL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO.

Enrique N. Becerra L¹., Xochitl Rosas González¹ y Andrés Vásquez Hernández¹

En un intento por diversificar la fruticultura el maracuyá es uno de los nuevos cultivos que se ha introducido en las áreas tropicales y subtropicales; sin embargo en áreas donde no se ha cultivado este se requiere de realizar estudios que permitan definir la mejor manera de producir maracuyá; por lo que el objetivo de este estudio fue el evaluar varios sistemas de conducción. En una primera etapa (febrero de 2001 a enero 2002) se evaluaron los sistemas 1) dos hilos (17 plantas); 2) malla vertical (17 plantas); 3) en T con malla en forma horizontal (17 plantas) y 4) emparrillado (51 plantas). Las variables fueron: número de frutos producidos y el peso en kg. En la segunda etapa (de agosto 2007 a febrero 2009) se evaluaron solamente los tratamientos de dos hilos y en T; en ambas evaluaciones se utilizó material de maracuyá amarillo del Campo Cotaxtla. De acuerdo a los resultados la parcela con mayor producción en la primera etapa fue el sistema 4 (3811 frutos y 610.7 kg), le siguieron en orden decreciente 3 (1441 frutos y 235.5 kg), 2 (1072 frutos y 214 kg) y 1 (326.2 y 62.8 kg) aun cuando cabe hacer la aclaración que esta parcela se sembró posteriormente a las anteriores. Al transformar los datos de producción a plantas por hectárea (720) que se podrían establecer con los diferentes arreglos, el mejor sistema de producción por toneladas producidas y facilidad en su manejo, sería el sistema 3 (9.9 t.ha⁻¹), siguiéndole el 4, 2 y 1 (8.6, t.ha⁻¹, 8.3 t.ha⁻¹ y 2781 t.ha⁻¹ respectivamente). En la segunda fase el sistema en T también obtuvo el mayor número de frutos 4684 y una producción de 399.9 kg en comparación con el sistema de dos hilos con 2714 frutos y 269 kg.

*1 Investigadores Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Apdo. Postal 429 Veracruz, Ver. CP 91700
Tel: (229) 934-8354 e-mail becerra.no@inifap.gob.mx*

DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS EN LA CADENA AGROPRODUCTIVA DEL CULTIVO DE MARAÑÓN ORGÁNICO EN LA COOPERATIVA ACOPASMA DE R.L. CANTON TIERRA BLANCA, CHIRILAGUA, SAN MIGUEL.

Fidel Ángel Parada Berrios¹, Juan Rosa Quintanilla Quintanilla²

Esta investigación se ejecutó en la cooperativa ACOPASMA de R.L., ubicada en el cantón Tierra Blanca, jurisdicción de Chirilagua, departamento de San Miguel, 195 Km, al sureste de San Salvador, El Salvador. El objetivo fue concretar una estrategia integral de investigación en el cultivo de marañón, orientada a desarrollar tecnologías que garanticen la productividad sostenible del mismo, y que estas faciliten a los productores, la renovación del parque marañonero de 600 ha, de la cooperativa y las plantaciones de marañón en la zona de influencia de la misma, que pueden ser de más de 1,500 ha, establecidas por semilla desde hace 40 - 50 años; encontrándose actualmente en fase de senectud, provocando, la merma de la producción de nuez, en un 50% en los últimos cinco años, situación que implicó una reducción drástica en los ingresos por exportación de nuez a la India. Durante 2007 y 2008, se diseñó y ejecutó, un proceso sistemático de investigaciones, para generar las mejores alternativas, para la renovación del parque marañonero en forma organizada por los cooperativistas. Las metodologías estadísticas de sistematización de información fueron: la estadística descriptiva, diseños y arreglos experimentales adaptados a cada investigación, análisis de varianza, pruebas de separación de medias y correlación de Pearson. Entre los resultados más relevantes se identificaron 20 clones con alto potencial genético; desarrollo de prácticas sencillas de fertilización química y orgánica en vivero y riego artesanal; métodos alternativos de propagación clonal; la viabilidad del interinjerto en fase de vivero; alturas de recepa apropiadas y cambio de copa; densidades de siembra idóneas; identificación de dos tecnologías conservacionistas y el establecimiento de dos colecciones básicas de marañón. Se concluye que con las tecnologías generadas se puede iniciar un proceso de renovación del parque marañonero aplicando cada alternativa desarrollada en los diferentes eslabones de la cadena agroproductiva del cultivo de marañón.

1 Investigador Principal, Email: faparadaberrios@yahoo.com; 2 Docente Investigador, Email: juanrquint@yahoo.com. Departamento de Fitotecnia, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. UES. Final 25 Av. Norte, Ciudad Universitaria, San Salvador. Tel (503) 22251500.

MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA DEL PERFIL SUPERIOR DEL SUELO EN EL CULTIVO DE MELÓN

H. Zermeño-González¹, E. Favela-Chávez², J. P. Munguía-López³, E. Martínez- Rubin de Celis⁴, P. Preciado- Rangel⁴, M. García Carrillo², V. de Paúl Álvarez-Reyna², S. Berumen- Padilla⁵

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del acolchado plástico de diferentes colores en la temperatura del perfil superior del suelo y su relación con el desarrollo, rendimiento y calidad de frutos del cultivo de melón (*Cucumis melo* L). El trabajo experimental se realizó en las Playas, del municipio de Bermejillo Durango, durante el ciclo agrícola otoño invierno del 2006. Se evaluaron cinco colores de acolchado plástico: blanco, negro, café, azul y verde. La temperatura del perfil superior del suelo se midió a 0.10 y 0.20 m de profundidad en una repetición de cada tratamiento evaluado con un microvoltímetro (modelo HR 33T dew point) y termopares tipo T cobre constantan. Las mediciones se realizaron durante la etapa de crecimiento del cultivo durante 10 días que correspondieron del 25 a los 34 dds, antes de la cobertura efectiva, realizándolas cada hora iniciando la primera lectura y final a las 8.00 h y 20:00 h respectivamente para el día 25 dds y para los días 26 al 34 dds se realizaron tres mediciones durante el día que correspondieron a las 8.00, 14.00 y 20:00 h. Los resultados de este estudio muestran que a la profundidad de 0.10 m, el plástico azul indujo la mayor temperatura mientras que con el plástico de color negro se observaron las temperaturas menores en la misma profundidad. Sin embargo a la profundidad de 0.20 m no se observaron diferencias apreciables de temperatura entre los diferentes colores de acolchado plástico. El mayor rendimiento de frutos de calidad de primera y rendimiento total ($P \leq 0.05$) se obtuvo con el acolchado de color azul 16.51 y 38.47 t ha⁻¹ respectivamente, siendo 66.87 y 11.84% mayor que el plástico negro.

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, UL, Instituto Tecnológico de Torreón. Correo-e: zermegon@yahoo.com.mx, ²Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, UL, ³Centro de Investigación en Química Aplicada, Saltillo Coahuila. ⁴Instituto Tecnológico de Torreón, ⁵Facultad de Agricultura y Zootecnia, Venecia Durango

SELECCIÓN DE PROGENIES DE MELÓN (*Cucumis melo* L.) PARA ALTA EFICIENCIA FISIOTÉCNICA Y TOLERANTES A LA CENICILLA POLVORIENTA

Fernando Borrego Escalante¹, Ma. Margarita Murillo Soto², Alberto Montesinos Cruz³, Alfonso López Benítez⁴, Adalberto Benavides Mendoza⁵, Sergio A. Rodríguez Herrera⁶ y Ma. Lourdes Hernández Hernández⁷

El melón (*Cucumis melo* L.) es un cultivo importante en regiones de los Estados de Durango y Coahuila, México, sembrándose actualmente cerca de 6 000 has. Por su hábito de crecimiento rastrero, en siembras del ciclo Otoño, (cuando alcanza su mejor precio nacional é internacional) tiene mayor humedad por la mayor precipitación, lo que lo hace susceptible a la incidencia de enfermedades. Los objetivos del presente trabajo fueron seleccionar progenies de melón tolerantes al complejo de razas de cenicilla polvorienta (*Erysiphe cichoracearum* y *Sphaerotheca fuliginea*) y de alta eficiencia fisiotécnica. La investigación se realizó en dos etapas, en invernadero (inoculaciones) y en campo, en Paila, Municipio de Parras de la Fuente, Coahuila. El material genético utilizado fue constituido por 45 genotipos (cruzas, autofecundaciones y testigos, híbridos comerciales), se evaluaron 30 variables en características fenotípicas, organolépticas, agroclimáticas y fisiológicas, en un diseño experimental de bloques al azar, con dos repeticiones. En los Análisis estadísticos, se encontró en las variables agronómicas, diferencias significativas ($p \leq 0.01$) en susceptibilidad a cenicilla y forma de fruto; y significativas ($p \leq 0.05$) en clorosis, carga, gajos, enmallado, uniformidad de frutos y uniformidad en tamaño. Para las características fisiológicas se encontró significancia ($p \leq 0.01$) en las variables (Temperatura de la hoja, Fotosíntesis, Conductancia estomática, Transpiración y Uso Eficiente del Agua Fisiológico. En el análisis multivariado de Factores Principales, se encontró una variación que no se concentró en pocos factores, pues los 4 primeros componentes explican el 62 % de la varianza total, y en 8 componentes se explica el 83 %. Al darle una ponderación a los factores de rendimiento, cenicilla y de eficiencia fisiotécnica, se detectaron 5 genotipos sobresalientes, que constituirán la base para formar una población élite y proseguir el mejoramiento genético de melón con criterios fisiotécnicos.

^{1, 2, 4, 6 y 7}, Departamento de Fitomejoramiento. ³Programa de Maestría en Ciencias en Fitomejoramiento. ⁵Departamento de Horticultura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro No. 1923, Saltillo, Coahuila, México. C.P. 25315. Tel: (844) 411-0296, e-mail: fborrego@hotmail.com

EFFECTO TÉRMICO DE DIFERENTES TONOS DE ACOLCHADO EN EL CONTROL DE MALEZA EN MELON

Juan de dios Bustamante Orañegui¹, Jaime Canul Ku², Jorge Paulino Vázquez³, Sergio Ramírez Rojas⁴, Alberto Trujillo Campos⁵

En el estado de Morelos en 1980 el melón fue cultivado en 784 ha obteniéndose un rendimiento medio de 13 t/ha, en 2003 la superficie cultivada fue de 3 ha señalándose un rendimiento de 14 t/ha de mala calidad en donde la influencia de la maleza y compactación juegan un papel importante para la generación de dichos rendimientos. El acolchado plástico ha demostrado sus bondades al incrementar los rendimientos y calidad en 200 %. El efecto sobre el microambiente edáfico se ha definido sobre las temperaturas prevalecientes a diferentes profundidades para propiciar un ambiente favorable de crecimiento; sin embargo, es escasa la bibliografía sobre el control de maleza. El objetivo consistió en establecer el tipo de control de maleza ejercido por tres diferentes combinaciones de color en películas plásticas blanco-negro, plata-negro, negro-negro y un testigo sin acolchado, sobre maleza representativa y colectada para este fin. El 27 de mayo del 2009, sobre camas sembradas homogéneamente con semilla de maleza representativa de los campos de cultivo, se establecieron esos cuatro tratamientos en tres repeticiones, tomándose registros de la temperatura entre la cubierta plástica y el suelo mediante data loggers Espec. Se observó que en los primeros 19 días emergió el 95 % de las diferentes especies de maleza y que las temperaturas en el punto de emergencia en ese periodo sostuvieron por espacio de 3.5 h, los 53.8, 59.6, 39.8 y 58.8 °C respectivamente, explicándose así la mortandad del total emergido excepto en las perforaciones para el melón. Conforme aumentó la cubierta por el melón, la temperatura respecto al testigo bajó en el blanco, se mantuvo estable y similar en el negro y fluctuante en el plata, en concordancia con la mejor expresión para la menor temperatura.

^{1, 2, 3, 4, 5} Investigador Campo Experimental Zacatepec, Km. 0.5 carretera Zacatepec-Galeana, Zacatepec, Morelos. C.P. 62780. Tel. 01734343023, e-mail: ¹bustamante.juan@inifap.gob.mx, ²canul.jaime@inifap.gob.mx, ³vazquez.jorge@inifap.gob.mx, ⁴ramirez.sergio@inifap.gob.mx, ⁵Trujillo.alberto@inifap.gob.mx.

LA AGROCADENA PRODUCTIVA DE LA MORA (*Rubus* spp), UNA ALTERNATIVA DE DIVERSIFICACIÓN AGRÍCOLA EN COSTA RICA

Orozco R, Flores D.¹, Argüello J., Jiménez V.², Segreda A.³, Barboza S.⁴

Se estudio el sistema de propagación del material vegetal (macropropagación y micropropagación), y el manejo agronómico, relacionado con diferentes condiciones agroecológicas de dos zonas de cultivo (altitud, temperatura y precipitación). En la cosecha y en el manejo pos cosecha se estudió la forma en que se cosecha la fruta, la madurez y la sanidad de la misma, con el fin de determinar su impacto en las buenas prácticas de manufactura (BPM). En el área de transformación se analizaron los costos, la infraestructura y el equipo necesario para darle valor agregado a la fruta. La transferencia del conocimiento se logró con la participación de los agricultores en diferentes talleres y días de campo. Al comparar los dos sistemas de propagación en las dos condiciones agroecológicas (La Luchita del Guarco y La Trinidad de Dota), se determinó que las plantas obtenidas por macropropagación mostraron rendimientos mayores, en los dos primeros ciclos de producción. La cosecha, el manejo pos cosecha y la ausencia de la aplicación de tecnología, tuvo un impacto negativo en el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura, por lo que se demostró la pérdida de inocuidad y de calidad de la fruta. Los procedimientos empleados para el almacenamiento y transporte no cumplían con la normativa mínima establecida para el mercado nacional por lo que se propuso un nuevo embalaje empleado en la cosecha que favoreciera la colecta, la inocuidad, la calidad de la fruta y la salud del recolector. Los costos analizados demostraron que es factible la transformación de la fruta por parte de los productores en el desarrollo de al menos cinco productos. Las técnicas participativas utilizadas en la transferencia del conocimiento adquirido, motivó a los agricultores a incorporar la tecnología en sus sistemas productivos, por las ventajas competitivas que adquirían.

¹Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Células Vegetales, Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia, Costa Rica, Ap. 86-3000, Tel (506) 2277-3948, e-mail rorozco@una.ac.cr, jarguella@una.ac.cr. ² Centro de Investigación en Biotecnología, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica, Sede Central, Escuela de Biología, Tel (506) 2550-2285, e-mail dflores@itcr.ac.cr, vjimenez@itcr.ac.cr. ³ Centro de Investigación en Gestión Agropecuaria, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica, Sede Central, Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa, Tel (506) 2550-2287, e-mail asegeda@itcr.ac.cr, Instituto de Innovación y Transferencia Tecnológica Agropecuaria (INTA), San José, Costa Rica. ⁴ Centro de Investigación en Gestión Agropecuaria, Instituto Tecnológico de Costa Rica Costa Rica, Sede Central, Escuela de Ingeniería Agropecuaria Administrativa, Tel (506) 2550-2287, e-mail sbarboza@itcr.ac.cr

EVALUACIÓN DE TIEMPOS DE ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTOS POSCOSECHA EN TUBERCULOS DE ÑAME AMARILLO (*Dioscorea cayenensis*) DE EXPORTACIÓN

Ligia Mayela López Marín¹

Costa Rica es un país exportador de ñame amarillo al mercado estadounidense, no obstante, las mayores pérdidas del producto se presentan en poscosecha por problemas fitosanitarios, por lo tanto se realizó una investigación enfocada a probar diferentes tiempos de almacenamiento y diferentes desinfectantes o fungicidas orgánicos. Las variables analizadas fueron apariencia externa (apariciencia del corte, micelio presente en el corte, apariencia de brotes, apariencia de yemas y presencia de micelio en daño mecánico), incidencia y severidad de enfermedades presentes en tubérculos. Se empleó un diseño irrestricto al azar con un arreglo bifactorial, que consideró 2 tiempos de almacenamiento (7 y 14 días en cámara fría a 16 °C) y desinfectantes o fungicidas orgánicos. Se emplearon tres repeticiones con cinco unidades muestrales cada una. Los desinfectantes evaluados fueron: 1. NaOCl (Hipoclorito de sodio a 150 mg-L i.a.); 2. Extracto de semillas de cítricos (Kilol a 750 mg-L i.a.); 3. Extracto biogénico de semillas de cítricos (Biocto a 5 000 mg-L P.C.) + Profilm 600 40 SL adherente, dispersante, penetrante 2 000 mg-L P.C.); 4. Peróxido de hidrógeno (H₂O₂ a 10 000 mg-L); 5. Citrato de plata (Bacsan 0,24 SL 10 mg -L i.a.); 6. Testigo relativo (lavado con agua). 7. Citrato de plata (Bacsan 0,24 SL 5 mg-L i.a.). Se presentaron diferencias estadísticas en las variables apariencia de corte, micelio en el corte, presencia de daño mecánico, micelio en daño mecánico, incidencia y severidad con respecto a los desinfectantes empleados. Con respecto al tiempo de almacenamiento, hubo diferencias significativas en la apariencia de brotes, yemas, micelio en daño mecánico, incidencia y severidad, estableciéndose que a menor tiempo de almacenamiento la calidad del producto fue mejor. Así mismo, los tubérculos almacenados por siete días a 16°C aplicados con Kilol o Hipoclorito de sodio presentaron menor porcentaje de incidencia y severidad.

¹Investigadora Protección de Cultivos del Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria Sabana Sur, San José, Costa Rica. Tel: (506)231-50-55 Telefax (506)231-50-04 email: ligia.lo@hotmail.com

PROPAGACIÓN DEL OLIVO MEDIANTE EL USO DE ESTACAS LEÑOSAS

Miguel Ángel Perales de la Cruz¹, Ernesto González Gaona¹,
Miguel Ángel Perales Vega², Juan López Gómez³ y J. Guadalupe Luna Ortega⁴

La reactivación de la olivicultura en estado de Aguascalientes como consecuencia de la demanda que tienen los productores de cultivos alternativos de menores requerimientos de agua mayor rentabilidad, y alta demanda del producto en el mercado regional, nacional e internacional, provocará a corto plazo una gran demanda de plantas de vivero para iniciar las nuevas plantaciones, por lo cual se realizó el presente trabajo con el objetivo de estandarizar el método de propagación asexual de olivo mediante el uso de estacas leñosas. El trabajo se realizó durante el periodo 2006-2008, al inicio de cada una de las cuatro estaciones del año (marzo, junio, septiembre y diciembre). El material genético utilizado fueron las variedades arbosana y misión y las selecciones SC1 y SCO con estacas de 2, 4, 6 y 8 cm de diámetro; utilizando la técnica tradicional de camas de arena cubierta con polietileno negro hasta inicio de brotación. Respecto a la época de propagación se encontró que junio es la etapa menos adecuada, donde el porcentaje de brotación fue en promedio del 43%, en tanto que en los meses de marzo, septiembre y diciembre el promedio fue estadísticamente igual con un promedio de brotación del 96%. El desarrollo de propagación reveló que en promedio las estacas encallaron a los 50 días, iniciaron brotación entre los 70 y 80 días y enraizaron en promedio a los 105 días después de establecidos los tratamientos.

¹ Investigadores de INIFAP – Campo Experimental Pabellón. Email: perales.miguel@inifap.gob.mx,

² Residente profesional ITEL-INIFAP–Campo Experimental Pabellón 2007-2008. Email: miguel_regal@hotmail.com,

³ DGETA. Brigada de Educación para el Desarrollo Rural 08.,

⁴ UAA"AN". Estudiante de Doctorado 2007-2008

SISTEMA AUTOTRÓFICO DE CULTIVO *EX VITRO* PARA LA PRODUCCIÓN DE TUBÉRCULO-SEMILLA DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.)

Eleonora Ramírez¹

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, ha venido desarrollando, desde hace algunos años, un sistema para la micropropagación y producción de semilla certificada de papa. Se utiliza la micropropagación para multiplicar una gran cantidad de plántulas genéticamente idénticas, a partir del cultivo de meristemos, lo que lleva a la producción de semilla de alta calidad. El alto costo de los insumos de producción en condiciones de laboratorio ha aumentado significativamente, por lo que es necesario investigar nuevas opciones tecnológicas para simplificar el sistema de producción sin comprometer la calidad de la semilla. En una primera etapa de la investigación, se determinó el sustrato más adecuado para inducir la autotrofia de plántulas de papa, de las variedades Loman y Atlantic. En la segunda etapa, se evaluó el efecto tres dosis de ácido indolbutírico (IBA) y tres concentraciones de sales Murashige & Skoog (MS) adicionadas al sustrato de cultivo, sobre el enraizamiento y crecimiento de microesquejes de las mismas variedades de papa. Se establecieron 10 tratamientos incluyendo a un testigo, al que no se le aplicó la fitohormona IBA ni sales del medio nutritivo MS. Se evaluó el rendimiento de semilla-tubérculo en kg/ha, bajo condiciones de invernadero. Se encontró un 100% de sobrevivencia de los microesquejes, para las dos variedades estudiadas, con cualquiera de los tratamientos evaluados. Se determinó que, tanto, para la variedad Atlantic como para la variedad Loman, en las tres variables evaluadas; Longitud de Planta, Longitud de Raíz y Número de Raíces, existe diferencia estadística significativa entre el testigo y cualquiera de los tratamientos evaluados.

¹ Investigadora Principal, Sub-Programa de Biotecnología, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas-ICTA-. Labor Ovale, km 3.5 carretera Olinitepeque, Quetzaltenango, Guatemala. Tel. (502)77635097. E-mail aerami@yahoo.com.

EFFECTIVIDAD DEL HONGO *Metarhizium anisopliae* EN EL MANEJO DE *Agrotis ipsilon* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) EN EL CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN CERRO PUNTA, PROV. DE CHIRIQUI, PANAMA

José A. Lezcano B.¹, Arnulfo Gutierrez¹, Campo Serrano²

Con el objetivo de probar la efectividad del hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae* en el manejo de gusanos cortadores en el cultivo de papa; se realizó un bioensayo en el Laboratorio de la Estación Experimental del IDIAP en Cerro Punta. En la zona papera de tierras altas en Panamá, el gusano cortador es una de las plagas que se encuentra distribuida en todos los campos de producción de hortalizas, reduciendo los rendimientos hasta en un 30% si no se realiza ningún manejo. El manejo de esta plaga se realiza a través del uso de insecticidas sintéticos en mezcla, lo que provoca una contaminación del medio ambiente, la eliminación de organismos benéficos y resistencia de la plaga. Se realizó un bioensayo con larvas procedentes de campo que fueron desinfectadas con hipoclorito de sodio al 0.5% y sumergidas en dosis de *M. anisopliae*, tipo artesanal. Se utilizó un DCA con 10 tratamientos y cuatro repeticiones. El análisis de varianza indicó que hubo diferencias altamente significativas entre los tratamientos para la mortalidad y crecimiento de micelio y diferencias significativas entre los tratamientos para el % de mortalidad debida al hongo.

¹Investigador, E-mail: jose_alb@yahoo.com; ³Asistente de Investigación. Proyecto de papa. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá IDIAP. Alto Boquete, Distrito de Boquete, prov. De Chiriquí, Panamá. CP 0413 Tel (507) 720-3107.

²Investigador. Gerente del Proyecto de papa. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá IDIAP. Cerro Punta, Bugaba, prov. De Chiriquí, Panamá. CP 0420 Tel (507) 771-2036. E-mail: arnulfogutierrezg@yahoo.es

CONTROL DE LA ANTRACNOSIS (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) EN FRUTOS DE PAPAYA (*Carica papaya* L.) “MARADOL” DURANTE LA POSTCOSECHA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE ETANOL

Omar Gutiérrez Alonso¹

Colletotrichum gloeosporioides (Penz.) Penz. and Sacc. causante de la antracnosis en frutos de papaya (*Carica papaya* L.) es una de las principales causas de pérdidas en postcosecha. La evaluación de efectividad del etanol se realizó en frutos de papaya en madurez fisiológica bajo condiciones de laboratorio. Los frutos se inocularon con una cepa patógena de *C. gloeosporioides* colectada en el municipio de Dzilam Gonzalez, los cuales se mantuvieron en cámara húmeda a temperatura ambiente durante 24 h para asegurar el establecimiento del hongo. El tratamiento con etanol consistió en la inmersión de los frutos en una solución de etanol al 0, 5, 10 y 50 % (v/v) durante 5 minutos. Los resultados indicaron diferencias estadísticas significativas ($\alpha=0.05$) entre las diferentes concentraciones de etanol evaluadas. El control de la antracnosis fue notable (18.19 % de severidad) cuando los frutos de papaya inoculados se sumergieron en una concentración de etanol al 5 %. En tanto que la concentración mayor de 50 % indujo daños en el fruto y el nivel de control fue estadísticamente similar al testigo (42.92 % de severidad) y a la concentración de 10 % de etanol. Se observaron problemas de maduración en los frutos de papaya cuando se aplicó la concentración mayor de etanol.

¹Investigador Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP, Campo Experimental Mochochá. Km 25 Antigua Carretera Mérida-Motul, Mochochá, Yucatán, México. C.P. 97454. Correspondencia: gutierrez.omar@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DEL HÍBRIDO DE PAPAYA AZTECA EN EL CICLO PRIMAVERA-VERANO Y OTOÑO-INVIERNO EN EL ESTADO DE TABASCO

Mirafuentes HF¹, Azpeitia MA¹

El cultivo de papaya es atractivo por su rentabilidad, periodo corto entre siembra y cosecha, y alto rendimiento por hectárea. Presenta tres tipos de plantas: machos, hembras y hermafroditas. Su precio varia dependiendo del fruto y la época del año en que se transplanta. Temperaturas inferiores a 20°C producen pérdidas de viabilidad del polen (carpeloidía), cambios de sexo y bajo contenido de azúcares. En el presente trabajo, se evaluó el rendimiento de frutos del híbrido Azteca en diferentes épocas, usando como testigo a la variedad Maradol. Ambos genotipos se establecieron en dos fechas: a) 17 de julio y b) 17 de octubre durante el año de 2007. El objetivo fue: evaluar el rendimiento del híbrido Azteca y Maradol en dos épocas de siembra. Las variables a evaluar fueron: a) Amarre de frutos en plantas hembras y hermafroditas al inicio de floración, b) Peso del fruto, c) Número de frutos totales a la cosecha. Los resultados indican que la floración de las plantas hermafroditas y hembras inicio a los 120 días en Maradol y 130 en azteca en ambas fechas de siembra. El amarre de frutos en hermafroditas en Azteca en primavera-verano (PV) fue a los 270 días y en otoño-invierno (OI) a los 130 días. La fructificación se retrasa más de cuatro meses (140 días) en PV así como la cosecha. La variedad Maradol no es afectada en el amarre de frutos en PV, pero sí en OI produciendo frutos pentandria e intermedios (frutos deformes) afectando hasta un 30% de la producción. Su rendimiento para Azteca es de 150 t ha⁻¹ (en ambas épocas) y para Maradol de 120 t ha⁻¹ en PV y 84 t ha⁻¹ en OI. Se recomienda sembrar papaya Maradol en PV y Azteca en OI, de esta forma podemos tener frutos en la mayor parte del año. Agradecimiento: A la Fundación produce Tabasco, A.C., por el financiamiento: Desarrollo de Genotipos de papaya tolerante a acarosis (virosis) bajo las condiciones ambientales de Tabasco

¹*Campo Experimental Huimanguillo, Tabasco. INIFAP. mirafuentes.felipe@inifap.gob.mx*

RENDIMIENTO DE PALMITO EN PEJIBAYE (*Bactris gasipaes* K.) SIN ESPINAS CON CUATRO DISTANCIAS DE SIEMBRA Y DOS ESTRATEGIAS DE MANEJO DE ESTÍPITES.

Antonio Bogantes A¹.

El pejibaye para palmito se siembra en varios países de Mesoamérica desde la época de los indígenas. En Costa Rica es una actividad de importancia económica. La ausencia de espinas en algunas variedades mejoradas, permite pensar en una mayor producción con el uso de densidades de siembra más altas. Este estudio tiene como objetivo, evaluar el efecto de cuatro densidades de siembra y dos estrategias de deshija sobre algunas variables productivas en palmito. El experimento se encuentra en el Caribe de Costa Rica y el período evaluado comprende marzo del 2000 hasta mayo del 2009. Se evalúan las densidades 20 000, 10 000, 6 666 y 5 000 plantas por hectárea, con y sin deshija, en un diseño de parcelas divididas distribuidas en cinco bloques al azar. Se analizaron las variables: número de palmitos por tratamiento durante ocho años de producción, cambios en la cantidad de cepas y estípites (tallos) e ingresos totales por producción de palmito. La cantidad de palmitos cosechados durante ocho años, ha sido diferente entre densidades, con una tendencia de rendimiento por encima de los 15000 palmitos por año a mayor densidad de siembra; la deshija no afectó el rendimiento en ese período. La cantidad de tallos por cepa aumentó a través de los años en relación inversa con la densidad de plantas. El número y forma de las cepas ha variado, según el tratamiento. Los ingresos totales estimados son superiores con las densidad de 20 000 plantas por hectárea.

¹*Investigador de frutales, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología, INTA-EELD. Guápiles, Costa Rica. Teléfono (506) 2710-7851. email: bogantesa@costarricense.cr*

BANCO DE HIJUELOS DE PIÑA: MANEJO AGRONÓMICO Y HORMONAL PARA PRODUCIR MATERIAL PROPAGATIVO DE ALTA CALIDAD Y CANTIDAD

Raymundo Javier Nava Padilla¹ y José Ángel García Sandoval²

En Quintana Roo, cuatro ejidos concentran la mayor superficie de piña, sustenta la familia de más de 100 productores y representa gran alternativa para suelos pedregosos, el cultivar predominante es cayna lisa de buen rendimiento y calidad de fruta; sin embargo, con el mercado actual globalizado es importante ofertar fruta de mayores cualidades para exportación, como las del híbrido MD2. La oferta de material propagativo es crítica, se adquiere y traslada desde Veracruz y Oaxaca con altos costos. La finalidad fue definir manejo agronómico y hormonal del banco productor de hijuelos. Se realizó en Pedro Antonio Santos del 2005 al 2007, ocho densidades de plantas y tres dosis de hormona inductora "finish", parcelas divididas con tres repeticiones; parcela grande densidad de plantas, sub-parcela dosis de hormona, se registró número de hijuelos por planta. No se reporta diferencia para número de plantas por hectárea ni para interacción. Para dosis de hormona diferencia altamente significativa, con 5 ml/lto. de agua produjo 11 hijuelos por planta; con 2.5 ml/lto se obtienen 6 y sin aplicar la hormona 5. La mejor interacción fue con 55,600 plantas y 5 ml/lto. de agua con 12 hijuelos por planta. Para proyección se obtienen 667200 hijuelos que cubrirían la siembra de 16 hectáreas de 40000 plantas. En un banco de un mecate (400m²) con 2224 plantas se obtendrían 26,688 hijuelos. Para establecer una hectárea de 40000 plantas se necesitaría sembrar un banco de 1.5 mecates (600m²). El costo por hijuelo de híbrido MD2 es de \$4.00, por lo que para una hectárea se requieren \$160,000.00 pesos. Se estima que para producir un mecate y medio los costos de producción ascienden a \$30000.00 con un ahorro de \$130000.00 por hectárea. Se generó la tecnología para el manejo agronómico y hormonal de un banco productor de material propagativo de piña.

¹Investigador Titular "C". Red Agua-Suelo. E-mail nava.raymundo@inifap.gob.mx, ²Investigador Titular "C". Red Hortalizas. e-mail garcia.jose@inifap.gob.mx Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. Av. Progreso No. 5. Barrio Santa Catarina Coyoacán. CP 04010. México. D.F. Tel (55) 3871-8700

DINÁMICA POBLACIONAL DE NEMATODOS EN EL CULTIVO DE PLÁTANO (*Musa ABB*): SISTEMA CONVENCIONAL CON NEMATICIDAS vs. SISTEMA SUSTENTABLE SIN NEMATICIDAS, REGION HUETAR NORTE, COSTA RICA

Marco A. Soto¹, Tomás Guzmán², Joaquín Durán³, Silvia Hernández⁴

Los nematodos en musáceas son considerados el segundo problema fitosanitario con pérdidas económicas del 10 al 50. La investigación se realizó del 24 de enero al 24 de mayo del 2009. Se muestreó sistemáticamente en 60 hectáreas distribuidas en cuatro fincas de plátano (*Musa ABB*) en la Región Huetar Norte de Costa Rica, con el objetivo de determinar el comportamiento de las comunidades de nematodos bajo dos condiciones distintas de manejo. Se analizaron fincas con sistemas de manejo convencional con aplicaciones de nematicidas, y de manejo sustentable sin aplicaciones de nematicidas. La extracción de nematodos se realizó mediante el procedimiento de licuado-tamizado-centrifugado para nematodos y huevos en raíz, y el método de embudo de Bearmann para la extracción de nematodos en suelo. Realizando el conteo e identificación de los mismos. Se lograron identificar en ambos tipos de manejo los géneros de nematodos *Radopholus*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Hoplolaimus* y *Rotylenchus*. Al comparar los dos tipos de manejo se aprecia un comportamiento fluctuante de aumento y disminución en la dinámica poblacional de nematodos debido a la aplicación de agroquímicos, especialmente nematicidas, con valores mínimos de 484.44 nematodos totales/100 gramos de raíz y máximos de 7721.33 nematodos totales/100 gramos de raíz. En la dinámica poblacional de las fincas donde no se aplicaron nematicidas se observó un crecimiento constante a través del tiempo, con un valor inicial de 5,213.33 nematodos totales/100 gramos de raíz y un valor final de 14,896 nematodos totales/100 gramos de raíz. Los más importantes fueron: *Radopholus*, *Meloidogyne* y *Pratylenchus*. En ambos tipos de manejo se ajustaron modelos de regresión lineal, para las plantaciones donde no se aplicaron nematicidas con un resultado de $y = 91.67x - 4 \times 10^6$ y $R^2 = 0.8983$ y para las plantaciones donde se realizaron aplicaciones con un resultado de $y = -46.02x + 2 \times 10^6$ y $R^2 = 0.3238$.

¹ Tesiario Tel: (506) 2245-0779, e-mail: masv605@hotmail.com. ² Director del Doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo Tel: (506) 2475-5310, e-mail: tjguzman@itcr.ac.cr. ³ Profesor e investigador Tel: (506) 2401-3127, e-mail: jduran@itcr.ac.cr. ⁴ Investigadora en el Laboratorio de Nematodos Tel: (506) 2401-3124, e-mail: sihernandez@itcr.ac.cr. Instituto Tecnológico de Costa Rica, sede Santa Clara. Santa Clara de San Carlos, Costa Rica.

MANEJO BIOLÓGICO DE LA NEMATOFAUNA DEL BANANO cv GRAN ENANO Y SU EFECTO EN LAS VARIABLES BIOMÉTRICAS DEL CULTIVO.

Rodrigo A. Morales A.¹, Eric Candanedo L.², Aquilino Espinos³,
Jorge Muñoz⁴, Domingo Ríos⁴ y Juan T. Arosemena⁵

Los fitonemátodos causan severos daños en las plantas de banano, por lo que el objetivo fue estimar la eficiencia de biocontroladores para su manejo mediante la expresión de variables biométricas del cultivo. El ensayo se estableció en la finca Santa Cecilia, Alanje, Chiriquí, durante el periodo comprendido de junio de 2007 a julio de 2008, con la variedad Gran Enano. La unidad experimental constó de 120 m² con 35 plantas. Se utilizó un diseño completamente al azar, con ocho tratamientos y tres repeticiones; a saber, Ethoprop 15G, extracto de *Tagetes patula*., *Glomus* sp., *Glomus* sp. + *Trichoderma* spp. (aplicados a la siembra), aislamientos de *Trichoderma atroviride* E1, E2 y E3 (por inmersión radical) y sin protección. Se identificaron los fitonemátodos *Radopholus similis*, *Pratylenchus* sp. y *Meloidogyne* spp. Las parcelas con protección radical, detectaron diferencias estadísticas en la circunferencia de la planta madre, número de dedos, y longitud y grosor de dedos de la segunda mano. Los biocontroladores no influyeron en el promedio del periodo de siembra a cosecha, altura del hijo, peso de racimos y número de manos por racimo. Se registró diferencias estadísticas en el peso promedio de raíz total, raíces funcionales y necrosis; pero, la protección radical no influyó en el peso de raíces no funcionales. La aplicación de Ethoprop 15G y biocontroladores promovieron el desarrollo radical, difiriendo con el reducido sistema radical de plantas sin protección. A la cosecha, las plantas con *Glomus* sp. y *T. atroviride* E1 y E2, registraron las menores poblaciones de fitonemátodos totales/100 g de raíz. La reducción de las poblaciones de fitonemátodos, peso total de raíces y raíces funcionales fue similar al uso de biocontroladores y Ethoprop 15G. Se constató el potencial biocontrolador y promotor de calidad de banano para exportación de los organismos *Glomus* sp., y *T. atroviride* E1 y E3.

^{1/} Fitopatólogo investigador. IDIAP, Alanje, Chiriquí. (507) 66159043, fmoralco@cwpanama.net, ² Fitonematólogo investigador. IDIAP, Panamá. (507) 500-0519; emcandanedo@gmail.com, ³ Estudiante tesista de la FCA, Chiriquí, Panamá, ⁴ Agrónomo, asistente de investigación. IDIAP, Chiriquí, ⁵ Ingeniero agrícola, investigador del IDIAP, Chiriquí.

EVALUACIÓN DE RIZOBACTERIAS ANTAGONISTAS EN CONTRA DE *colletotrichum gloeosporioides* PENZ AISLADAS DE SUELOS AGRÍCOLAS DE CAMPECHE, MÉXICO

Aracely Macedo Castillo¹, Joel Lara Reyna¹, Aida Martínez Hernández¹, Mónica Osnaya Gonzalez¹

Un total de 278 aislamientos bacterianos, fueron evaluados en su capacidad para inhibir el crecimiento de *Colletotrichum gloeosporioides* en el laboratorio. Después de una evaluación masiva, un total de ocho aislamientos presentaron alta inhibición. Los aislamientos provinieron de la rizósfera de papaya (Pa106); arroz (AR009, AR038, AR042, AR059 y AR061); y caña de azúcar (CA039, CA044) y fueron seleccionados por su capacidad antagonica hacia *C. gloeosporioides*. Las bacterias fueron aisladas a partir de 10 gr de raíz, maceradas y resuspendidas en 15 ml de agua más 15% de Tween® 20. Diluciones seriales fueron realizadas y sembradas en placas de medio LB (Luria-Bertani). Las colonias creciendo individualmente fueron re-aisladas abarcando toda la diversidad crecida de cada muestra. La evaluación masiva de los aislamientos se efectuó sembrando círculos de 0.785 cm² de agar PDA que contenían al hongo *Colletotrichum gloeosporioides* y sembrando cuatro bacterias a los laterales de la caja con medio PDA. Los ocho aislamientos con mayor inhibición se evaluaron mediante bioensayo de confrontación individual con cinco repeticiones para cada aislamiento confrontado, con una duración de 23 días. La inhibición se midió diariamente capturando en formato digital el crecimiento y transformando la imagen para el cálculo de área total, mediante el programa ImageTool (<http://ddsdx.uthscsa.edu/dig/itdesc.html>). Los datos se analizaron mediante un modelo mixto de medidas repetidas utilizando el paquete estadístico SAS. La bacteria con mayor efecto de inhibición (P<0.01) sobre el desarrollo del hongo fue el aislamiento CA039 comparado contra un testigo comercial (*Bacillus subtilis*, KODIAK®) seguido de AR009 y CA044. En forma adicional estamos proponiendo un esquema de evaluación del antagonismo donde consideramos el crecimiento lineal, reduciendo el tiempo de evaluación para determinar el antagonismo. Los resultados demuestran que tres aislamientos seleccionados tienen efecto inhibitorio mejor que KODIAK®. Actualmente se están identificando los aislamientos por secuenciación de regiones intergénicas ribosomales (ITS).

¹ Colegio de Postgraduados Campus Campeche. Calle Nicaragua No 91 Tercer Piso. Entre Tamaulipas y Circuito Baluartes. Col. Santa Ana C.P. 24050. San Francisco de Campeche, Campeche, tel. (981) 8112112, e mail: aracely@colpos.mx

MANEJO INTEGRAL DE INSECTOS PICADORES Y CHUPADORES EN CULTIVOS DE SANDÍA

Anovel Barba¹, Vidal Aguilera C.², Román Gordon³

Con el objetivo de evaluar diferentes sistemas de manejo de plagas en sandía (*Citrullus lanatus*), se realizó un experimento en la Estación Experimental del IDIAP, localizada en el Ejido de Los Santos, Panamá. Se evaluaron tres tratamientos, uno consistió en manejo convencional de plagas (MCP), sin muestreo; otro con un sistema de manejo integrado de plagas (MIP) con muestreo y un testigo sin aplicación. El análisis de varianzas mostró diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre los sistemas MIP y MCP en relación al testigo; lográndose mantener en ambos sistemas las poblaciones *Aphis gossypii* por debajo de los umbrales de acción establecidos en la investigación durante la etapa crítica del cultivo de sandía. Las poblaciones de *A. gossypii* colonizaron el cultivo desde los 16 días después del trasplante (ddt) y se incrementaron durante todo el ciclo fenológico del cultivo hasta alcanzar el porcentaje promedio más alto entre los 41 y 51 ddt con un 26 y 30 % de las plantas infestadas en el tratamiento testigo. Existió una correlación positiva $r = 0.4328$; ($P < 0.01$), entre las poblaciones de *A. gossypii* y *Bemisia tabaci*, lo que sugiere que probablemente existió una competencia interespecífica entre ambas especies. También se observó un incremento en las poblaciones de depredadores como *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae) y moscas de la familia *Sirphidae*, existiendo una fuerte correlación, $r = 0.7347$ ($P < 0.01$); $r = 0.7756$ ($P < 0.01$), con el incremento en el grado de infestación de *A. gossypii* en campo. No existieron diferencias significativas en el rendimiento entre los sistemas de manejo integrado MCP y MIP. Sin embargo, el sistema de manejo MIP, produjo una mayor tasa de retorno marginal con 363.6%, debido al menor número de aplicaciones de insecticida. Por consiguiente, la práctica de muestreos y uso de umbrales de acción son importantes en los programas de manejo integrado.

¹ MSc. Entomólogo, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), CIA Central, "Ing. Carlos Vernon Winter", Herrera, Panamá. Tel: (507) 976-1265, e-mail: anovelbarba@yahoo.com. ^{2,3} MSc. Protección Vegetal. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), CIA Azuero, "Ing. Germán De León", Los Santos, Panamá. Tel: (507) 966-8763, e-mail: vidalaguilera@gmail.com, gordon.roman@gmail.com

REQUERIMIENTOS DE NITRÓGENO, FÓSFORO Y POTASIO DEL CULTIVO DE SANDÍA (*Citrullus lanatus* Thunb.).

José de la Cruz Tun Dzul¹

El cultivo de sandía es de gran importancia en la península de Yucatán y su producción se destina para el consumo en fresco en el mercado nacional e internacional. Su producción se realiza empleando la técnica de fertirrigación para obtener altos rendimientos y calidad del fruto, por lo que es necesario conocer sus requerimientos nutrimentales a lo largo del ciclo de cultivo. Por lo anterior este estudio tuvo por objetivo determinar los requerimientos de nitrógeno, fósforo y potasio de este cultivo. El estudio se realizó en invernadero y se utilizó el híbrido Sangría, cuya siembra directa se hizo en bolsas de 15 litros llenas con sustrato peat moss, y se tomó como base una dosis de fertilización para el estado de Sinaloa, aplicándola como solución nutritiva y complementada con una solución completa de micronutrientes. La solución se aplicó con base en el seguimiento de la concentración de los nutrientes en la solución del suelo y en el peciolo de la segunda hoja bien desarrollada dos veces por semana, manteniéndolas dentro del nivel de suficiencia. Los resultados obtenidos mediante el seguimiento nutrimental del cultivo con el equipo portátil de análisis químico, permitió la determinación de los requerimientos de N, P_2O_5 y K_2O para el cultivo de sandía. Las cantidades totales de N, P_2O_5 y K_2O aplicadas a cada planta fueron de 30, 22 y 40 g, respectivamente. El rendimiento total fue de 9.7 kg por planta, equivalente a 48.5 Mg ha⁻¹ (5,000 plantas ha⁻¹), de los cuales 64% fue fruto de primera clase, 23% fue de segunda y 13% de rezaga. Se requieren de 3.6 g de N, 2.6 g de P_2O_5 y 4.8 g de K_2O , para obtener un kilogramo de fruto comercial de sandía, distribuido durante todo el ciclo de cultivo. La dosis de fertilización correspondiente fue la 150-110-200.

¹ Investigador Titular. Coordinador Regional de la Red Agua y Suelo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. CIR Sureste. CE Mocochá. Km. 24.5 antigua carretera Mérida-Motul. tun.jose@inifap.gob.mx

ESTUDIO DE LINEA DE BASE SOBRE LA SUPRESION DEL MAL SECO DEL TIQUIZQUE (*Xanthosoma sagittifolium*) EN LA ZONA NORTE DE COSTA RICA

Merle Dormond Herrera¹ y German Arias Conejo²

El complejo fitopatológico radical, llamado *mal seco*, es una limitante significativa para la producción de tiquizque en Costa Rica. Actualmente, no existe un método de control químico eficaz para esta enfermedad. No obstante, la literatura científica señala que la aplicación de materia orgánica es útil para reducir la incidencia de este problema. El objetivo del presente trabajo es obtener información básica sobre el efecto del compost enriquecido con *Trichoderma*, en la aparición y desarrollo del mal seco, en plantas de tiquizque sembradas individualmente y asociadas con yuca. Este ensayo se estableció en junio del 2008, en el asentamiento campesino de Sonafucla, en La Fortuna de San Carlos, Región Huetar Norte de Costa Rica. Se utilizaron dos tratamientos a dos niveles cada uno. El primer tratamiento fue el cultivo de tiquizque, sembrado solo y con yuca. El segundo tratamiento fue el fertilizante orgánico, o compost, que se aplicó individualmente y con *Trichoderma*. En el análisis del experimento se compararon los valores promedio de cada nivel de tratamiento. Los síntomas del mal seco observados fueron: marchitamiento general, clorosis foliar y destrucción del sistema radical. Estos síntomas se presentaron a los 70 días después de la siembra (dds) en todos los tratamientos, siendo especialmente agresivo en las plantas testigo. Al final del ensayo (300dds), el 30% de las plantas que recibieron compost y *Trichoderma* mostraron los síntomas del mal seco. Esto contrasta con el 60% de plantas tratadas con compost que mostraron los síntomas. Las plantas de tiquizque que crecieron individualmente y recibieron compost enriquecido con *Trichoderma* alcanzaron mayor altura (50%) y mayor número de cormos (20%). De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo, la aplicación de compost y *Trichoderma* fue efectiva para reducir la incidencia del *mal seco*, así como para mejorar el desarrollo y producción del tiquizque.

¹ Investigadora E-mail mdormond@hotmail.com; ² Técnico agropecuario. Departamento de Investigación e Innovación, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA, antiguo colegio La Salle San José, Costa Rica. Tel: (506)-22-31-23-44,

EVALUACION DE LA COMPATIBILIDAD DEL INJERTO DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)

Osman Cifuentes¹, Sadayoshi Takeuchi², Leonel Esteban³, Dafne Camas⁴

La principal ventaja para utilizar la tecnología de los injertos en el cultivo de tomate, es la resistencia y tolerancia que aportan los porta injertos a las principales enfermedades del suelo, tales como *Fusarium* raza 1 y raza 2, *Verticillium*, *Ralstonia solanacearum* y nematodos del género *Meloidogyne*. Así mismo, el aporte en vigor que genera el porta injerto redundará en mayores rendimientos y adaptabilidad a condiciones desfavorables tanto del suelo como del clima. Sin embargo, a pesar de que existen materiales genéticos que se han identificado y desarrollado como porta injertos de alta calidad, no siempre muestran compatibilidad cuando son injertados con diversos cultivares comerciales de tomate. Por lo que antes de realizar pruebas etiológicas de los porta injertos, es necesario determinar la compatibilidad que pueda existir entre estos y los implantes productivos. Por lo que esta investigación, constituye la primera fase de un proyecto de desarrollo de tecnología apropiada, para la utilización de injertos de tomate, como una respuesta a la problemática de la ocurrencia de enfermedades del suelo, en invernaderos que se dedican a la producción de tomate y que son manejados por pequeños horticultores del altiplano de Guatemala. Se realizaron dos experimentos, en donde se evaluó la compatibilidad y la vigorosidad aportada por los porta injertos: Aloha F1, Survivor F1, Anchor F1 y tres materiales silvestres de tomate (*Solanum esculentum* var. Cerasiforme) con los materiales de tomate: Daniela F1, Beverly F1 y Titan F1. Los resultados de compatibilidad mostraron que existió una mayor tasa de prendimiento entre los materiales Survivor F1 y Beverly F1, siendo ésta de 0.63. Así mismo, se pudo observar que los materiales silvestres mostraron un crecimiento muy lento en el almácigo, lo que impidió que pudieran injertarse en el momento anatómico más apropiado. Sin embargo, dos materiales silvestres presentaron una tasa de prendimiento superior al 40%.

¹ Investigador del área de Hortalizas, del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. ICTA (osmancifuentes@icta.gob.gt), ² Experto Hortícola, de la Agencia para la cooperación internacional del Japón, JICA, ³ Investigador, del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, ⁴ Asistente de Investigación de Hortalizas, del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola. ICTA.

EL INJERTO CALABAZA-SANDÍA: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA PRODUCIR SANDÍA EN SUELOS INFESTADOS CON EL HONGO *Fusarium*

Raymundo Javier Nava Padilla¹ y José Ángel García Sandoval²

La sandía en Quintana Roo se ha sembrado por más de 30 años en beneficio de más de 500 familias, las deficientes prácticas monocultivo y manejo deficiente del agua han ocasionado infestación de suelos con *Fusarium*. Se incrementa la severidad de la enfermedad endémica conocida como marchitez con pérdidas de producción hasta del 90% y rendimiento medio de 15 ton/ha. Lo mencionado desanima a los productores y la superficie anual ha disminuido de 1200 a 300 hectáreas. El injerto evita el contacto de planta sensible con agente patógeno, en la mayoría de zonas productoras del mundo se utiliza el injerto como control del *Fusarium*. Se realizó en Puerto Arturo para determinar el o los porta-injertos de mayor resistencia al hongo y alta capacidad productiva. Se probaron los híbridos rs-1330, macis y emphasis; así como los cultivares del país x'mejen-kuum, melón criollo, castilla y chihua. Testigos plántula sin injertar y siembra con semilla. En los patrones se injertó el híbrido de sandía sangría, se registró resistencia al hongo y rendimiento de sandía. La mayor resistencia a *Fusarium* se obtuvo con emphasis, macis y rs-1330; con susceptibilidad del 3,10 y 14%; con los cultivares nacionales 25 al 31%. Planta sin injertar y siembra con semilla 38 y 50% de daño por *Fusarium*. En capacidad productiva rs-1330, macis y emphasis 86, 80 y 71 ton/ha y relación beneficio/costo de 2.44; 2.20 y 1.84. En segundo la calabaza criolla x'mejen-kuum con 60 ton/ha. y beneficio/costo de 1.40. De baja capacidad productiva melón criollo, castilla y chihua con 29, 27 y 19 ton/ha, mientras que plántula sin injertar y semilla de 9 a 6 ton/ha. Se generó tecnología para minimizar daño de *Fusarium*, se recomienda usar como porta-injertos híbridos tipo jícara rs-1330, macis y emphasis; así como la calabaza criolla x'mejen-kuum y el melón criollo.

¹Investigador Titular "C". Red Agua-Suelo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. Av. Progreso No. 5. Barrio Santa Catarina Coyoacán. CP 04010. México. D.F. Tel (55) 3871-8700 e-mail nava.raymundo@inifap.gob.mx, ²Investigador Titular "C". Red Hortalizas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. Av. Progreso No. 5. Barrio Santa Catarina Coyoacán. CP 04010. México. D.F. Tel (55) 3871-8700 e-mail garcia.jose@inifap.gob.mx

ESTABLECIMIENTO DE UN PROTOCOLO PARA EL CULTIVO *IN VITRO* DEL AJO (*Allium sativum*) EN COSTA RICA

Jaime Brenes M.¹ Claudia Zuñiga V.² Pilar Ramirez F.³
Floribeth Mora U.⁴ Carolina Amerling Q.⁵

En el proyecto interuniversitario "Estrategia innovadora interdisciplinaria para la protección fitosanitaria de la producción de hortalizas en ambientes protegidos en Costa Rica", ejecutándose del 2008 al 2010, se propuso desarrollar alternativas para rescatar e implementar la producción de semilla de ajo en Costa Rica. Este cultivo en el país ha disminuido drásticamente su área de siembra, con tan solo 10 Has, debido principalmente a la importación del ajo procedente de China. Esta liliácea tiene una gran demanda debido a su uso como condimento, en agricultura orgánica como repelente y últimamente ha tomado mucha importancia en el campo médico debido a sus componentes como la inulina y la allicina, que se relacionan con el tratamiento de enfermedades cardiovasculares, pulmonares y cáncer, además por su efecto antibiótico. El objetivo consiste en implementar un protocolo de cultivo *in vitro* del ajo en Costa Rica, con materiales criollos, detectados en dos áreas de siembra, la primera en Llano Grande de Cartago a una altura de 2100msnm y Santa Ana de San José a 1200msnm, con características agroecológicas muy diferentes. A la fecha los mejores resultados para el establecimiento *in vitro* a se han obtenido lavando los bulbillos con agua y jabón, después se sumergen en una solución desinfectante de 5 gL⁻¹ Benlate®, 5g L⁻¹ Agri-mycim® por 45 minutos. Luego se realiza una segunda desinfección con Hipoclorito de sodio al 3.5% p/v por 15 minutos en la cámara de flujo laminar y se realizan tres lavados con agua bidestilada estéril. Los explantes se inoculan en un medio de cultivo M&S (1962) completo con 1mgL⁻¹ de AIA y 4 mgL⁻¹ de kinetina. La tasa de sobrevivencia osciló alrededor del 75%, con un promedio de 4 brotes por explante.

¹ Investigador, Instituto Tecnológico de Costa Rica, jabrenes@itcr.ac.cr. ² Investigadora, Instituto Tecnológico de Costa Rica, czuniga@itcr.ac.cr. ³ Investigadora y Coordinadora general, Universidad de Costa Rica, pramirez@biologia.ucr.ac.cr. ⁴ Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Convenio MAG- UCR. ⁵ Investigadora, Universidad Estatal a Distancia (UNED)

IDENTIFICACIÓN DE BIOTIPOS O RAZAS DEL NEMATODO GLOBODERA PALLIDA STONE CON DIFERENCIALES O CLONES DE PAPA EN COSTA RICA

Ricardo Piedra Naranjo¹, Cristina Vargas Chacón²,
Jeannette Avilés Chaves², Jorge Meckbel Campos³

El estudio se realizó en la localidad de la Pastora Distrito del Cantón de Alvarado, provincia de Cartago, el lugar se localiza a 5 kilómetros del Volcán Irazú, con una altura de 3200 metros sobre el nivel del mar y a 26 kilómetros al noreste de la provincia de Cartago. En este estudio se utilizaron clones de papa para determinar razas del nematodo *Globodera pallida stone* en el cultivo. La identificación de los patotipos se hizo basado en la tasa de reproducción de las distintas poblaciones en una serie standard de clones de *Solanum* spp. Con una viabilidad de 260 huevos o larvas por quiste fue inoculado cada clon, con un número de 35, 40 y 45 quistes por pote. Se tomó temperatura y humedad de suelo. Los clones utilizados fueron: floresta (*Solanum tuberosum*), 800286 (*Multidissectum* híbrido P55/7(H₂), 800289(KTT,60.21.19),(800290(GLK 58.1642.4), 800291(VTn 62.33.3),800944 (65.346.19), 800944 (65.346.19). Se observó que los clones positivos presentan reacciones importantes a las raza P3A de *Globodera pallida stone*. Los clones 800289 *Solanum Kurtzianum*, KTT 60.21.19, 800290 *Solanum Vernei* GLKS y 800 291 mostraron alguna resistencia a la plaga. Las razas de esta plaga pueden cambiar por evolución de la misma, al someterse a otras variedades o nuevos huéspedes, sin embargo el estudio es importante para crear un programa con variedades tolerantes o resistentes y esto contribuye al manejo integrado de la plaga como una de las buenas prácticas agronómicas del cultivo de papa en Costa Rica.

¹ Investigador Nematólogo email: ripina2@gmail.com, tel:(506) 22315055; ² Investigadores; email: cristina133@gmail.com, tel:(506) 22315055; Investigadores, tel:(506) 25301224; ³ Técnico especialista, tel:(506) 22315055. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, INTA. San José Costa Rica,

EVALUACIÓN DEL MICROCLIMA EN INVERNADERO Y SU INTERACCIÓN CON LA FISIOLÓGIA DE LOS CULTIVOS EN LA REGIÓN CHOROTEGA DE COSTA RICA

Roberto Ramírez¹, Johnny Aguilar², Jimmy Gamboa³

El objetivo del trabajo fue evaluar las variables climáticas: temperatura, humedad relativa y luminosidad en un invernadero tipo multi capilla de cuatro naves; así como su efecto sobre el desarrollo de dos cultivos hortícolas en Cañas, Guanacaste. La estructura de 32 m de ancho por 45 m de largo (1440 m²) en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez a 69 msnm, durante el periodo comprendido entre marzo del 2006 y abril del 2007. Las menores temperaturas en el interior del invernadero cercanas a los 32 °C, se registraron en los meses de enero, febrero y marzo del 2007, coincidiendo con los valores más altos en la velocidad promedio del viento con 9,27, 8,23 y 9,26 km/h respectivamente, mientras que las más altas (35,9 °C) se dieron cuando la velocidad del viento estuvo por debajo de los 4 km/h. Durante todo el periodo de las mediciones exceptuando en el mes de enero del 2007, la humedad relativa en el interior del invernadero estuvo por debajo de la ambiental, llegando a existir diferencias hasta de un 20% (marzo 2007), aún con el sistema de nebulización funcionando. A la 1 p.m. se registraron en el interior de las naves cuyo plásticos tenían un año de uso (naves 1,3 y 4) 170 watts m⁻², siendo un 40% menos que la nave 2, cuyo plástico era nuevo y un 55% menos que la radiación externa. Dentro de los cultivos evaluados, el chile dulce (*Capsicum annum*) no superó los rendimientos promedios obtenidos en campo abierto (22000 kg/ha), en parte por las condiciones ambientales y por la deficiencia en la aireación del sistema radical en las canoas hidropónico. Con el cultivo de lechuga *Lactuca sativa* L, se identificaron materiales con rendimientos mayores a los 50 000 kg/ha, sin sabor amargo, lo que indica que existen materiales tolerantes a las altas temperaturas.

¹ Investigador en cultivos hortícolas, E-mail: betomatarrita@costarricense.cr, Tel. (506) 2200-0360; ² Investigador en riego y drenaje, E-mail: jaguila@costarricense.cr, Tel. (506) 2200-0360; ³ Investigador en Fisiología de cultivos, E-mail: jimgam@costarricense.cr, Tel. (506)2231-2625. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria de Costa Rica.

EFICACIA BIOLÓGICA DE HONGOS NEMATÓFAGOS CONTRA EL NEMATODO DE QUISTE DE PAPA EN COSTA RICA

Ricardo Piedra Naranjo¹, Cristina Vargas Chacón², Jeannette Avilés Chaves², Jorge Meckbel Campos³

El estudio se realizó en la localidad de la Pastora Distrito del Cantón de Alvarado, provincia de Cartago, el lugar se localiza a 5 kilómetros del Volcán Irazú, con una altura de 3200 metros sobre el nivel del mar y a 26 kilómetros al noreste de la provincia de Cartago. Se utilizó un diseño irrestricto al azar con 6 tratamientos y 4 repeticiones, los tratamientos fueron: *Beauveria* sp (JV), *Paecilomyces lilacinus* (CFI), *Pochonia* spp (Mog 08H), *Lecanicillium lecanii*, (BOS), *Trichoderma* sp (hongo nativo de la estación Carlos Duran,) y un testigo absoluto sin tratamiento. Se tomó temperatura y humedad del suelo. Se utilizaron 700 gramos de suelo esterilizado en cada tratamiento y una viabilidad infectiva promedio de 180 larvas y huevos por quiste. Se usó en cada tratamiento una malla para determinar la tasa de multiplicación de quistes con la recuperación de suelo al final de la investigación. El objetivo del estudio fue evaluar la eficacia de los tratamientos. Se mostraron diferencias estadísticas entre tratamientos, *Beauveria* sp (JV), *Paecilomyces lilacinus* (CFI), y *Trichoderma* sp (Carlos Duran) en variable de recuperación de quistes en el suelo, siendo el tratamiento *Trichoderma* sp (Carlos Duran) el mejor. Se debe validar y dar seguimiento a estos resultados en condiciones de campo. Los resultados son importantes, como un elemento dentro de un manejo integrado de la plaga en las prácticas agronómicas del cultivo de papa en Costa Rica.

¹ Investigador Nematólogo email: ripina2@gmail.com, tel:(506) 22315055; ² Investigadores; email: cristina133@gmail.com, tel:(506) 22315055; Investigadores, tel:(506) 25301224; ³ Técnico especialista, tel:(506) 22315055. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, INTA. San José Costa Rica.

UMBRAL DE DAÑO DE *Globodera* spp EN VARIEDAD SUSCEPTIBLE DE PAPA EN COSTA RICA

Ricardo Piedra Naranjo¹, Cristina Vargas Chacón², Jeannette Avilés Chaves², Jorge Meckbel Campos³

El estudio se realizó en condiciones de invernadero en la localidad de la Pastora Distrito del Cantón de Alvarado, provincia de Cartago, el lugar se localiza a 5 kilómetros del Volcán Irazú, con una altura de 3200 metros sobre el nivel del mar y a 26 kilómetros al noreste de la provincia de Cartago. Utilizando la variedad de papa Floresta se efectuó una investigación para determinar los umbrales de daño del nematodo que afecta dicho cultivo. La extracción de quistes se efectuó por el método de Fenwick Modificado. Una viabilidad por quiste de 260 huevos y larvas. En 700 gramos de suelo esterilizado, se inocularon de 0 a 45 quistes, se tomó humedad y temperatura de suelo. Se determinó que las cantidades de 35, 40 y 45 quistes inoculadas presentaron síntomas de quistes en la raíz. Los pots inoculados con 40 y 45 quistes y con un promedio de 14,86 huevos de *Globodera* spp por gramo de suelo reflejó un nivel de daño y una disminución de peso en gramos de los tubérculos de 43,9% en la producción de tubérculos. Estos resultados ayudan a tomar decisiones en aplicaciones de tratamientos químicos o naturales en fincas positivas. Hay que considerar que a nivel de campo el umbral de daño puede variar en aspectos del manejo agronómico y factores como precipitación, tipo de suelo, humedad, temperatura y época de siembra.

¹ Investigador Nematólogo email: ripina2@gmail.com, tel:(506) 22315055; ² Investigadores; email: cristina133@gmail.com, tel:(506) 22315055; Investigadores, tel:(506) 25301224; ³ Técnico especialista, tel:(506) 22315055. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, INTA. San José Costa Rica,

REACCIÓN DE GENOTIPOS DE CHILE (*Capsicum annuum* L.) A LA INOCULACIÓN CON *Phytophthora capsici* LEO. EN CONDICIONES DE INVERNADERO

Alfonso López Benítez¹, Sandra Roxana López Betancourt², Mariano Mendoza Elos³

La “marchitez del chile” (*Phytophthora capsici* L.) es su enfermedad fungosa más importante. En México, en las áreas productoras puede causar pérdidas hasta de 100%. En San Luis Potosí, Guanajuato y Aguascalientes, la superficie cultivada se ha reducido en un 60 %. Las variedades resistentes constituyen el método de control más eficiente y de bajo costo. El objetivo fue identificar posibles fuentes de resistencia, inoculando 20 plantas de diferentes genotipos de chile con tres cepas de *P. capsici* obtenidas de lotes productores del estado de Aguascalientes. La producción de zoosporas e inoculación se hicieron según Sanogo (2004) en plántulas con seis a ocho hojas. La evaluación se hizo según la escala propuesta por Ristaino (1990) donde 0 = sin síntomas visibles, 1 = necrosis del tallo sin ceñirlo, 2 = necrosis alrededor del tallo, necrosis del tallo con menos del 50 % defoliación, 4 = necrosis del tallo con más del 50 % defoliación, 5 = marchites y muerte. Todos los genotipos respondieron igual a las tres cepas, lo que sugiere que era la misma raza o que los genotipos evaluados carecen de genes mayores para resistencia. Solo el genotipo 118 mostró 0 % de enfermedad. Los genotipos 19, 57, 122, y 130 mostraron porcentajes de enfermedad de 60, 50, 60 y 52 respectivamente con valores para Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (ABCPE) de 1386, 1022, 1484 y 1048 %-días respectivamente. El resto de los materiales mostraron 100 % de enfermedad.

¹Programa de Agricultura Sustentable E-mail alobe42@hotmail.com. ²Jefa Centro de Cómputo E-mail srlb33@hotmail.com. Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro No. 1923, Saltillo, Coahuila, México C.P. 25315. Tel (844)411-0220. ³Maestro Investigador. Instituto Tecnológico de Roque. Carr. Celaya-Juventino Rosas, A. P. 508, Roque, Celaya, Guanajuato, México CP 38110. Tel (461) 405670. E-mail mmendoza66@hotmail.com

EFFECTO INHIBITORIO DE ALGUNOS EXTRACTOS VEGETALES ACUOSOS SOBRE EL CRECIMIENTO MICELIAL DE *Phytophthora capsici* LEO. In vitro Y EN PLÁNTULAS DE CHILE INOCULADAS

Alfonso López Benítez¹, Mariano Mendoza Elos², Sandra López Betancourt³

La tecnología moderna de producción requiere de grandes volúmenes de insumos agrícolas como pesticidas para controlar plagas y enfermedades que además de incrementar los costos de producción en forma significativa, causan problemas de deterioro ambiental, contaminación de alimentos y daños a la salud humana. Existen diversas estrategias de control sin resultados completamente satisfactorios. Son necesarias alternativas efectivas, de menor costo económico y ecológico. En México, la marchitez causada por *Phytophthora capsici* en el cultivo de chile, puede causar pérdidas hasta de 100 % de la superficie cultivada. El objetivo de este trabajo fue evaluar in vitro, el efecto inhibitorio de algunos extractos vegetales acuosos sobre el desarrollo micelial de *Phytophthora capsici* y su efecto preventivo en plántulas de chile inoculadas con el hongo. In vitro, el fungicida metalaxil-M inhibió el crecimiento micelial en 100 %. El testigo agar-V8, no lo inhibió absolutamente. Los extractos de *Larrea tridentata*, *Syzygium aromaticum* y *zingiber officinale*, mostraron una inhibición igual ($p < 0.01$) al metalaxil-M en las tres concentraciones de extractos y durante los tres periodos de incubación. *Solanum torvum* resultó igual ($p < 0.01$) al metalaxil-M a la concentración de 9 % en los tres periodos de incubación. Los extractos de *Solanum torvum*, *Azadirachta indica* hoja y semilla, *Rosmarinus officinalis* y *Allium sativum* tuvieron una actividad inhibitoria parcial mostrando la tendencia a incrementar su efecto al incrementar la concentración dentro del mismo periodo de incubación, así como a disminuirlo al incrementar el periodo de incubación con la misma concentración. El extracto de *Allium sativum* alcanzó un máximo de 93 % a la concentración de 9 % y 48 h de incubación. En las plántulas de chile el Metalaxil-M mostró 70 % de enfermedad. Solo los extractos de *Allium sativum* y *Solanum torvum* al 1% mostraron un efecto protector 35 y 40 % respectivamente.

¹Programa de Agricultura Sustentable. Departamento de Fitomejoramiento. E-mail alobe42@hotmail.com ²Jefa Centro de Cómputo. Departamento de Fitomejoramiento. E-mail srlb33@hotmail.com, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro No. 1923, Saltillo, Coahuila, México C.P. 25315. Tel (844)411-0220. ³Maestro Investigador. Instituto Tecnológico de Roque. Carr. Celaya-Juventino Rosas, A. P. 508, Roque, Celaya, Guanajuato, México CP

“OJOSHAL” NUEVA TRAMPA RESISTENTE A VIENTOS HURACANADOS PARA EL CONTROL DEL COMPLEJO PICUDO-ANILLO ROJO EN COCOTERO HÍBRIDO

*Ramón Artemio Castillo González¹, Esteban Domínguez Castillo²
y Alfonso Azpeitia Morales²*

Con la finalidad de evitar la destrucción de trampas para el control del complejo picudo negro-anillo rojo en las plantaciones de cocotero híbrido de Tabasco, causadas por el impacto de los vientos huracanados que traen los frentes fríos en la costa del Golfo de México y reducir el costo económico-ambiental en el control del picudo, se probó un nuevo diseño de trampa construido con material de Polietilén Tereftalato (PET) y un insecticida piretroide para aniquilar adultos de *Rhynchophorus palmarum*. La feromona como atrayente y piña como alimento para los insectos resultaron efectivos para el trapeo. La evaluación comprendió la “Época de Nortes”, con vientos de 105 km/h. Las trampas “Ojoshal” no sufrieron daños, por lo que este nuevo diseño de trampas permitió un eficiente trapeo de picudo. Con el insecticida metomilo se aniquilaron 165 picudos durante 4 meses, comparado con 191 picudos cuando se utilizó el insecticida cipermetrina durante 3 meses. La prueba estadística de t no encontró diferencias significativas entre las medias de insectos aniquilados con ambos insecticidas. El costo de la trampa “Ojoshal” de \$6.50 beneficia a los productores de coco de Tabasco y Sur de Veracruz, es 6 veces más económica que las trampas CSAT y de mayor durabilidad debido a que las trampas CSAT son frágiles ante los embates de los vientos huracanados. El insecticida cipermetrina es 26 veces más económico que el insecticida metomilo. En su conjunto el uso de trampas “Ojoshal” e insecticida cipermetrina es 32 veces más económico que el uso de trampas CSAT e insecticida metomilo. Se concluye que esta trampa es resistente a vientos huracanados, eficiente para el trapeo de picudos, de bajo costo y que la disminución de la población de picudos es un método de control del anillo rojo al lograr la reducción de mortalidad de palmas jóvenes atribuibles al nematodo *Bursaphelenchus cocophilus*.

¹Investigador Principal del Proyecto “Control del picudo negro del cocotero”, E-mail castillo.ramon@inifap.gob.mx, ²Investigadores Asociados al Proyecto de Cocotero, E-mail dominguez.esteban@inifap.gob.mx, azpeitia.alfonso@inifap.gob.mx Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5 Barrio de Santa Catarina, Coyoacán, CP 04010. México, D.F. Tel: (55) 553871-8700.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA SOBRE EL MANEJO DE PODAS EN NOPAL TUNERO (*Opuntia amyclaea* L.) EN EL ESTADO DE HIDALGO

Agustín Alejandro Aguilar Zamora¹

En el estado de Hidalgo se cultivan 4000 hectáreas de nopal tunero con una producción de 120,000 toneladas anuales aproximadamente. Entre los principales problemas que afectan al cultivo destacan la alternancia de producción y la falta de asesoría técnica sobre todo en el manejo de las podas. En Hidalgo, los productores podan únicamente ramas, brazos principales y despuntan los cladodios (pencas) para controlar el tamaño de las plantas. En el año de 2008 en Bothibaji, estado de Hidalgo, en una huerta se realizaron diferentes tipos de podas con el objetivo de demostrar las ventajas que tienen cada una de ellas. Las podas fueron las siguientes: 1.-Poda del productor, consistió en eliminar las ramas o brazos principales de las plantas, 2.- Poda de sanidad, se eliminaron ramas o brazos caídos pegados al suelo y pencas entrecruzadas, las pencas se eliminaron en base al potencial de producción para el año siguiente, 3.- Poda de fructificación al 50 %, parecida a la anterior, mas un despunte al 30% del tamaño de las pencas y en el 50% de las pencas de la planta con capacidad de producción, 4.-Poda de fructificación al 100 %, similar a la anterior, con un despunte al 30% de las pencas, 5.-Testigo, sin poda alguna. Las podas se realizaron con participación de productores cooperantes. Cada poda se realizó en 40 plantas. Con las diferentes podas se produjeron de 38 a 81 frutos por planta, de 4.5 a 11.0 kilogramos de fruta por planta. La mejor poda fue la de fructificación al 50% con una producción de 7.5 toneladas por hectárea, cero enfermedades, mayor brotación de pencas y con tendencia a controlar la alternancia de producción.

¹ M.C. Investigador. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valle de México Investigador Programa de Nopal y Cultivos Alternativos. Tel. 01 595 4-24-99 ó 4-28-77 Ext. 127 //e-mail alex58@alexagui58@yahoo.com

EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE TRAMPAS PEGAJOSAS DE DISTINTOS COLORES EN EL MUESTREO DE TISANÓPTEROS, EN LA REGIÓN DE AZUERO, PANAMÁ. 2007

Anovel Barba A.¹, Vidal Aguilera C.², Román Gordón³

Con el objetivo de evaluar la eficacia de tres tipos de trampas pegajosas de color amarillo, blanco y azul en el muestreo de insectos del orden Thysanoptera se realizó un estudio en seis localidades de Herrera y Los Santos, durante la época seca y lluviosa de 2007. Los cultivos muestreados fueron *Citrullus lanatus*, *Cucumis melo* y *Cucurbita moschata*. El muestreo se realizó en parcelas con y sin cobertura plástica. La unidad experimental de muestreo fue una hectárea de terreno dedicada a la producción de estos cultivos de exportación. En cada localidad de muestreo se colocaron tres trampas pegajosas de cada color, distribuidas sistemáticamente en campo. Los datos de la población de insectos fueron transformados utilizando el log x+1 para normalizar su distribución, y así realizarles un análisis de varianza combinado, separando las medias mediante la prueba de Duncan. Para evaluar la interacción entre localidades y el tipo de trampa, se utilizó un modelo de Efectos Principales Aditivos e Interacciones Múltiples (AMMI) y la técnica Biplot-GGE-Sreg. El análisis de varianzas mostró diferencias altamente significativa ($P < 0.01$) por localidad, color y la interacción localidad por color, indicando una respuesta diferencial entre los colores de trampas y los ambientes. Se encontró que la efectividad de las trampas está fuertemente influenciada por la localidad. Las trampas de color azul y amarillo fueron las que promediaron la mayor captura de tisanópteros con 52.32 y 27.88 individuos respectivamente, superando significativamente a las capturas con la trampa blanca (5.45 individuos). El análisis también identificó dos grupos ambientales, el primero estuvo conformado por el Barrero y Las Cabras (ambas localidades de Herrera) destacándose la trampa azul como la mejor para estas localidades. El segundo grupo estuvo conformado por las localidades de Chumajal, La Honda, Botello y el Ejido (Los Santos) siendo la trampa amarilla la mejor para éstas.

¹ MSc. Entomólogo, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), CIA Central, "Ing. Carlos Vernon Winter", Herrera, Panamá. Tel: (507) 976-1265, e-mail: anovelbarba@yahoo.com. ^{2,3} MSc. Protección Vegetal, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), CIA Azuero, "Ing. Germán De León", Los Santos, Panamá. Tel: (507) 966-8763, e-mail: vidalaguilera@gmail.com, gordon.roman@gmail.com

AVANCES EN EL CULTIVO *IN VITRO* DE MEMBRILLO (*Cydonia oblonga*)

Vilma Jiménez Bonilla¹, Dora Flores Mora²,
Carlos Castro Mejía³, Alexander Smith⁴

El membrillo pertenece a la familia Rosácea. Su fruto es un pomo utilizado industrialmente en la preparación de jaleas, conservas y confituras. En Costa Rica no existen plantaciones, solo algunos árboles ubicados en la zona norte de Cartago. El interés de cultivarlo es para promover la diversificación agrícola y su uso comercial. Se multiplica por semilla, estacas y acodos; sin embargo, en Costa Rica estas técnicas no son eficientes. Esta investigación pretende obtener el protocolo de micropropagación de membrillo, para facilitar la rápida multiplicación, lograr transplantarlo in vivo y establecer plantaciones. De plantas ubicadas en el invernadero se tomaron como explantes estacas, de 3 a 6 cm de longitud con varios entrenudos. Se realizaron desinfecciones superficiales utilizando: EtOH 90% por un minuto, Kilol por 10 minutos, solución de 8 g/L de Benlate®, Agrimycim® y Ferbán® por 90 minutos y, finalmente Ca (OCL)₂ al 4% por 5 minutos. El medio usado fue un M&S (1962) líquido con puente. Para la inducción de yemas se utilizó 3 y 1 mg/L de BAP por periodos de 2 semanas respectivamente. Los brotes obtenidos se sembraron en un medio M&S (1962) semisólido con 0.5 mg/L de BAP. El enraizamiento se realizó ex vitro en invernadero utilizando Jiffy, en oscuridad humedad relativa entre 50 y 70 %, temperatura de 23 a 25 °C. Gradualmente se les disminuyó la humedad, se expusieron a la luz y se sembraron en bolsa. En el establecimiento in vitro la sobrevivencia y asepsia del material fue de 33.3%, obteniéndose de éstos un 50% de brotación. En micropropagación se obtuvo un promedio de 5 brotes por explante y en el enraizamiento ex vitro se obtuvo un 0.56% de enraizamiento. Es una especie difícil de establecer in vitro que presenta altas tasas de multiplicación y tiene baja respuesta al enraizamiento.

¹ Investigadora Centro de Investigación en Biotecnología del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago Costa Rica. Tel: (506) 25502285, dflores@itcr.ac.cr. ^{2,3,4} Asistente de proyecto

NIVEL TECNOLÓGICO DE LOS PRODUCTORES PAPAYEROS DE CAMPECHE

Laura Grissel Couoh Deance¹, Roberto Canales Cruz²

El objetivo del presente trabajo fue determinar el nivel tecnológico de los productores de Carica Papaya (Papaya) del Estado de Campeche. Para ello se aplicaron cédulas de entrevista a productores considerando los siguientes aspectos: Socioeconómicos, nivel tecnológico y comercialización. Dentro del ámbito socioeconómico, el nivel de estudios de los productores es de Licenciatura, tienen una edad promedio de 49 años y de cada productor dependen 2.75 personas en promedio. La tenencia de la tierra en su mayoría, es particular y se encuentran ubicados dentro del municipio de Campeche. El nivel tecnológico es alto (De la escala: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto) pues todos los productores entrevistados cuentan con sistema de riego, preparan el terreno en forma mecanizada, su principal cultivo es la papaya destinando 20 has. o más con una inversión de \$150,000/ha. Complementan su producción con maíz, tomate, chile habanero y limón entre otros. La mayoría recibe asesoría técnica particular. Las principales plagas que atacan al cultivo son araña roja, chicharrita y pulgón que, en caso de no realizar un buen control, generan alta incidencia de virosis. La producción para el mercado nacional es lavada y preseleccionada, mientras que la destinada a exportación recibe también un tratamiento con químicos para prolongar la vida de anaquel y es clasificada en base a calidad. Es un cultivo nuevo en el estado con no más de 15 años de producción. La variedad Maradol es la preferida por el consumidor nacional e internacional. El principal cliente es la Central de abastos del DF; un par de productores entregan a supermercados locales y menos del 10% exporta a EUA. A pesar de que la mayoría manifiesta interés en exportar, no alcanzan los estándares de calidad requeridos, desconocen el mercado exterior y afirman que los riesgos de exportación son muy altos.

¹ Investigadora Asistente C, E-mail couoh.laura@inifap.gob.mx, ² Investigadora Titular C, E-mail: canales.roberto@inifap.gob.mx, Red de Investigación e Innovación en Socioeconomía, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP, Campo Experimental Edzná, Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, Campeche, Campeche, CP 24520. Tel: (981) 81 9 01 98,

EVALUACIÓN DE MATERIALES DE MARACUYÁ (*Passiflora* spp) EN EL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO.Enrique N. Becerra L¹., Xochitl Rosas González¹ y Andrés Vásquez Hernández¹

En México el maracuyá se produce en baja escala, la superficie es pequeña (menos de ¼ ha), los lotes de producción son reducidos en la mayoría de los casos y las prácticas agronómicas y uso de materiales mejorados son empíricas. Veracruz cuenta con las condiciones agro-ecológicas que requiere el cultivo. El objetivo del trabajo fue seleccionar materiales con potencial de rendimiento que contribuya a la diversificación del cultivo. Desde febrero a mayo 2008 se sembraron materiales provenientes de maracuyá amarillo: Ogasawara, Japón; Tomatlán, Jalisco; Campo Cotaxtla; Brasil; La Esperanza, Veracruz; Comapa, Veracruz; San Martinito, Oaxaca, y dos de maracuyá morado: Japón, Campo Cotaxtla, Veracruz. En diez frutos por material se determinó: Peso (g); se determinó el largo y ancho fruto; largo y ancho de la cavidad en centímetros (cm); número de semillas; grosor de cáscara (mm), pH, color de la pulpa, sólidos solubles; volumen de jugo (ml) y en algunos casos acidez titulable. El material de Brasil sobresalió en los siguientes parámetros peso de fruto, largo y ancho de fruto, largo y ancho de cavidad de fruto, número de semillas y jugo (269 g; 15.76 cm; 30.35 cm; 8.68 cm; 8.11 cm; 341.8 y 93.9 ml, respectivamente). También sobresalieron Cotaxtla en peso promedio (159.4 g); y en largo y ancho de fruto, y largo y ancho de la cavidad el material de La Esperanza (15.76 cm y 30.35 cm; 7.55 cm y 5.82 cm, respectivamente), en grosor de cáscara casi todos los materiales contaron con 0.34 mm; la acidez titulable fue de 3.55 a 4.98. Los materiales morados sobresalieron en los sólidos solubles con promedios de 15.26 a 15.79; la acidez titulable varió de 3.61 a 4.43. En general para los materiales el color de la pulpa varió desde amarillo hasta anaranjado.

¹ Investigadores Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Apdo. Postal 429 Veracruz, Ver. CP 91700 Tel: (229) 934-8354 e-mail becerra.noel@inifap.gob.mx

CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO DE SELECCIONES DE DURAZNO (*Prunus persica* L. Batsch.) “ROXANA”

Francisco Gutiérrez Acosta¹, José Saúl Padilla Ramírez² y Luis Reyes Muro³

En Aguascalientes, uno de los materiales de durazno más importante es el “Roxana” de maduración temprana, cuyas plantas presentan alta heterogeneidad en la floración, brotación, vigor, cantidad y calidad del fruto, con rendimiento bajo de 10.8 ton ha⁻¹ debido al tipo de propagación por hueso. El objetivo de este trabajo fue identificar las características del fruto de diez selecciones de durazno “Roxana” amarillo y de hueso pegado. El trabajo se realizó durante 2000 a 2005, en la huerta comercial “San Isidro”, ubicada en el municipio de Pabellón de Arteaga, Ags. Se determinó el peso y diámetro del fruto y hueso, espesor de la pulpa y sólidos solubles totales. El peso del fruto fue de (50 a 245 g/fruto), diámetro polar (4.2 a 6.7 cm), diámetro ecuatorial (4.5 a 6.3 cm) y sólidos solubles totales (8.0 a 16.8%). Asimismo, se encontró el diámetro polar del hueso de 2.0 a 3.8 cm y diámetro ecuatorial del hueso de 1.6 a 2.9 cm. El peso del hueso también varió desde 3.6 a 9.0 g. Los resultados observados concuerdan con los reportados previamente por otros autores.

¹ Investigador del Programa de Frutales hasta diciembre de 2007,

² Investigador del Programa de Fisiología de Cultivos. INIFAP-Campo Experimental Pabellón.

³ Investigador del Programa de Socioeconomía. INIFAP-Campo Experimental Pabellón. (Actualmente en Oficinas Centrales del INIFAP).

EFFECTO DE LA ÉPOCA DE COSECHA EN LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA DE COCO DEL CULTIVAR MALAYO ENANO AMARILLO EN QUINTANA ROO

Úrsula Gabriela Serrano Bores¹ y Matilde Cortázar Ríos²

En Quintana Roo se reactivó la explotación de la palma de coco a partir del 2001. Desde entonces y como consecuencia de las nuevas plantaciones con materiales tolerantes al amarillamiento letal, el consumo de agua de coco se ha incrementado. Por lo general, ésta se comercializa a un mismo precio durante todo el año, ya que se desconoce si existe alguna temporada en la que se obtenga mejor calidad del agua y pueda adquirir un sobreprecio. El objetivo del trabajo fue identificar la mejor época de cosecha de coco fruta en relación a su calidad del agua. Este estudio se condujo en el Ejido de Juan Sarabia, Q. Roo entre el 16 de agosto de 2004 y el 1 de octubre de 2005, en palmas de Malayo Enano Amarillo de 7 años de edad, donde se evaluaron frutos desde 5 hasta 9 meses de edad, durante febrero a septiembre de 2005, a cada uno de los frutos se les registraron sus parámetros que definen la calidad del agua de coco (Volumen, °Brix y pH). Los datos se analizaron a través de un multifactorial (ANOVA) y para encontrar las diferencias significativas para cada variable se utilizó la prueba de Tukey. Los resultados indicaron que existen diferencias significativas en las tres variables ($P < 0.05$) estudiadas. Los parámetros encontrados cumplen con los requerimientos internacionales para un agua de coco apta para consumo, sin embargo, en los meses de junio a septiembre, época donde influye el temporal, los parámetros son mayores (6.14-6.25 °Brix; 5.05-4.9 pH y 277-215 ml de volumen). Este conocimiento puede ser de utilidad para productores y comercializadores de agua, quienes pueden incrementar sus costos de venta (coco fruta o agua) durante la época de temporal, pues estarían ofreciendo una agua de mejor calidad.

¹ Investigadora de Cultivos Industriales Perennes, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Campo Experimental Chetumal, Km 25 carretera Chetumal-Bacalar, CP 77000, Xul-Há, Quintana Roo. Tel (01983) 8320167, e-mail serrano.ursula@inifap.gob.mx. ² Investigadora de Cocotero, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Campo experimental Chetumal, Km 25 carretera Chetumal-Bacalar CP 77000, Xul-Há, Quintana Roo. Tel (01983) 8320167, e-mail cortazar.matilde@inifap.gob.mx

EFFECTIVIDAD DE ALGUNOS FUNGICIDAS QUE TIENEN TOLERANCIA EPA PARA SU USO EN PAPAYA SOBRE EL CONTROL DE ANTRACNOSIS

Felipe Santamaría Basulto¹

El creciente incremento del comercio de productos frescos está acompañado también de la preocupación de los consumidores por la calidad de los alimentos que ingieren, tradicionalmente, la presencia de plaguicidas sobre el producto ha sido la principal preocupación de la opinión pública. Cada país tiene una legislación propia en términos de los límites máximos de residuos (LMR), aunque en general, se acepta lo establecido por el Codex Alimentarius u otras organizaciones como la Agencia de Protección del Ambiente (EPA). EPA realiza revisiones periódicas y establece las tolerancias o modifica los LMR para que se permita legalmente su uso en la superficie o en la parte interna de productos alimenticios para consumo humano. En Yucatán se recomiendan nueve fungicidas para el control de la antracnosis de la papaya, de los cuales, sólo cuatro cuentan con la aprobación de EPA, en tanto que cinco productos que cuentan con registro no están siendo recomendados. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de algunos fungicidas que cuentan con aprobación de EPA sobre los hongos que causan antracnosis en papaya en Yucatán y evaluar su afectación en la calidad del fruto. La evaluación de los productos se realizó mediante bioensayos de sensibilidad in vitro, su efectividad en frutos inoculados, y su efecto sobre la antracnosis en frutos infectados desde campo. *Colletotrichum gloeosporioides* mostró sensibilidad hacia las estrobilurinas pero estos fungicidas no inhibieron el crecimiento de *Colletotrichum dematium*. Prochloraz mostró el mejor resultado en el control de las dos especies, sin embargo, su recomendación está limitada porque no está autorizado para su uso en papaya. Ferbam y clorotalonil tienen registro de tolerancia en EPA y ejercen control contra las dos especies de *Colletotrichum*. Los fungicidas azoxystrobin y prochloraz no afectaron los componentes de color y sólidos solubles de los frutos de papaya Maradol.

¹Investigador CE Mochochá, red frutales tropicales, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Km 24 carr Mérida-Motul, Mochochá, Yucatán. CP 97454; tel: (991) 9162215 y 18, e-mail santamaria.felipe@inifap.gob.mx ; felpesb@yahoo.com.mx

CONTROL ORGÁNICO DE PLAGAS CON IMPORTANCIA ECONÓMICA EN CHILE JALAPEÑO (*Capsicum annuum* L.) EN QUINTANA ROO, MÉXICO.

José Ángel García Sandoval¹, Raymundo Nava Padilla², Gonzalo de Jesús Zapata Buenfi³

En Quintana Roo, los altos costos de producción, rendimientos poco competitivos, contaminación ambiental y deterioro de los agrosistemas, hacen patente la necesidad de mejorar la sustentabilidad de los sistemas de producción vigentes de chile jalapeño. El objetivo fue evaluar diferentes productos orgánicos para el control de las principales plagas del chile jalapeño en el sur de Quintana Roo. La investigación se realizó en el ejido San Román, Municipio de Othón Pompeyo Blanco, Quintana Roo. Se evaluaron 19 tratamientos orgánicos, un testigo absoluto y un control convencional. La siembra manual y espeeque se hizo el 30 de junio de 2008, utilizando semilla criolla del productor. El diseño experimental fue bloques completos al azar con tres repeticiones y la parcela se conformó de cuatro surcos de 0.90 m de ancho y cinco m de largo. Los tratamientos se aplicaron con bomba de mochila, previa calibración de la cantidad de agua requerida. El promedio de la mosca blanca durante ocho muestreos marcó diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$), ubicando al testigo químico (0.48) con el valor más bajo y a bio-die con la mayor cantidad por cepa (1.69). La virosis transmitida por la mosca blanca indicó diferencias estadísticas ($p \leq 0.01$) para los datos totales más no para el muestreo antes del primer corte ($P > 0.5$). Según la prueba de medias el peor tratamiento fue el testigo químico. Con relación a los ácaros, el análisis de varianza no expresó diferencias estadísticas ($P > 0.05$) entre los tratamientos, en ninguno de los tres muestreos. Los productos con mejor efecto aparente fueron Cambio Bb, testigo químico y virus stop con menos del 5% de las cepas afectadas. El rendimiento expresó diferencias ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos y clasificó a Cinnacar (14.51 t ha⁻¹) y testigo químico (13.80 t ha⁻¹) como los mejores; contrastando con el testigo menos productivo con sólo 5.15 t ha⁻¹.

¹Investigador titular, E-mail: garcia.angel@inifap.gob.mx, ² Investigador titular, E-mail: nava.raymundo@inifap.gob.mx, ³ Investigador titular, E-mail: zapata.gonzalo@inifap.gob.mx. INIFAP-CIRSE-C.E. Chetumal, km 25 Carretera Chetumal-Bacalar. Tel: 9838320167.

BANCO DE HIJUELOS DE PIÑA: MANEJO AGRONÓMICO Y HORMONAL PARA PRODUCIR MATERIAL PROPAGATIVO DE ALTA CALIDAD Y CANTIDAD

Raymundo Javier Nava Padilla¹ y José Ángel García Sandoval²

En Quintana Roo, cuatro ejidos concentran la mayor superficie de piña, sustenta la familia de más de 100 productores y representa gran alternativa para suelos pedregosos, el cultivar predominante es cayna lisa de buen rendimiento y calidad de fruta; sin embargo, con el mercado actual globalizado es importante ofertar fruta de mayores cualidades para exportación, como las del híbrido MD2. La oferta de material propagativo es crítica, se adquiere y traslada desde Veracruz y Oaxaca con altos costos. La finalidad fue definir manejo agronómico y hormonal del banco productor de hijuelos. Se realizó en Pedro Antonio Santos del 2005 al 2007, ocho densidades de plantas y tres dosis de hormona inductora "finish", parcelas divididas con tres repeticiones; parcela grande densidad de plantas, sub-parcela dosis de hormona, se registró número de hijuelos por planta. No se reporta diferencia para número de plantas por hectárea ni para interacción. Para dosis de hormona diferencia altamente significativa, con 5 ml/lto. de agua produjo 11 hijuelos por planta; con 2.5 ml/lto se obtienen 6 y sin aplicar la hormona 5. La mejor interacción fue con 55,600 plantas y 5 ml/lto. de agua con 12 hijuelos por planta. Para proyección se obtienen 667200 hijuelos que cubrirían la siembra de 16 hectáreas de 40000 plantas. En un banco de un mecate (400m²) con 2224 plantas se obtendrían 26,688 hijuelos. Para establecer una hectárea de 40000 plantas se necesitaría sembrar un banco de 1.5 mecates (600m²). El costo por hijuelo de híbrido MD2 es de \$4.00, por lo que para una hectárea se requieren \$160,000.00 pesos. Se estima que para producir un mecate y medio los costos de producción ascienden a \$30000.00 con un ahorro de \$130000.00 por hectárea. Se generó la tecnología para el manejo agronómico y hormonal de un banco productor de material propagativo de piña.

¹Investigador Titular "C". Red Agua-Suelo. E-mail nava.raymundo@inifap.gob.mx

²Investigador Titular "C". Red Hortalizas. e-mail garcia.jose@inifap.gob.mx Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. Av. Progreso No. 5. Barrio Santa Catarina Coyoacán. CP 04010. México. D.F. Tel (55) 3871-8700

EVALUACIÓN EN CAMPO DEL PARASITISMO EJERCIDO POR COCCOBIUS FULVUS COMPERE & ANECKE (HYMENOPTERA: APHELINIDAE) SOBRE AULACASPIS YASUMATSUI TAKAGI (HEMIPTERA: DIASPIDIDAE) EN COSTA RICA.

Andrés Zuñiga Orozco¹, Helga Blanco Metzler²

El insecto escama llamado *A. yasumatsui* se ha convertido en una amenaza para la producción comercial de la planta ornamental *Cycas revoluta*, este insecto exhibe biología curiosa lo cual le hace difícil de combatir. Es por esta razón que se evaluó el efecto de la avispa parasitoide *C. fulvus* en condiciones de campo sobre la escama *A. yasumatsui*, en plantaciones comerciales de Cica. Se utilizó Control Biológico Clásico y también se utilizó Control Biológico por Conservación modificando el ambiente por medio de especies vegetales benéficas para *C. fulvus*. Hubo diferencias entre los tratamientos alcanzando un porcentaje de parasitismo de 1,04 % en el tratamiento que solo tuvo avispas y en el tratamiento que tuvo avispas más plantas benéficas se obtuvo 1,32 % ($Z \geq 0,0098$) siendo mejor este último. En el periodo lluvioso alto las plantas benéficas ayudaron a incrementar el parasitismo ($Z \geq 0,0098$). Se determinaron algunos factores involucrados en la sobrevivencia del insecto y se confirman los beneficios que puede brindar el implementar la táctica del manejo de vegetación para la protección de cultivos.

¹ Universidad de Costa Rica. Investigador. Correo: andres.damian@ucr.ac.cr Tel: (506) 83 18 48 60 (506) 25 11 53 65.

² Universidad de Costa Rica. Directora. Correo: helgablanco@yahoo.com Tel: (506) 25 11 35 70. Centro de Investigación en Protección de Cultivos (CIPROC). San Pedro, San Jose, Costa Rica.

COMPARACIÓN DE SEIS MATERIALES DE GUAYABA (*Psidium guajava*)Antonio Bogantes A.¹, Eric Mora N.²

Durante un estudio previo de patrones, se observó un efecto enanizante del patrón cas “arrayán” (*Psidium friedrichsthalianum*) (accesión CAT 9962) sobre el clon de guayaba 9-33 y no se encontró nematodos en las raíces de cas “criollo” ni de arrayán. Con base en lo anterior y considerando la importancia del patrón en un injerto, se realizó este estudio con el fin de observar diferentes variables de crecimiento y producción de seis clones de guayaba (uno de ellos híbrido) sobre un patrón de guayaba criolla (*Psidium guajava*) así como, el clon híbrido, sobre dos patrones de cas (*Psidium friedrichsthalianum*). El estudio se realizó entre el 2006 y el 2008, en la Estación Los Diamantes, ubicada en la provincia de Limón, Costa Rica. Se plantaron ocho tratamientos con siete repeticiones, en un diseño de bloques completos al azar. Las variables evaluadas fueron: número y longitud de ramas, ancho y altura de copa, número y peso de fruta. El clon de guayaba híbrida produjo menos biomasa cuando creció sobre los patrones de cas “arrayán” y “brasileño”. No hubo diferencias de biomasa entre los clones cuando crecieron sobre guayaba. Hubo diferencias de producción de fruta, entre los clones injertados sobre guayaba. La cantidad de fruta de la guayaba híbrida sobre el patrón “arrayán” (CAT 9962) fue superior, con respecto al mismo híbrido cuando creció sobre los patrones de guayaba criolla o de cas “brasileño”. El peso de la fruta fue diferente en los clones que crecieron sobre patrón de guayaba.

¹ Investigador en Frutales, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología, INTA-MAG. CR. (506) 710-7852. correo: bogantesa@costarricense.cr.

² Fitomejorador, Universidad de Costa Rica. (506) 433-9132. correo: emoran@racsa.co.cr

DENSIDAD DE SIEMBRA Y DOSIS DE FERTILIZACIÓN EN CHILE SERRANO (*Capsicum annum* L.) INTERCALADO EN GUANÁBANA (*Annona muricata* L.)

Jeremías Nataren Velazquez¹, Ana Lid del Ángel-Pérez¹, Andrés Rebolledo Martínez¹,
Juan Valente Megchun García¹, Ángel Capetillo Burela¹,
Laureano Rebolledo Martínez¹ y Bárbara Carolina Linares Bravo¹

La preferencia de los agricultores por los cultivos asociados radica en el aprovechamiento de la tierra que es especialmente importante en los lugares donde los predios son pequeños debido a las condiciones socioeconómicas y donde la producción de los cultivos está sujeta a la cantidad de tierra existente. Se realizó un experimento cuyo objetivo fue estimar la mejor densidad de siembra y dosis de fertilización en chile serrano intercalado en guanábana, en el Campo Experimental Cotaxtla dependiente del INIFAP. El chile se estableció en julio del 2005 entre hileras de guanábana, en diseño de parcelas divididas, la parcela grande correspondió a densidades de siembra: 25000 y 17857 plantas ha⁻¹ y la chica a dosis de fertilización: 0-0-0, 0-0-250, 150-0-0, 150-0-250 300-0-0, 300-0-250, kg de NPK por ha respectivamente; la unidad experimental fue de cuatro hileras de 3.5 m de largo; las variables fueron altura de planta, grosor de tallo, brotes florales, número de frutos y rendimiento. La guanábana fue establecida en septiembre del 2002, en hileras distanciadas a 14.4 m y un metro de distancia entre plantas. Los resultados mostraron que la densidad de 25000 plantas por hectárea estadísticamente fue superior que la densidad de 17857 plantas por hectárea, en altura de planta, número de brotes, número de frutos, y con un incremento en rendimiento del 110% correspondiente a 5.66 t ha⁻¹. Las dosis de fertilización de 150-00-250 y 300-00-250 fueron estadísticamente superiores a las demás con rendimiento de 5.7 y 5.5 t ha⁻¹ respectivamente. Se concluye que el mejor tratamiento fue el 150-00-250 a una densidad de 25000 plantas ha⁻¹

¹ Investigadores del programa de Frutales Tropicales del INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Campo Experimental Cotaxtla. Km 34.5 carretera federal Veracruz. Córdoba, municipio de Medellín de Bravo, Veracruz. Tel: 229 9342926; correo electrónico: nataren.jeremias@inifap.gob.mx.

CONTROL DE ROÑA (*Elsinoe mangifera*) EN FRUTOS DE MANGO cv. MANILA CON PRODUCTOS ORGÁNICOS

Andrés Rebolledo-Martínez¹, Ana Lid del Ángel-Pérez¹, Juan Valente Megchún-García¹, Jeremía Nataren Velazques¹, Laureano Rebolledo Martínez¹, Angel Capetillo Burela¹ y Bárbara Carolina Linares Bravo¹

Los productos orgánicos tienen una creciente demanda por su bajo impacto en la salud humana y ambiental; en este sentido, la roña, causa pérdidas en producción y contaminación ambiental por aplicación de químicos. El objetivo fue determinar el control de roña en mango “Manila” con productos orgánicos. El trabajo fue desarrollado en el Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP en 2007, en huertas de 18 años de edad plantadas a 8 m por 8 m. El diseño fue bloque al azar con cuatro repeticiones, considerando un árbol con competencia completa como unidad experimental. Los tratamientos en kg ha⁻¹ fueron: Benomil 3.0; Mil Stop Plus 2.0; Mil Stop Plus 4.0; Sulfocop 3.0; Sulfocop 6.0; Mastercop 1.2; Mastercop 2.4; Garlic 2.0; Garlic 4.0 y Embolsado. Se hicieron cuatro aplicaciones al árbol, cada 15 días, iniciando el 29 de marzo. Se midió severidad en tres niveles de madurez a 32 frutos por árbol. En madurez fisiológica los tratamientos con más frutos completamente sanos fueron Embolsado y Sulfocop 6 L ha⁻¹, con más de 68 %; superiores estadísticamente al resto; mientras que el testigo presentó el 92% de incidencia de la enfermedad; en madurez de consumo, este comportamiento fue similar con los mismos productos, donde se obtuvo el 50% de frutos sanos. En frutos sobre maduros el Embolsado mantuvo su control con 60% de frutos sanos, mientras que Sulfocop tuvo 35%. En madurez de consumo y sobremadurez, el testigo presentó 95% de incidencia. El mejor producto orgánico fue Sulfocop con mayor periodo de control, solamente superado por el embolsado.

¹Investigadores del programa de Frutales Tropicales del INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Campo Experimental Cotaxtla. Km 34.5 carretera federal Veracruz-Córdoba, municipio de Medellín de Bravo, Veracruz. Tel: 229 9342926; 229 9348354 correo electrónico: rebolledoandres@yahoo.com.mx y megchun.juan@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DE FERTILIZACIÓN NITROFOSFATADA Y POTÁSICA EN CULTIVO DE LOROCO

Carlos Miguel López Zamora¹, Cheng -Huang Chang²

En los meses de julio de 2007 a diciembre de 2008, se establecieron tres ensayos sobre la evaluación de fertilización nitrofosfatada y potásica en cultivo de loroco en las localidades de Chilama del municipio Puerto de La Libertad, Zapotitan del municipio de Ciudad Arce localizados en el departamento de La Libertad y La Presa del municipio El Congo localizada en el departamento de Santa Ana; con el objetivo de dar respuesta en la determinación del nivel adecuado de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, para alcanzar el mejor rendimiento del cultivo y así poder dar a conocer a los pequeños y medianos productores de loroco las necesidades nutricionales reales del cultivo, para que puedan realizar en sus fincas aplicaciones de fertilizante balanceada de acuerdo a los nutrientes que este cultivo necesita. El diseño estadístico utilizado fue de parcelas sub-divididas con cuatro repeticiones, ocho tratamientos, la unidad experimental fue de 4 plantas con distanciamientos de 2m por 2m, siendo el área experimental de 16 m², área mediana 32m², y área grande 64m². En donde la parcela grande fue de Nitrógeno, la mediana de Potasio y la pequeña de Fósforo. Se evaluaron las variables: Rendimiento por ha/tratamiento y costo, Rendimiento promedio/planta/tratamiento y número de flores/planta/tratamiento. En los resultados de los ensayos realizados se determinó que los mejores tratamientos fueron: N(300)-P(200)-K(100) kg ha⁻¹ y N(300)-P(200)-K(200) kg ha⁻¹.

¹Ingeniero Agrónomo, Técnico Investigador Programa Hortalizas Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA, Km 33 1/2, carretera a Santa Ana, La Libertad, El Salvador Tel: (503)23280046, e-mail: cml_zamora@yahoo.es,

²Ingeniero Agrónomo, Técnico Misión Taiwán

VALIDACIÓN DE DOS PRODUCTOS QUÍMICOS PARA EL CONTROL DE ÁCAROS EN EL CULTIVO DE CHILE DULCE

Carlos Miguel López Zamora¹, Cheng -Huag Chang²

En los meses comprendidos de junio de 2008 a enero de 2009, se establecieron cuatro parcelas de validación sobre aplicación de dos insecticidas específicos para el control de ácaros en el cultivo de chile dulce en las localidades de Chilama, Puerto de La Libertad, Zapotitan Ciudad Arce, San Francisco Zaragoza, Los Caimitos San Juan Opico, en el Departamento de La Libertad con el objetivo de dar respuesta al manejo de los ácaros en el cultivo de chile dulce, en vista de que, la mayoría de pequeños y medianos productores de chile tienen problemas en realizar un control efectivo de estos insectos en sus fincas. El diseño estadístico utilizado fue el de parcelas apareadas, con un tamaño de 400m² cada una. El análisis estadístico fue la prueba de "t", entre las medias de rendimiento entre la tecnología a validar y la que usa el productor en su finca, en los resultados obtenidos sí hubo diferencias significativas entre las medias de rendimiento, superando la tecnología validada en un 18.41% a la usada por los productores en sus fincas. Se realizó un sondeo de opinión y preferencia de los productores, en donde el 95% de ellos expresaron que los productos aplicados en la validación de los insecticidas: Kumulus (azufre) e Inimectin (abamectina), proporcionaron un buen resultado en el control de ácaros, en el cultivo de chile dulce.

¹Ingeniero Agrónomo, Técnico Investigador Programa Hortalizas Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA, Km 33 1/2, carretera a Santa Ana, La Libertad, El Salvador, Tel: (503)2328-0046, e-mail: cml_zamora@yahoo.es.

²Ingeniero Agrónomo, Técnico Misión Taiwán

PLAGAS DEL MARAÑÓN (*Anacardium occidentale* L.) EN EL ESTADO DE CAMPECHE

Roberto Canales Cruz¹, Fulgencio Martin Tucuh Cahuich²

En Campeche y en el resto de la Península de Yucatán, el árbol del Marañón era una planta de traspatio cultivada desde hace 500 años, este constituyó el principal árbol frutal, junto con el mango. No obstante ser una planta con gran valor económico, en México no se le cultiva intensivamente, habiendo caído al olvido durante varias décadas, y hasta los años 90 es cuando se impulsa como Nuez de la India y se establecen las primeras 880 has, el buen desarrollo de las plantaciones, ocasiona que los productores demanden información sobre las principales plagas que atacan al marañón siendo este el principal objetivo de la investigación realizada. Después de seis años con las plantaciones y utilizando las técnicas de muestreo con red y lámparas de luz, los resultados obtenidos es que las plagas que inciden más sobre el árbol de marañón son dos especies de Trips, (*Trips palmi* y *Frankliniella occidentalis*) con 12 y 4 % de incidencia respectivamente los daños producidos por su actividad alimenticia, y los indirectos debidos al desarrollo del hongo *Cladosporium* sp. sobre la melaza que excretan, no son importantes. En cambio, la chinche patona *Leptoglossus zonatus*, 6 % de nivel de incidencia cuando se presenta, se puede considerar más peligrosa por la severidad del daño que ocasiona a la nuez. Se detectó Mosca blanca *Bemisia tabaci* y Pulgón verde *Aphis gossypii*, las poblaciones presentes mostraron un comportamiento gregario con densidades muy bajas donde no se puede determinar el nivel de incidencia. Las condiciones ambientales que se presentan en el estado hacen que las plagas no sean continuas y la que incide llega a presentarse en forma intensa en diferentes etapas fenológicas, lo cual obliga al agricultor a establecer una estrecha vigilancia de sus plantaciones para que no se produzcan daños cuantiosos e irreversibles.

¹Investigador, E-mail canales.roberto@inifap.gob.mx.

²Investigador, e-mail tucuh.fmartina@inifap.gob.mx. Red de Frutales, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina, Coyoacán, CP 04010, México, D.F. Tel: (55) 3871-8700

PRIMERA DETECCIÓN, DAÑOS Y CONTROL DE ÁCAROS DE LA FAMILIA ERIOPHYDAE, (*Acari, eriophyoidea*) EN CHILE HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.) ORGÁNICO EN YUCATÁN, MÉXICO

Abelardo E. Navarrete Yabur¹, Gerardo Yuit H.² Cecilia Rodríguez García³

Más de seis plagas de importancia afectan al cultivo de chile habanero (*Capsicum chinense*), esto induce a utilizar múltiples agentes químicos para su control, lo que dificulta conocer la diversidad de entomofauna y plagas de menor importancia presentes. En la comunidad de KanKabchen, Motul, Yucatán, se realizó su cultivo en casa sombra con tecnología para obtener producto orgánico certificado, en este se realizaron monitoreos para conocer la entomofauna en un esquema de nula aplicación de insecticidas. En marzo y abril de 2008 se observaron plantas dañadas con distorsión de hojas, bordes de las hojas engrosados y de color café, amarillamiento total de plantas (parecido al efecto del glifosato), caída de flores y hojas, así como retraso en el crecimiento de las plantas. Para detectar al agente causal del síndrome, se observaron las hojas mediante un estereoscopio de 4X. Se encontró la presencia de ácaros de la familia Eriophyidae en una población promedio de 200 individuos por cm² en ambos lados de las hojas. En otras plantas en donde la población fue de 50 individuos por cm² la pérdida de hojas y el amarillamiento fueron nulos, sin embargo, en estas plantas las hojas jóvenes manifestaban bordes cafés y engrosamiento de los tricomas. Para su control se probaron cuatro tratamientos de azufre líquido micronizado a, cero, uno, tres y seis ml/L de agua, en diez plantas por tratamiento, se seleccionaron plantas con infestación alta de ácaros. Se contaron los ácaros vivos / cm² a los cuatro días de la aplicación. Los resultados se analizaron por medio de ANOVA ($P < 0.05$), la comparación de medias se analizó por Tukey con el paquete StatGrafics. Los resultados de control del 99 y 99.5 % fueron similares en las dosis de tres y seis ml/L. y en los testigos permaneció la población alta.

¹Investigador, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. CIRSE, Campo Experimental Mocochá Km. 25 Antigua carretera Mérida-Motul C.P. 97454. Mocochá, Yuc. Tel. y Fax: 01 (991) 916 22 15, 622 18, E-mail: navarrete.abelardo@inifap.gob.mx.; ² Director de producción de la unidad productiva, E-mail gerardo_yuit@hotmail.com

³Investigador, Centro de Investigación Científica de Yucatán, CICY Calle 43 No. 130 colonia Chuburná de Hidalgo, C.P. 97200 Mérida Yucatán, E-mail 3koy@cicy.mx

IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES PARA CARACTERIZAR MORFOLOGICAMENTE COLECTAS DE CHILE (*Capsicum* spp) DEL ESTADO DE TABASCO, MÉXICO

Guillermo Castañón Nájera¹, Netzahualcóyotl Mayek Pérez², Laura Maryela Pérez Castañeda³

Se caracterizaron 40 morfotipos de *Capsicum* durante 2006. Para ello se utilizaron 18 descriptores, 17 propuestos por el IPGRI (1995) y uno no considerado por este organismo internacional. Las características evaluadas se agruparon de la siguiente manera: cuatro fueron de planta (altura de la planta, diámetro del tallo, forma de la hoja, forma del tallo), cinco de fruto (forma del ápice del fruto, forma del fruto en unión con el pedicelo, ancho del fruto, largo del fruto y forma del fruto) y nueve de flor (número de flores por axila, posición de la flor, color de la corola, forma de la corola, longitud del cáliz, color de las anteras, longitud de las anteras, color del filamento y Longitud del pistilo). El objetivo del trabajo fue identificar la diversidad fenotípica y determinar mediante la aplicación del análisis de correlación canónica generalizado (ACCG) con $m \geq 3$ conjuntos de variables, cuáles de ellas, son más importantes entre grupos como dentro de ellos. Los resultados mostraron variabilidad para todos los caracteres evaluados. En orden de importancia, las variables de fruto fueron las que presentaron la mayor variabilidad (coeficientes de variación de mayor magnitud), posteriormente las de planta, y al final las de flor. El ACCG determinó que las variables altura de planta y forma de la hoja (conjunto uno), color de las anteras y longitud del pistilo (conjunto tres), fueron las más importantes y, que en el conjunto dos ninguna variable fue importante, ya que todas las que formaron este conjunto presentaron signo negativo en su correlación. De acuerdo con los resultados encontrados, se establece que el análisis de correlación canónica generalizado es una metodología útil para determinar la importancia de variables en un estudio de diversidad morfológica.

¹Departamento de Biotecnología, División Académica de Ciencias Biológicas Kilometro 0.5 Entronque Bosques de Saloya Carretera Villahermosa-Cárdenas, C.P. 86139 Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México: e-mail: guillermo_corazon_valiente@hotmail.com, ^{2,3}Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional. Boulevard del Maestro S/N, Col. Narciso Mendoza, Reynosa, Tam

EFFECTO DE HALOXYFOP R - METIL ÉSTER EN EL CONTROL DE MALEZAS GRAMÍNEAS EN PIÑA

Valentín A. Esqueda Esquivel¹, Daniel E. Uriza Ávila²

De febrero a abril de 2009, en la región productora de piña de Isla, Ver., México, se condujo un experimento con el objeto de determinar la efectividad del herbicida haloxyfop R-metil éster en el control de malezas gramíneas en el cultivo de piña cv. MD2. Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con cinco tratamientos (haloxyfop R-metil éster a 216, 324 y 432 g ha⁻¹, ametrina + atrazina a 400 + 400 g ha⁻¹ y un testigo sin aplicación) y cuatro repeticiones. Cada parcela experimental estuvo conformada por tres hileras dobles de 1.25 m de ancho por 8 m de longitud. Los tratamientos se aplicaron en una sola ocasión, cuando las malezas tenían entre 10 y 90 cm de altura, y las plantas de piña medían en promedio 40 cm de diámetro y 20 cm de altura y el número de hojas variaba entre 20 y 25. Los zacates plasta de vaca [*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.], amargo [*D. insularis* (L.) Fedde] y caracolillo o guatemalteco [*Eragrostis ciliaris* (L.) R. Br.] fueron las gramíneas presentes en el experimento con una población inicial de 275,000 plantas ha⁻¹. Se evaluó el control de malezas por especie y la toxicidad a la piña a los 15, 30 y 45 días después de la aplicación de los tratamientos (DDA). A los 45 DDA, con cualquiera de las dosis de haloxyfop R-metil éster se obtuvieron controles de las tres especies de malezas gramíneas de entre 95 y 100%, mientras que con la mezcla de ametrina + atrazina, que es comúnmente utilizada por los productores de piña, el control de *D. insularis* fue de 72.5%, y el de *D. sanguinalis* y *E. ciliaris* varió entre solamente 7.5 y 12.5%. Ninguno de los tratamientos ocasionó toxicidad a la piña.

¹Investigador del Campo Experimental Cotaxtla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km 34 carretera Veracruz-Córdoba, mpio. de Medellín de Bravo, Ver. Tel. (229) 934-83-54, e-mail esqueda.valentin@inifap.gob.mx

²Investigador del Sitio Experimental Papaloapan. Campo Experimental Cotaxtla. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km 66 carretera Cd. Alemán-Sayula, mpio. de Isla, Ver. Tel. (287) 872-16-82, e-mail uriza.daniel@inifap.gob.mx

DINÁMICA DEL RENDIMIENTO EN FRIJOL EJOTERO (*Phaseolus vulgaris* L.) DE DIFERENTE HÁBITO DE CRECIMIENTO EN DOS AMBIENTES

Nicolás Salinas Ramírez¹, José Alberto Escalante Estrada², María Teresa Rodríguez González³

El frijol ejotero (*Phaseolus vulgaris* L.) es un cultivo de importancia en México ya que se siembran más de 8500 ha, con un rendimiento promedio de 9.1 t ha⁻¹. Sin embargo, debido a la variabilidad genética que existe entre los cultivares utilizados comercialmente, la dinámica en la producción por corte es diferente, por lo que es necesario conocer el porcentaje del rendimiento en cada corte, en plantas de crecimiento determinado e indeterminado. El objetivo del presente estudio fue evaluar el rendimiento de ejote (kg m⁻²) por corte, en Montecillo y San Pablo Ixayoc, Estado de México. En ambos ambientes, la siembra se realizó el 7 de mayo de 2008, bajo un diseño experimental de bloques al azar. En los cultivares: "La Palma", "Strike", "Black Valentine" y "Opus" de hábito de crecimiento determinado, "Hav-14", "Japonés" y "Oaxaqueño" de crecimiento indeterminado, realizándose siete cortes por cultivar con intervalos de tres días. Los resultados muestran que en ambos ambientes, el primero y segundo corte proporcionan en promedio más del 40 % del rendimiento total, en comparación con el sexto y séptimo corte donde es menor al 10 %. En Montecillo se encontró que "La Palma", "Strike", "Opus", "Hav-14", "Japonés" y "Oaxaqueño" presentan comportamiento similar en la dinámica de los cortes ya que el rendimiento más alto (> al 20 %) se encontró en los primeros cortes y el más bajo (< al 10 %) en los últimos; por otro lado se observó que "Black Valentine" mantiene constante su rendimiento (15 %) durante los siete cortes. Los resultados obtenidos en esta investigación, permitirán al productor programar los cortes de ejote, con finalidad de que coincidan con los precios más altos en el mercado y obtenga mejores ingresos por unidad de superficie.

¹Estudiante de doctorado en Orientación en Botánica, E-mail nicoolas2@colpos.mx.

²Profesor investigador, Orientación en Botánica E-mail jasee@colpos.mx

³Profesor investigador adjunto, Orientación en Botánica, E-mail mate@colpos.mx Colegio de Postgraduados km 36.5 Carretera México- Texcoco, Montecillo. C.P 56320 Texcoco, Estado de México. Teléfono (01595) 952 02 00 Ext. 1330.

DETERMINACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LA MOSCA BLANCA (Homoptera: Aleyrodidae) EN EL SÍNDROME DEL BLANQUEAMIENTO DE LA PLANTA DEL CULTIVO DE CHAYOTE (*Sechium edule*)

Luis Vargas Cartagena¹, Ruth León González²

El blanqueo de la planta y fruta de chayote afecta a más del 30% de los productores de este cultivo y se estiman pérdidas de hasta \$1 millón anuales. El estudio se ubicó en el distrito de Ujarrás de la provincia de Cartago, Costa Rica, a una altitud de 900 msnm, con el objetivo de evaluar la participación de la mosca blanca (Homoptera: aleyrodidae) en el síntoma del blanqueamiento del cultivo de chayote. El trabajo se realizó entre julio y setiembre del 2008 y enero a abril del 2009. Los datos obtenidos fueron sometidos a prueba de t (student). Se construyeron dos jaulas de 36 m² (6 m x 6 m) con malla antiáfido, distanciadas una de la otra unos 5 km y se procedió a la siembra de 2 semillas de chayote procedente de plantas sanas. Contiguo a cada jaula se situó la correspondiente planta de campo. En una de las jaulas se introdujo la mosca blanca, mientras que en la otra no se permitió la entrada del insecto. Los síntomas de blanqueamiento se presentaron aproximadamente a los 34 días luego de la siembra. Mediante el uso de enmiendas orgánicas se intentó revertir el proceso de blanqueo, sin embargo se obtuvo en la cosecha un 55% de frutos verdes y un 45% blancos. Los análisis de suelo revelaron que sí se mejoró la fertilidad del suelo, aún así, el blanqueamiento siempre se manifestó bajo estas condiciones. En contraste, la jaula en la que no se introdujo la mosca blanca los resultados obtenidos evidenciaron 100% de frutos verdes y 0% de moscas blancas; la planta de campo contigua obtuvo un promedio de 59 moscas blancas y un 40% de peciolos blancos. La medición de clorofila mostró diferencias estadísticas al comparar las lecturas procedentes de esta jaula y los datos de la planta de campo.

¹ Investigador fitopatólogo en Protección de Cultivos Email: vcartage@racsa.co.cr

² Investigadora entomóloga en Protección de Cultivos, Email: rleongcr@yahoo.com. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). Costa Rica.

EVALUACIÓN DE TIEMPOS DE ALMACENAMIENTO Y TRATAMIENTOS POSCOSECHA EN TUBERCULOS DE ÑAME AMARILLO (*Dioscorea cayenensis*) DE EXPORTACIÓN

Ligia Mayela López Marín¹

Costa Rica es un país exportador de ñame amarillo al mercado estadounidense, no obstante, las mayores pérdidas del producto se presentan en poscosecha por problemas fitosanitarios, por lo tanto se realizó una investigación enfocada a probar diferentes tiempos de almacenamiento y diferentes desinfectantes o fungicidas orgánicos. Las variables analizadas fueron apariencia externa (apariciencia del corte, micelio presente en el corte, apariencia de brotes, apariencia de yemas y presencia de micelio en daño mecánico), incidencia y severidad de enfermedades presentes en tubérculos. Se empleó un diseño irrestricto al azar con un arreglo bifactorial, que consideró 2 tiempos de almacenamiento (7 y 14 días en cámara fría a 16 °C) y desinfectantes o fungicidas orgánicos. Se emplearon tres repeticiones con cinco unidades muestrales cada una. Los desinfectantes evaluados fueron: 1. NaOCl (Hipoclorito de sodio a 150 mg-L i.a.); 2. Extracto de semillas de cítricos (Kilol a 750 mg-L i.a.); 3. Extracto biogénico de semillas de cítricos (Biocto a 5 000 mg-L P.C.) + Profilm 600 40 SL adherente, dispersante, penetrante 2 000 mg-L P.C.); 4. Peróxido de hidrógeno (H₂O₂ a 10 000 mg-L); 5. Citrato de plata (Bacsan 0,24 SL 10 mg -L i.a.); 6. Testigo relativo (lavado con agua). 7. Citrato de plata (Bacsan 0,24 SL 5 mg-L i.a.). Se presentaron diferencias estadísticas en las variables apariencia de corte, micelio en el corte, presencia de daño mecánico, micelio en daño mecánico, incidencia y severidad con respecto a los desinfectantes empleados. Con respecto al tiempo de almacenamiento, hubo diferencias significativas en la apariencia de brotes, yemas, micelio en daño mecánico, incidencia y severidad, estableciéndose que a menor tiempo de almacenamiento la calidad del producto fue mejor. Así mismo, los tubérculos almacenados por siete días a 16°C aplicados con Kilol o Hipoclorito de sodio presentaron menor porcentaje de incidencia y severidad.

¹ Investigadora Protección de Cultivos del Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria Sabana Sur, San José, Costa Rica. Tel: (506)231-50-55 Telefax (506)231-50-04 email: ligia.lo@hotmail.com

EVALUACIÓN DE OCHO CULTIVARES DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) PARA LA PRODUCCIÓN DE BULBO EN LA REGIÓN CHOROTEGA DE COSTA RICA

Roberto Ramírez Matarrita¹, Johnny Aguilar Rodríguez², Marco V. Castro Bonilla³

Se evaluó el desarrollo fenológico, rendimiento y calidad poscosecha de ocho cultivares de cebolla (*Allium cepa* L.), para la producción de bulbo en la comunidad de San Miguel de Cañas, Guanacaste (Bosque Tropical Seco), Costa Rica, ubicada a 80 msnm, durante el periodo comprendido entre noviembre del 2007 a marzo del 2008. Los tratamientos estuvieron dispuestos en bloques al azar con cuatro repeticiones. La dimensión de cada parcela experimental fue de 6 m de largo por 1,10 m de ancho, con ocho líneas de surco, en un suelo con textura franco arenoso y pH 5,8. El sistema de riego fue mediante fertirrigación, activándose cuando el tensiómetro ubicado a 15 cm de profundidad indicara 60 cbar y finalizando cuando indicaba 5 cbar. Los cultivares que obtuvieron el mejor rendimiento productivo fueron 07593001, PS 1190 y Don Víctor con 83 t/ha, debido a que presentaron un 96% de bulbos con diámetros entre 5,1 a 10 cm. El 50% de los materiales se cosechó a los 88 días y el resto a los 96 días después del trasplante. El análisis de laboratorio determinó que el cultivar Mercedes a pesar de haber obtenido el rendimiento menor en campo (56 t/ha) obtuvo el mayor porcentaje de materia seca y sólidos solubles. El material vegetativo que presentó mayores pérdidas de peso a los 30 días de almacenamiento fue PS 1190 (1,93%) y el menor porcentaje lo obtuvo 429 (1,01%).

¹ Investigador en cultivos hortícolas, E-mail: betomatarrita@costarricense.cr, Tel. (506) 2200-0360. ² Investigador en riego y drenaje, E-mail: jaguila@costarricense.cr, Tel. (506) 2200-0360; ³ Investigador en poscosecha, E-mail: marco.castrobonilla@ucr.ac.cr, Tel. (506) 2231-2625. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria de Costa Rica.

EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE CANOLA GENETICAMENTE MODIFICADAS, EN EL VALLE DEL BAJO RÍO GRANDE, TEXAS, USA

J. Jesús Vargas Camplis¹, Javier González Quintero², and John J. Adamczyk Jr³

La canola *Brassica napus* L. es uno de los cultivos de alternativa con mayores posibilidades de éxito en el norte de Tamaulipas, tanto por su adaptación y rendimiento, como por la demanda y comercialización asegurada en el esquema de agricultura por contrato. Las zonas sur del Valle del Bajo Río Grande, Texas, USA y norte de Tamaulipas, México, son climática y ecológicamente similares, por lo que la tecnología de producción de los cultivos regionales también debe serlo. En Estados Unidos se siembran variedades de canola genéticamente modificadas (transgénicas), resistentes a herbicidas, pero en México aún no está permitido el uso de esta tecnología. Por esta razón, el objetivo del presente trabajo fue determinar qué variedades transgénicas de canola, tienen buen potencial productivo para la región. El estudio se realizó bajo condiciones de riego, durante el ciclo O-I 2008/2009, en la Estación Experimental del ARS-KSARC, Weslaco, TX., USA (26° 08' N; 97° 57' W; 19 msnm), utilizando seis cultivares transgénicos resistentes a glifosato y un híbrido convencional (testigo). Los tratamientos se distribuyeron bajo un arreglo en franjas, cada una con ocho surcos de 150 m de largo, separados a 1.0 m; en cada franja, se establecieron al azar, seis sitios de muestreo, de un surco de 4 m de largo. En el parámetro rendimiento de grano, se encontraron diferencias significativas entre variedades, ubicándose en el primer grupo los híbridos Hyola 401 (convencional) y Hyola 357 Magnum (transgénico), con 2555 y 2524 kg ha⁻¹, respectivamente. En conclusión, Hyola 357 Magnum es igual estadísticamente al mejor híbrido convencional (Hyola 401) que actualmente se utiliza en México; resultado que permite disponer, anticipadamente para el norte de Tamaulipas, de tecnología de vanguardia (transgénicos) para terrenos con altas infestaciones de maleza; para el caso de que se libere en México el uso de canola genéticamente modificada.

¹ Investigador en Entomología, Gerente General del Patronato para la Investigación, Fomento y Sanidad Vegetal (PIFSV), H. Matamoros, Tamaulipas, México; Tel.: +52(868) 813 15 60; correo electrónico: jvcamplis@gmail.com,

² Investigador del Programa de Nuevas Opciones. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)- Campo Experimental Río Bravo (CERIB). Carretera Matamoros-Reynosa km 61, Río Bravo, Tamaulipas, México. Tel.: +52(899)934 10 45; correo electrónico: gonzalez.javier@inifap.gob.mx; aortegon@aol.com,

³ Research entomologist and acting as Interim Director of the Kika de la Garza Subtropical Agricultural Research Center-Agricultural Research Service-United States Department of Agriculture (KSARC-ARS-USDA), Weslaco, Tx.

EVALUACIÓN FENOLÓGICA DE CINCO VARIEDADES COMERCIALES DE OLIVO BAJO RIEGO EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES.

*Miguel Angel Perales de la Cruz¹, Miguel Angel Perales Vega²,
Ernesto González Gaona¹, Juan López Gómez³ y J. Guadalupe Luna Ortega⁴*

En el estado de Aguascalientes existe el interés de incluir al árbol del olivo como posible cultivo alternativo para bajar el consumo de agua y buscar alternativas rentables, por lo cual se estableció el presente trabajo con el objetivo de evaluar fenológicamente cinco variedades comerciales de olivo para identificar las de mejor adaptación. El trabajo se realizó durante el ciclo 2005 – 2008 en cuatro localidades del estado de Aguascalientes, las variedades evaluadas fueron: Frantoio, Leccino, Arbosana, Arbequina y Koroneiki, Las variables evaluadas fueron sobrevivencia, altura de planta, diámetro basal de tallo, diámetro de fronda, rendimiento por m³ de copa y resistencia a heladas. Los resultados revelaron que desde el punto de vista económico las variedades arbequina, arbosana y koroneiki fueron las que mostraron tener mejor adaptación a las condiciones agroecológicas del estado de Aguascalientes, ya que registraron un rendimiento promedio de 0.8 y 1.2 kg/m³ en 2007 y 2008 respectivamente; respecto a la resistencia a heladas tardías Frantoio y Koroneiki fueron las menos resistentes ya que mostraron daños en el follaje desde a una temperatura de 2°C y muerte de ramas jóvenes a 0°C en los meses de febrero y marzo. La respuesta fenológica de las variedades reveló que alcanzaron su ciclo y producción de aceituna con un promedio de 2300 GDD.

¹ Investigadores de INIFAP – Campo Experimental Pabellón. Email: perales.miguel@inifap.gob.mx,

² Residente profesional ITTEL-INIFAP–Campo Experimental Pabellón 2007-2008. Email: miguel_regal@hotmail.com,

³ DGETA. Brigada de Educación para el Desarrollo Rural 08. ⁴ UAA"AN". Estudiante de Doctorado 2007-2008

EFFECTO DE UN POLÍMERO DE CICLOHEXANO SOBRE LA DEHISCENCIA DE LA CANOLA *Brassica napus* L.

*Javier González Quintero¹, Alfredo S. Ortegon Morales²,
J. Jesús Vargas Camplis³ y Nemecio Castillo Torres⁴*

La canola es la segunda fuente más importante de aceite comestible en el mundo, con el 13.5 % de la producción (56.2 millones de toneladas). México importa anualmente 800 mil toneladas de grano de esta oleaginosa, para su procesamiento e industrialización. En Tamaulipas, en los últimos cinco años, se ha sembrado anualmente un promedio de 1000 ha; sin embargo, un problema importante del cultivo son los vientos fuertes que se presentan durante la madurez del cultivo, provocando la apertura de las silicuas (dehiscencia), con la consiguiente pérdida de rendimiento. El objetivo del experimento fue evaluar la efectividad de un polímero de ciclohexano recomendado para disminuir la dehiscencia de vainas y silicuas. El trabajo se desarrolló durante el Otoño-Invierno 2008/2009, en el INIFAP-Campo Experimental Río Bravo (25° 57' N; 98° 01' W; 25 msnm); bajo un diseño experimental de parcelas divididas, teniendo como parcela grande seis genotipos de canola, y como parcela chica el polímero (1.4 L ha⁻¹) y el testigo absoluto; cada tratamiento se aplicó en seis surcos de 10 m de largo, repetido cuatro veces, 17 días antes de la cosecha. Para determinar la dehiscencia, en dos muestras por tratamiento, se contaron plantas por muestra (0.8 m²), plantas dañadas y silicuas dañadas por planta. Los resultados obtenidos indicaron diferencias estadísticas entre tratamientos (Tukey, p< 0.05) para las variables dehiscencia de silicuas y rendimiento de grano. En la primera, se obtuvieron valores de 4.75 y 9.17 %, para el polímero y testigo, respectivamente. En rendimiento de grano, el polímero obtuvo 1125 kg ha⁻¹ y el testigo 1000 kg ha⁻¹. No obstante que los resultados son positivos, se sugiere evaluar la rentabilidad del uso comercial del producto, así como realizar estudios sobre la etapa de aplicación, ya que los mayores porcentajes de dehiscencia se tuvieron en los genotipos aplicados en etapa fisiológica más avanzada.

^{1,2} Investigadores del Programa de Nuevas Opciones. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)-Campo Experimental Río Bravo (CERIB). Carretera Matamoros-Reynosa km 61, Río Bravo, Tamaulipas, México. Tel.: +52(899)934 10 45; correo electrónico: gonzalez.javier@inifap.gob.mx; aortegon@aol.com,

³ Investigador en Entomología, Gerente General del Patronato para la Investigación, Fomento y Sanidad Vegetal (PIFSV) H. Matamoros, Tam., México; Tel.: +52(868) 813 15 60; correo electrónico: jvcampelis@gmail.com,

⁴ Líder del Proyecto Nacional de Canola. INIFAP-Campo Experimental Sur de Sonora. Cd. Obregón, Son., México; Tel.: +52(644) 413 09 32; correo electrónico: castillo.nemecio@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DE SELECCIONES DE GUANABANA (*Anona muricata*) EN EL CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO.

Xóchitl Rosas González¹, Enrique N. Becerra L¹, Isaac Meneses Márquez¹

En México, no existen variedades comerciales de guanábana dado que la mayoría de las plantaciones se han desarrollado a partir de semilla, por lo que las cosechas son heterogéneas con diferentes tipos de frutos. El objetivo de este trabajo fue coleccionar, introducir y seleccionar materiales con base en mayor potencial genético y rendimiento. Se realizaron recorridos por las zonas productoras del estado durante 2003 a 2004 en busca de árboles con buena producción, fruta grande y sana. En algunos casos se aprovechó la experiencia de los dueños para seleccionar los árboles más productivos; se obtuvieron 3 selecciones de Cotaxtla (C-1-C-8 y C-9), 3 de la Esperanza (1A, 3A y 7A) y 6 de Pastorias (2A, 4A, 5A, 6A, 8A y 9A). Del estado de Tabasco se introdujeron cinco clones (L-1, L-8, L-9, L-10, y L-12) que se habían conseguido a su vez en Costa Rica. Estos materiales se establecieron en el Campo Experimental Cotaxtla en mayo del 2004. Durante la cosecha de 2009 a los frutos producidos se les tomaron los siguientes parámetros: Peso (kg); diámetro y largo de fruto (cm); consistencia; sólidos solubles; número y peso de semillas; grosor de cáscara (mm), color de la pulpa y sanidad. En la cosecha de 2009 sobresalieron por mayor número de frutos producidos las selecciones 9-L, 8-L, 8A y 4-A (15, 13, 13 y 12 frutos, respectivamente). Las mejores selecciones con base en sólidos solubles fueron: 1A, 5 A, 7A, 9A y 6A (17.9, 15.71, 14.9, 14.63 y 14.26 respectivamente). Las mejores selecciones en relación peso/pulpa fueron: 1A, C-8, 8A, 6A y 4A (0.164, 0.177, 0.192, 0.217 y 0.221, respectivamente). La consistencia media de los materiales ha variado desde 1.103 hasta 2.09 y el grosor de la cáscara de 1.06 a 1.72 mm.

¹Investigadores Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Apdo. Postal 429 Veracruz, Ver. CP 91700
Tel: (229) 934-8354, e-mail xorogo10@yahoo.com.mx

EVALUACIÓN DE RIZOBACTERIAS ANTAGONISTAS EN CONTRA DE *colletotrichum gloeosporioides* PENZ AISLADAS DE SUELOS AGRÍCOLAS DE CAMPECHE, MÉXICO.

*Aracely Macedo Castillo¹, Joel Lara Reyna¹,
Aida Martínez Hernández¹, Mónica Osnaya Gonzalez¹*

Un total de 278 aislamientos bacterianos, fueron evaluados en su capacidad para inhibir el crecimiento de *Colletotrichum gloeosporioides* en el laboratorio. Después de una evaluación masiva, un total de ocho aislamientos presentaron alta inhibición. Los aislamientos provinieron de la rizósfera de papaya (Pa106); arroz (AR009, AR038, AR042, AR059 y AR061); y caña de azúcar (CA039, CA044) y fueron seleccionados por su capacidad antagónica hacia *C. gloeosporioides*. Las bacterias fueron aisladas a partir de 10 gr de raíz, maceradas y resuspendidas en 15 ml de agua más 15% de Tween® 20. Diluciones seriales fueron realizadas y sembradas en placas de medio LB (Luria-Bertani). Las colonias creciendo individualmente fueron re-aisladas abarcando toda la diversidad crecida de cada muestra. La evaluación masiva de los aislamientos se efectuó sembrando círculos de 0.785 cm² de agar PDA que contenían al hongo *Colletotrichum gloeosporioides* y sembrando cuatro bacterias a los laterales de la caja con medio PDA. Los ocho aislamientos con mayor inhibición se evaluaron mediante bioensayo de confrontación individual con cinco repeticiones para cada aislamiento confrontado, con una duración de 23 días. La inhibición se midió diariamente capturando en formato digital el crecimiento y transformando la imagen para el cálculo de área total, mediante el programa ImageTool (<http://ddsdx.uthscsa.edu/dig/itdesc.html>). Los datos se analizaron mediante un modelo mixto de medidas repetidas utilizando el paquete estadístico SAS. La bacteria con mayor efecto de inhibición ($P < 0.01$) sobre el desarrollo del hongo fue el aislamiento CA039 comparado contra un testigo comercial (*Bacillus subtilis*, KODIAK®) seguido de AR009 y CA044. En forma adicional estamos proponiendo un esquema de evaluación del antagonismo donde consideramos el crecimiento lineal, reduciendo el tiempo de evaluación para determinar el antagonismo. Los resultados demuestran que tres aislamientos seleccionados tienen efecto inhibitorio mejor que KODIAK®. Actualmente se están identificando los aislamientos por secuenciación de regiones intergénicas ribosomales (ITS).

¹Colegio de Postgraduados Campus Campeche. Calle Nicaragua No 91 Tercer Piso. Entre Tamaulipas y Circuito Baluartes. Col. Santa Ana C.P. 24050. San Francisco de Campeche, Campeche, tel. (981)8112112, e mail: aracely@colpos.mx

CARACTERIZACIÓN DEL PRODUCTOR DE TUNA (*Opuntia amyclaea* Tenore) EN EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO

José Luis Jolalpa Barrera¹, Alejandro Aguilar Zamora²

El objetivo del presente estudio fue caracterizar el tipo de productor que participa en el proceso de producción y comercialización de tuna en Hidalgo, México, uno de los principales centros de producción de tuna más importantes en nuestro país. En total se aplicaron 60 cuestionarios en el 2006, 45 a productores y 15 a comercializadores. El análisis se realizó utilizando criterios técnicos, económicos y sociales. Entre las variables analizadas se encuentran: la escolaridad, la organización, el mantenimiento de la huerta, el uso de infraestructura y equipo, la modalidad de venta, el rendimiento, la superficie cultivada, el ingreso y el costo de producción. Los resultados muestran la participación de tres tipos de productores: el líder (10%), el genérico (61%) y el básico (29%). El productor líder realiza todas las actividades de mantenimiento de la huerta, bajo un estricto control técnico, poseen infraestructura y equipo adecuado para realizar la comercialización, cuentan con una superficie promedio de 41.3 ha y obtiene un rendimiento de 12.9 ton ha⁻¹, su costo de producción y su ingreso neto fue 1,250 y 1,001 dólares ha⁻¹. Con respecto al productor genérico, estos no realizan todas las actividades de mantenimiento de la huerta, cuentan con poca infraestructura y herramientas de trabajo, venden su producto en su mayoría en tianguis regionales, cuentan con una superficie promedio de 7 ha y obtiene un rendimiento de 6.9 ton ha⁻¹, su costo de producción y su ingreso neto fue 828 y 148 dólares ha⁻¹. Finalmente, el productor básico no realiza ninguna labor de mantenimiento o, en su caso, son mínimas, venden la huerta en pie en periodos de 1 hasta 5 años, cuenta con una superficie promedio de 4.1 ha y obtiene un rendimiento de 3.8 ton ha⁻¹, su costo de producción y su ingreso neto fue 317 y 35 dólares ha⁻¹.

¹Investigador Programa Economía, Correo: jolalpa.jose@inifap.gob.mx;

² Investigador Programa Nopal Tuna, Correo: alexagui58@yahoo.com. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas, Pecuarias. Km. 38.5 Carretera Los Reyes-Lechería, Mpio. Texcoco, Edo. de México. C.P.56230. Tel: 5959542877.

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE FITONEMATODOS DEL CULTIVO DEL PLÁTANO EN VERACRUZ, MEXICO

*Jorge Gustavo Rodríguez Escobar¹, Ignacio Cid Del Prado Vera²,
Ulises Díaz Zorrilla¹, Rogelio Niño Parroquín¹ y Gerardo Ramírez Sandoval¹*

El plátano en México es una de las frutas con mayor demanda en el mercado durante todo el año, Como todo cultivo presenta problemas para su producción y destacan entre estos los fitonematodos que afectan su raíz. El presente estudio tuvo como objetivo determinar la fluctuación poblacional de fitonematodos en plátano a través del año, en plantaciones de productores en tres diferentes genotipos en el estado de Veracruz. Para conocer la fluctuación poblacional se identificó y evaluó la cantidad de fitonematodos en 15 plantaciones comerciales de Veracruz. En 3 genotipos: enano gigante, dominico y plátano macho durante 21 meses. Se tomaron 15 muestras compuestas de cada genotipo por mes, Cada muestra fue de 100 g de raíz y 250 g de suelo. Se evaluaron variables fitopatológicas (cantidad y géneros de fitonematodos). La identificación y cuantificación se hizo en el laboratorio del Campo Experimental Cotaxtla. Las muestras de raíz se procesaron por la técnica de licuado-tamizado y centrifugado, las de suelo por estas dos últimas técnicas. La identificación de géneros se realizó con claves y consulta a expertos. Se registraron trece géneros de fitonematodos asociados al cultivo de banano y plátano en Veracruz, los tres primeros fueron los más frecuentes: *Radopholus similis*, *Helicotylenchus* spp., *Meloidogyne* spp., *Aphelenchoides* sp., *Aphelenchus* sp., *Criconebella* sp., *Hoplolaimus* sp., *Pratylenchus* sp., *Psilenchus* sp., *Rotylenchulus* spp., *Tylenchorhynchus* sp., *Tylenchus* sp. y *Psilenchus* sp. *Radopholus similis*, durante el 2007, en sus poblaciones separadas o acumuladas como endo y ectoparásitos, se registran tres grandes incrementos en las poblaciones de fitonematodos en el estado de Veracruz, en los meses de marzo-abril, julio-agosto y noviembre. *Helicotylenchus* spp. como semiendoparásitos, registran tres incrementos en las poblaciones de fitonematodos en el estado de Veracruz, el primero en febrero, y los dos más importantes en el segundo semestre: mayo-agosto y noviembre.

¹Investigador Principal. Fitopatología. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. Km 34.5 carretera Veracruz-Córdoba. Apartado Postal 429, 91700 Veracruz, Veracruz, México Tel: (229)0342926, e-mail: rodriguez.gustavo@inifap.gob.mx, ²Investigador Fitopatólogo. Colegio de Posgraduados. Campus-Montecillos. Texcoco, Estado de México. México. Tel: (595)9520200, e-mail: icid@colpos.mx

APROVECHAMIENTO INTENSIVO Y SUSTENTABLE DE NOPAL –VERDURA. CURSO TALLER PARA INCREMENTAR SU CONSUMO

Ma. Margarita Murillo Soto¹ y Fernando Borrego Escalante²

Las zonas áridas y semiáridas de México ocupan una gran superficie, en las que la agricultura de temporal es muy riesgosa, por la escasa y errática precipitación pluvial, además de suelos pobres y superficiales, altas temperaturas, etc. Una de las alternativas importantes en el norte del país lo constituye el nopal-verdura, en el que se ha implementado un programa de mejoramiento genético, así como de aprovechamiento integral. Para lo anterior, se estructuró un curso-taller con los objetivos de a) Difundir las propiedades nutritivas, alimenticias, medicinales, cosméticas y agroindustriales del nopal-verdura, b) Dominar las técnicas de preparación de productos a base de nopal-verdura, mediante la práctica constante de procesos y c) Definir manejo post-cosecha como base para comercialización nacional e internacional. La estructura del curso-taller consiste en: Introducción: Historia, costumbres alimenticias en México y otros países. Diseminación y adopción internacional. Alimentación humana: Valor nutritivo. Carbohidratos, Proteínas, Minerales. Papel del Calcio, Potasio, Hierro y Cromo. Genotipos más abundantes en estos elementos. Modificación del valor nutritivo por sistema de cultivo. Técnicas de prolongación de vida de anaquel. Propiedades medicinales. Papel de la fibra y mucílagos. Pirámide nutricional anterior y actual. Propiedades cosméticas. Ventajas de derivados de mucílagos de nopal en relación con la Sábila y Lanolina. Alimentación de otras especies. Usos industriales: Aditivo para pintura. Composta con residuos de desespinado. Obtención de gomas y pectinas. Obtención de pigmento carmín a partir de grana-cochinilla. Prácticas. 1. Métodos de limpieza del nopal. Proceso bioquímico de la oxidación, prevención. 2. Métodos de cocción. Preparación de platillos a base de nopal. Valor energético en raciones. Se presenta un amplio recetario para platillos preparados en 10 secciones. A la fecha, se ha impartido el curso a nivel regional e internacional.

^{1,2} Departamento de Fitomejoramiento. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro No. 1923. Saltillo, Coahuila, México. C.P. 25315. Tel: (844) 411-0296, e-mail: mariamargarita_murillo@hotmail.com

CURVA DE PRODUCCIÓN EN HÍBRIDOS DE JITOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill) EN ZACATEPEC, ESTADO DE MORELOS

*Jaime Canul Ku¹, Juan de Dios Bustamante Orañegu²,
Jorge M.P. Vázquez Alvarado³, Sergio Ramírez Rojas⁴, Alberto Trujillo Campos⁵*

Aunque la oferta nacional del jitomate es relativamente permanente, la oferta es función regional y estacional ocasionando altibajos en los precios de venta y costos de producción. Para estabilizar esta situación es necesario mejorar las tecnologías de manera que las influencias estacionales y regionales se amortigüen. Mediante manejo es posible conducir los genotipos a uno y dos tallos para prolongar o concentrar la producción, con mejoramiento genético es posible obtener cultivares nuevos con estas características. La modulación es altamente exitosa cultivando bajo cubierta. Se evaluó la curva de producción de seis híbridos en condiciones de agricultura protegida. En el Campo Experimental Zacatepec, Morelos-INIFAP, del 20 de diciembre de 2008 al 19 de febrero de 2009 se registró el rendimiento de híbridos manejados a uno y dos tallos, cultivados en tezontle y suelo tanto en Bioespacio como invernadero. Los días viernes y lunes, que son días de mercado, se registró el número y peso de frutos de los híbridos, clasificados en primera, segunda, tercera, rezaga comercial y rezaga no comercial. Se estimó el rendimiento (kg/m²) por fecha de corte y se graficó la curva de producción. Observándose la mayor concentración del rendimiento en los cortes 4 al 7, después se obtuvo tanto incrementos como decrementos hasta llegar a 15 cortes. Del corte 8 en adelante, existieron genotipos que respondieron más que el promedio por corte, el genotipo El Cid presentó los mayores rendimientos. A dos tallos la producción se distribuyó mejor y el rendimiento fue ligeramente superior y en hidroponía fue mejor al de suelo. Para elegir la tecnología se debe considerar costos de producción. La curva de producción permitirá planear fechas de siembra y el número de cortes a realizar tomando en cuenta la oferta y demanda. Con base en los indicadores capturados se propondrá un esquema de mejoramiento.

^{1,2,3,4,5} Investigadores de Campo Experimental Zacatepec, Km. 0.5 carretera Zacatepec-Galeana, Zacatepec, Morelos. C.P. 62780. Tel. 01734343023, canul.jaime@inifap.gob.mx, bustamante.juan@inifap.gob.mx, 3vazquez.jorge@inifap.gob.mx, 4ramirez.sergio@inifap.gob.mx

SITUACIÓN ACTUAL DE PRODUCTORES DE TAMARINDO EN LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, MEXICO

Bárbara Carolina Linares B¹, Ana Lid del Ángel² Andrés Rebolledo M³, Laureano Rebolledo M⁴, Ángel Capetillo B⁵, Jeremías Natarén V⁶ y Juan Valente Megchún G⁷

En Veracruz, la principal zona productora de tamarindo se ubica en el centro del estado, donde se cultivan 150 ha que representan el 90% de la superficie estatal. El objetivo fue conocer el perfil socioeconómico y productivo de los huertos de tamarindo; se aplicaron entrevistas a 102 productores ubicados en cinco municipios del centro de Veracruz. La información fue analizada con el programa estadístico SPSS utilizando escalas nominales, ordinales, intervalo y de razón. El perfil socioeconómico de los productores indicó alta masculinidad (86%), avanzada edad (61 años) y escolaridad de tres años. Los huertos presentaron alta asimetría en extensión y productividad. Aunque el 80% de los huertos cuenta con menos de 3 ha, el 45% de la producción se concentra en los que tienen entre 3 y 10 ha, categoría que representa el 15% del total. La producción por árbol fue de 236 kg. No se encontraron diferencias significativas entre la cantidad de huertos de propiedad ejidal y pequeña propiedad; en cambio, los huertos de temporal correspondieron al 85%. Las prácticas de riego, podas y fertilización son escasas, y en huertos mayores a diez ha éstas se manifestaron nulas. La presencia de plagas y enfermedades fue proporcional al tamaño de los huertos, los porcentajes más altos correspondieron a los huertos más extensos. Las relaciones comerciales se dan principalmente a través de intermediarios y ventas de carácter regional directamente del árbol. En general, se encontró que el manejo de las plantaciones es heterogéneo, en donde las prácticas realizadas están subordinadas tanto a las condiciones geográficas y socioeconómicas de los huertos.

^{1,2} Investigadoras de la red de socioeconomía del INIFAP. ^{3,4,5,6,7} Investigadores del programa de Frutales Tropicales del INIFAP. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Campo Experimental Cotaxtla. Km 34.5 carretera federal Veracruz-Córdoba, municipio de Medellín de Bravo, Veracruz. Tel: 229 9342926; 229 9348354. Correo electrónico: linares.barbara@inifap.gob.mx

ETIOLOGÍA Y EFECTO EN GENOTIPOS DEL PARDEAMIENTO Y LA BROTAÇÃO ANORMAL ASOCIADO CON FITOPLASMAS EN LOS TUBÉRCULOS DE PAPA

Margarita Díaz-Valasis¹, Mateo Armando Cadena-Hinojosa¹, Reyna Isabel Rojas Martínez², Emma Zavaleta-Mejía³

La punta morada de la papa (PMP) afecta el rendimiento y la calidad de los tubérculos por el pardeamiento y la brotación anormal asociados con ésta. Es considerada de origen fitoplásmico, aunque los postulados de Koch no han sido debidamente probados. Esta investigación intenta determinar la etiología del pardeamiento y la brotación anormal en papa. Se transmitieron, mediante injerto, aislamientos procedentes de 19 genotipos de papa de campo en cuatro variedades: Sangema tuvo 52.63% de transmisión, Michoacán 42.10%, Norteña 31.57% y NAU6 5.2%. Esquejes de papas de invernadero con síntomas de PMP transmitidos por semilla-tubérculo indujeron síntomas de “popotillo” en jitomate; sin embargo, al volver a injertar en papa no se observaron síntomas en el follaje, ni pardeamiento en los tubérculos, tampoco se detectó fitoplasma mediante PCR. El porcentaje de transmisión para la PMP en invernadero fue de 37. El pardeamiento y la brotación anormal en los tubérculos fueron inducidos por un patógeno infeccioso, transmitido hasta por 6 injertos sucesivos en invernadero. El porcentaje de detección de fitoplasma con PCR en follaje y tubérculo de NAU-6, Norteña, Michoacán y Alpha fue de 16.37. En chile manzano y mixquic, ésta fue de 70.83% y 66.6% respectivamente, en tomate no se registró. Chile, puede actuar como hospedante intermediario en la transmisión del patógeno involucrado con esta enfermedad. La detección de fitoplasmas asociados con el pardeamiento y la brotación anormal del tubérculo mediante PCR fue errática e inconsistente en invernadero y consistente en campo. El patrón de RFLP y secuencias de nucleótidos obtenidas de los fragmentos amplificados de la muestra de follaje y tubérculo de papa de invernadero, sugieren la presencia de un fitoplasma asociado al grupo amarillamiento del áster.

¹ Investigadores Red Nacional de Innovación en Hortalizas, Campo Experimental Valle de México CIRCE INIFAP. Apartado postal 307, km 18.5 Carretera Los Reyes-Lechería, Texcoco, Edo. de México, C. P. 56230. Tel: (595) 95 4 28 77 ext 157, e-mail maggy_diaz@yahoo.com. 1 machgg2@yahoo.com. ² Profesora investigadora Biología Molecular, Campo Colegio de Postgraduados, Instituto de Fitosanidad, km 35.5 Carretera México Texcoco, Montecillo, Estado de México CP 56230 Tel: (595)95 20200 ext.1623, e-mail rojas@colpos.mx. ³ Profesora investigadora Fisiología Interacción planta-patógeno, Campo Colegio de Postgraduados, Instituto de Fitosanidad, ext.1625, e-mail zavaleta@colpos.mx.

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE ENLATADO DEL HABA VERDE

Patricia Pérez Herrera¹

El haba verde es un producto perecedero, por lo que su comercialización se realiza tan pronto la hortaliza se cosecha, lo cual incide en el precio del producto. El enlatado representa una alternativa para generar un producto con mayor vida de anaquel y valor agregado. Este trabajo tuvo como objetivo, optimizar el proceso de enlatado del haba verde previamente desarrollado, a fin de obtener un producto con aceptación comercial; para lo cual se: a) estableció el procedimiento de escalde, b) el uso de aditivos para mejorar las características físicas y sensoriales del producto y c) estableció la vida de anaquel. El tiempo de escalde se determinó mediante la pérdida de actividad enzimática, probando 4 tratamientos. La composición de las soluciones de escalde y salmuera, probando tratamientos con los siguientes aditivos: CaCl₂ (0 a 10 g/l), ácido cítrico (0 a 300 mg/l) y EDTA Na₂ (0 a 300 mg/l) en la solución de escalde; y ácido cítrico (0 a 300 mg/l) y EDTA Na₂ (0 a 300 mg/l) en la salmuera. Los productos se caracterizaron por: textura, color y ruptura de grano, para optimizar el proceso mediante el uso de aditivos. Con base en el análisis estadístico de los datos, se seleccionó la composición de la salmuera: 1.25 g de sal, 5 mg de ácido cítrico y 50 mg de EDTA Na₂/100 ml de agua, con la que se mejoró el color del grano y del caldo. El producto presentó una aceptación sensorial semejante a la del haba cocida a nivel casero, en las pruebas afectivas realizadas con panelistas no entrenados. Las pruebas microbiológicas aseguran la calidad microbiológica del producto y una vida de anaquel de al menos 6 meses. El procedimiento optimizado permitió obtener un producto con calidad aceptable para el consumidor, mediante el uso de aditivos.

¹ Investigadora del Laboratorio de Farinología, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5. Barrio de Santa Catarina. Coyoacán. C.P. 04010. México, D.F. Tel: 01 595 95 2 15 00 Ext. 5170, e mail: perez.patricia@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO VARIEDADES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L), EN TRES LOCALIDADES DE LA ZONA CENTRO NORTE DE NICARAGUATomas Javier Laguna González¹, Oscar Fabricio Castillo², Armando Castillo³

Con el objetivo de liberar comercialmente nuevas variedades mejoradas de papa, el INTA en coordinación con TECHNOSERVE y COOPAMAT realizaron la evaluación agronómica de ocho variedades de papa en tres localidades de las principales zonas paperas de Nicaragua. En cada sitio el diseño experimental fue un bloque completo al azar (BCA) con cuatro repeticiones, la parcela experimental fue de 22.5 m², se realizó el análisis de varianza y la separación de medias con la prueba de Waller –Duncan al 1%, utilizando el programa SAS. En las tres localidades se encontró diferencia significativa entre las variedades en el rendimiento de tubérculos comerciales, la variedad Kenita produjo los mejores rendimientos comerciales en las comunidades de Peñas Blancas y el Mojón con rendimientos promedios mayores a 40 ton*ha⁻¹, mientras que en Palcila la variedad sobresaliente fue Cal White con 20.18 ton*ha⁻¹. La interacción genotipo ambiente para la variable rendimiento comercial fue altamente significativa.

¹ Investigador Principal Proyecto de Investigación, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA. San Isidro, Matagalpa – Nicaragua, Centroamérica, Tel: (505) 277-26575, e-mail tjlaguna@gmail.com,

² Investigador en Raíces y Tuberculos, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA. San Isidro, Matagalpa – Nicaragua, Centroamérica, Tel: (505) 277-26575, e-mail osfacasmen@yahoo.com,

³ Investigador, TECHNOSERVE, Matagalpa – Nicaragua, Centroamérica, Tel: (505) 888-34654

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y DE MANEJO

Justo Abelardo Tepal Chalé¹, Ricardo Munguía Rosales², José G. Berdugo Rejón³, Diana L. Cabrera Amaro⁴, Juan Jasso Argumedo⁵, Raúl Díaz Plaza⁶

La inocuidad de los alimentos gradualmente se está conduciendo como un derecho de los consumidores, tal como lo señala la FAO. En tal sentido la agricultura de Yucatán debe darse bajo los lineamientos de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y de Manejo (BPM). El presente proyecto es un trabajo conjunto del Campo Experimental Mocochá del INIFAP; y del Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Yucatán (Cesvy). El objetivo de éste trabajo es capacitar al menos 120 productores y 8 técnicos en las BPA y BPM utilizando el modelo de Escuela de Campo (EC) tanto en las unidades de producción (UP) como en una procesadora (PR); tomando en cuenta que las EC tienen la premisa de “aprender haciendo” e incorporan elementos de las propias organizaciones participantes. Se utilizarán los lineamientos del Senasica (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad de los Alimentos, dependiente de la Sagarpa) y se complementarán con lineamientos establecidos por otros organismos internacionales. Las fases del proyecto son: 1) evaluación de las condiciones de producción utilizando una lista de cumplimientos, 2) elaboración de programas para la implementación de las BPA y BPM en las EC, 3) seguimiento de las actividades de los programas, 4) evaluación final de cumplimientos en las EC, 5) actividades de capacitación al inicio, durante y al final del proyecto, 6) giras tecnológicas. En la primera fase se tienen UPs que serán las EC en los cultivos de Papaya (Tizimín), Chile Habanero (Muna), Tomate (Tizimín), Limón Persa (Oxkutzcab) y Pitahaya (Tixméuc); la PR es de Chile Habanero, y ésta elabora 6 productos. Se han aplicado las cédulas para determinar el grado de cumplimiento a la EC de limón persa y en la procesadora; se aplicarán las cédulas restantes y se analizarán para luego establecer los programas correspondientes. La PR tiene avances importantes de cumplimiento.

¹Investigador Principal, Nodo Transferencia de Tecnología, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina, Coyoacán, CP 04010, México, D.F. Tel: (55) 3871-8700, e-mail tepal.justo@inifap.gob.mx,

²Gerente Técnico, Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Yucatán. Calle 19 #446 x 26 y 28 col. Ciudad Industrial, Mérida, Yucatán. Tel: (999) 946-0010, e-mail cesvy@prodigy.net.mx, ^{3, 4, 5 y 6}Investigadores, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Tel: (55) 3871-8700, e-mails: berdugo.jose@inifap.gob.mx, cabrera.diana@inifap.gob.mx, jasso.juan@inifap.gob.mx, diaz.raul@inifap.gob.mx.

EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE PLANTULAS DE NOGAL BAJO TRES NIVELES DE RADIACION SOLAR

María del Carmen Potisek Talavera¹, Guillermo González Cervantes² y Eduardo Chávez Ramírez³

El nogal pecanero, un cultivo de alto valor comercial en las zonas semiáridas y áridas del norte de México, con una superficie establecida superior a 60 mil hectáreas y con tendencias a incrementarse (Puente et al., 2002; Orón et al., 2006). Los porta injertos de esta especie son producidos por los propios productores de nuez o por viveristas, en un tiempo superior a tres años en condiciones naturales de campo. Mediante la tecnología de invernaderos es posible modificar las variables del clima que inciden en el desarrollo de las plantas y proporcionan condiciones favorables en los procesos fisiológicos que determinan el crecimiento. En el CENID-RASPA se realizó un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de tres niveles de radiación solar mediante estructuras de invernadero sin cubierta y con cubierta plástica y con malla sombra al 50% sobre el crecimiento de dos cultivares de nogal pecanero. Los niveles de radiación solar durante el día oscilaron entre 200 a 1500, 43 a 250 y 30 a 160 micromol s⁻¹ m⁻² bajo condiciones de la estructura de invernadero sin cubierta; del invernadero con cubierta de malla sombra y del invernadero con cubierta de plástico+Malla sombra, respectivamente. El mayor crecimiento en altura de planta se presentó bajo condiciones de invernadero con cubierta de malla sombra y en el cultivar Nuevo León con un valor global a razón de 13.8 cm durante el período del 13 de marzo al 27 de abril. Estadísticamente el mayor diámetro fue observado en el tratamiento del invernadero cubierto con malla sombra y en variedad Nuevo León (2.27 mm), seguido del tratamiento correspondiente a cielo abierto y en la misma variedad Nuevo León con 1.53 mm; mientras que el menor diámetro se observó a cielo abierto en la variedad Burkett con un valor de 0.43 mm.

^{1,2,3}Investigadores de la Red de Agua del Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua-Suelo Planta-Atmósfera CENID-RASPA. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. km 6 +500 Canal Sacramento Margén Derecha C.P. 35071. Gómez Palacio, Dgo. Tel (01 871 1 5901 05), email potisek.carmen@inifap.gob.mx; gonzalez.guillermo@inifap.gob.mx; chavez.eduardo@inifap.gob.mx

INTRODUCCIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTALES EXÓTICOS EN GUERRERO

Claudia Pérez M.¹, Juan Manuel Hernández Casillas²

El germoplasma de frutales en México se encuentra localizado en las zonas tropicales y subtropicales y su sistema de manejo está poco tecnificado. En el estado de Guerrero, la fruticultura ocupa el 21% de la superficie agrícola y de este, el 95% de la superficie establecida con perennes corresponden a palma de coco, café, mango, limón y plátano, en orden de importancia. Esto da idea de la baja diversidad frutícola que existe en el Estado aunado a los problemas fitosanitarios y de comercialización que enfrentan actualmente los frutales tradicionales establecidos lo que indica, que es deseable contar con otras especies frutícolas, cuyo cultivo sea económicamente viable. En ese contexto, los frutales exóticos representan una alternativa de protección y aprovechamiento de las zonas que actualmente están en desuso y que por otro lado, representan una buena rentabilidad. En el año 2002, el INIFAP inició acciones para introducir al Banco de Germoplasma del Campo Experimental de Iguala especies de frutales exóticos. Las especies introducidas fueron: acerola, calamondin, caranda, cattley amarillo, cattley rojo, carissa, cereza del Brasil, chicozapote, guanábana, guayaba kass, ilamo, jaboticabo, jaka, mamey, marañón, nanche, kumquat nagami, kumquat meiwa, zapote negro, bambú y anona. Durante el periodo de 2003-2007, se realizaron evaluaciones de adaptabilidad de las especies. Las variables a evaluar fueron: sobrevivencia, cobertura, resistencia a plagas y enfermedades, uniformidad, vigor, productividad, entre otras variables. A la fecha, se tiene un Banco de Germoplasma de siete años de edad integrado por 19 especies y que se ofrecen como alternativas de utilización para mejorar el ingreso de los fruticultores.

¹ Investigadora de la Red de Recursos Genéticos. Campo Experimental Iguala. Km. 2.5. Carr. Iguala-Tuxpan. Mpio. Iguala de la Independencia, Guerrero. C.P. 40000. Tel: 01 (733) 33 21056 y 33 25080 Ext. 108. e-mail. perez.claudia@inifap.gob.mx,

² Coordinador Nacional de la Red de Recursos Genéticos. Campo Experimental Valle de México. Km. 18.5. Carr. Los Reyes-Lechería. Mpio. Texcoco, México. C.P. 5630. Tel. 01(595) 95 42877 y 95 42277 Ext. 128. e-mail. hernandez.juan@inifap.gob.mx

EL NITRÓGENO EN LA ORGANOGÉNESIS DE *Beaucarnea pliabilis*Gladys Santiago Antonio¹, Lucila Sánchez Cach¹, Eduardo Villanueva Couoh²,
Martín Andrés García Gómez³, Carlos Fuentes Cerda²

Se regeneraron plantas de despeinada (*Beaucarnea pliabilis*) a través de organogénesis inducida en callos obtenidos de ápices de plántulas germinadas in vitro. Para evaluar el efecto del nitrógeno en el medio de cultivo sobre la respuesta morfogenética, se modificó la concentración inicial y la relación nitrato/amonio en el medio de cultivo MS. Se evaluaron las concentraciones iniciales de 0, 15, 30, 60, 90 y 120 mM, manteniendo constante la relación 2:1, entre nitrato y amonio. Posteriormente, se probaron las combinaciones 60:0, 40:20, 30:30, 20:40 y 0:60 mM de nitrato:amonio. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño experimental completamente al azar, con tres repeticiones. Los datos se transformaron con arco seno, para porcentajes, y logaritmo, para conteos, antes de someterlos a un análisis de varianza; cuando se encontraron diferencias estadísticamente significativas, se usó la prueba de rango múltiple de Tukey ($P = 0.05$). Al comparar el número y altura de los brotes con la cantidad inicial de N₂ en el medio, se observó que la concentración de 90 mM favoreció ambas variables, con cuatro brotes de 4.5 cm, en promedio, con diferencia altamente significativa entre tratamientos. Las relaciones 40:20 y 30:30 de nitrato/amonio resultaron las más favorables para la organogénesis, con diferencias altamente significativas entre tratamientos. Lo anterior indica que no basta con incrementar la concentración inicial de N₂ total en el medio de cultivo, sino que también se requiere su presencia tanto en su forma oxidada como reducida, para propiciar la diferenciación y evitar la toxicidad del amonio en las células del tejido.

¹Centro de Investigación Científica de Yucatán; calle 48 No. 130, Col. Chuburná de Hidalgo, Mérida, Yucatán. C.P. 97240. Tel. y Fax: 01 (999) 9813914, 01 (999) 981392, E-mail: gladys12@cicy.mx,

²Instituto Tecnológico de Conkal, km 16.3 carretera antigua a Motul, Conkal, Yucatán. C.P. 97345. Tel. y Fax: 01 (999) 9124130, 01 (999) 9124135. Página web: www.itaconkal.edu.mx,

³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Campo Experimental Edzná Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, Campeche, Camp. C.P. 24520, A.P. 341, Tel.: Fax: (981) 8190198, E-mail: garcia.martin@inifap.gob.mx

DELIMITACIÓN DE ZONAS HOMOGÉNEAS EN BIOESPACIO, PARA EL ACOTAMIENTO DE DESVIACIONES EN PAPAYO

Juan de Dios Bustamante Orañegui¹, Guillermo Medina García², Artemio Campos Hernández¹, Juan Reyes Reyes³, Jorge M.P. Vázquez A.¹, Sergio Ramírez Rojas¹, Alberto Trujillo Campos¹, Jaime Canul Ku¹

En el estado de Morelos el papayo es una especie rentable; sin embargo la producción a la intemperie es estacional y susceptible a alto riesgo por los niveles actuales en los elementos del clima, de modo que la superficie de 70 ha en 1980 ha disminuido a 30 ha en 2006. Los Bioespacios e invernaderos han mostrado que con la regulación ambiental que propician, la susceptibilidad de esta especie y otras, decrece marcadamente; por lo que con los objetivos de incrementar la cantidad y calidad de la papaya mediante su cultivo dentro de estructuras de protección, y determinar la factibilidad de delimitar zonas homogéneas al interior de dichas estructuras mediante sistemas de información geográfica y con esto afinar estrategias de manejo agronómico, desde octubre del 2008, se estableció una plantación de papayo en un Bioespacio de 2,000 m² para su protección, ocupando la misma 1680 m² con una franja lateral sin sembrar de 336 m²; se ubicaron seis sensores repartiéndolos en dos franjas de cultivo y otros tres en la franja sin sembrar a fin de monitorear elementos del clima. A la fecha el cultivo sigue cosechándose con un diferencial de precocidad a favor de la plantación en el Bioespacio, en el que el peso del tallo, peciolo y hojas con 14.8, 7.37 y 5.9 kg respectivamente, superan en 427, 323 y 167 % al testigo a la intemperie, siendo relevante la confirmación de las restricciones climáticas a la intemperie, y que aún en estructuras de protección invernaderos o Bioespacios, existen zonas homogéneas que pueden propiciar un desarrollo óptimo y otras que por tensión fisiológica pueden enfermar a las plantas, lo cual permitirá relacionar su fenología al igual que la de insectos, patógenos y otros, y con esto fortificar estrategias de aplicación de prácticas agronómicas.

¹Investigador Campo Experimental Zacatepec, Km. 0.5 carretera Zacatepec-Galeana, Zacatepec, Morelos. C.P. 62780. Tel. 017343430230, e-mail, ¹bustamante.juan@inifap.gob.mx, campos.artemio@inifap.gob.mx vazquez.jorge@inifap.gob.mx, ramirez.sergio@inifap.gob.mx, trujillo.alberto@inifap.gob.mx, canul.jaime@inifap.gob.mx, ² Investigador Campo Experimental Zacatecas medina.guillermo@inifap.gob.mx, ³Investigador CIQA diaablaa@gmail.com.

PRINCIPALES MALEZAS ASOCIADAS A UNA HUERTA CITRÍCOLA EN GENERAL TERÁN, NUEVO LEÓN, MÉXICO

Ismael Hernández Torres¹

La maleza en huertos citrícolas afecta la producción, los árboles en desarrollo, la calidad de fruta, dificulta el riego, la aplicación de agroquímicos y la cosecha. El objetivo de este estudio fue identificar las principales especies de maleza asociadas a una huerta citrícola. El estudio se realizó en una huerta de naranja var. Valencia, en General Terán, N. L. La frecuencia de las especies se determinó mediante la utilización de cuadrantes fijos (50 x 50 cm), colocados dentro y entre las hileras de árboles. Los resultados obtenidos indican que las especies de mayor frecuencia son: quelite (*Amaranthus palmeri* S. Wats.), hiedra (*Hedera hélix* L.), amor seco (*Bidens pilosa* L.), *Calyptocarpus vialis* Less., mañana dulce (*Dyssodia pentachaeta* (DC.) B. L. Rob.), amargosa (*Parthenium hysterophorus* L.), borraja (*Sonchus oleraceus* L.), *Lithospermum matamorensense* DC., lentejilla (*Lepidium virginicum* L.), polocote (*Helianthus annuus* L.), gloria de la mañana (*Ipomoea* spp.), cola de borrego (*Acalypha lindheimeri* Cav.), zacate chino (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), pasto pretoria (*Dichanthium annulatum* (Forsk.) Stapf), zacate Johnson (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), malva (*Malva parviflora* L.), maravilla (*Mirabilis* spp.), verdolaga (*Portulaca oleracea* L.), barba de chivato (*Clematis drummondii* Toor. & A. Gray) y trompillo (*Solanum elaeagnifolium* Cav.). Algunas especies crecen favorablemente en la hilera y debajo de la copa de los árboles, tales como: maravilla, cola de borrego, tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.), hortensia (*Lantana cámara* L.), anacua (*Ehretia anacua* (Teran & Berl.) I. M. Johnston), hiedra y ortiga (*Urtica dioica* L.). Otras especies como lentejilla, amargoso, cadillo (*Cenchrus echinatus* L.), zacate chino, trébol (*Trifolium* spp.), amor seco, polocote y quelite, están presentes en las calles de la huerta; mientras que la malva (*Waltheria americana* L.), trompillo, mañana dulce, barba de chivato, borraja, zacate Johnson y cardo (*Argemone mexicana* L.) se presentan tanto en las hileras y como en las calles.

¹ Investigador del Campo Experimental General Terán del INIFAP. Carretera Montemorelos-China Km. 31. General Terán, Nuevo León, 67400, México. hernandez.ismael@inifap.gob.mx

DELIMITACIÓN DE ZONAS HOMOGÉNEAS EN BIOESPACIO, PARA EL ACOTAMIENTO DE DESVIACIONES EN PAPAYO

Juan de Dios Bustamante Orañegui¹, Guillermo Medina García², Artemio Campos Hernández¹, Juan Reyes Reyes³, Jorge M.P. Vázquez A.¹, Sergio Ramírez Rojas¹, Alberto Trujillo Campos¹, Jaime Canul Ku¹

En el estado de Morelos el papayo es una especie rentable; sin embargo la producción a la intemperie es estacional y susceptible a alto riesgo por los niveles actuales en los elementos del clima, de modo que la superficie de 70 ha en 1980 ha disminuido a 30 ha en 2006. Los Bioespacios e invernaderos han mostrado que con la regulación ambiental que propician, la susceptibilidad de esta especie y otras, decrece marcadamente; por lo que con los objetivos de incrementar la cantidad y calidad de la papaya mediante su cultivo dentro de estructuras de protección, y determinar la factibilidad de delimitar zonas homogéneas al interior de dichas estructuras mediante sistemas de información geográfica y con esto afinar estrategias de manejo agronómico, desde octubre del 2008, se estableció una plantación de papayo en un Bioespacio de 2,000 m² para su protección, ocupando la misma 1680 m² con una franja lateral sin sembrar de 336 m²; se ubicaron seis sensores repartiéndolos en dos franjas de cultivo y otros tres en la franja sin sembrar a fin de monitorear elementos del clima. A la fecha el cultivo sigue cosechándose con un diferencial de precocidad a favor de la plantación en el Bioespacio, en el que el peso del tallo, peciolo y hojas con 14.8, 7.37 y 5.9 kg respectivamente, superan en 427, 323 y 167 % al testigo a la intemperie, siendo relevante la confirmación de las restricciones climáticas a la intemperie, y que aún en estructuras de protección invernaderos o Bioespacios, existen zonas homogéneas que pueden propiciar un desarrollo óptimo y otras que por tensión fisiológica pueden enfermar a las plantas, lo cual permitirá relacionar su fenología al igual que la de insectos, patógenos y otros, y con esto fortificar estrategias de aplicación de prácticas agronómicas.

¹Investigador Campo Experimental Zacatepec, Km. 0.5 carretera Zacatepec-Galeana, Zacatepec, Morelos. C.P. 62780. Tel. 017343430230, e-mail, ¹bustamante.juan@inifap.gob.mx, campos.artemio@inifap.gob.mx, vazquez.jorge@inifap.gob.mx, ramirez.sergio@inifap.gob.mx, trujillo.alberto@inifap.gob.mx, canul.jaime@inifap.gob.mx, ² Investigador Campo Experimental Zacatecas medina.guillermo@inifap.gob.mx, ³Investigador CIQA diaablaa@gmail.com.

PRINCIPALES MALEZAS ASOCIADAS A UNA HUERTA CITRÍCOLA EN GENERAL TERÁN, NUEVO LEÓN, MÉXICO

Ismael Hernández Torres¹

La maleza en huertos citrícolas afecta la producción, los árboles en desarrollo, la calidad de fruta, dificulta el riego, la aplicación de agroquímicos y la cosecha. El objetivo de este estudio fue identificar las principales especies de maleza asociadas a una huerta citrícola. El estudio se realizó en una huerta de naranja var. Valencia, en General Terán, N. L. La frecuencia de las especies se determinó mediante la utilización de cuadrantes fijos (50 x 50 cm), colocados dentro y entre las hileras de árboles. Los resultados obtenidos indican que las especies de mayor frecuencia son: quelite (*Amaranthus palmeri* S. Wats.), hiedra (*Hedera hélix* L.), amor seco (*Bidens pilosa* L.), *Calypotropis vialis* Less., mañana dulce (*Dyssodia pentachaeta* (DC.) B. L. Rob.), amargosa (*Parthenium hysterophorus* L.), borraja (*Sonchus oleraceus* L.), *Lithospermum matamorensense* DC., lentejilla (*Lepidium virginicum* L.), polocote (*Helianthus annuus* L.), gloria de la mañana (*Ipomoea* spp.), cola de borrego (*Acalypha lindheimeri* Cav.), zacate chino (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), pasto pretoria (*Dichanthium annulatum* (Forsk.) Stapf), zacate Johnson (*Sorghum halepense* (L.) Pers.), malva (*Malva parviflora* L.), maravilla (*Mirabilis* spp.), verdolaga (*Portulaca oleracea* L.), barba de chivato (*Clematis drummondii* Toor. & A. Gray) y trompillo (*Solanum elaeagnifolium* Cav.). Algunas especies crecen favorablemente en la hilera y debajo de la copa de los árboles, tales como: maravilla, cola de borrego, tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.), hortensia (*Lantana cámara* L.), anacua (*Ehretia anacua* (Teran & Berl.) I. M. Johnston), hiedra y ortiga (*Urtica dioica* L.). Otras especies como lentejilla, amargoso, cadillo (*Cenchrus echinatus* L.), zacate chino, trébol (*Trifolium* spp.), amor seco, polocote y quelite, están presentes en las calles de la huerta; mientras que la malva (*Waltheria americana* L.), trompillo, mañana dulce, barba de chivato, borraja, zacate Johnson y cardo (*Argemone mexicana* L.) se presentan tanto en las hileras y como en las calles.

¹ Investigador del Campo Experimental General Terán del INIFAP. Carretera Montemorelos-China Km. 31. General Terán, Nuevo León, 67400, México. hernandez.ismael@inifap.gob.mx

ESTIMACIÓN DE VARIABILIDAD Y PARÁMETROS GENÉTICOS EN TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill.) PARA CARACTERÍSTICAS FISIOTÉCNICAS

Fernando Borrego Escalante¹, Flavio Ramos Domínguez², Ma. Margarita Murillo Soto³, Víctor M. Zamora Villa⁴, Adalberto Benavides Mendoza⁵, Sergio A. Rodríguez Herrera⁶ y Lourdes Hernández Hernández⁷

El objetivo del presente estudio fue identificar el tipo de acción génica aditiva (a), dominante (d) y efectos epistáticos, en variables fenológicas, de rendimiento, calidad de fruto y fisiológicas en tomate *Lycopersicon esculentum* Mill. Los progenitores fueron los cultígenos Shady Lady, Bonita, Celebrity y Sunny, estos materiales genéticos se seleccionaron por sus características sobresalientes de adaptación y aptitud combinatoria general (ACG), agrupándose de la siguiente manera: Bonita y Sunny con valores altos de ACG; Celebrity y Shady Lady, con valores bajos de ACG. Se realizaron cruzamientos entre Bonita x Sunny, Celebrity x Shady Lady, y Shady Lady x Sunny, se derivaron las progenies filial1 (F1) y filial2 (F2) y la retrocruza uno (RC1) y retrocruza dos (RC2) en los tres cruzamientos. Para estimar los efectos genéticos en Buenavista, Saltillo, Coahuila y Navidad, Nuevo León, México, se utilizó el modelo aditivo-dominante propuesto por Mather y Jinks, (1971). Los resultados en la localidad de Buenavista, indicaron para la cruza Bonita x Sunny, en la variable días a primer corte (DPC) fueron los efectos aditivos y la interacción aditivo x dominante (ad) los significativos; en peso promedio de fruto (PPF) y rendimiento proyectado a toneladas por hectárea (RDTO), fueron los efectos de dominancia superiores a los efectos aditivos; los efectos epistáticos fueron aditivo x aditivo en PPF y RDTO; para vitamina C (VITC) se encontró diferencia significativa en el efecto aditivo x aditivo, mientras que en las variables fisiológica fotosíntesis (FOTO) los efectos aditivo (a), dominante (d) y aditivo x aditivo (aa) fueron significativos, en transpiración (TRANS) fueron los efectos de dominancia y aditivo x aditivo los más importantes y uso eficiente del agua (UEA) los efectos de dominancia fueron los que prevalecieron; respecto al por ciento de heterosis de esta cruza los valores oscilaron de -9.98 a 89.84.

^{1, 3, 4, 6 y 7} Departamento de Fitomejoramiento. ²Programa de Doctorado en Ciencias en Fitomejoramiento. ⁵Departamento de Horticultura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro No. 1923. Saltillo, Coahuila, México. C.P. 25315. Tel: (844) 411-0296, e-mail: fborregoe@hotmail.com

RELACIÓN ENTRE CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, FISIOLÓGICAS Y BOTANICAS DE INJERTOS DE JITOMATE Y ECOTIPOS SILVESTRES DE “TINGUARAQUES” Y PREFERENCIA DE INSECTOS VECTORES E INCIDENCIA DE ENFERMEDADES VIRALES

Juan Carlos Alvarez-Hernandez¹, Hipólito Cortéz-Madrigal¹, Juan Francisco Pérez-Domínguez²

Los parientes silvestres de los cultivos han desarrollado características que les permiten sobrevivir en condiciones extremas. El jitomate silvestre *Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme* se encuentra ampliamente distribuido en nuestro país, en Michoacán es llamado “tinguaraque”. Éste estudio documenta la relación entre insectos plaga y ecotipos de jitomate silvestre y sus injertos con la variedad cultivada. El objetivo del presente estudio fue determinar la interacción entre características morfológicas, fisiológicas y botánicas de ecotipos silvestres de jitomate (tinguaraques) y de injertos de éstos ecotipos con jitomate, con la preferencia o no preferencia de insectos vectores. Se recopilaron ecotipos de “tinguaraque” de cinco poblaciones de Michoacán y uno de Tabasco. Las variables bajo estudio fueron características físicas y químicas de suelo, características del fruto, características botánicas, establecimiento y daño de insectos vectores, enfermedades, y cosecha. Se analizó estadísticamente en forma multivariada con componentes principales, correlación de Spearman y análisis discriminante canónico utilizando el paquete estadístico SAS. Los insectos chupadores mostraron preferencia tanto por los jitomates cultivados como por tinguaraques de fruto grande (3.72 ± 0.58 cm de diámetro polar y 3.17 ± 0.63 cm de diámetro ecuatorial), hubo poca preferencia por “tinguaraques” de fruto pequeño. La preferencia de los insectos se reflejó en una menor cantidad de ninfas y en huevecillos que en adultos. Las mayores correlaciones fueron entre adultos y huevecillos. En el presente estudio, los mejores tratamientos fueron: los injertos de jitomate comercial con los “tinguaraques” chico y grande Apatzingán; sin embargo éste último ecotipo fue más susceptible que su injerto. Los injertos no demeritaron las características fenológicas del cultivo ni de frutos del jitomate. Los resultados mostraron que los injertos de jitomate en germoplasma silvestre (tinguaraques) tienen potencial en el mejoramiento para resistencia a plagas.

¹Estudiante de Doctorado y Profesor-Investigador, respectivamente. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional. Unidad Jiquilpan. Calle Justo Sierra #28 CP 59510, Jiquilpan, Mich. Tel: (55) 3871-8700, e-mail hcortez@ipn.mx ²Investigadores del INIFAP. Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. Carr Tepatitlán-Lagos de Moreno, km . 8. Tepatitlán de Morelos, Jal. CP47600. Tel: (378)78 51955, e-mail perez.juanfranciscos@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE OCHO VARIEDADES DE PAPA (*Solanum tuberosum* L), EN TRES LOCALIDADES DE LA ZONA CENTRO NORTE DE NICARAGUA

Tomas Javier Laguna González¹, Oscar Fabricio Castillo², Armando Castillo³

Con el objetivo de liberar comercialmente nuevas variedades mejoradas de papa, el INTA en coordinación con TECHNOSERVE y COOPAMAT realizaron la evaluación agronómica de ocho variedades de papa en tres localidades de las principales zonas paperas de Nicaragua. En cada sitio el diseño experimental fue un bloque completo al azar (BCA) con cuatro repeticiones, la parcela experimental fue de 22.5 m², se realizó el análisis de varianza y la separación de medias con la prueba de Waller –Duncan al 1%, utilizando el programa SAS. En las tres localidades se encontró diferencia significativa entre las variedades en el rendimiento de tubérculos comerciales, la variedad Kenita produjo los mejores rendimientos comerciales en las comunidades de Peñas Blancas y el Mojón con rendimientos promedios mayores a 40 ton*ha⁻¹, mientras que en Palcila la variedad sobresaliente fue Cal White con 20.18 ton*ha⁻¹. La interacción genotipo ambiente para la variable rendimiento comercial fue altamente significativa.

¹Investigador Principal Proyecto de Investigación, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA. San Isidro, Matagalpa – Nicaragua, Centroamérica, Tel: (505) 277-26575, e-mail tjlaguna@gmail.com

²Investigador en Raíces y Tuberculos, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA. San Isidro, Matagalpa – Nicaragua, Centroamérica, Tel: (505) 277-26575, e-mail osfacasmen@yahoo.com

³Investigador, TECHNOSERVE, Matagalpa – Nicaragua, Centroamérica, Tel: (505) 888-34654

FACTOR DE LA REFLECTANCIA BI-CONICA EN ESPECIES VEGETALES CONTRASTANTES: MODELACION DE LOS ANGULOS CENTALES

Alejandro Cano González¹, Fernando Paz Pella², Martín Bolaños González³

La información multi-angular de las reflectancias de las clases de la vegetación natural ha sido planteada para su discriminación, bajo diferentes enfoques de caracterización. Aunque en apariencia este enfoque permite definir en forma confiable firmas espectrales multi-angulares típicas, su uso generalizado no ha sido analizado. En este trabajo se presenta un modelo de los efectos del ángulo cenital de visión e iluminación en las reflectancias y se valida en un conjunto de experimentos de ocho especies vegetales contrastantes, mas suelo desnudo, bajo condiciones de iluminación-visión bi-cónicas. Los resultados muestran que el modelo propuesto es robusto y confiable, por lo que puede usarse en forma operacional. Los análisis realizados para el efecto del suelo y la densidad de plantas muestran que hay importantes zonas de confusión (traslape de información) entre las especies al considerar efectos combinados, para diferentes diferencias acimutales. Estos resultados ponen en duda el uso en forma generalizada de la información espectral multi-angular y solo justifican este enfoque de clasificación si se dejan fijos el fondo de la vegetación y la densidad de plantas (cantidad de follaje), situación que va en contra del comportamiento real de la vegetación natural.

¹Red Nacional de Innovación Agua-Suelo, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. C.E. Edzná. Km 15.5 Carr. Campeche-Pocuyaxum, Campeche, Campeche 24520. Tel: 9818139748. cano.alejandro@inifap.gob.mx.

²Hidrociencias, Colegio de Postgraduados, Km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo; Municipio de Texcoco 56230, Tel. 595 9520200 Ext 1151. pella@colpos.mx.

³Hidrociencias, Colegio de Postgraduados, Km 36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo; Municipio de Texcoco 56230, Tel. 595 9520200 Ext 1151. bolanos@colpos.mx.

CUANTIFICACIÓN DE SEDIMENTOS EN PARCELAS DE OBSERVACIÓN EN MEDIANO Y BAJO RIESGO DE DEGRADACIÓN EN LA MICROCUENCA PLANTÓN-PACAYAS, CARTAGO, COSTA RICA

Miguel Marín Cantarero¹, Carlos Hidalgo Ardón²

Suelos tropicales sometidos a laboreos intensivos continuos, han ocasionado degradación significativa de los mismos, provocando en muchos casos pérdidas económicas a productores al obtener bajas producciones, alto uso de enmiendas inorgánicas, arrastre de grandes volúmenes de suelo (sedimentos), los cuales se acumulan en ríos, quebradas y embalses hidroeléctricos. La zona de estudio se clasifica como Bosque muy Húmedo Montano Bajo, con una altura que oscila entre los 1500 a 2700 msnm y con precipitaciones desde 2000 hasta 4300 mm al año. Los suelos son de origen volcánico, con un relieve de ondulado a escarpado, profundos, de textura franca a franca arenosa. El periodo de estudio fue de julio a diciembre 2008. El objetivo fue medir el arrastre de sedimentos retenidos en una barrera de geotextil tipo Silt-Fence de acuerdo al tipo y manejo del cultivo, la precipitación y la topografía. Datos obtenidos para la zona media (2170 a 2593 msnm), muestran valores de hasta 23,3 t/ha de sedimentos para el periodo, que coincide con la época lluviosa. En el mes de mayor precipitación, octubre con 595 mm, se obtuvo un volumen de sedimentos de 12 t/ha. La zona baja ubicada entre 1744 a 2169 msnm, genera volúmenes de hasta 50,7 t/ha, con 1760 mm de lluvia. Setiembre a pesar de que no fue el mes de mayor precipitación ocasionó arrastres de sedimentos por 26 t/ha, contabilizándose valores, inclusive para una semana de 13 t/ha. Es importante resaltar, que en este mes, hubo varios eventos de lluvia con una alta intensidad provocando daños mayores. Por lo tanto el mayor arrastre de sedimentos se da cuando los suelos llegan a su capacidad de campo, la infiltración baja y aumenta la escorrentía superficial, cuando el terreno está recién preparado y sin acondicionar (sin lomillos, sin hileras, sin canales desagües) y en los primeros días a la siembra o al transplante del cultivo.

¹Investigador. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), San José Costa Rica. E-Mail: miguelcantarero@gmail.com

²Investigador. Coordinador Proyecto Microcuenca Plantón- Pacayas. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA) San José Costa Rica. E-Mail: chidalgo@mag.go.cr

CAMBIOS DE LA FRONTERA FORESTAL EN LA SIERRA AJUSCO CHICHINAUTZIN

Claudia Tania Lomas Barrié¹, Carlos Alberto Ortiz Solorio², José René Valdez Lazalde²

En México, se han reportado pérdidas de la cubierta forestal de hasta 1'500,000 ha año⁻¹, el panorama en la Sierra Ajusco Chichinautzin es similar, siendo la pregunta obligada ante este hecho es, por qué si es un área natural protegida (ANP) no se ha conservado, cómo han sido estos cambios de la cubierta forestal y qué ha provocado esta pérdida. Para responder el primer cuestionamiento se analizó la forma de conceptualización global de las ANP y para determinar porque esté mecanismo de conservación in situ no ha frenado la degradación de los recursos. Para determinar la dinámica en la cubierta forestal se usaron metodologías probadas en el área de la Teledetección espacial a través de imágenes Landsat de tres fechas diferentes y con ayuda de un índice de vegetación (NDVI). Para responder el tercer cuestionamiento, el análisis se basó en los agentes de cambio y en los parámetros de decisión de los agentes, todo ello a partir del análisis histórico en fuentes bibliográficas - hemerográficas y con entrevistas a los agentes. Concluyendo, que la forma en la que actualmente son planteadas las ANP es la principal causa de que estas no cumplan con su objetivo de conservar; que la herramienta que se utilizó (imágenes Landsat) no fue la más acertada para identificar los cambios provocados en las áreas bajo manejo forestal en la Sierra por la baja resolución espacial, sin embargo si resultó asertiva para las zonas que no estaban legalmente autorizadas para manejo forestal pero que sin embargo sufrieron aprovechamiento durante la concesión por la Fabrica Loreto y Peña Pobre. Respecto a los agentes de cambio se pudo descartar que los grupos que han habitado y habitan actualmente la Sierra sean los directamente responsables de la dinámica de la frontera forestal.

¹INIFAP – C.E. Mococha, Yucatán Carr. Mérida-Motul Km 25, Mococha, Yucatan e-mail: lomas.claudia@inifap.gob.mx

²Colegio de Postgraduados - Campus Montecillo. Carr. México-Texcoco Km. Texcoco, México.

CARACTERIZACIÓN ESPACIAL DE CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS DEL ÁREA CAÑERA DE QUINTANA ROO

Gonzalo de Jesús Zapata Buenfil¹, Rafael Ángel Ramírez González², Alma Delia Báez González³, Guillermo Medina García⁴, Ariel Ruiz Corral⁵

Desde el punto de vista agrícola, un suelo de buena calidad es aquel en donde los procesos de mineralización y humificación de la materia orgánica se desarrollan en equilibrio; su presencia es indispensable en la formación de los agregados del suelo y de ella depende la movilización de nutrientes y la captación de carbono. El excesivo laboreo del suelo y las prácticas de quema para la cosecha de caña causan la destrucción de agregados, incrementa la aireación del suelo y la descomposición de la materia orgánica. El objetivo del presente fue determinar los contenidos de materia orgánica presentes en el área de abasto de caña del ingenio San Rafael de Pucté. Para realizar la caracterización se utilizó la información generada a partir de análisis de suelos realizados en el 2001, donde se hicieron 186 pozos pedológicos distribuidos en la zona cañera de Quintana Roo. Para el análisis se consideró una profundidad de 0.60 m. Los resultados fueron interpolados con el programa ArcView utilizando el método IDW. Los resultados obtenidos muestran que el 85% del área de abastecimiento del ingenio exhibe suelos pobres a muy pobres en contenido de materia orgánica, lo cual limita la disponibilidad de nutrimentos para el cultivo de la caña, reduce la aireación y la capacidad de retención de humedad; por otra parte, casi 20,000 hectáreas ubicadas al sur del área de estudio presentaron los mejores índices de materia orgánica de la zona con contenidos de 2 a 3% (categoría media). De este trabajo se aprecia que los suelos del área de estudio presentan problemas en su contenido de materia orgánica, hecho que debe ser corregido a través del mejoramiento de algunas prácticas de manejo del cultivo, como por ejemplo eliminar la requema y promover el uso de abonos orgánicos y de prácticas de labranza de conservación.

¹Investigador en Caña de Azúcar, Campo Experimental Chetumal, Quintana Roo. ²Investigador en Caña de Azúcar, Campo Experimental Chetumal, Quintana Roo. ³Líder Nacional de Predicción de Cosechas, Campo Experimental Pabellón, Ags. ⁴Investigador en Potencial Productivo, Campo Experimental Zacatecas. ⁵Líder Nacional de la Red de Modelaje, Oficinas centrales del CIRPAP Guadalajara, Jal.

LA SELECCIÓN DE GENOTIPOS: UNA ALTERNATIVA PARA LAS PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN EL TRÓPICO DE MÉXICO

Joaquín Gómez Tejero¹, Bartolo Rodríguez Santiago², José L. López Ayala³, Edgar Couttelenc³

Las plantaciones forestales comerciales (PFC), se han convertido en los últimos años en un sistema de producción económicamente viables, sin embargo la utilización del germoplasma en el vivero no siempre es el más adecuado. Las plantaciones forestales permiten la facilidad de hacer uso de material genéticamente mejorado y uniforme, que permita la obtención de mejor materia prima. La especie *Dendropanax arboreus* (Sac-chacá) es un árbol de 14 a 30 m de altura, con un d.a.p. de 25 a 70 cm, con copa abierta, redondeada y densa; se distribuye en la zona tropical de México, en la vertiente del Golfo de México se encuentra desde el sur de Tamaulipas hasta la Península de Yucatán; en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas. Su uso es para la fabricación de artesanías y juguetes, artículos torneados, esculpidos y tallados. Dada la importancia de la especie se realizó este trabajo cuyo objetivo fue obtener la caracterización de árboles fenotípicamente superiores y utilizados como genotipos para la producción de plantas de calidad para el establecimiento de PFC en los estados donde se adapte. Para la obtención de los árboles candidatos a ser seleccionados se realizó una selección inicial en los estados de Quintana Roo, Campeche y Veracruz, en cada procedencia se ubicaron poblaciones naturales de sac-chacá, en cada población fueron seleccionados un número diferente de individuos, pero teniendo como mínimo 20 árboles selectos como buen genotipos. Los criterios técnicos para la selección de los árboles fueron: que los árboles estuvieran libres de plagas y enfermedades, buena altura total, fuste limpio recto, diámetro de copa reducido y diámetro normal, los árboles fueron georreferenciados para su mejor localización en el futuro. Las características de los árboles se presenta en el cuadro. Se concluye que mediante la selección de genotipos de calidad, será posible la multiplicación vía sexual o asexual para la obtención de plántulas de calidad que permitan el desarrollo de plantaciones con características semejantes a los progenitores.

Estado	A..T	A.F.L.	D.A.P.	D.C
Campeche	16.6	8.2	37.5	5.6
Quintana Roo	15.2	9.1	29.4	5.6
Veracruz	14.8	4.7	47.9	

¹Investigador del C. E. Edzná. INIFAP. Carretera China-Pocayán km 15.5. C.P. 24520, Campeche, México. jgomez@colpos.mx, ²Investigador del C. E. Chetumal. INIFAP. ³Investigadores del C. E. El Palmar. INIFAP

LIBERACIÓN Y ENTREGA DE NUEVA VARIEDAD DE ROSA JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.) 'ROSICTA'. ICTA-FACYT 52-2007. BUXUP, JACALTENANGO, HUEHUETENANGO, GUATEMALA. 2008

Sergio Gonzalo Hidalgo Villatoro¹

La rosa jamaica se cultiva para el aprovechamiento de sus cálices en la elaboración de infusiones, concentrado líquido, vinos, mermeladas y colorantes. En Guatemala se han cultivado materiales criollos en zonas de vida bosque seco sub tropical (bs-S), en altitud de 0 a 1200 metros sobre el nivel del mar, con temperatura media anual de 22.2 °C. En suelos poco profundos y pendientes del 20 al 40%. El proyecto se ejecutó en el ciclo productivo 2008. Objetivo: Liberar y entregar el material genético de rosa jamaica denominado 'Rosicta' a instituciones estatales y privadas, organizaciones de productores y centros de enseñanza de Guatemala. En aldea "Yunquehuex", Buxup, Jacaltenango, Huehuetenango. Se colocaron afiches de invitación en los municipios productores de jamaica, instituciones del sector público agrícola y comités de cooperación de desarrollo locales y municipales. El evento incluyó procesos de inducción y protocolo. Se presentaron las principales características agronómicas de la variedad de rosa jamaica 'Rosicta', ciclo de 165 días a cosecha. Rendimiento 900 kg de cálices deshidratados por hectárea. Hojas alternas, trilobuladas, dentadas, flores solitarias, pétalos rosados, con mancha púrpura en la base. Epicáliz de cinco segmentos unido al cáliz, de color rojo intenso-morado, carnoso y fácil extracción. Los cálices deshidratados de 'Rosicta', producen una infusión color vino tinto intenso, con valor 4/8 10R según tabla de tonalidad de colores de Munsell. pH de 2.5 ± 0.3 y 4.8 ± 0.2% en sólidos solubles. Asistieron 290 agricultores (as). Se entregó 90 kilos de semilla calidad básica. Beneficiando a 2,500 productores directos y 3,800 productores indirectos. 'Rosicta' constituye el primer cultivar de rosa de jamaica liberado en Centro América. La publicación de la actividad en medios de comunicación impresa del país, dio a conocer el interés social de la nueva semilla.

¹Ing. Agrónomo Técnico de Investigación Tecnológica - ICTA- y ejecutor del proyecto del 052-2007 del Fondo de Apoyo a la Ciencia y Tecnología -FACYT- Centro de Innovación del Altiplano -CIAL-, Huehuetenango, Guatemala. sergiohidalgo_1@hotmail.com

CONSERVACION IN VITRO DE CINCO ESPECIES DE *Chamaedorea* ENDEMICAS Y EN PELIGRO DE EXTINCION EN GUATEMALA

Aura Elena Suchini Farfán¹, Juan José Castillo Mont², Oscar Ernesto Medinilla Sánchez³

Varias especies de *Chamaedorea* son extraídas del bosque por su valor ornamental, por lo que están desapareciendo de su hábitat; además se encuentran en la categoría 1 y 2 de la Lista Roja de Flora Silvestre que publicó el Consejo Nacional de Áreas Protegidas en el año 2002, que incluye especies endémicas y especies en peligro de extinción, respectivamente. Es necesario por ende, establecer mecanismos para la conservación de los recursos fitogenéticos del país, entre ellas, las especies de *Chamaedorea* presionadas. En esta investigación se estableció que el sustrato de algodón en cajas de petri permitía un mayor porcentaje de germinación de semillas colectadas de las especies *Chamaedorea geonomaeformis*, *Chamaedorea nationsiana* y *Chamaedorea pinnatifrons* respecto de otros utilizados. No se obtuvo formación de callo en las porciones de meristemo de raíz y porciones de hoja sembradas en medio Murashige y Skoog suplementado con diferentes concentraciones de reguladores del crecimiento (2,4-D, 2iP y BAP), reportados como eficaces por Martin (1972) y Rabechault y Martin (1976). Las especies vivas colectadas *Chamaedorea brachypoda*, *Chamaedorea lehmanni*, *Chamaedorea tenerima* y *Chamaedorea verapacensis* no respondieron a la propagación a partir de nudos y porciones de hoja. Sin embargo, este proyecto estableció la propagación *in vitro* de las especies *Chamaedorea geonomaeformis*, *Chamaedorea nationsiana* y *Chamaedorea pinnatifrons*, por siembra de epicótilos en Medio Murashige y Skoog suplementado con 3 mg/L de Bencilaminopurina y 3 mg/L de carbón activado, con una tasa de propagación de dos.

¹ Investigadora Principal. Coordinadora Banco de Germoplasma. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA- Km 21.5 carretera al Pacífico, Bárcena, Villa Nueva. Guatemala. Tel (502) 6630-5702, e-mail: asuchini@icta.gob.gt; ² Investigador Asociado. Catedrático Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala. Ciudad Universitaria, Edificio T-8, zona 12. Guatemala. Tel. 502-24767677. E-mail oscarm usac.edu.gt; ³ Investigador Asociado. Catedrático Facultad de Agronomía. Universidad de San Carlos de Guatemala. Ciudad Universitaria, Edificio T-8, zona 12. Guatemala. Tel 502-24767677. E-mail: jjcastillomont@hotmail.com.

UNA ALTERNATIVA DE APROVECHAMIENTO PARA LAS PLANTACIONES VIEJAS E IMPRODUCTIVAS DE PALMA DE COCO: LA MADERA PARA ELABORACIÓN DE ARTESANÍAS DE ALTO VALOR COMERCIAL

Matilde Cortazar Ríos¹, Irving M. Fuentes del Ángel²

La superficie máxima histórica de palma de coco en México, se reportó en 1988 con 213 mil hectáreas; posteriormente, comenzó un declive ocasionado por diversos factores, entre los que destacan los problemas fitosanitarios, en especial la enfermedad del amarillamiento letal, así como la vejez de las plantaciones, de tal forma que en la actualidad sólo se cuenta con 80 mil hectáreas. La mayoría de estas plantaciones se localizan en el pacífico mexicano y su edad sobrepasa los 50 años, por lo que su destino próximo es su reconversión con plantas jóvenes, en el mejor de los casos. En este proceso se deberán ofrecer alternativas para aprovechar la madera. El objetivo del presente trabajo fue validar tecnología, maquinaria y equipo para transformar la madera de coco en artesanías de alto valor comercial. La tecnología se basó en el uso de madera de coco del cultivar Malayo Enano Amarillo de 21 años de edad y de maquinaria y equipo convencionales. La madera de este cultivar proporcionó materia prima adecuada para la elaboración de diversas artesanías. Un árbol de esta edad suministra un tronco aprovechable de 3.5 metros de altura con un volumen de madera de 0.11 m³, con el cual se estima producir 60 artesanías de tamaño pequeño con un costo de venta de \$100.00 cada una, o bien, 36 lámparas decorativas de 30-35 cm de longitud, que pueden comercializarse mínimo a \$350.00 la pieza. La maquinaria y equipos validados resultaron favorables para transformar la madera de coco en artesanías que resaltan su veteado natural, tales como lámparas, candiles, alhajeros, hueveras, tazones, copas, floreros, jarras, etc. La tecnología permite el aprovechamiento paulatino de alrededor de 8 millones de palmas de coco viejas e improductivas pero que proporcionan una madera de alta calidad con un volumen de hasta 1 m³/tronco.

¹ Investigadora de Cocotero, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Chetumal, Km 25 Carretera Chetumal-Bacalar, Xul-Há, Q. Roo. Tel: (01983) 8320167, e-mail cortazar.matilde@inifap.gob.mx; ² Br. de Biología, Instituto Tecnológico de Chetumal (ITCH). Av. Insurgentes No. 330, Esq. Andrés Quintana Roo, David Gustavo Gutiérrez, CP 77013, Chetumal, Q. Roo, Tel: (01983) 8322330, e-mail irving.12383@hotmail.com

ESTRATEGIA PARA EL CONTROL integral DEL BARRENADOR DE LAS MELIÁCEAS EN PLANTACIONES DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO

Eric R. A. Díaz Maldonado¹, Omar Gutiérrez Alonso², José A. Contreras Guardad³,
L. Roberto Centeno Erguera⁴, Refugio R. Rivera Leyva⁵

Se presentan resultados de investigación en métodos directos de control, parcelas de monitoreo y selección de genotipos tolerantes a *Hypsipyla grandella*. El objetivo del presente proyecto es: Desarrollar un sistema para el manejo integral de insectos barrenadores en plantaciones jóvenes de Meliáceas, que permita a los plantadores forestales, tener éxito en el establecimiento de sus plantaciones y en la producción sostenible de maderas de Cedro y Caoba. Se evaluó el efecto de los métodos de control con: Insecticidas químicos, Control biológico, Insecticida orgánico y el Testigo. El diseño experimental fue un factorial en bloques completos al azar. Las variables a medir fueron: sobrevivencia, altura total del árbol, altura de fuste limpio, diámetro normal, incidencia de plagas y lugar del daño. Los métodos directos de control con insecticida sistémico y Neem presentaron los mejores resultados, reduciendo el efecto de la plaga sobre Cedro. En plantaciones de Cedro, en las que, se monitoreó la incidencia de la plaga y los factores ambientales, se colocaron trampas tipo Delta y Unitrap, las cuales fueron cebadas con atrayentes. El mayor número de adultos de *H. grandella* colectados fue con la feromona a base de Acetato de Z-9 Tetradecen-1 y Acetato de Z-9, E-12 Tetradecadienil. Se tienen seleccionados 46 genotipos por su buen desarrollo y su aparente tolerancia al ataque de *H. grandella*. Hay un buen nivel de interés de los plantadores; así como también de las autoridades del sector forestal en el área de estudio. Se cuentan con resultados prometedores para el control de los barrenadores de las meliáceas, tanto en productos como en prácticas de manejo.

¹ Investigador Principal Sub Programa de Maíz, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina, Coyoacán, CP 04010, México, D.F. Tel: (55) 3871-8700, e-mail mfuentes@inifap.gob.mx

^{2al 5} Investigador titular del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Sureste, Campo Experimental "Mocochá". Kilómetro 25 antigua carretera Mérida-Motul; Mocochá, Yucatán, México. Tél. y fax (991)916-22-15 y (991)916-22-18.

SEIS AÑOS DE INVESTIGACIONES EN NOPAL (*Opuntia ficus-indica* L.) EN DIRIAMBÁ, NICARAGUA. RECURSO NATURAL CON OPORTUNIDAD

Moisés Agustín Blanco Navarro¹, Enrique José Rojas Serrano²

El nopal (*Opuntia ficus indica* L.), tiene un papel ecológico y nutricional sumamente importante en zonas áridas o semiáridas, es desconocido como cultivo alimenticio en Centroamérica. La UNA, con el objetivo de dar respuesta a los problemas de hambre que actualmente acontecen en el país, ha realizado investigaciones en nopal durante 6 años, generando información agronómica sobre el nopal en condiciones del trópico seco de Nicaragua y su beneficio potencial para los pobladores, debido a su capacidad para adaptarse a zonas marginales, donde otros cultivos no pueden producir. Entre los años de 2004 y 2009, se establecieron una serie de experimentos en la finca Guadarrama, del Ingeniero Silvio Echaverry Briceño, kilómetro 56 carretera Diriamba- La Boquita, permitiendo conocer el manejo agronómico del cultivo (tipo de semilla, distancias entre plantas y surcos, enmiendas nutricionales, control de malezas y niveles de compost), el comportamiento de las malezas y entomofauna asociada al cultivo, se utilizó el diseño de bloques completos al azar (BCA), con cuatro o seis repeticiones; Los resultados obtenidos muestran que la mejor semilla es de 3 cladodios, con 2.0 brotes por planta, 25 cm de longitud de brotes y 12 cm de diámetro. La mejor distancias entre plantas es de 0.5 m, con 17 brotes por planta, 20 cm de longitud de brotes y 9 cm de diámetro. Los mayores rendimientos fueron en distancia entre surcos de 1.0 m con 2 000 kg/ha; para enmiendas nutricionales el compost con 1 174 kg/ha; Los mejores momentos de limpias son a los 30 y 75 dds y para niveles de compost, tanto en invierno como en verano 2.5 y 2.0 kg/planta, con 987 y 1 543 kg/ha respectivamente. La maleza más abundante fue la Poacea *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Y la Sterculiaceae *Waltheria indica* L. Los Artrópodos no representaron amenaza.

¹ MSc. Coordinador Sede Carazo, Profesor UNA. km 12 C. Norte, Managua, Nicaragua. Tel: 88549985. Moises.blanco@una.edu.ni

² Ing. Agr. Asistente de Investigación UNA. Sede Carazo. Diriamba, Nicaragua. Tel: 88352854. Ejr_serrano@hotmail.com

MANEJO DE SEMILLA DE *Lonchocarpus castilloi*, PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES

Joaquín Gómez Tejero¹, Antonio Sánchez Martínez¹

Las plantaciones forestales comerciales (PFC), se han convertido en una alternativa como actividad económica y ecológicamente importantes; tradicionalmente en el estado de Campeche, se han utilizado especies introducidas como melina y teca para establecer PFC debido a sus características de rápido crecimiento, y se han dejado las especies nativas que son potencialmente viables para fines comerciales, lo anterior básicamente por el desconocimiento del manejo adecuado del manejo de germoplasma. Se presenta el protocolo del manejo de la semilla de machiche para PFC. *Lonchocarpus castilloi*, es un árbol de hasta 30 m, y con d.a.p. de hasta 40 cm, tiene un tronco derecho y con una copa redondeada y densa y con las ramas ascendentes. La madera de machiche es muy apreciada en México, para embarcaciones de calado medio y aunque se puede obtener chapa de ella, ésta no es de muy buenas características, sin embargo, su uso potencial puede ser para la elaboración de parquet y duela. Los frutos, ya para la cosecha es posible encontrarlos desde el mes de diciembre hasta el mes de mayo. La semilla se obtiene manualmente. Ya beneficiada la semilla, cada kg puede contener aproximadamente 6,400 semillas. Se recomienda ventear la semilla para eliminar todas las impurezas (residuos de frutos, hojas, piedras, etc.), obteniendo hasta un 98% de pureza; el proceso de germinación inicia a los 15 días y finaliza 35 días después de la siembra; la semilla de machiche, es de tipo ortodoxa, esto significa que la humedad de ésta puede ser bajada en un rango de 5 a 10% y ser almacenada en una cámara fría a temperatura de 0 a 5 °C en envases herméticos y permanecer ahí por periodos largos manteniendo su viabilidad por arriba del 70%. Si la semilla se almacena al ambiente natural, su viabilidad puede mantenerse hasta 18 meses manteniendo hasta un 20% de germinación.

¹Investigadores del Campo Experimental Edzná. CIR-Sureste. INIFAP. México. Carretera Chiná-Pocayxún km 15.5. C.P. 24520, Campeche, México. gomez.joaquin@inifap.gob.mx, sanchez.antonio@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA/FINANCIERA Y SOCIAL DE LA VALORIZACIÓN Y ENRIQUECIMIENTO DEL BOSQUE MEDIANTE EL ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS AGROFORESTALES CON PITA FLOJA (*Aechmea magdaleneae*) EN LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DEL PARQUE NACIONAL SIERRA DEL LACANDÓN, LA LIBERTAD, PETÉN, GUATEMALA

Héctor Mízael Vásquez Mejía¹

Con el objetivo de contribuir con la generación de tecnología que permita la valorización y enriquecimiento del bosque a través de la implementación de sistemas agroforestales con pita floja en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sierra del Lacandón, se realizó un estudio sobre su factibilidad técnica económica/financiera y social. Se realizó en dos años con la participación de un grupo meta, a través del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas y Centro Maya, con el apoyo financiero de AGROCYT. En el estudio de mercado, se determinó que la pita es un fibra larga, resistente, sedosa, se emplea en la elaboración artesanal de bordados en artículos de piel, su mercado principal es México con un precio promedio por kilogramo de Q 300.00 para fibra verde y de Q 900.00 para fibra blanqueada. Existe una oferta de 6.6 Tm de fibra al año y una demanda de 40 a 50 Tm. En el estudio técnico se determinó a) que el bioestimulante Uracal® produjo mejores resultados en la producción de plántulas; b) En condiciones de sombra regulada (40% de entrada de luz), con aplicación de gallinaza, Estimulate® y la práctica de separación de hijuelos, en un periodo de 18 meses, se logró que el 80% de las plantas produjeran hojas aptas para la cosecha (1.50 m de longitud). c) En condiciones de sombra (sin entrada de luz) y en un periodo de 6 años se determinó una longitud en crecimiento de hoja de 1.10 m y en ancho de 4 cm. En lo económico/financiero y social, se determinó que la rentabilidad de la inversión para la valorización y enriquecimiento de una hectárea de bosque con pita floja es del 57%, con un VAN de Q 39,600.00 y una relación B/C de 2.45, genera 314 jornales y Q 45,000.00 de ingresos por venta de fibra.

¹ Investigador principal. Promoción y Apoyo Tecnológico. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA- Km 21.5 Carretera hacia Amatitlán. Guatemala. Tel. (502) 66305702, e-mail mizaelvasquez@yahoo.com

ÁRBOLES NATIVOS DE LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ, MEXICO, CON POTENCIAL AGROFORESTAL EN EL MANEJO DE CAFETALES

Rosalío López Morgado¹, Gabriel Díaz Padilla², Jesús Gustavo Salazar García³

El cafetal bajo sombra es ejemplo de las bondades ecológicas y productivas de la agrobiodiversidad en la agricultura. Las fincas de café constituyen la masa arbolada estatal más importante en la zona centro del estado de Veracruz, con un número estimado de alrededor de 14 millones de árboles, considerando una densidad de más de 100 árboles por hectárea. Esta masa arbolada está compuesta por aproximadamente 60 especies nativas. Sin embargo, el precio bajo del grano internacionalmente, está ocasionando el cambio de cultivo y/o el abandono de fincas por rentabilidad baja. No obstante, conservar los cafetales, es coadyuvar en la calidad ambiental, pues el cultivo de café bajo sombra, aunque ha modificado la vegetación nativa, no ha sido tan perturbador de los recursos naturales como otros usos del suelo. Así, con el objetivo de generar, junto con los cafeticultores, opciones viables de cultivo que impriman rentabilidad a la finca de café y evitar la pérdida de las bondades ecológicas del cafetal sombreado; se hicieron talleres de evaluación rural participativa (TERP) y recorridos por fincas en tres localidades de las regiones productoras de Atzacán, Misantla y Tezonapa en el centro de Veracruz. El TERP a fin de hacer un listado de especies útiles y compatibles en el sombreado de cafetales y los recorridos para registrar las características dasonómicas y agronómicas que los saberes campesinos tienen sobre las especies anotadas en el taller participativo. Como resultado, se definió un listado de 25 especies que los productores destacaron por su alta valoración a la madera que producen y/o a la calidad de sombra que proporcionan al cafetal. Incorporar estas especies arbóreas, conocidas por los cafeticultores, en las fincas de café, abre la posibilidad de una diversificación productiva al establecer plantaciones forestales comerciales en asociación con el cafetal, en las regiones cafetaleras de México y Centroamérica.

¹ Investigador Principal Sub Programa de Maíz, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina, Coyoacán, CP 04010, México, D.F. Tel: (55) 3871-8700, e-mail lopez.rosalio@inifap.gob.mx

² Investigador Principal Sub Programa de Maíz, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina, Coyoacán, CP 04010, México, D.F. Tel: (55) 3871-8700, e-mail diaz.gabriel@inifap.gob.mx

³ Investigador Principal Sub Programa de Maíz, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina, Coyoacán, CP 04010, México, D.F. Tel: (55) 3871-8700, e-mail salazar.jesus@inifap.gob.mx

ESTRATEGIAS POST-HURACAN DEAN EN LA FORESTERIA COMUNITARIA EN QUINTANA ROO, MEXICO

Luis Poot Chan¹

Después de dos años de haber impactado el fenómeno meteorológico a la región Quintanarroense, hoy en día, se puede observar el proceso de recuperación de la selva debido al daño recibido en todo el macizo forestal en donde se practicaba la forestería comunitaria en el estado. Sin embargo, el proceso de recuperación de la economía campesina basada en los aprovechamientos forestales tanto maderables como no maderables, así como ecoturísticos serán procesos que difícilmente se recuperarán en muchos años. La extracción de volúmenes maderables se ha multiplicado en todas las comunidades afectadas por el huracán, y básicamente se refiere a dimensiones plus demandado por el mercado local, nacional e internacional como es el caso de especies preciosas (caoba y cedro); pero en el caso de especies no maderables extracción no fue posible (látex de chicozapote). El objetivo del trabajo fue definir las estrategias emprendidas en la forestería comunitaria en el área de afectación del huracán DEAN en el estado de Quintana Roo, México. Se ha dado seguimiento en los últimos dos años, después del impacto del huracán DEAN en Quintana Roo, respecto a las acciones emprendidas por el Estado en los ejidos afectados para replantar la forestería comunitaria. Esto implicó una estrategia de facto en el Estado para fortalecer a las comunidades que sufrieron daño en sus macizos forestales en donde se practicaba el manejo forestal comunitario. Se definieron básicamente líneas estratégicas orientadas hacia la protección de la selva para evitar daños a corto plazo por incendios forestales en el área afectado. A pesar de la extracción del arbolado dañado, gran parte de la madera ha quedado en el suelo, ya que el aprovechamiento se dirigió a especies de mayor valor en el mercado, esto ha implicado que grandes volúmenes de especies duras yacen en el suelo, los cuales podrían ser utilizados potencialmente como leña para obtención de bioenergía a través de la elaboración de carbón u otros subproductos industrializados que generan combustible.

Coordinador del Programa de Desarrollo Forestal Comunitario (PROCYMAF) en el estado de Campeche. Calle 104 No. 20 Col. Santa Lucía, C.P. 24020, Campeche, Campeche. Tel. 981 12 80248, e mail: lpoot2000@yahoo.com.mx

RED DE MONITOREO METEOROLOGICO DEL ESTADO DE CAMPECHE

Jesús Manuel Soto Rocha¹, Alma Delia Báez González²

Se ha instalado una Red de Estaciones Meteorológicas Automatizadas, “EMAS (21-6)”, con la finalidad de brindar información en tiempo real a los productores del estado de Campeche para la aplicación de los insumos, mejorar los rendimientos y calidad de los productos, mediante el uso de la información meteorológica generada. Esta Red forma parte del Proyecto Nacional “Red Nacional de Estaciones Estatales Agroclimatológicas” con sede en el Laboratorio Nacional de Modelaje y Sensores Remotos del INIFAP. La operatividad del sistema permite almacenar cada 15 minutos datos de siete sensores “temperatura, precipitación, humedad relativa, humedad del follaje, radiación solar, dirección y velocidad del viento” y datos de humedad edáfica de seis sondas instaladas en predios cañeros. La información está a disposición a tiempo real en la página Web www.clima.inifap.gob.mx; para proveer de información climatológica a las cadenas productivas, con el propósito de mejorar la competitividad de los agronegocios a través del aprovechamiento del clima que disponen las regiones agroecológicas del país y para su uso en trabajos de investigación, en cultivos comerciales y proporcionar información meteorológica a los distintos actores del sector agrosilvopecuario de la entidad para la toma de decisiones en sus procesos productivos. La Red de estaciones brinda información para apoyar los procesos de producción agropecuaria: 1) Monitoreo meteorológico en tiempo real, 2) Caracterización regional del clima, 3) Aplicación del riego agrícola, 4) Control de plagas y enfermedades, 5) Reducción en el uso de agroquímicos, 6) Apoyo a los pronósticos climáticos para la agricultura, 7) Predicción de la cosecha en función de la tendencia climática, 8) Identificación de áreas con potencial climático para el establecimiento de cultivos alternativos y 9) Generación de registros climáticos en forma sistematizada.

¹Investigador Titular C, Red de Investigación e Innovación en Modelaje, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP, Campo Experimental Edzná, Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, Campeche, Campeche, CP 24520. Tel: (981) 81 9 01 98, e-mail soto.jesuso@inifap.gob.mx ²Investigadora Titular C, Líder Nacional del Programa de Modelaje y Sensores Remotos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP, Campo Experimental Pabellón, Km. 32.5 Carretera Ags-Zac., Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, Ags., C.P. 20600. Tel: (465) 95-80-186, e-mail baez.alma@inifap.gob.mx

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA Y EDÁFICA DEL ÁREA CAÑERA DEL INGENIO LA JOYA, CAMPECHE

Jesús Manuel Soto Rocha¹, Alma Delia Báez González²

Por su importancia económica y social en el agrocampechano, la agroindustria de la caña de azúcar, seguirá siendo apoyada por los gobiernos federal y campechano, por cual el presente trabajo define los agroecosistemas existentes en el cultivo de la caña de azúcar en el área de abastecimiento del Ingenio La Joya, con la finalidad de contribuir al desarrollo agrotecnológico de esta gramínea para elevar su producción y productividad, mediante la identificación de los factores y variables ecológicas “clima y suelo” que limitan su potencial productivo. De los parámetros climáticos, la precipitación promedio que ocurre en el área de abastecimiento del ingenio es insuficiente para cubrir los requerimientos hídricos del cultivo; sin embargo, este déficit hídrico ocurre de diciembre a mayo, meses en que la precipitación es menor que la evaporación y la evaporación potencial. En cambio la temperatura no es un factor que pudiera limitar el desarrollo del cultivo, ya que es una zona libre de heladas, que limite la estación de crecimiento por efecto térmico. El inventario de suelos de los predios cañeros del área de abastecimiento del ingenio La Joya, indica que existen tres unidades de suelos “Vertisoles, Rendzinas y Luvisoles”, con superficies de 5590 (59 %), 2627 (27 %) y 1380 (14 %) respectivamente, la distribución espacial de Vertisoles, Rendzinas es pegado sobre la costa y la de los luvisoles en la parte central de la zona de abastecimiento al lado contrario de la costa, el relieve del área es de cerros y planadas. Los parámetros edáficos, materia orgánica, pH, CE, Da, textura y capacidad de almacenamiento de la humedad del suelo, los datos indican valores dentro de los límites requeridos por la caña de azúcar. El factor climático es más limitativo que las variables edáficas, y de este la condición hídrica por lo cual la respuesta al riego sería muy positiva, sobre todo en los meses con alta demanda atmosférica de marzo-mayo y con menos de 50 mm de lluvia mensual que limita la producción de biomasa, es decir se detiene el crecimiento y desarrollo de la planta caña de azúcar por déficit hídrico, sin embargo, el tipo de suelo “vertisol” predominante en la zona cañera, compensa esta limitante por su posición en la catena fisiográfica.

¹Investigador Titular C, Red de Investigación e Innovación en Modelaje, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP, Campo Experimental Edzná, Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, Campeche, Campeche, CP 24520. Tel: (981) 81 9 01 98, e-mail soto.jesuso@inifap.gob.mx ²Investigadora Titular C, Líder Nacional del Programa de Modelaje y Sensores Remotos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP, Campo Experimental Pabellón, Km. 32.5 Carretera Ags-Zac., Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, Ags., C.P. 20600. Tel: (465) 95-80-186, e-mail baez.alma@inifap.gob.mx

INTEGRACIÓN DE UN SIG PARA EL ANALISIS ESPACIAL DE LA REGIÓN SUR-SURESTE DE MÉXICO

Genovevo Ramírez Jaramillo¹, Jesús Soria Ruíz², Luís Pérez Miranda³, Rutilo López López⁴, Sergio F. Góngora González⁵

El presente estudio integra información de cartografía digital de diversas instituciones que están disponibles en Internet con la única restricción de reconocer su autoría como son los casos de INIFAP, CONABIO y CONAPO, en bases a esta información se realizó mediante un análisis espacial con el Software Arc/View 3.3 un diagnóstico agroecológico y socioeconómico de la región sur-sureste de México a partir de las bases de datos disponibles con el propósito de tener un estudio de gran visión de hacia dónde es factible fomentar ciertas especies vegetales y animales y tener una primera aproximación de la propuesta de reconversión productiva. En el estudio agroecológico con escalas de 1:1,000 000 y 1:250,000 se aporta información sobre tipos de suelo, climas, zonas fisiográficas, vegetación, altitudes, temperatura media anual, uso del suelo, etc., con el fin de contemplar las macro-regiones en el Sur-Sureste y sobreponiendo la máscara de los municipios que conforman la región. En el diagnóstico socioeconómico se presentara información a nivel de municipio de las variables de población total, población económicamente activa, empleo y desempleo, población indígena, índices de marginalidad, principales cultivos de la región con superficies por municipio, superficie siniestrada, producción, valor de la producción y rendimiento por hectárea con el propósito de ubicar municipios de mayor prioridad socioeconómica y productiva para la reconversión productiva de la región.

¹Investigador Titular C Mocochoá. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Campo Experimental Mocochoá. Tel: 9919162215 Ext. 135 e-mail ramirez.genovevo@inifap.gob.mx

²Dr. Investigador Corresponsable del Proyecto Estrategia Integral de Reconversión Productiva para la Región Sur-Sureste de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Campo Experimental Valle de México e-mail soria.jesus@inifap.gob.mx

³M. E. Investigador Corresponsable del Proyecto Estrategia Integral de Reconversión Productiva para la Región Sur-Sureste de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Campo Experimental Mocochoá e-mail perez.luis@inifap.gob.mx

⁴Investigador Corresponsable del Proyecto Estrategia Integral de Reconversión Productiva para la Región Sur-Sureste de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Campo Experimental Huimanguillo e-mail lopez.rutilo@inifap.gob.mx

⁵M. C. Investigador Corresponsable del Proyecto Estrategia Integral de Reconversión Productiva para la Región Sur-Sureste de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Campo Experimental Mocochoá e-mail gongora.sergio@inifap.gob.mx

CALIDAD FÍSICA DE LA SEMILLA Y GERMINACIÓN DE CUATRO ESPECIES FORESTALES TROPICALES

Juan Martín Jiménez Colchado

Durante el trayecto que recorre la semilla desde su colecta del árbol padre hasta el sitio de siembra, se realizan ensayos sobre su calidad y otras características, su finalidad es asegurar que tanto la cantidad y calidad de la semilla justifiquen el esfuerzo y el costo de la recolección. El objetivo fue evaluar la calidad física de las semillas y la germinación de cuatro especies forestales tropicales. Se realizó la colecta de semilla de las especies: *Ceiba pentandra* (Ceiba) *Tabebuia rosea* (maculís), *Cordia dodecandra* (siricote) y *delonix regia* (framboyán) en diferentes localidades del estado de Campeche, la semilla se analizó según las reglas del ISTA utilizando en cada prueba cuatro repeticiones para determinar: Número de semillas por kilogramo, pureza física, contenido de humedad y germinación. Los resultados obtenidos son: Ceiba 14,139 semillas por Kg., 99% de pureza física, 12% de contenido de humedad y en germinación 99% de plántulas normales y el 1% de semillas muertas. Maculís 47,917 semillas por Kg., 61% de pureza física, contenido de humedad del 11% y en germinación 80% de plántulas normales y el 20% de semillas muertas. Siricote 387 semillas por Kg., 100% de pureza física, contenido de humedad del 10% y germinación 48% de plántulas normales y el 52 % de semillas latentes. Framboyán 2,400 semillas por Kg., 97% de pureza física, 12% de contenido de humedad y en germinación de la semilla el 5% de plántulas normales y el 86% de semillas latentes y un 4% de semilla muerta. En conclusión se puede decir que las especies siricote y framboyán presentan problemas para la germinación de la semilla ya que las mismas muestran porcentajes menores y mayores en semillas latentes, lo que sugiere el empleo de tratamientos pregerminativos para el rompimiento de la latencia de la semilla de estas especies en particular.

¹Investigador de la Red de innovación: Plantaciones forestales y sistemas agroforestales, Campo experimental Edzná. Centro de Investigación Regional Sureste. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, Apartado postal 341, CP 24520 Municipio Campeche, Campeche, México. Tel: (981) 81 1 09 98, e-mail jimenez.juanmartin@inifap.gob.mx

TRATAMIENTOS PARA MEJORAR LA GERMINACIÓN DE PALMA REAL (*Roytonea regia*)

Jorge Arturo Chable Huchin¹, José Julián Carvajal Azcorra²

Las semillas de esta planta presentan periodos largos y desuniformes de la germinación, lo que implica establecimientos desuniformes en campo. El objetivo del trabajo fue estudiar la concentración de ácido sulfúrico y los minutos de exposición sobre la germinación de *R. regia*. Con semilla nueva cosechada en Chiná, Campeche, se probaron 5 lapsos de remojo en H₂SO₄ (0, 15, 30, 45 y 60 minutos) y 3 concentraciones del mismo ácido (3%, 6% y 9%) y 6 periodos de evaluación después de la siembra (15, 30, 45, 60 y 90 días después de la siembra), seguidamente se condujo la germinación, se usó como sustrato papel, poniendo 50 semillas por unidad experimental, con 4 repeticiones por tratamiento. La variable de interés para notar el efecto de los tratamientos fueron las plántulas normales o germinación estándar (ISTA 1995). Los datos se analizaron completamente al azar con 3 factores y prueba de Tukey ($p < 0.05$). Los resultados promedio de germinación (%) para el factor minutos de escarificación fueron 35, 54, 56, 51 y 52 %. Para el factor días a la germinación (%) se obtuvo promedios de germinación de 0, 43, 59, 64, 66 y 66 %. El efecto de la interacción de inmersión por días, se encontró 0 % de germinación en todos los tratamientos hasta los 15 días de evaluación. Se observó en el testigo lentitud en la germinación hasta los 45 días, comparado con los tratamientos donde se escarificó de 15 hasta los 60 minutos (36% versus 65%); el efecto de la concentración de ácido presentó efecto similar, pero diferente al testigo (35 contra 51% en promedio). Esta información indicó que la escarificación aceleró significativamente el proceso de germinación de la palma.

^{1,2} Colaborador e investigador del programa semillas. INIFAP. Campo Experimental Chiná, Km. 15.5 carretera Campeche-Pocayum. CP 24570. Teléfono 019818190198., Chiná, Campeche

CARACTERIZACIÓN DEL RENDIMIENTO Y LA CALIDAD DE SEMILLA DE PATA DE VACA

Julián Carvajal Azcorra¹, Gonzalo Hernández García¹, Luis Ortega Reyes¹, Filiberto Herrera Cedan¹

La semilla esta viva y sujeta a condiciones ambientales y de manejo. La semilla y el conocimiento de características permiten la multiplicación y uso. El objetivo fue conocer el rendimiento de semilla y la calidad de *Bauhinia variegata* (pata de vaca). Se determinó la producción de semillas de cinco alturas de planta (1.0, 1.5, 2.0, 2.5 y 3.0 metros) y la calidad de semilla de vainas verdes, amarillas y negras (número de semillas por kg, germinación, latencia, semillas muertas), así como el mejoramiento de la germinación mediante la escarificación de un tratamiento en agua a 97° C por dos minutos y otro en H₂SO₄ sulfúrico concentrado por 20 minutos de inmersión. Los resultados más importantes fueron: el inicio de la floración fue durante diciembre y la cosecha de semillas ocurrió durante marzo y abril. El rendimiento de semilla bruta por árbol en las alturas de 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 y 3.0 m fueron de 11^c, 35^b, 46^b, 112^a y 111^a gramos y el número de semillas por vaina de 12^c, 16^b, 16^b, 19^a, 19^a. El color de vaina verde, café y negra presentaron pureza física de 78^b 90^a y 91^a %; semillas por kg de 27596^a, 24556^b, 22689^c; germinación de 26^b, 42^a y 11%, semillas muertas de 24^a, 11^b, 2^c; y latencia de 46^b, 49^b y 87^a%. Las semillas sin escarificación germinaron poco (entre 10 y 26 %), mientras que el agua caliente la mejoró hasta 85^b y el H₂SO₄ a 98^a. Se concluye que el rendimiento de semilla y las semillas por vaina fueron mejores con árboles entre 2.5 y 3 m de altura. La pureza física se maximizó con vainas amarillas y negras. El número de semillas por kg disminuyó a medida que maduraron más las vainas, pero la latencia aumentó. Se recomienda escarificar con agua caliente o H₂SO₄.

¹ Investigadores del Centro de investigación regional del sureste. INIFAP. Campo Experimental Chiná, Km. 15.5 carretera Campeche-Pocayum. CP 24570. Teléfono 019818190198., Chiná, Campeche.

MICROPROPAGACIÓN DE PILÓN (*Hyeronima alchorneoides*)Lisette Valverdet¹, María Elena Aguilar², Ana Ma. Abdelnour³

Pilón (*Hyeronima alchorneoides*, Euphorbiaceae) presenta poblaciones pequeñas en condiciones naturales y el aprovechamiento amenaza su permanencia en el ecosistema. Especie dioica, de floración errática, lo que dificulta la identificación de árboles semilleros. Es una de las especies nativas que mejor se ha adaptado a condiciones abiertas de plantación, es poca exigente a calidad de sitio, presenta buena forma de fuste y rápido crecimiento durante los primeros años y su madera es muy apreciada por su amplio rango de usos. Este conocimiento ha incrementado la demanda de pilón por parte de los reforestadores y se espera contar en un futuro cercano, con materiales de siembra de calidad para cubrir la demanda. En Costa Rica se ha experimentado en micropropagación de pilón y la metodología propuesta fue validada y mejorada para poder utilizarse a gran escala. Para los ensayos de introducción y establecimiento *in vitro* se utilizaron embriones sexuales y estacas como material experimental. Previo al aislamiento de embriones, las semillas fueron desinfectadas con alcohol de 95° por 5 minutos e incubadas en cloro comercial (5.5% i.a.) por 30 minutos. Durante el establecimiento *in vitro* de estacas, el uso de NaOCl, seguido por HgCl₂ como desinfectantes, permitió menor porcentaje de contaminación y mortalidad. Por otra parte, la adición de reguladores de crecimiento al medio de cultivo Murashige y Skoog no parece ser importante para inducir la brotación de estacas. El mayor porcentaje de enraizamiento se obtuvo en este medio de cultivo, con 50% de la concentración de sales y 0.1 mg.l⁻¹ AIB. Por otra parte, Las microestacas enraizadas *in vitro* mostraron un 20% de sobrevivencia en un suelo sin esterilizar y un 60% en un suelo esterilizado. La presencia de micorrizas en el sustrato sin esterilizar ayudó a incrementar el porcentaje de sobrevivencia de las plantas con los hongos H3 y *Glomus*. Se recomienda la introducción de esta metodología en programas de reproducción clonal masiva.

¹ INISEFOR, Universidad Nacional de Costa Rica. ² CATIE, Turrialba, Costa Rica. aguilarm@catie.ac.cr ³ Centro de Investigación en Biotecnología, Instituto Tecnológico de Costa Rica. abdelnour@itcr.ac.cr

CARACTERIZACION DE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE *Sesbania oblongata*Diego Alberto Collí Cahuich¹, José Julián Carvajal Azcorra²

Sesbania oblongata es un leguminosa anual útil como abono verde pues mejora el suelo en las características físicas y biológicas e incrementa la materia orgánica. La semilla resulta fundamental para sembrarla en la época adecuada y su calidad permite asegurar el establecimiento. El objetivo fue conocer el rendimiento y calidad de semillas de *S. oblongata*. La semilla se cosechó en Campeche, Campeche, en noviembre de 2008, en dos tipos de suelo *Luvisol* (*Kankab*) y *Vertisol* (*Akalche*). Se estudiaron cinco alturas (1.0, 1.5, 2.0, 2.5 y 3.0 metros de altura). Se registró información del número de vainas por planta, número de semillas por vaina, producción de semilla por planta y la calidad. Los datos se analizaron completamente al azar con dos factores (suelo con dos niveles y altura con 5 niveles) y Tukey (p>0.05). Los resultados fueron significativos. El número de vainas por planta favoreció al suelo *Akalche*, obteniendo de la altura 1 hasta la 3 m valores de 9f, 25ef, 53def, 88de y 170bc versus el suelo *Luvisol* con 10f, 38def, 102cd, 207b y 306a. El número de semillas por vaina se incrementó conforme aumentó la altura de 1 hasta 3 m (35^d, 37^{cd}, 39^{bc}, 42^{ab} y 44^a). La producción de semilla por planta (gramos) fue menor en suelo *Luvisol*, de 1 hasta 3 m se obtuvo de 1.97^e, 5.68^e, 13.48^{de}, 20.86^{de} y 46.68^e contra el *Akalche* con 2.77^e, 11.29^{de}, 32.94^{cd}, 70.85^b y 106.48^a. Se encontró bloqueo de la germinación por cubierta impermeable al agua, ocasionando esto alrededor de 90% de dormancia y 10% de germinación. Algunos autores recomiendan escarificar por 20 minutos en ácido sulfúrico para eliminar latencia. Se concluye que el suelo *akalche* y la altura de 3 m favorecen la producción de semillas.

¹ y ² Tesista e Investigador del programa semillas. INIFAP. Campo Experimental Chiná, Km. 15.5 carretera Campeche-Pocuyaxum. CP 24570. Teléfono 019818190198., Chiná, Campeche.

EVALUACIÓN DE PROCEDENCIAS-PROGENIES INTERNACIONALES DE *Cedrela odorata* L (CEDRO ROJO) EN QUINTANA ROO, MÉXICO

Xavier García Cuevas¹, Bartolo Rodríguez Santiago¹, Joaquín Gómez Tejero²

Con el proceso de mejoramiento genético forestal se pretende el desarrollo de poblaciones genéticamente superiores en algunas características. En el INIFAP se estableció un ensayo de procedencias-progenies internacionales de *Cedrela odorata* L (Cedro rojo) en "San Felipe Bacalar", Quintana Roo, donde se evaluó la variación morfológica de la altura total (AT m), diámetro normal (DN cm) y supervivencia (SUP%). El diseño experimental es bloques al azar, con cinco procedencias, tres repeticiones y 73 progenies con cuatro plantas por unidad experimental. Las procedencias son: Costa Rica, Guatemala, Honduras, México y Panamá. Para la AT, las procedencias y progenies tienen diferente desarrollo ($\alpha < 0.0001$ y $\alpha = 0.0409$), lo que significa que algunas tuvieron una mejor adaptación al medio. La comparación de promedios indica que existen diferencias entre procedencias ($\alpha = 0.01$) y sobresale México con 2.74 m y entre progenies, la mejor es la 5 de México, con 4.64 m. En DN, existe evidencia para procedencias y progenies ($\alpha = 0.0036$ y $\alpha = 0.0220$) para decir que existe un diferencial en el crecimiento. La prueba de medias indica la mejor procedencia es la de México ($\alpha = 0.01$) con 4.05 cm y para progenies, la familia más sobresaliente es la 79 de Panamá, con de 8.9 cm. Para SUP, la evidencia también indica que para procedencias y progenies existen diferencias ($\alpha < 0.0001$ y $\alpha = 0.0076$) para decir que existan diferencias en la supervivencia. La comparación de promedios ($\alpha = 0.01$), indica que la procedencia que sobresale es la de México, con un 33.62% y para progenies, la familia que tuvo sobresale es la 4 de México, con 48.67%. En general, las procedencias nacionales son las mejores, con base en su respuesta en crecimiento y supervivencia, por lo que existe material de alta calidad para seleccionar las mejores, sin necesidad de introducirlos de otro país.

¹Investigador del Campo Experimental Chetumal. CIR-Sureste. INIFAP. México. Carretera Reforma Agraria-Puerto Juárez, km 25, C.P. 77930, Chetumal, México. garcia.xavier@inifap.gob.mx. ²Investigador del Campo Experimental Edzná, CIR-Sureste. INIFAP. México gomez.joaquin@inifap.gob.mx.

CALIDAD DE SEMILLAS DE *Bauhinia variegata*, *Sesbania sesban* y *S. oblongata*

Luis Gamaliel Tzek Tzek¹, José Julián Carvajal azcorra²

La semilla es un organismo vivo y su calidad está sujeta a las condiciones ambientales, plagas, enfermedades y al manejo de poscosecha (secado, trilla y almacenamiento). En México, la calidad de semilla de estas especies se desconoce, lo que limita la siembra. El objetivo fue caracterizar la calidad fisiológica de tres leguminosas. Durante primavera-verano de 2008, en China, Campeche, se cosecharon semillas provenientes de vainas verdes, amarillas y negras de *B. variegata*, *S. sesban* y *S. oblongata*, éstas se beneficiaron manualmente, eliminando el material inerte, la semilla pura se sometió a la prueba de germinación estándar (ISTA, 2000). En laboratorio se sembraron entre papel, cuatro repeticiones de 100 semillas por tratamiento; cada cinco días y hasta los 15 se observaron para cuantificar plántulas normales, semillas latentes, muertas y plántulas anormales. El diseño fue al azar con dos factores (color de vaina y especies) con tres niveles c/u y prueba de Tukey. Los resultados de germinación en la interacción para coloración de vainas verde, amarilla y negra fueron 9^c 32^c, 19^{cde} (*B. variegata*); 10^{de}, 73^b, 97^a (*S. oblongata*); y 4^c, 30^{cd} y 18^c de *S. sesban*. Para semillas duras o latentes, en el mismo orden anterior, fueron 0^d, 53^b, 75^a; 0, 26^c, 3^d; y 0^d, 8^{cd}, 53^b. Para semillas muertas los valores fueron 86^a, 15^{cd} y 6^{cd}; 90^a, 1^d y 0^d; y 96^a, 62^b y 25^c. Las plántulas anormales no variaron significativamente, con valores entre 0 y 4%. Se concluye que la máxima germinación y mínima latencia se obtuvo en *S. oblongata* con vaina negra (97% y 3%). *B. variegata* y *S. sesban* con vaina negra germinaron poco (media de 18%), debido a alta latencia (84%); con estas se sugieren aplicar métodos de escarificación para eliminar dormancia.

¹ y ² Tesista e Investigador del programa semillas. INIFAP. Campo Experimental Chiná, Km. 15.5 carretera Campeche-Pocuyaxum, CP 24570. Teléfono 019818190198., Chiná, Campeche.

ESCARIFICACION DE LA SEMILLA DE *Lonchocarpus rugosus* y *Pithecellobium saman*

Juan Bautista Pool¹, José Julián Carvajal Azcorra¹

Casi la mayoría de las plantas nativas de trópico presentan poca germinación, no obstante de poseer buena viabilidad, como consiguiente la emergencia de plántulas en vivero es deficiente. Con el objetivo de subsanar esta limitante se estudió tratamientos buscando mejorar la germinación de *L. rugosus* y *P. saman*. Las semilla de reciente cosecha, se escarificaron empleando el ácido sulfúrico concentrado en niveles de 0, 10, 20, 30 y 40 minutos y el agua hirviendo (100°C) en niveles de 0, 15, 30, 45 y 60 segundos. Posteriormente las semillas puras se depositaron entre papel estraza y se enrollaron en forma de taco para la prueba de germinación estándar (ISTA 2000), cada cinco días y hasta los quince se abrieron para contabilizar las plántulas normales y las semillas duras o latentes. Se usó diseño completamente al azar, por separado para cada especie con dos factores y 4 réplicas de 100 semillas y Tukey ($p < 0.05$). Los resultados de la interacción en *P. saman* en la germinación (del nivel 1 hasta el 5) fueron 5^e, 91^a, 83^{ab}, 76^b y 75^b (ácido) y 5^e, 46^c, 42^c, 18^d y 15^{de} (agua hirviendo); Para semillas latentes, en el mismo orden de factores y niveles, fueron 90^a, 2^{de}, 0^c, 0^c, 0^c (ácido), y 90^a, 39^b, 30^c, 7^d, 1^{de}, (agua hirviendo). Para *L. rugosus* en la germinación (del nivel 1 hasta el 5) fueron 48^a, 30^b, 4^d, 0^d y 0^d (ácido) y 48^a, 3^d, 6^d, 15^c 0^d (agua hirviendo); para semillas latentes, en el mismo orden, fueron 49^a, 18^{bc}, 21^{bc}, 0^c, 0^c (ácido) y 49^a, 33^{ab}, 12^{bc}, 30^{ab} y 46^a (agua hirviendo). Se concluye en *P. saman* la efectividad del ácido, el uso de agua fue regular (5 y 30 segundos). En *L. rugosus*, ningún tratamiento fue efectivo.

¹ *Tesista del Colegio de Posgraduados de Campeche e Investigador del programa semillas. INIFAP. Campo Experimental Chiná, Km. 15.5 carretera Campeche-Pocuyum. CP 24570. Teléfono 019818190198., Chiná, Campeche.*

RESULTADOS EN MÉTODOS DE CONTROL PARA *Hypsipyla grandella* Z., CON *CEDRELA ODORATA* L. DE 48 MESES DE EDAD EN X-HAZIL, QUINTANA ROO (MÉXICO)

José Ángel Contreras Guardado¹, Díaz M. E. R. A.²

El estudio tiene como objetivo determinar la efectividad de los métodos de control y prácticas de cultivo y manejo requeridos para mantener bajo control las poblaciones de *Hypsipyla grandella*. La parcela se estableció en terrenos del productor cooperante en el ejido X-Hazil, municipio de Carrillo Puerto, Quintana Roo; la cual se ubica entre las coordenadas 19° 23' 12" latitud norte y 88° 04' 58" longitud oeste, en una hectárea de plantación con *C. odorata*, tomando en cuenta los requerimientos de la especie, el tipo de suelo utilizado en el estudio fue rendzina (kancab). Los tratamientos fueron; método químico, orgánico, biológico y el testigo. Las practicas de cultivo fueron; limpieza de malezas en brechas y podas de formación. Los tratamientos fueron arreglados en un diseño experimental de boques completos al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones y 12 plantas/unidad experimental. Las variables registradas fueron, porcentaje de ataque en cada método de control y registro diario de datos ambientales en Data Loggers como temperatura (°C) y humedad relativa (%). Los resultados hasta 2008, de acuerdo al ANVA arroja que hay diferencias significativas entre tratamientos, no así para bloques, al aplicar la prueba de Tukey se observa que existen 3 grupos, el primero es el químico que tiene mejor control sobre *H. grandella*, el segundo son el orgánico y el biológico que tienen el mismo control sobre la plaga y el tercero, son los que ejercen peor control sobre la plaga al 0.05 de nivel de significancia. Cuando la temperatura y humedad relativa aumentan el ataque de la plaga es más intenso en los meses de junio y julio. Se sugiere la aplicación química para un mejor control de *H. grandella*, y con la práctica de las podas poder mejorar la conformación del fuste de la especie *C. odorata*, en plantaciones forestales.

¹ *Investigador titular, Campo Experimental Chetumal, CIRSE-INIFAP. Km. 25 Carretera Chetumal-Cancún, C.P. 77,000 Chetumal, Quintana Roo. Tel. (983) 83 20167.*

² *Investigador titular, Campo Experimental Mococha, CIRSE-INIFAP.*

MONITOREO DE *Hypsiphyla grandella* EN PLANTACIONES DE *Cedrela odorata* L. EN EL ESTADO DE CAMPECHE

Juan Martín Jiménez Colchado¹, Alfonso de la Rosa Vázquez²

Las plantaciones de *Cedrela odorata* (Cedro rojo) en el estado de Campeche han enfrentado desde siempre a las plagas, que constituyen una verdadera limitante para la producción de madera. Tal es el caso del barrenador de la yema apical *Hypsiphyla grandella* que afecta a las plantaciones de cedro y caoba con porcentajes de incidencia desde 4.8 hasta el 100%. Durante los últimos cuatro años en el estado se ha incrementado la superficie establecida con plantaciones de estas dos especies, lo que implica que haya una mayor incidencia de esta plaga lo que acentuara más la problemática y por ende la búsqueda de tecnologías más eficientes que permitan minimizar los daños ocasionados por esta. El objetivo de este trabajo fue analizar la fluctuación de la población de *H. grandella* en plantaciones de *C. odorata* en el estado de Campeche. Se localizaron tres plantaciones de entre 1 y 2 años de edad, con superficies de una hectárea, en los ejidos Miguel Colorado del municipio de Champoton y Centenario en el municipio de Escárcega. El monitoreo de la presencia y daños de la plaga se realiza a través de la observación directa de plantas seleccionadas en 9 unidades experimentales. Además de registrar información de las siguientes variables meteorológicas: Temperatura ambiente, humedad relativa, precipitación y radiación solar. Se monitoreo la incidencia de *H. grandella* sobre el desarrollo de la planta en cada parcela de las diferentes localidades durante el periodo de enero a junio. La variable que se midió fue porcentaje de incidencia de la plaga. Para analizar la información se realizaron graficas de fluctuaciones entre la incidencia y factores ambientales y se realizo un análisis exploratorio con la correlación existente entre las variables medidas y la incidencia de la plaga en porcentaje, donde la correlación con la temperatura presenta los valores más altos.

¹Investigador de la Red de innovación: Plantaciones forestales y sistemas agroforestales, Campo experimental Edzná. Centro de Investigación Regional Sureste. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocayum, Apartado postal 341, CP 24520 Municipio Campeche, Campeche, México. Tel: (981) 81 1 09 98, e-mail jimenez.juanmartin@inifap.gob.mx

²Investigador de la Red de innovación: Plantaciones forestales y sistemas agroforestales, Campo experimental Edzná. Centro de Investigación Regional Sureste. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocayum, Apartado postal 341, CP 24520 Municipio Campeche, Campeche, México. Tel: (981) 81 1 09 98, e-mail delarosa.alfonso@inifap.gob.mx

USO DE EXTRACTOS DE CEDRO Y UNA FEROMONA PARA LA CAPTURA DE ADULTOS DE *Hypsiphyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae)

Gutiérrez-Alonso¹, O.; Rivera-Leyva, R.R.¹; Díaz-Maldonado, E.R.R.¹; Uc-Pool, C.²

Se evaluó la capacidad de atracción de adultos de *Hypsiphyla grandella* de una feromona comercial de la marca BioLure® y aceite de cedro (*Cedrela odorata*) extraído de hojas y frutos mediante el empleo de trampas tipo delta. La obtención de aceite de cedro se realizo a través de dos métodos de extracción (solventes orgánicos y arrastre de vapor). Evaluación en campo de la capacidad de atracción se realizo en una plantación de cedro del Campo Experimental Mocochá del INIFAP, ubicado en el estado de Yucatán, México. Se colocaron trampas tipo Delta cebadas con 1 mL de cada extracto (hoja o fruto) y con la feromona comercial, de la empresa BioLure®. Los resultados indicaron que el uso de la feromona comercial atrajo un mayor numero de palomillas ($\alpha=0.05$) con respecto al aceite de cedro y al testigo (alcohol 70%) durante el periodo de evaluación. Se obtuvo un mayor porcentaje de rendimiento de aceite mediante la extracción con solventes orgánicos como etanol y tolueno a partir de hojas de cedro y se detecto la presencia de sesquiterpenos en el aceite.

¹Campo Experimental Mocochá, Centro de Investigación Regional del Sureste, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km. 25 Antigua carretera Mérida-Motul, Mocochá, Yucatán, México. C.P. 97454. ²Estudiante del Instituto Tecnológico de Conkal, Conkal, Yucatán, México. C.P. 97345

CONTROL DE *Hypsiphyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) EN UNA PLANTACIÓN DE CEDRO DEL RANCHO SAN PABLO, SUCILÁ, YUCATÁN

Albert Gabino Uc Pa¹, Eric R. A. Díaz-Maldonado²

Por el alto valor maderable el cedro (*Cedrela odorata* L.) es una de las principales especies de maderas preciosas, apreciado en el mercado internacional. En los últimos años se han establecido plantaciones de esta especie para reducir el impacto en las poblaciones naturales, sin embargo muchas de estas han fracasado a causa del barrenador *Hypsiphyla grandella*, ya que causa graves daños a las plantas y reduciendo el valor de la madera. El objetivo del proyecto contribuir a la generación de estrategias que permitan reducir y controlar la incidencia y los daños ocasionados por el barrenador de meliáceas *H. grandella* en plantaciones de cedro. Se estableció un experimento en una plantación joven de cedro en el rancho San Pablo, Sucilá, Yucatán. Se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar, con cuatro bloques, cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, se seleccionó una plantación joven de cedro de 1 ha. Los tratamientos son aplicados son: Sistémico (carbofuran), Orgánico (extracto de neem), Biológico (*Beauveria bassiana*, hongo entomopatógeno) y un Testigo (tratamiento del productor), además control de malezas, podas y aplicación de caldo bórdeles. Los tratamientos se aplicaron mensualmente, de agosto de 2006 a octubre de 2008, se monitoreó mensualmente la incidencia y los daños por *H. grandella* una semana después de la aplicación de los tratamientos. Se realizó el análisis de varianza y la prueba de medias de Tukey para cada año. No se encontró diferencia estadística significativa entre los tratamientos; sin embargo la aplicación de cualquiera de los métodos de control lograron reducir la incidencia y los daños ocasionados por *H. grandella*. Es recomendable la aplicación del tratamiento orgánico para el control del barrenador *H. grandella* ya que presentó la misma efectividad que los insecticidas químicos, por ser de origen natural, no representa peligro para el hombre y el ambiente.

¹ Tesista Instituto Tecnológico de Conkal, SEP. Km. 16.3 Antigua Carretera Mérida-Motul. C.P. 97345, Conkal, Yucatán. Tel/Fax: 01 (999) 9124130 y 9124131; E-mail: gabino_uc@yahoo.com.mx; ² Investigador titular de la red de Plantaciones Forestales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Sureste, Campo Experimental "Mocochá". Kilómetro 25 antigua carretera Mérida-Motul; Mocochá, Yucatán, México. Tél. y fax (991)916-22-15 y (991)916-22-18; E-mail: diaz.eric@inifap.gob.mx.

MONITOREO DE *Hypsiphyla grandella* Z. EN UNA PLANTACION FORESTAL CON *Cedrela odorata* L. EN EL EJIDO DE CAANLUNMIL, QUINTANA ROO (MÉXICO)

José Ángel Contreras Guardado¹, Díaz M. E. R. A.²

El presente trabajo tiene como objetivo monitorear la incidencia de *Hypsiphyla grandella*, en una plantación comercial de *C. odorata* a través del ataque directo de árboles; así como, la captura de individuos en trampeos con diversos materiales. Con esto se busca elaborar, un programa de control y manejo integral de barrenadores en plantaciones forestales con meliáceas. El estudio se realizó en el ejido Caanlunmil, Quintana Roo. Con plantaciones establecidas en terrenos de productores, y se registraron variables ambientales como; precipitación, humedad relativa, temperatura mínima y máxima, registradas en Data Loggers durante doce meses. En este periodo, se monitoreó y analizó la fluctuación poblacional de *H. grandella*. Para el análisis se realizaron graficas de fluctuaciones entre la incidencia y factores ambientales, y un análisis exploratorio mediante un análisis de componentes principales y se aplicó una prueba de varianza para su validación estadística. Los resultados indican que los dos primeros ejes se explica el 96% de la variación. Y la mayor incidencia se presenta en los meses de mayo a octubre, periodo en el cual las temperaturas oscilan entre los 31.7 y 35.6° C y la humedad relativa esta por arriba del 78% en promedio. Y la incidencia de *H. grandella*, fue entre el 1.39 al 68% de ataque en la plantación de monitoreo con *C. odorata*, en el ejido de Caanlunmil. Se concluye que la mayor incidencia está entre los meses de mayo a octubre, periodo en que se presentan los mayores porcentajes de humedad y temperaturas las cuales son favorables para el desarrollo de *H. grandella*, y disminuiría la incidencia aplicando un método de control preventivo antes de este periodo.

¹ Investigador de la Red de innovación: Plantaciones forestales y sistemas agroforestales, Campo experimental Edzná. Centro de Investigación Regional Sureste. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, Apartado postal 341, CP 24520 Municipio Campeche, Campeche, México. Tel: (981) 81 1 09 98, e-mail jimenez.juanmartin@inifap.gob.mx

² Investigador de la Red de innovación: Plantaciones forestales y sistemas agroforestales, Campo experimental Edzná. Centro de Investigación Regional Sureste. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, Apartado postal 341, CP 24520 Municipio Campeche, Campeche, México. Tel: (981) 81 1 09 98, e-mail delarosa.alfonso@inifap.gob.mx

***Pimenta dioica* (PIMIENTA): PLANTACIONES PRODUCTIVAS CON UNA ESPECIE ARBÓREA NATIVA**

Antonio Sánchez-Martínez¹, Laura Grissel Couoh Deance²

Se detalla la técnica general para el establecimiento de plantaciones comerciales con esta especie. El objetivo es el de uniformizar la técnica de plantación en el estado de Campeche, para garantizar el éxito de las mismas y una mayor producción de las plantas. Se desarrollaron encuestas entre los productores de pimienta y se analizaron las técnicas seguidas en otras regiones para definir las mejores estrategias de plantación. Como resultado se generó la guía para el establecimiento de plantaciones en Campeche. La pimienta es un árbol perennifolio, con altura predominante de 10 m y diámetro promedio de 20 cm, fuste recto, ramas ascendentes, abundante follaje, la corteza se desprende en forma natural. Forma parte del estrato medio de las selvas medianas. Se localiza desde el nivel del mar hasta los 500 m. En México se distribuye en la Vertiente del Golfo. Su fruto se utiliza, seco y molido, como condimento en la elaboración de diversos alimentos, en todo el Caribe e incluso en Europa. Es una de las especias más usadas en la cocina caribeña. Su madera se usa localmente en construcciones rurales y en la elaboración de artículos torneados y esculturas; es resistente al impacto, por lo que se utiliza en partes de instrumentos musicales, así como para mangos de herramientas y artículos deportivos. La pimienta se cosecha de julio a septiembre; hay 1600 semillas/kg y de cada árbol pueden cosecharse entre 10 y 15 kg de semilla seca. La germinación tarda alrededor de 15 días. Las plantaciones deben establecerse al inicio de la época de lluvias. Las plantaciones pueden ser puras o en asociación con cultivos forestales, con frutales y con cultivos agrícolas. Es una especie heliófila por lo que se debe plantar en terreno despejado. Debe establecerse en suelos con buen drenaje que, incluso, pueden presentar alguna pedregosidad.

¹Investigador Titular C, Red de Investigación e Innovación en Plantaciones y Sistemas Agroforestales, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP, Campo Experimental Edzná, Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocayaxum, Campeche, Campeche, CP 24520. Tel: (981) 81 9 01 98, e-mail sanchez.antonio@inifap.gob.mx; ²Investigadora Asistente C, Red de Investigación e Innovación en Socioeconomía, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP, Campo Experimental Edzná, Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocayaxum, Campeche, Campeche, CP 24520. Tel: (981) 81 9 01 98, e-mail couoh.laura@inifap.gob.mx

RESPUESTA DE PLANTAS DE CEDRO Y CAOBA AL CONTROL DE MALEZAS EN PLANTACIONES COMERCIALES

Fernando Rivas P.¹, Eric Díaz M.², Javier Castillo H.³ y Luis Ortega R.⁴

El objetivo fue cuantificar en plantas de cedro (*Cedrela odorata*) y caoba (*Swietenia macrophylla*), respuestas de crecimiento derivado de tratamientos químicos para control de malezas en plantaciones comerciales. En los neotrópicos, el control de malezas en estas dos meliáceas generalmente se efectúa a través de chapeos manuales. Sin embargo, debido a la migración del campo a las ciudades la mano de obra es cada vez más escasa, costosa y poco viable. Los herbicidas podrían coadyuvar en estos sistemas forestales, pero hace falta investigación. En 2008, las evaluaciones se realizaron en plantaciones de cedro (de tres años de edad) y caoba (de seis años), cercanas a las poblaciones de Sucilá y Mocochá, Yuc., México, respectivamente. Los herbicidas evaluados fueron glifosato, paraquat, diurón, atrazina, imazapyr, imazethapyr, metribuzin y dimetenamida, los cuales fueron aplicados en distintas dosis y tiempos. Los tratamientos se distribuyeron en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Los herbicidas se asperjaron debajo del dosel de los árboles. Las variables se sometieron a un ANDEVA, comparando sus promedios a través de DMS, al 0.05 de probabilidad. Los herbicidas que destacaron por su buena eficacia en el control de las malezas ($\geq 80\%$, 28 días post-aplicación) fueron diurón, metribuzin y atrazina. El resto de los tratamientos no presentó una importante supresión en la biomasa de la maleza. De estos tres herbicidas, diurón en dosis de 3.0 kg (i.a./ha) y metribuzin en 1.2 kg, permitieron incrementos significativos de 8 y 5% en el diámetro de los cedros y caoba, respectivamente. La aplicación preemergente de diurón o metribuzin podría ser una herramienta importante para el control de malezas susceptibles y coadyuvar en el establecimiento y crecimiento de estas especies forestales.

¹ Investigador de la Red de Forrajes, Especialista en Control de Malezas, C.E. Mocochá, CIRSE, INIFAP. km 25 antigua carr. Mérida-Motul, Mocochá, Yuc. México. Tel: (991) 916-2218, e-mail rivas.fernando@inifap.gob.mx; ² Investigador de la Red Forestal, Especialista en Maderas Preciosas, C.E. Mocochá, CIRSE, INIFAP. km 25 antigua carr. Mérida-Motul, Mocochá, Yuc. México. Tel: (991) 916-2218, e-mail diaz.eric@inifap.gob.mx; ³ Investigador de la Red de Forrajes, Especialista en Agronomía, C.E. Mocochá, CIRSE, INIFAP. km 25 antigua carr. Mérida-Motul, Mocochá, Yuc. México. Tel: (991) 916-2218, e-mail castillo.javier@inifap.gob.mx; ⁴ Investigador de la Red de Forrajes, Especialista en Sistemas Silvopastoriles, C.E. Mocochá, CIRSE, INIFAP. km 25 antigua carr. Mérida-Motul, Mocochá, Yuc. México. Tel: (991) 916-2218, e-mail ortega.luis@inifap.gob.mx

COMPORTAMIENTO DE NUEVOS MATERIALES DE CANOLA EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, MEXICO

Rubén Darío Garza Cedillo¹, Jaime Flores Tomas², Martín Sampallo Hernandez¹

Ante la creciente importación de la industria aceitera mexicana, se han buscado estrategias para la generación de materiales de canola para la producción de aceite. El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento de nuevos materiales de canola bajo condiciones de riego en el norte de Tamaulipas. Durante el ciclo O-I 2008/09 se sembraron tres líneas experimentales, dos variedades y el híbrido Hyola 401 (testigo), bajo el paquete tecnológico del INIFAP, en un diseño de bloques al azar con cinco repeticiones. Las variables de respuesta fueron rendimiento de grano (RG), altura de planta (ALT), número de ramas (NR), número de silicuas (NS) y longitud de silicuas (LS). Con la información obtenida se realizó análisis de varianza y comparación de medias con la prueba de Tukey ($P < 0.05$). Los resultados indicaron un mayor RG ($P < 0.01$) en las líneas P2C2-2007 y P1C1-173 (1.8 y 1.6 t ha⁻¹). La mayor ALT se obtuvo ($P < 0.01$) en las líneas P2C1-145, IMC205 y Monty, con un promedio de 115 cm. La mayor LS fue obtenida en las líneas P2C2-2007, P2C1-145, Hyola 401, P1C1-173 y Monty, con un promedio de 7.55 cm. Para las variables NR y NS no se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre las líneas, con valores promedio de 18 y 318, respectivamente. Se concluye que existen materiales alternativos de canola que superan en rendimiento al híbrido Hyola 401.

Campo Experimental Río Bravo, INIFAP, Apartado Postal 172, Río Bravo, 88900, Tam, México. Tel 8999341045, e-mail garza.ruben@inifap.gob.mx; ² Universidad Autónoma de Tamaulipas, U.A.M. Agronomía y Ciencias, Cd. Victoria, Tam, México.

USO DE BIOFERTILIZANTE MICORRIZA ARBUSCULAR Y VERMICOMPOSTA EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE CAOBA *Swietenia macrophylla* King

Gonzalo Hernández García¹

Uno de los problemas de los productores de planta en vivero, es la falta calidad de la planta y permanencia por mucho tiempo hasta su trasplante en el campo, lo cual propicia altos costos de producción, porcentajes de sobrevivencia en campo por debajo del 50%, deficiente crecimiento y desarrollo de la planta al ser usada en programas de reforestación y establecimiento de plantaciones comerciales. El uso de biofertilizantes como las micorrizas y vermicomposta acelera los procesos fisiológicos de la planta estimula el sistema radicular, un mejor crecimiento, desarrollo, mejor vigor y calidad de la planta. Por lo que esta tecnología representa una buena alternativa de uso en el sector forestal para obtener planta de mejor calidad en un menor tiempo. Los objetivos son conocer la respuesta de la aplicación conjunta de vermicomposta e inoculación del hongo micorrízico arbuscular, *Glomus sp.* ZAC-19, sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas de caoba en la etapa de vivero. Determinar la colonización micorrízica de ZAC-19 en las raíces de las plantas inoculadas. Métodos en la evaluación de la colonización endomicorrízica se utilizó la técnica de tinción y clareo propuesto por (Philips y Hayman citado por Jaen y Ferrera –Cerrato, 1989). La germinación de la semilla se realizó en charolas, a los 20-25 después de la germinación, se trasplanta a bolsas de polietileno de 10 x15 conteniendo 700 g de tierra tratada con bromuro de metilo + 50 g de vermicomposta, la inoculación de Micorriza Zac-19 se lleva a cabo al momento de trasplantar aplicando 10 gr por planta en el sistema radicular. Después se aplican riegos homogéneamente cada tercer día. Las cuales duran un período de cuatro meses para ser plantadas en el lugar definitivo. Resultados con el uso de estos biofertilizante, a los cuatro meses después del trasplante de la planta a la bolsa de polietileno, se obtienen plantas vigorosas, con un mayor crecimiento y desarrollo en 12.3 cm de largo, 2.3 mm de diámetro y 8 hojas más que en aquellas que no utilizan la tecnología, lo cual contribuye a reducir el tiempo de permanencia en vivero y reducir los costos de producción por planta, con un porcentaje de colonización micorrízica de 53.54 %.

¹Investigador del programa Manejo Forestal Sustentable del INIFAP. Campo Experimental Edzná, Km 15.5 Carretera Campeche-Pocayum. CP. 24570. Tel. 01(981) 8190198.

DIVERSIDAD GENÉTICA DE LA JAMAICA

Claudia Pérez Mendoza¹, Juan Manuel Hernández Casillas², Antonino Alejo Jaimes³

En México, el cultivo de jamaica ha pasado inadvertido y aparentemente ha despertado poco interés por conocerle mejor. Tal vez el poco conocimiento que se tiene es porque esta es considerada como un cultivo no tradicional e integrado al apartado de especias y medicinales. Las investigaciones que se han realizado en esta especie son muy limitadas; en muchas instituciones de investigación agrícola se menciona muy poco el nombre del cultivo y en las estadísticas nacionales se registra cerca de 4 millones de hectáreas. A nivel mundial, la flor de jamaica es poco conocida siendo los principales países con mayor capacidad productiva y exportadora: Taiwán, China, Corea del Sur, India y Sudán aunado a la limitada literatura sobre la taxonomía de la planta. En los estados de Guerrero, Oaxaca, Morelos, Colima, Tabasco y Yucatán el cultivo de la jamaica es considerado de importancia económica. En ese contexto, en Guerrero es un cultivo de gran arraigo para los productores de los municipios de: Tecuanapa, Ayutla, Acapulco, San Marcos, Acatlán y Cuauhtémoc, localizados en la Región de la Costa Chica. Estos productores, casi en su totalidad son minifundistas, cuentan con terrenos de temporal, con poca tecnología y generalmente la siembran asociada con maíz. A partir de poblaciones de jamaica criollas que se cultivan en el Estado, el Programa de Jamaica del INIFAP generó cultivares mejorados como Alma Blanca, Coltzaltzín, Tecuanapa y Rosalíz, los cuales superan en rendimiento y calidad de su fuente de origen. La diversidad genética de la jamaica existente es abundante y muy variada muestra de ello, es la diferencia en características de color en la flor y forma de la capsula encontradas en las 88 accesiones que fueron recolectadas durante el año 2000 en Guerrero y se resguardan en el Banco de Germoplasma de Iguala, Guerrero.

¹ Investigadora de la Red de Recursos Genéticos. Campo Experimental Iguala. Km. 2.5. Carr. Iguala-Tuxpan. Mpio. Iguala de la Independencia, Guerrero. C.P. 40000. Tel: 01 (733) 33 21056 y 33 25080 Ext. 108. e-mail. perez.claudia@inifap.gob.mx

² Coordinador Nacional de la Red de Recursos Genéticos. Campo Experimental Valle de México. Km. 18.5. Carr. Los Reyes-Lechería. Mpio. Texcoco, México. C.P. 5630. Tel. 01(595) 95 42877 y 95 42277 Ext. 128. e-mail. hernandez.juan@inifap.gob.mx

³ Investigador de la Red de Maíz. Campo Experimental Iguala. Km. 2.5. Carr. Iguala-Tuxpan. Mpio. Iguala de la Independencia, Guerrero. C.P. 40000. Tel: 01 (733) 33 21056 y 33 25080 Ext. 112. e-mail. alejo.antonino@inifap.gob.mx

ASOCIACIÓN DE ESPECIES FORESTALES MADERABLES Y NO MADERABLES CON CULTIVOS AGRÍCOLAS EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Librado Roberto Centeno Erguera¹, Eric R. A. Díaz Maldonado², Refugio Ramón Rivera Leyva³

En la región de Halachó, Yucatán y Bécab, Campeche, la palma jipi (*Carludovica palmata*), es la especie más utilizada en la manufactura de artesanías, tanto para el turismo nacional como internacional. La palma jipi es una especie introducida que se cultiva en monocultivo, con altas densidades de siembra (2,500 plantas/ha) y pocas labores culturales. El objetivo del trabajo fue el establecimiento y evaluación de un sistema de asociación de palma jipi con árboles maderables y cultivos agrícolas. El sistema fue establecido en parcela de productores en la localidad de Cuch Holoch, Halachó, sobre suelos kankab (rojos, planos, sin afloramientos rocosos y de mediana profundidad). La asociación consistió en intercalar líneas uni-específicas de palma jipi y maderables (*Swietenia macrophylla* (caoba), *Cedrela odorata* (cedro), *Cordia dodecandra* (ciricote) y *Cordia. Alliodora* (bojón), y siembra de cultivos agrícolas entre líneas. Las densidades de siembra por hectárea, para las especies forestales, fueron: 425 plantas de palma jipi y 825 árboles de especies maderables; las especies agrícolas fueron maíz (*Zea mays*) y calabaza (*Cucurbita moschata*). Las labores culturales consistieron en riego, fertilización, podas y control de malezas, plagas y enfermedades. Después de 18 meses de establecido el sistema, la sobrevivencia fue de 96% para palma jipi y 100% para las especies maderables; los valores promedio de altura y diámetro normal fueron: caoba 4.30 m y 5.0 cm; cedro 2.50 m y 4.0 cm; ciricote 2.35 m y 1.5 cm y bojón 2.20 m y 2.0 cm. La producción agrícola por hectárea fue de 800 kg de maíz y 750 kg de calabaza. Se concluye que la sobrevivencia promedio de las especies forestales fue del 98%, la caoba fue la especie maderable de mayor crecimiento en altura (4.30 m) y diámetro (5.0 cm) y la producción agrícola de maíz por hectárea, duplicó la producción local tradicional.

¹ Investigador Titular de la Red Manejo Forestal Sustentable del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Sureste. Campo Experimental Mocochá; km 25 antigua carretera Mérida-Motul, Mocochá, Yucatán. C.P. 97454. E-mail: centeno.roberto@inifap.gob.mx.

^{2 y 3} Investigador Titular del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Sureste. Campo Experimental Mocochá; km 25 antigua carretera Mérida-Motul, Mocochá, Yucatán. C.P. 97454

RESTAURACIÓN DE SUELOS DEGRADADOS A TRAVÉS DE LA AGROFORESTERÍA

Gonzalo Hernández García¹

El sistema de agricultura migratoria es uno de los sistemas mas usados por los productores en la producción de granos básicos y cultivos alternativos, como calabaza, frijol, y yuca entre otros cultivos. En la Península de Yucatán, México este sistema es la base de la producción de maíz utilizando más de 240 mil hectáreas por año. Su empleo ha propiciado la destrucción de grandes superficies de vegetación en diversas fases de sucesión secundaria, tan solo en el estado de Campeche se estima 536 422 hectáreas en diferentes grado de perturbación (INEGI 1999) Los nutrientes generalmente son eliminados por las cosechas de los cultivos o lixiviados, por esta razón la fertilidad de los suelo disminuye gradualmente, a sismo el alto grado de incidencia malas hierbas impide seguir cultivando estas áreas por mas años, en consecuencia son abandonadas. Contrario a la fijación de nitrógeno, la sustitución de nutrientes es un proceso lento. Por lo tanto el éxito de la agricultura migratoria esta basado en ciclo de nutrientes. El presente trabajo tiene como objetivo buscar nuevas alternativas para mejorar el sistema de agricultura migratoria y recuperar suelos degradados con el uso de leguminosas fijadoras de nitrógenos y la aplicación de fertilizantes en el cultivo de maíz. Materiales y Métodos el experimento se llevo acabo en campo experimental del INIFAP. En el estado de Campeche, localizado en el sureste de México., en todos los ciclos de prueba, la densidad de población de maíz fue de 40 mil plantas por hectárea y las leguminosas 80 mil plantas por hectárea, la parcela experimental fue de 6 x 11 metros, y una parcela útil de 4 metros de ancho por 10 de largo. En total fueron 6 tratamientos con cuatro repeticiones distribuidos bajo un diseño experimental de bloques al azar. Los tratamientos fueron 1) maíz sin fertilizar, 2) maíz con fertilizante (36-92-00) 3) maíz con mocuna (*Mucuna pruriens*) con fósforo (00-92-00), 4) maíz con mocuna sin fósforo., 5) maíz con canavalia (*Canavalia ensiformes*) con fósforo y 6) maíz con canavalia. Resultados. Los mejores rendimientos de maíz se manifestaron en el tratamiento maíz fertilizado y maíz con asocio con mocuna con fósforo, con una producción promedio de 2.37 y 1.72 Kg./ha. Mientras que el tratamiento testigo fue de 0.60 Kg./Ha. En producción de biomasa seca lo mejores tratamiento fueron maíz con mocuna con fósforo con 8.2 Ton/ha., y maíz mocuna con 8.2 Ton/ha en comparación con el testigo con 0.7 ton/ha. En materia orgánica en el suelo el mejor tratamiento fue maíz con canavalia con fósforo con promedio de 6.6 % y mocuna con fósforo con un promedio de 6.2 % y el testigo con 2.9 %. Las practicas de manejo del cultivo del maíz, con fertilización y el uso de leguminosas de cobertera permite el uso consecutivo del terreno con rendimientos sostenibles de grano de maíz y permite la recuperación del suelo en gradualmente a través de los años de uso.

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Sureste. Campo Experimental Mocochá; km 25 antigua carretera Mérida-Motul, Mocochá, Yucatán. C.P. 97454. E-mail: hernandez.gonzalo@inifap.gob.mx.

IMPORTANCIA CULTURAL DE ÁRBOLES NATIVOS EN LA MICA, CHIAPAS, MÉXICO

José Francisco López Toledo¹

Con el fin de conocer el uso que los pobladores de La Mica (ubicada dentro la Reserva de la Biosfera "La Sepultura", Chiapas) le dan a los árboles nativos, se realizó un análisis de la importancia cultural de la vegetación arbórea. Para lo cual, se realizaron entrevistas a 18 informantes clave (17 hombres y una mujer), se recabó información sobre el conocimiento del uso de los árboles y se elaboró una base de datos con la cual se calculó el *Índice de importancia cultural (IIC) = Intensidad de uso (Iu) + Frecuencia de mención (Fm) + Valor de uso total (Vu_u) / 3* (modificado de Figueroa, 2000). Este índice permite jerarquizar las especies de acuerdo con el valor que reciben por los campesinos. En el presente trabajo se encontró que los pobladores de La Mica mencionaron 83 nombres comunes de árboles útiles, de los cuales 64 fueron identificados hasta especie, siete hasta género, uno hasta familia y 12 fueron completamente desconocidos. Los que tuvieron mayor importancia cultural fueron *Gliricidia sepium* (IIC = 6.8%), *Cordia alliodora* (4.3%) y *Enterolobium cyclocarpum* (3.9%). Las especies con mayor intensidad de uso (Iu) fueron *Gliricidia sepium* (80%), *Cordia alliodora* (80%) e *Hymenaea courbaril* (70%). Los usos más mencionados por los informantes fueron madera para muebles (18.6%), madera para construcción de viviendas (18.2%) y forraje para ganado bovino (18.1%), mientras que las especies más mencionadas para estos usos fueron *Cedrela salvadorensis*, *Cordia alliodora* y *Brosimum alicastrum*, respectivamente. Los resultados de este trabajo indican que existe amplio conocimiento local sobre el uso de árboles nativos, el cual debe promoverse para conservar la diversidad arbórea.

¹Investigador asociado C, Red de Manejo Forestal Sustentable, Campo Experimental Chetumal, Centro de Investigación Regional del Sureste, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km 25 Carretera Chetumal-Cancún, Xul-Ha, Quintana Roo. lopez.josefrancisco@inifap.gob.mx

DETERMINACION DEL POTENCIAL PRODUCTIVO EN CANDELARIA, CAMPECHE

Jesús Manuel Soto Rocha¹, Alejandro Cano González²

El análisis de los recursos naturales disponibles en una determinada región define el potencial productivo agrosilvopecuario. El uso de herramientas con gran capacidad de análisis “gis y software estadístico” y el empleo de bases de datos geográficas permiten definir las potenciales agrícolas, silvícolas y pecuarias de una región geográfica “ejido, municipio, estado” con fines de planificación territorial. Como parte de las estrategias para la conversión productiva agropecuaria y forestal en México, en los últimos años han tomado auge los estudios de diagnóstico de potencial productivo de especies vegetales, para lo cual se han creado bases de datos digitales geográficas (1. Requerimientos ecológicos de las especies vegetales; 2. Clima; 3. Suelo; 4. Modelo de elevación y 5. Agrotecnología) en formatos raster y vectorial. Adicionalmente a las bases de datos y debido a la falta de estudios de suelo a detalle en esta región del estado se realizaron trabajos de suelo en las parcelas de los productores de 36 ejidos de la zona limítrofe del municipio con el país de Guatemala, para mejorar la base de datos edáfica. Para obtener las áreas potenciales, se utilizara la metodología del potencial productivo del INIFAP y la metodología de predicción ECOCROP de la FAO disponible en diva-gis. Para cada especie se obtendrá la imagen de las áreas con potencial alto, medio, bajo y no apto, así como el número de hectáreas que representan, a nivel predial. Para la elaboración de las fichas técnicas se revisara la tecnología disponible en el INIFAP y se consultara a expertos a nivel nacional.

¹ Investigador Titular C, Red de Investigación e Innovación en Modelaje, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP, Campo Experimental Edzná, Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, Campeche, Campeche, CP 24520. Tel: (981) 81 9 01 98, e-mail soto.jesuso@inifap.gob.mx

² Investigador Titular A, Red Nacional de Innovación Agua-Suelo, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias INIFAP. C.E. Edzná. Km 15.5 Carr. Campeche-Pocuyaxum, Campeche, Campeche 24520. Tel: 9818139748. cano.alejandro@inifap.gob.mx

MARIPOSAS (RHOPALOCERA: CHARAXINAE) COMO INDICADORAS ECOLÓGICAS DE ECOSISTEMAS TROPICALES FORESTALES

Aixchel Maya-Martínez¹ y Carmen Pozo²

Las mariposas son indicadoras biológicas por su sensibilidad ante cambios climáticos y se consideran como una medida indirecta de la diversidad de plantas (correlación entre distribución y abundancia de mariposas y riqueza vegetal), por lo que el objetivo de este trabajo es identificar especies de Charaxinae como indicadoras ecológicas de ecosistemas tropicales forestales. Para esta investigación se obtuvieron registros de Charaxinae para la península de Yucatán (500-1500 mm de precipitación, atendiendo al gradiente ambiental característico de la región), considerando datos de literatura (manuscritos y bases electrónicas), colecciones científicas y campo, para él que se establecieron nueve sitios al norte de la Península (500-800 mm), franja para la que se carecía de información; en cada sitio se hicieron nueve días de muestreo (tres por temporada: lluvias, nortes y secas), cada día se colgaron 30 trampas *Van Someren Rydon* y se recolectaron ejemplares con redes entomológicas. Para realizar los análisis se proyectaron los registros obtenidos en un mapa junto con poblados de la Península (más de 1000 habitantes), obteniéndose la distancia de cada registro al poblado más cercano y con esta información se aplicó un análisis de varianza (abundancia Vs. distancia) para identificar, estadísticamente, cuales especies podrían estar comportándose como indicadoras ecológicas. De las 22 especies de Charaxinae para la península de Yucatán, siete resultaron indicadoras ecológicas (*Archaeoprepona demophon* c. [$p < 0.0071$], *A. demophon* g. [$p < 0.0002$], *Memphis forreri* [$p < 0.0355$], *M. moruus* b. [$p < 0.0136$], *M. oenomais* [$p < 0.0054$], *M. p. pithyusa* [$p < 0.0510$] y *Prepona laertes* o. [$p < 0.0040$]). La conclusión es que estas especies pueden ser incluidas en programas de monitoreo y planes de manejo forestal para el mejor aprovechamiento (comercial, ambiental, turístico, servicios ambientales, entre otros) de estos ecosistemas.

¹ Investigadora Titular Forestal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, Campeche, Camp. C.P. 24520. Tel.: (981) 81 9 01 98, e-mail aixchel_maya@yahoo.com.mx, maya.aixchel@inifap.gob.mx.

² Investigadora Titular, Departamento de Ecología Terrestre, El Colegio de la Frontera Sur ECOSUR Unidad Chetumal. Av. Centenario Km. 5.5 s/n, Chetumal, Quintana Roo, C.P. 77014. Tel.: (983) 83 5 04 40 extensión 4301, e-mail cpozo@ecosur.mx.

FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE LANGOSTA *Schistocerca piceifrons* WALKER, EN EL ESTADO DE CAMPECHE

Martín Tucuch Cauich¹, Omar Gutiérrez Alonso², Roberto Canales Cruz³, Fermín Orona Castro⁴

En la Península de Yucatán, la actividad agrícola y ganadera anualmente se ve amenazada por mangas de langosta que se presentan en la región principalmente en los meses de agosto y septiembre, el combate se realiza con productos químicos en abundantes cantidades lo que ocasiona contaminación ambiental y algunos casos a humanos, en búsqueda de una opción para reducir y/o eliminar el uso de químicos en el combate de langosta, el objetivo de este trabajo fue determinar la fluctuación de las poblaciones de langosta en una área gregarígena del estado de Campeche como punto de partida para el diseño de un programa de manejo del insecto que incluya el combate biológico de la plaga. Para monitorear la dinámica poblacional de las langostas, se realizaron dos tipos de muestreos, el primero consiste en 1 m² con 100 repeticiones y el segundo consiste en realizar 125 redazos en 5 puntos (25 redazos por punto). En Campeche el monitoreo se realizó en dos sitios ubicados en el kilómetro 56 y 61 de la carretera Champotón a Ciudad del Carmen, mismas que se encuentran a 7 msnm y a 18° 57' 37.4" de latitud norte y 91° 14' 57.9" de longitud Oeste para el sitio 1 y de 9 msnm 18° 55' 17.3" al norte y 91° 20' 27.2" al oeste para el sitio 2. Se calculó la media, para representar la dinámica poblacional gráficamente. El trabajo inició en el mes de junio de 2008 y concluyó en mayo de 2009. La población de insectos se separó por estadios. Los resultados mostraron que en el mes de agosto las poblaciones de langosta eran altas consistiendo básicamente en imagos y adultos, posteriormente con el avance de los meses estas poblaciones descendieron, en el mes de julio 2009 se observaban escasas poblaciones probablemente como resultado del retraso de la precipitación pluvial en la región.

¹ Investigador del Campo Experimental Edzná del INIFAP. San Francisco de Campeche, Campeche, México. tucuch.fulgencio@inifap.gob.mx; ² investigador del campo experimental mocochá del inifap. mocochá, Yucatán; ³ Investigador del Campo Experimental Edzná del INIFAP. San Francisco de Campeche, Campeche, México; ⁴ Investigador del Campo Experimental Edzná del INIFAP. San Francisco de Campeche, Campeche, México.

CRITERIOS E INDICADORES PARA EVALUAR LA SUSTENTABILIDAD DEL MANEJO DE LAS SELVAS TOPICALES EN CAMPECHE

Guadalupe Fabiola Reygadas Prado¹, Joaquín Gómez Tejero¹, Xavier García Cuevas¹, Sergio Góngora González³

El manejo forestal sustentable, es el aprovechamiento de los recursos forestales de tal forma que permita la obtención de los bienes y servicios para satisfacer la demanda de la sociedad sin poner en riesgo su permanencia para las futuras generaciones. Por lo anterior, los Criterios e Indicadores (C&I) se han convertido en una opción útil para la evaluación del manejo forestal. En el estado de Campeche se desarrollaron talleres con la participación de investigadores, prestadores de servicios técnicos, dueños del recurso y autoridades, donde se generaron esos C&I a escala local, específicamente para el ejido 20 de Noviembre, Xpujil, Calakmul, Campeche. La metodología utilizada permitió seleccionar para los sistemas Ecológico, Económico y Social, los Principios, Criterios e Indicadores y sus respectivos Verificadores que mayor incidencia tienen en el proceso del programa de manejo forestal del ejido. La definición y depuración de los C&I se realizó a través de una lista de C&I obtenida para selvas tropicales en el estado de Quintana Roo, sin embargo se hicieron las modificaciones, correcciones y adecuaciones a las condiciones de la selva y su manejo en Campeche, a fin de que sean aplicables al Estado. Un resumen de los resultados obtenidos se presenta en el siguiente cuadro. Con los resultados anteriores se está en posibilidades de llevar a cabo la etapa de evaluación de campo en el ejido 20 de Noviembre, Xpujil, Calakmul, Campeche y verificar el estado de la sustentabilidad del Programa de Manejo Forestal que los productores llevan a cabo en su área forestal permanente. Con los resultados anteriores se está en posibilidades de llevar a cabo la etapa de evaluación de campo en el ejido 20 de Noviembre, Xpujil, Calakmul, Campeche y verificar el estado de la sustentabilidad del Programa de Manejo Forestal que los productores llevan a cabo en su área forestal permanente.

SISTEMA	PRINCIPIO	CRITERIOS	INDICADORES	VERIFICADORES
Ecológico	4	12	17	31
Económico	3	7	10	14
Social	3	6	13	23
TOTAL	10	25	40	69

¹ Investigadores del Campo Experimental Chetumal, CIR-Sureste. INIFAP. México. Km 25 carretera Chetumal-Bacalar C. P. 77000 Chetumal, Quintana Roo., México. Tel: (983) 83 2 01 67 reygadas.guadalupe@inifap.gob.mx; garcia.xavier@inifap.gob.mx. ² Investigador del Campo Experimental Edzná. CIR-Sureste. INIFAP. México. Carretera Chiná-Pocuyxún km 15.5. C.P. 24520, Campeche, México. gomez.joaquin@inifap.gob.mx. ³ Investigador del Campo Experimental Mocochá, CIR-Sureste. INIFAP. México. Km 25 Antigua carretera Mérida - Motul, Yucatán., México. Tel: (999) 196-11-82 ext. 302 gongora.sergio@inifap.gob.mx

MODELO DE SUSTENTABILIDAD DEL MANEJO FORESTAL EN BOSQUES TROPICALES A PARTIR DE INDICADORES ECOLOGICOS, SOCIALES Y ECONOMICOS

Guadalupe Fabiola Reygadas Prado¹, Genovevo Ramírez Jaramillo², Rafael Ángel Ramírez González¹

Los criterios e indicadores (C&I), son una forma de evaluar con una base científica el manejo sustentable de los recursos forestales; los indicadores son medidas cualitativas, cuantitativas o descriptivas que permiten evaluar o medir un criterio, en su conjunto determinan las condiciones y los requisitos que deberían ser cumplidos en la práctica del manejo forestal. Cuando las mediciones se realizan periódicamente permiten observar las tendencias que siguen, por ello sirven como instrumentos de monitoreo. Los modelos analíticos son herramientas muy útiles para organizar y procesar la información generada a través de C&I; permitiendo entender de forma práctica y sencilla a través de redes de dependencia y análisis gráficos, las tendencias de la sustentabilidad. En Quintana Roo, se desarrolló una lista de C&I; se obtuvieron 10 indicadores ecológicos, 17 sociales, y 20 económicos; y fueron aplicados en 3 ejidos. Se generó un modelo de sustentabilidad empleando los 6 indicadores que fueron considerados como directrices en el proceso del manejo forestal. Los índices de sustentabilidad para cada indicador y sistema fueron calculados al promediar los resultados de sus verificadores correspondientes con ayuda de los software Netweaver y GeoNetWeaver; la calificación de los 6 indicadores dependió del número de interacciones que presentaban entre ellos, de esta manera se obtuvieron resultados que van del -1 (cuando el índice es crítico) al +1 (si es excelente). Estos resultados fueron trasladados al software de SIG ArcView para elaborar los mapas de los ejidos para cada indicador, sistema y calificación final. Los ejidos obtuvieron un índice de sustentabilidad positivo: Xhazil 0.554, Nohbec 0.690, Caobas 0.635 (Cuadro). Los resultados obtenidos del modelo permiten un mejor entendimiento y análisis de los factores que inciden en el manejo forestal sustentable.

SISTEMA	XHAZIL	NOHBEC	CAOBAS
Ecológico	0.080	0.474	0.423
Social	0.010	0.010	0.010
Económico	0.925	1	0.925

¹Investigadores del Campo Experimental Chetumal. CIR-Sureste. INIFAP. México. Km 25 carretera Chetumal-Bacalar; C. P. 77000 Chetumal, Quintana Roo., México. Tel: (983) 83 2 01 67 reygadas.guadalupe@inifap.gob.mx, ramirez.rafael@inifap.gob.mx ²Investigador del Campo Experimental Mocochoá, CIR-Sureste. INIFAP. México. Km 25 Antigua carretera Mérida - Motul, Yucatán., México. Tel: (999) 196-11-82 ext. 302 ramirez.genovevo@inifap.gob.mx

INDICADORES ECONÓMICOS PARA MONITOREAR ÁREAS BAJO MANEJO FORESTAL EN BOSQUES TROPICALES

Guadalupe Fabiola Reygadas Prado¹, Sergio Góngora González², Rubén Darío Góngora Pérez¹

Los criterios e indicadores (C&I), han formado parte de la estrategia de México para lograr en el mediano y el largo plazo un desarrollo forestal sustentable. La generación de C&I a escala local en los diferentes ecosistemas forestales del país, tiene como meta la identificación, selección y generación de un grupo reducido de C&I que sean el marco de referencia para evaluar el manejo forestal sustentable. Por lo anterior, se han desarrollado C&I económicos para determinar el comportamiento de la sustentabilidad en bosques tropicales del sureste de México. Para el estado de Quintana Roo, se desarrolló a través de talleres participativos una lista de principios, criterios, indicadores, verificadores y valores de referencia de los aspectos económicos ligados al aprovechamiento forestal con la finalidad de evaluar y monitorear la sustentabilidad. Con los datos obtenidos de la medición de los indicadores económicos en campo, se integró una matriz de datos de principios, criterios e indicadores. Para el análisis de la información, se aplicaron ecuaciones que permiten generar Índices Relativos de Sustentabilidad para cada uno de los indicadores, los cuales al ser promediados generan un Índice de Sustentabilidad General para el sistema. En el sistema económico se definieron cinco principios, catorce criterios, veinte indicadores y 33 verificadores para evaluar el desempeño de la sustentabilidad. Los índices de sustentabilidad para el sistema económico por ejido fueron: X-Hazil de 0.39, Noh Bec de 0.64 y para Caobas de 0.60. Los valores del índice se clasifican jerárquicamente de la siguiente manera: 0-0.5 bajo, 0.51 -0.7 medio bajo, 0.71 - 0.8 medio alto, 0.81 - 1.0 alto. Los resultados muestran que en el aspecto económico, la sustentabilidad del manejo forestal es baja a medio baja, por lo que es importante que los ejidos identifiquen y mejoren el desempeño de la actividades forestales ligadas a los indicadores que mostraron un índice bajo.

¹Investigadores del Campo Experimental Chetumal. CIR-Sureste. INIFAP. México. Km 25 carretera Chetumal-Bacalar; C. P. 77000 Chetumal, Quintana Roo., México. Tel: (983) 83 2 01 67 reygadas.guadalupe@inifap.gob.mx, gongora.ruben@inifap.gob.mx ²Investigador del Campo Experimental Mocochoá, CIR-Sureste. INIFAP. México. Km 25 Antigua carretera Mérida - Motul, Yucatán., México. Tel: (999) 196-11-82 ext. 302 gongora.sergio@inifap.gob.mx

INOCULACIÓN MICORRÍZICA Y USO DE VERMICOMPOSTA EN PLANTAS DE CAOBA (*Swietenia macrophylla* King) BAJO CONDICIONES DE VIVERO

Gonzalo Hernández García¹, Crescencio de la Cruz Castillo Aguilar², Ronald Ferrera Cerrato³, Víctor Manuel Cetina Alcalá⁴

La caoba es una de las especies forestales importantes en el estado de Campeche, cuya madera es de excelente calidad, con la cual se produce chapa, madera aserrada para cada tipo de construcciones así como su utilidad en la ebanistería. Sin embargo, existe una falta de planta de vivero para forestar y reforestar, por lo que el manejo en esta etapa, es una de las más importantes. El objetivo de la investigación realizada fue conocer la respuesta de la aplicación conjunta de vermicomposta e inoculación del hongo micorrizico arbuscular, *Glomus sp.* ZAC-19, sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas de caoba en la etapa de vivero. El experimento se estableció en el vivero del campo experimental forestal "El Tornado" dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); En Escárcega, Campeche. se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones en arreglo factorial 4x2. Los tratamientos consistieron en la combinación de dos niveles de micorrización, con y sin inoculación, y el empleo de cuatro niveles de uso de vermicomposta, 0, 3.5, 7.5 y 15%, dando en un total de ocho tratamientos. Las variables de estudio fueron altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas y peso seco total de la planta, con muestreos a los 30, 60, 90, 120 y 150 días después de la siembra. Los resultados indicaron efectos de interacción entre el uso de vermicomposta y la micorrización, donde para los tratamientos no micorrizados, la mejor combinación para las variables evaluadas fue el uso de 15% de vermicomposta, como parte del sustrato, Por su parte, en los tratamientos con inoculación, la mejor combinación resultó con la aplicación de 7.5% de vermicomposta.

¹ Alumno de Maestría del Colegio de Postgrados Campus Campeche..San Francisco de Campeche, México. Tel. (981) 8112112 campuscam@prodigy.net.mx

² Profesor Investigador del Colegio de postgraduados Campus Campeche. Campeche, México. Tel. (981) 8112112. E-mail: ccca@colpos.mx

³ Profesor Investigador del Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo. Montecillo Edo. De México. Tel: (595) 9520200 ext. 1280. E-mail: ronaldfe@colpos.colpos.mx

⁴ Profesor Investigadoa del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Montecillo Edo. De México. Tel: (595) 9520200 . E-mail: vicmacc@colpos.colpos.mx

Producción Animal



CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD FISICOQUÍMICA Y ORIGEN FLORAL DE LAS MIELES PRODUCIDAS EN EL ESTADO DE CAMPECHE, MEXICO

Yolanda Moguel Ordonez¹, Rogel Villanueva Gutiérrez², Carlos Echazarreta González³

El trabajo tuvo como objetivo evaluar la calidad fisicoquímica y caracterizar palinológicamente las mieles de *Apis mellifera* L. producidas en el estado de Campeche. Se recolectaron 20 muestras de miel en panal en diversos municipios del estado de Campeche durante el periodo enero-abril/2005. Se realizaron análisis fisicoquímicos de acuerdo a los métodos propuestos por la Comisión Europea de la Miel (Bogdanov y col., 1997). Las muestras se acetolizaron y se evaluaron los perfiles palinológicos (Erdtman, 1943). Las mieles presentaron los siguientes valores promedio; humedad 18.6%, pH 3.7, acidez titulable 24.5 meq/kg, azúcares totales 76.1%, glucosa 33.5%, fructosa 40.1%, sacarosa 1.5%, cenizas 0.2%, conductividad eléctrica 0.4 mS/cm, hidroximetilfurfural 13.1 mg/kg, actividad diastásica 13.7 U Schade, actividad de invertasa 13.3 UI, prolina 522.8 mg/kg y color X 0.4288 y Y 0.4356 que indican tonalidades amarillentas. El perfil palinológico reveló 88 especies polínicas en un rango de 3 a 17 especies por muestra. Las familias que mayor número de especies aportaron fueron las leguminosas y compuestas con 16 y 7 especies respectivamente. Se clasificaron el 55% de las mieles (11 mieles de las 20 analizadas) como monoflorales (>45% de una especie polínica) siendo las más importantes *Bursera simaruba*, *Viguiera dentata*, *Melothria pendula*, *Mimosa bahamensis*, *Mimosa púdica*, *Phoradendron quadrangulare*, *Gymnopodium floribundum* y *Pouteria mammosa*. Los resultados indicaron que las mieles poseen una calidad superior a los requisitos solicitados en el mercado europeo y características fisicoquímicas muy particulares dependiendo del origen floral del cual provino el néctar. La clasificación por tipo floral permitirá etiquetar las mieles producidas en Campeche de acuerdo a las especies vegetal que les dieron origen, buscar nuevas estrategias de comercialización y obtener mejores precios de venta.

¹ Investigadora de la Red de Abejas-Miel del del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Mocochá, Centro de Investigación Regional Sureste. KM. 25 carretera Mérida-Motul, C.P. 97454, Mocochá, Yucatán. Tel: (991)9162215 y 18. e-mail: moguel.yolanda@inifap.gob.mx

² Investigador del Área de Ecología y Melisopalínología del ECOSUR unidad Chetumal, Av. del Centenario Km. 5.5, Chetumal, Quintana Roo, México. C.P. 77900, Tel. (01983) 835-0440 Fax. (01983) 835-0454. e-mail: rvillanu@ecosur.mx

³ Investigador en Apicultura Tropical de la Universidad Autónoma de Yucatán. Calle 60 No. 491-A por 57, Mérida, Yucatán, México C.P. 97000, Tel: (999) 930-0900. e-mail: egonza@uady.mx

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS EN MUESTRAS DE MIEL DE ABEJAS *Melipona beecheii* B. y *Scaptotrigona pectoralis*, EN EL ESTADO DE YUCATÁN

Gloria A. Catzín Ventura, ¹ Maria A. Delgado Herrera, ² Luis A. Medina Medina ³

Las mieles producidas por las abejas sin aguijón, con respecto a la miel de *A. mellifera* poseen diferente composición química y distintas propiedades debido a su procedencia y origen botánico. Por lo que el objetivo de este trabajo es contribuir al conocimiento de estas diferencias entre las mieles de *Apis mellifera* y las producidas por las abejas nativas en el estado de Yucatán. Se evaluaron los siguientes parámetros fisicoquímicos: pH, Acidez, Conductividad eléctrica (CE), Humedad, Azúcares reductores totales (ART), Glucosa, Sacarosa, Hidroximetilfurfural (HMF) y Color de acuerdo a los métodos reportados por la Norma Mexicana NMX-F-036-NORMEX-2006. No se obtuvieron diferencias significativas entre los parámetros de pH, Acidez y CE. Sin embargo si presentaron diferencias significativas en el contenido de ART, HMF y Humedad. Se observó que las mieles de *M. beecheii* B. (24.5%) y *S. pectoralis* (24.07%) muestran un mayor contenido de humedad, con respecto a la miel de *A. mellifera* L. (17.27%). El contenido de ART fue mayor para *A. mellifera* L. (74.18 %) y *M. beecheii* B. (68.77%) en comparación con *S. pectoralis* (56.20%) y el HMF fue menor para *S. pectoralis* (1.16 mg/Kg) que el obtenido para *A. mellifera* L. y *M. beecheii* B. con valores de 8.61 mg/kg y 5.70 mg/kg respectivamente. Con relación al color en las mieles de *A. mellifera* predominó el ambar (50%), para *M. beecheii* ambar oscuro (30%) y en *S. pectoralis* ambar extraclaro. (45%); en las mieles de *M. beecheii* se observó mayor diversidad de colores; que van desde blanco hasta ambar oscuro. Se puede concluir que las mieles de *A. mellifera* L., cumplen con las Normas de Calidad NMX-F-036-NORMEX- 2006 vigente. Al igual que las mieles de abejas nativas, que aunque por el momento no existe una norma de calidad establecida, si cumple con los parámetros propuestos con Patricia Vit.

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Edzná, Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocayum, Mpio. Campeche, Campeche., Tel (981)8190198. catzin.gloria@inifap.gob.mx;

² Depto. de Apicultura, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias-UADY. Km. 15.5 Carr. Mérida-Xmatkuil, Tel (999) 9423200, mmedina@tunku.uady.mx;

³ Facultad de Química UADY, Lab. de Química Aplicada, Calle 41 # 421 x 26 y 28. Mérida, Yucatán, México., Tel (999) 9-22-57-11. dherrera@uady.mx.

REDUCCIÓN DE LA EFICACIA DEL FLUVALINATO EN EL CONTROL DEL ÁCARO *Varroa destructor* EN YUCATÁN, MEXICO

Jesús Froylán Martínez Puc¹, Luis A. Medina Medina²

Actualmente el ácaro *V. destructor*, es considerado el principal problema sanitario al que se enfrenta la apicultura, ya que se reporta una alta mortalidad de colonias infestadas cuando estas no reciben ningún tipo de tratamiento o método de control, *V. destructor* se reportó por primera vez en Yucatán en 1994, registrándose pérdidas entre el 30 al 70 % de las colonias infestadas, por tal motivo, los apicultores se ven en la necesidad de aplicar diversos tratamientos su control, destacando los acaricidas piretroides. Sin embargo, la inadecuada aplicación de dichos productos ha ocasionado la aparición de ácaros resistentes a este ingrediente activo. Con la finalidad de detectar la posible existencia de ácaros resistentes al fluvalinato en Yucatán, entre los meses de junio y julio de 2007 se colectó un total de 96 muestras de abejas adultas, de las cuales 48 procedieron de apiarios donde se ha utilizado de manera constante el fluvalinato por un periodo de al menos cinco años y 48 muestras provenientes de apiarios donde se ha utilizado algún método de control alternativo por tiempo similar. Para detectar la presencia de ácaros resistentes, estos fueron expuestos al fluvalinato por un periodo de 24 horas. El porcentaje de mortalidad de varroas provenientes de apiarios tratados de manera constante con fluvalinato fue de 83.60 ± 0.51 % ($\pm$ E.E), inferior al obtenido en los apiarios que sólo han recibido tratamiento alternativo (93.95 ± 1.98 %; $t = -3.93$, $p = 0.0001$, $gl = 46$), indicando una reducción en el porcentaje de eficacia. Sin embargo, la reducción en la eficacia, aun no alcanza los niveles necesarios para reportar la presencia de ácaros resistentes, por lo cual es importante cambiar las prácticas de manejo encaminadas a reducir los niveles de infestación de *V. destructor*, siendo recomendable la aplicación de métodos de control alternativo.

¹ Investigador R.N.I. Abejas-Miel, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Edzná. Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum Mpio. Campeche Campeche, C.P. 24520 A.P. 341 Tel.: Fax: (981) 81 9 01 98. E mail. martinez.jesusfroylan@inifap.gob.mx
² Profesor-Investigador, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Autónoma de Yucatán. Carretera Mérida-Xmatkuil Km. 15.5 Apdo. Post: 4-116 Itzimná, C.P. 97100, Mérida, Yucatán. Email. mmedina@uady.mx

EVALUACIÓN DE UN MODELO DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DEL ÁCARO *Varroa destructor* PARA SU CONTROL EN EL ESTADO DE YUCATÁN

Jesús Froylán Martínez Puc¹, Luis A. Medina Medina² Jerónimo Sepúlveda Vázquez³

Las enfermedades y parasitosis que afectan a las abejas melíferas causan importantes pérdidas económicas a la actividad apícola a nivel mundial. El presente trabajo se realizó con la finalidad de determinar el crecimiento poblacional del ácaro *Varroa destructor* en colonias de abejas africanizadas y el efecto de los productos alternativos (ácido fórmico y timol) aplicados para su control. El modelo de crecimiento poblacional se realizó en una hoja de cálculo de Excel[®] basado en los parámetros reproductivos del ácaro obtenidos en el estado de Yucatán como lo son: porcentaje de fertilidad, número de hembras fértiles y de ciclos reproductivos, así como también la fluctuación de los niveles de infestación, con dicha información se estimó el crecimiento poblacional con una infestación inicial de 50 ácaros, y se observó que en un tiempo estimado de 21 meses, la población de ácaros alcanza los 3,497 individuos, cantidad suficiente para provocar que la colonia entre en estado de colapso al segundo año de la infestación en caso de no recibir ningún método de control. De igual manera se estimó la dinámica poblacional del ácaro después de la aplicación de tratamientos alternativos. Se simuló la aplicación de estos tratamientos cuando la población de ácaros alcanzo los 3,497 individuos por colonia. Se observó que después de la aplicación de timol, la población de ácaros se redujo a 385 individuos, para aumentar de forma paulatina durante los próximos 12 meses, hasta los 3,097 ácaros, para el caso de la aplicación del ácido fórmico, la población de ácaros disminuyó de 3,497 a 770 individuos para alcanzar 6,184 tan sólo después de 12 meses de esta aplicación. Se concluye que en el estado de Yucatán el timol tiene una mayor eficacia que el ácido fórmico en el control del ácaro.

¹ Investigador R.N.I. Abejas-Miel, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Edzná. Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum Mpio. Campeche Campeche, C.P. 24520 A.P. 341 Tel.: Fax: (981) 81 9 01 98. Email. martinez.jesusfroylan@inifap.gob.mx; ² Profesor-Investigador, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad Autónoma de Yucatán. Carretera Mérida-Xmatkuil Km. 15.5 Apdo. Post: 4-116 Itzimná, C.P. 97100, Mérida, Yucatán. Email. mmedina@uady.mx; ³ Investigador R.N.I. Ovinos y Caprinos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Edzná. Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum Mpio. Campeche Campeche, C.P. 24520 A.P. 341 Tel.: Fax: (981) 81 9 01 98. E mail. sepulveda.jeronimo@inifap.gob.mx

LA PRÁCTICA DE UNA POLÍTICA EQUITAD DE GÉNERO EN LA PROVISIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS AGROPECUARIOS EN NICARAGUA

Sara María Obregón¹

En el ámbito rural, el desigual acceso y control de mujeres y hombres a los recursos y servicios agropecuarios ha constituido uno de los principales problemas que restringen el desarrollo rural sostenible y equitativo. Las principales causas de este problema son de orden estructural, político y sociocultural. La falta de reconocimiento del aporte de las mujeres al trabajo productivo y a la economía ha provocado que sean excluidas de recibir recursos y beneficios para potenciar su trabajo y mejorar su bienestar y el de sus familias. A partir de la década de los noventa se inician esfuerzos por incorporar la equidad de género en las instituciones públicas, pero se carecía de una política superior que orientara la obligación del sector público de aplicar la equidad de género en los servicios que presta a la población nicaragüense. A partir del año 2007, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo Humano (PNDH) el gobierno establece la Política de Género consecuente con un modelo de desarrollo humano equitativo lo cual establece condiciones para una efectiva respuesta del SPAR² expresada en acciones concretas para reducir la brecha de acceso de las mujeres rurales a los servicios agropecuarios. La metodología utilizada fue la revisión documental sobre los cambios y beneficios percibidos por las mujeres y sus familias como resultado del acceso a servicios y recursos para la producción; así como el registro de eventos realizados en torno a la institucionalización de políticas y estrategias de equidad de género encontrándose que la conjugación de estos procesos ha contribuido a reducir las brechas en el acceso y control de los recursos y servicios de manera positiva. Los resultados más relevantes son: aplicación de criterios en la provisión de servicios a mujeres; adecuación de metodologías para prestación de servicios de extensión; mejoramiento de la seguridad alimentaria; empoderamiento de las mujeres con la conservación de valores básicos como inclusión, unidad familiar, restitución de derechos y equidad; impacto positivo en el cambio de indicadores de acceso de mujeres a servicios agropecuarios entre el año 2007 y 2009 según caso Las Segovias: Asistencia técnica de 35% a 79%; Capacitación de 27% a 65%; desarrollo del capital social y cultura de ahorro hasta por un monto de C\$5,000,000.

¹ MSc. Desarrollo Rural, Especialista en Género, INTA Tel. 2780471-2781737, email: sobregon@inta.gob.ni; ² SPAR: Sector Público Agropecuario Rural

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO DE GALLINAS PLYMOUTH ROCK Y RHODE ISLAND ROJA EN JAMILTEPEC OAXACA, MÉXICO

Martha Patricia Jerez Salas¹, Silvestre Yonathan Aguilar Aquino², Yuri Villegas Aparicio¹, Francisco Chávez Cruz³ y José G. Herrera Haro⁴

La investigación se desarrolló en el Módulo de Agricultura Alternativa ubicado en la comunidad de Paso de la Reina, Santiago Jamiltepec, en la región Costa. El objetivo fue evaluar el consumo de alimento, peso vivo, conversión alimenticia, mortalidad, madurez sexual, producción y peso del huevo en gallinas Plymouth Rock (PRB) y Rhode Island roja (RIR). Se determinó la rentabilidad económica y los costos de producción a partir de la sexta semana de edad de las gallinas hasta la semana 32. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 15 repeticiones considerando 13 gallinas y 2 gallos por unidad experimental, alimentadas con una dieta alternativa con un 18% de proteína cruda y 2,800 Mcal/kg de EM. El consumo de alimento fue de 746.5 g para las gallinas PRB, con un peso vivo de 2020 g; la conversión alimenticia de 3.8; la madurez sexual se presentó a la semana 21 de edad; el peso del huevo fue de 50.8g; la producción de huevo 1.5 huevos/semana/ave; la relación beneficio/costo 1.3. Mientras que para las gallinas RIR el consumo de alimento fue de 718.6 g; el peso vivo de 1380 g; con una conversión alimenticia de 4.3; la madurez sexual se presentó a las 22 semanas de edad; el peso de huevo de 48.5g; la producción de huevo de 2.0 huevos/semana/ave; y la relación beneficio costo de 1.6. Concluyéndose que las gallinas RIR, en condiciones de traspatio, ofrecen mayor beneficio, disminuyendo los costos de producción y presentando mayores características reproductivas.

¹ Profesora-Investigadora, Programa de Maestría en Ciencias en Productividad de Agroecosistemas. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. ExHacienda Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca México. CP 68000. e-mail gcriolla@hotmail.com; ² Tesista Ingeniería en Agronomía. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Ex Hacienda Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca México. CP 68000; ³ Estudiante Programa de Maestría en Ciencias en Productividad de Agroecosistemas. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. ExHacienda Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca México. CP 68000; ⁴ Profesor-Investigador. Ganadería. Instituto de Recursos Genéticos y Productividad. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. e-mail haro@colpos.mx

EVALUACIÓN DE CUATRO DIETAS ALTERNATIVAS CON DIFERENTE PORCENTAJE DE PROTEÍNA Y ENERGÍA EN EL CRECIMIENTO DE POLLOS CRIOLLOS

Martha Patricia Jerez Salas¹, Juan Carlos González Martínez², Yuri Villegas Aparicio¹, José C. Carrillo Rodríguez¹ y José G. Herrera Haro³

La avicultura juega un papel importante en el componente pecuario de las unidades de producción campesina en el estado de Oaxaca México, aunque las explotaciones en la mayoría de los casos son en pequeña escala, contribuyen significativamente con el autoconsumo y en algunos casos excedentes de productos como huevo y carne para la venta en mercados locales. El objetivo de este trabajo fue evaluar cuatro dietas alternativas, dieta 1 (18% proteína cruda y 3,000 Mcal/kg), dieta 2 testigo (16% proteína cruda y 2,800 Mcal/kg), dieta 3 (14% proteína cruda y 2,600 Mcal/kg) y dieta 4 (12% proteína cruda y 2,400 Mcal/kg) en el crecimiento de pollos criollos de un día de nacidos hasta las 8 semanas de edad. El experimento se desarrolló en el Módulo de Agricultura de Traspasamiento del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Las variables evaluadas fueron consumo de alimento, peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad. Para el análisis de los datos se utilizó un diseño en bloques completos al azar y las medias se compararon con la prueba de Tukey. Los resultados obtenidos no indicaron diferencia significativa con respecto a la variable consumo de alimento, presentando la dieta 1= (18% proteína cruda y 3,000 Mcal/kg), un mayor consumo (845.36 g); las variables peso vivo, ganancia de peso y conversión alimenticia no presentaron diferencia significativa de acuerdo a las dietas evaluadas. La mortalidad en el experimento representó el 5% del total, siendo ésta mayor en las primeras dos semanas. Se concluye que se puede utilizar cualquiera de las dietas alternativas para alimentar pollos criollos en la etapa de crecimiento.

¹Profesora-Investigadora, Programa de Maestría en Ciencias en Productividad de Agroecosistemas. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. ExHacienda Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca México. CP 68000. e-mail gcriolla@hotmail.com; ² Tesista Ingeniería en Agronomía. Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. Ex Hacienda Nazareno, Xoxocotlán, Oaxaca México. CP 68000; ³ Profesor-Investigador. Ganadería. Instituto de Recursos Genéticos y Productividad. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. e-mail haro@colpos.mx

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE VITAMINA E SOBRE LA OXIDACIÓN LIPÍDICA, PH Y CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA EN LA CARNE DE CERDO

Audino Melgar M¹, Kady K. Gonzalez², Adriano Saucedo³

Con el objetivo de estimar el efecto de la suplementación de Vitamina E sobre la oxidación lipídica, pH y capacidad de retención de agua en la carne de cerdo, se utilizaron 30 animales machos castrados y hembras, en etapa de finalización con peso promedio de 57±2 kg. Los cerdos fueron separados aleatoriamente en tres grupos y suplementados por 44 días con una fuente de vitamina E, a razón de T₁=0, T₂=500 y T₃=1000 UI/animal/día. Se colectaron muestras del *Longissimus dorsi* 24 horas después del sacrificio, se dividieron en cuatro submuestras y se conservaron a 4°C hasta ser analizadas al día 3, 7, 14 y 21 de maduración. Los datos fueron dispuestos en un DCA con arreglo de parcelas divididas, donde la parcela principal fue la dosis de vitamina E y las subparcelas los días de maduración. La oxidación lipídica medida a través del valor de peroxidación disminuyó significativamente (P<0.05), al aumentar la dosis de vitamina E (13.1, 11.3 y 10.5 meq O₂/kg de muestra, para T₁, T₂ y T₃, respectivamente) y no mostró diferencias con el tiempo de maduración. El pH de la carne fue similar con las dosis de vitamina E (P>0.05), pero disminuyó de 6.10 a 5.76 con el tiempo de maduración. La capacidad de retención de agua determinada a través del agua expelida fue incrementada por la dosis de vitamina E (P<0.01), registrando valores respectivos para T₁, T₂ y T₃ de 11.2%, 10.1% y 8.4%. Con el tiempo de maduración, la carne perdió capacidad de retención de agua (P<0.001). No se detectó interacción entre tratamiento y días de maduración. La suplementación de vitamina E en la etapa de finalización de cerdos es una estrategia eficaz para proteger la carne de la oxidación de los lípidos, disminución del pH y la pérdida de agua, mejorando su calidad tecnológica.

¹Ing. Zootecnista. Investigador Pecuario, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Estación Experimental "Carlos M. Ortega", Gualaca, Chiriquí. Tel/Fax: (507)772-5044, e-mail: a-melgar@idiap.gob.pa, melgmore@gmail.com; ²Estudiante graduanda, Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. Chiriquí. Tel: (507)772-9064, e-mail: kadiz_13@hotmail.com; ³Ing. Zootecnista. Planta de Producción Porcina, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. Chiriquí. Tel: (507)772-9064, e-mail: adriansaucedo_13@hotmail.com

CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES Y BACTERIOLÓGICAS DE LECHE PRODUCIDA EN UNIDADES FAMILIARES DEL ORIENTE DEL ESTADO DE MEXICO

Vera G E, López J¹

El trabajo tuvo como objetivo conocer las características nutricionales y microbiológicas de la leche producida en 3 explotaciones lecheras del sistema familiar ubicadas en cada una de 5 localidades (San Andrés Chiautla, La Magdalena, Sta. Cruz de abajo, San Vicente y Cuautlalpan en el Oriente del Estado de México) con condiciones similares de manejo y con 4 a 30 vacas Holstein en producción, fueron tomadas muestras de leche semanalmente de los botes en cada explotación, durante 8 meses, y se analizaron por el método de la NOM-155SCFI-2003, para contenido de grasa, proteína y caseína, se determinó el contenido de microorganismos: cuenta total de mesofilos aerobios, (CMTA), coliformes totales (CT), con los métodos NOM-092 SSA, 110 y 113.1994, de leucocitos (L) por el método de Wisconsin. Los datos obtenidos analizados con el procedimiento GLM (SAS 1996). La comparación de medias, por el procedimiento de Tuckey. Los resultados de CMTA: 34 366a, 135 800b, 32 500c, 42 916d y 30100e UFC/ml, con diferencias significativas ($P>0.05$) en las explotaciones del 1 al 5 respectivamente, para CT fueron: 40a, 53b, 18c, 35d, 26e UFC/ml existiendo diferencias significativas ($P>0.05$) en explotaciones del 1 al 5. En (L) fueron 300 000a, 450 000b, 1 840 000c, 975 000d y 1750 000e cel./ml con diferencia significativa ($P>0.05$), para grasa fue de 3.1 g/l. a 4.2bg/l. con diferencia significativa ($P>0.05$), en la proteína existió diferencia significativa ($P>0.05$) entre explotación 2.69 g/l a 3.96b g/l ($P>0.05$) en caseína existió diferencia significativa 2.69 g/l a 3.58bg/l ($P>0.05$). Las cantidades de CMTA y CT deben ser menores de 100 000 y 10 UFC/ml. (NOM 113-SSA) indicando contaminación en la leche por falta de limpieza de las ubres. Los valores L indican mastitis clínica en las vacas, los microorganismos presentes afectan la calidad de la leche. Los nutrientes en las dietas de los animales ocasionan diferencias en el contenido nutricional de la leche producida en las explotaciones del estudio. La ganadería lechera familiar requiere asesoría en buenas prácticas de producción, conservación e inocuidad del producto.

¹Campo Experimental Valle de México CIR-CENTRO INIFAP. CENID-Microbiología Veterinaria INIFAP vera.enrique@inifap.gob.mx

CARACTERIZACIÓN DE LACTANCIA DEL GANADO CRIOLLO LECHERO TROPICAL UTILIZANDO UN MODELO DE REGRESIÓN ALEATORIA

Eduardo Santellano Estrada¹, Carlos Miguel Becerril Pérez²,
Adalberto Rosendo Ponce³, Glafiro Torres Hernández⁴

Muchas de las áreas tropicales bajas de clima cálido de México tienen vocación ganadera, tradiciones, pequeñas industrias lecheras y queseras, pero ninguna de las razas de origen europeo ha sido capaz de sobrevivir, producir y reproducirse satisfactoriamente en estos ambientes. El ganado Criollo Lechero Tropical ubicado en estas regiones presenta alta fertilidad, tasa de sobrevivencia y longevidad superiores a otras razas adaptadas; además de que es capaz de producir leche de alta calidad alimentándose exclusivamente del pastoreo. En este trabajo se estudió la lactancia del ganado Criollo Lechero Tropical utilizando la metodología de modelos de regresión aleatoria. Los datos se obtuvieron de tres hatos ubicados en la región tropical baja del Golfo de México y uno en el sur de Nicaragua. Se estimaron índices de herencia para días de prueba entre 0.18 y 0.30 (siendo de 0.24 y 0.25 para producción acumulada a 305 y 400 días, respectivamente) e índices de constancia entre 0.35 y 0.62 (0.43 para producción acumulada a 305 y a 400 días), además se obtuvo una correlación genética de 0.5 entre los días 10 y 400, aunque ésta fue mayor a 0.90 entre la mayoría de los pares adyacentes de días de prueba. La estación de prueba junio-agosto mostró una producción media diaria mayor de 0.60 kg que la estación diciembre-febrero, la cual registró la menor producción de las cuatro épocas. La producción media en los partos 2, 3 y 4 ó más, fue superior al primer parto en 0.39, 0.61 y 0.70 kg diarios, respectivamente. La lactancia del ganado Criollo Lechero Tropical no mostró un ascenso inicial.

¹Facultad de Zootecnia y Ecología. Universidad Autónoma de Chihuahua. Periférico Fco. R. Almada km. 1. 31453. Chihuahua, Chih., México; ²Campus Córdoba. Colegio de Postgraduados. Carretera Federal Córdoba-Veracruz, km 348. 94946. Amatlán de los Reyes, Veracruz; ³Campus Veracruz. Colegio de Postgraduados. Carretera Federal Xalapa-Veracruz, km 88.5. 91700. Mantlio Fabio Altamirano, Veracruz; ⁴Ganadería. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. Carretera Federal México-Texcoco, km 36.5. 56230. Montecillo, Estado de México.

EVALUACIÓN GENÉTICA DEL GANADO CRIOLLO LECHERO TROPICAL UTILIZANDO REGRESIÓN ALEATORIA

*Eduardo Santellano Estrada¹, Carlos Miguel Becerril Pérez²,
Adalberto Rosendo Ponce³, Glafiro Torres Hernández⁴*

El ingreso creciente de leche en polvo a México, lo coloca como el segundo país importador, con un gasto de 285.99 millones de dólares (SIAP, 2003). El desarrollo de cuencas lecheras en el altiplano no ha sido suficiente para revertir esta situación. El ganado CLT es una raza *Bos taurus* adaptada que es capaz de producir leche de alta calidad alimentándose exclusivamente en pastoreo. Su mejora genética a través del estudio de la lactancia es primordial para su explotación. En el presente trabajo se realizó una evaluación genética utilizando la metodología de modelos de regresión aleatoria. Los datos se obtuvieron de tres hatos ubicados en la región tropical baja del Golfo de México y uno más en el sur de Nicaragua. Se evaluaron 119 sementales y 602 vacas. Los índices de herencia y de constancia para producción de leche acumulada a 305 fueron de 0.24 y 0.43, respectivamente; además se observó una correlación genética de 0.5 entre los días 10 y 400, y mayor a 0.90 entre la mayoría de los pares adyacentes de días de prueba. La evaluación genética permitió la categorización individual de toros y vacas de acuerdo a su producción total o para cualquier parte de la lactancia. Las tendencias genéticas muestran una ganancia anual de 7.700 ± 1.352 y 11.040 ± 0.708 kg de leche por lactancia (305 días), en toros y vacas respectivamente ($P < 0.001$). El progreso genético detectado muestra el éxito del programa de mejoramiento que se ha empleado en el ganado Criollo Lechero Tropical desde 1974 a la fecha del presente estudio.

¹ Facultad de Zootecnia y Ecología. Universidad Autónoma de Chihuahua. Periférico Fco. R. Almada km. 1. 31031. Chihuahua, Chih., México; ² Campus Córdoba. Colegio de Postgraduados. Carretera Federal Córdoba-Veracruz, km 348. 94946. Amatlán de los Reyes, Veracruz; ³ Campus Veracruz. Colegio de Postgraduados. Carretera Federal Xalapa-Veracruz, km 88.5. 91700. Manlio Fabio Altamirano, Veracruz; ⁴ Ganadería. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. Carretera Federal México-Texcoco, km 36.5. 56230. Montecillo, Estado de México.

EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE HOJA DE FOLLAJE DE MARANGO (*Moringa oleifera*) EN CONCENTRADOS COMERCIALES SOBRE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACAS LECHERAS

Bryan Mendieta-Araica¹, Nadir Reyes-Sánchez², EvaSpornndly³, Rolf Spornndly⁴, Néstor Hurtado⁵

El presente trabajo se llevó a cabo en la Finca Santa Ana, comarca El Comejen, Masaya Nicaragua con el fin de evaluar el valor nutritivo de la Harina de Hoja de Marango (HHM) al sustituir Harina de soya en concentrados sobre la producción y composición de la leche de vacas alimentadas con Pasto Taiwan (*Pennisetum purpureum*) como dieta basal, los tratamientos utilizados fueron ración SBM con 20% de harina de soya (HS) como testigo, ración MLM con 20% de HHM y ración ISO sin HHM pero isoproteica e isocalórica con respecto a la ración MLM; 6 vacas lactantes confinadas individualmente con peso corporal promedio de 467 ± 22 kg fueron arregladas en un Cross Over Desing 3 x 3. El análisis de varianza mostró diferencias significativas ($P < 0.001$) entre el tratamientos SBM y los otros dos tratamientos, que no mostraron diferencias entre sí con medias de 12.2, 11.4 y 11 kg/vaca/día para los tratamientos SBM, MLM e ISO respectivamente, no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos para las variables Sólidos totales, concentración de Grasa, Proteína y Caseína. Usando el método de Tabla Hedónica de Cinco Puntos se determinó que sabor, olor y color son característicos de la leche. El análisis financiero indicó una reducción del 58% en los costos de los concentrados cuando se sustituyó HS por HHM los que tuvieron valores de 0.51, 0.30 y 0.41 Centavos dólar/kg de concentrado para los tratamientos SBM, MLM e ISO respectivamente. Con los datos anteriores se concluye que la sustitución de Harina de Soya por Harina de Hoja de Marango puede ser una alternativa viable desde el punto de la reducción en el costo de alimentación en vacas lecheras.

¹ Docente Investigador Universidad Nacional Agraria, Nicaragua, bryan.mendieta@una.edu.ni; ² Docente Investigador Universidad Nacional Agraria, Nicaragua, nadir.reyes@una.edu.ni; ³ Professor Swedish University of Agricultural Sciences; ⁴ Professor Swedish University of Agricultural Sciences; ⁵ Universidad Nacional Agraria, Nicaragua

EFFECTO DE LAS MEZCLAS DE PASTO TAIWÁN (*PENNISETUM PURPUREUM*), CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*) Y MELAZA SOBRE LA CALIDAD DEL ENSILAJE DE MARANGO (*Moringa oleífera*)

Mendieta-Araica, B¹; Sporndly, E³; Reyes-Sánchez, N²; Norrel, L⁵ y Sporndly, R.⁴

Catorce diferentes ensilajes fueron preparados usando mezclas de Marango, Taiwán o Caña de azúcar. Se usó melaza en montos de 10 o 50 g kg⁻¹ materia fresca (MF) en los tratamientos sin caña de azúcar. Se usó un Diseño Completamente al Azar con tres replicas por tratamiento. Los ensilajes fueron preparados en micro silos de 1800 mL y abiertos a los 120 días. La presencia de Marango y Taiwán en los ensilajes cambió el pH en -0.8 y +0.7 respectivamente ($P < 0.001$), iniciando un efecto favorable del Marango en el pH del silo. Diferencias generales fueron encontradas entre los tratamientos para el contenido de Materia Seca, Proteína Cruda, concentraciones de Ácido Acético, pérdida de peso, producción de CO₂ y pH del ensilaje después del deterioro ($P < 0.001$). La pérdida de peso fue proporcionalmente 0.034 y 0.014 en ensilajes con y sin caña de azúcar respectivamente ($P < 0.001$). Diferencias generales ($P < 0.05$) se encontraron para Fibra Neutro Detergente, concentraciones de Ácido Láctico, Conteo de Bacterias Ácido lácticas, Conteo Clostridial y tiempo al deterioro de los ensilajes. Los tratamientos conteniendo Marango tenían una mayor concentración de Ácido Láctico (+16 g kg⁻¹ MS; $P < 0.01$) comparado con los tratamientos sin, pero la presencia de Marango reduce el tiempo al deterioro en 67 h ($P < 0.05$). No se encontraron diferencias en concentraciones de Ácido Propiónico o crecimiento de hongos en los ensilajes. De aquí se concluye que el Marango puede ser usado como un componente de ensilajes de alta calidad que además presentan altas concentraciones de proteína bruta.

¹ Docente Investigador Universidad Nacional Agraria, Nicaragua, bryan.mendieta@una.edu.ni; ² Docente Investigador Universidad Nacional Agraria, Nicaragua, nadir.reyes@una.edu.ni; ³ Professor Swedish University of Agricultural Science; ⁴ Professor Swedish University of Agricultural Sciences; ⁵ Universidad Nacional Agraria, Nicaragua

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL RIEGO POR ASPERSIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL PASTO *Brachiaria brizantha* EN FINCAS LECHERAS DE LA LOCALIDAD DE GUACIMAL, PROVINCIA DE PUNTARENAS, COSTA RICA

Edwin Orozco Barrantes¹, William Sánchez Ledezma², Juan Carlos Valverde Conejo³

El trabajo se desarrolló en Guacimal, Provincia de Puntarenas, Costa Rica. Los suelos son Typic Haplustalf, clase VI con cuatro meses de sequía, alta pendiente y problemas de textura y drenaje. La zona de vida es bosque húmedo Tropical (bhT). El objetivo general fue evaluar la respuesta en producción y calidad del pasto *Brachiaria brizantha* cultivar Los Diamantes 1, al riego por aspersión. La fase de aplicación del riego inició el 1º de enero y finalizó el 15 de mayo del 2008, correspondiendo al período de mínima precipitación. Se evaluaron cuatro tratamientos: T0, testigo sin riego. T1 a un 25 %, T2 a un 50 % y T3 a un 75 % de agotamiento de humedad disponible. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. Se evaluaron las variables: MV, MS, PC, FND y FAD. Durante los cuatro meses y medio de riego, se aplicó el equivalente a 275kg de Nitrógeno por hectárea. Durante la fase experimental se cosechó el pasto cada 22 días. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos para la MV, siendo mejor el T1 con una producción promedio de 23ton/ha/mes en comparación con 13t/ha/mes para el T2 y T3, respectivamente y 0,2t/ha/mes para el T0. En las demás variables no se obtuvo diferencias estadísticas entre tratamientos, sin embargo cabe resaltar el alto contenido de Proteína Cruda del pasto (13,86%) durante los meses en que se aplicó riego y fertilización en comparación con la época lluviosa (9%), cuando se dejó de aplicar fertilizante. Se concluye que en el T1 existe un aprovechamiento más eficiente del agua. Se recomienda para futuros ensayos utilizar la dosis empleada en el T1 como dosis máxima y que los demás tratamientos sean de dosis menores, con el propósito de determinar la menor dosis que permita hacer un uso más eficiente y racional del recurso agua.

¹ Investigador principal. Coordinador del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, INTA, Pacífico Central de Costa Rica. Esparza, Puntarenas. Tel: 26 36 60 21, e-mail: edwinorozco@costarricense.cr; ² Coordinador Nacional INTA del Proyecto "Mejoramiento de la Actividad Pecuaria en Costa Rica mediante el ordenamiento de los Sistemas Productivos". San José Costa Rica. Tel: 22 31 24 44, e-mail: sanchezwi@yahoo.com; ³ Especialista en riego del Servicio Nacional de Riego y Avenamiento SENARA. San José Costa Rica. Tel: 83 78 81 95, e-mail: juan-vc@costarricense.cr.

Recursos Naturales



CARACTERIZACIÓN ESPACIAL DE TEMPERATURAS EN EL ÁREA CAÑERA DE QUINTANA ROO

Rafael Ángel Ramírez González¹, Gonzalo de Jesús Zapata Buenfi², Alma Delia Báez González³, Guillermo Medina García⁴, Ariel Ruiz Corral⁵

El objeto del presente fue caracterizar las temperaturas presentes en el área cañera del ingenio San Rafael de Pucté. Para lo anterior se consideró información de 1961-2003 de cinco estaciones que opera la CNA. Con estos datos se generaron mapas de temperatura media, diurna y nocturna a nivel mensual y anual con el sistema de información geográfica ArcView, utilizando el método de interpolación Krigging. Los resultados mostraron que, a excepción de diciembre y enero, durante todo el año se presenta una temperatura máxima superior a los 30 °C con una media anual de 30 a 32 °C, rango que no es limitante para el cultivo. La temperatura mínima media anual presenta valores que van de 18 a 20° C; las temperaturas menores a 18 °C se presentan durante el período diciembre-febrero, mientras que junio presenta la más elevada (22 °C), por lo cual no se limita el crecimiento del cultivo por este efecto térmico. La temperatura media anual varía de 24 a 25° C; los meses de noviembre a febrero registran de 22 a 24 °C, mientras que de marzo a octubre se tiene de 25 a 27 °C, en ambas condiciones se puede cultivar caña. La temperatura diurna media mensual para el área del ingenio San Rafael de Pucté se distribuye geográficamente de 25.4 a 30.2 °C, teniéndose valores óptimos de desarrollo de caña entre los meses de marzo a septiembre. Con respecto a las temperaturas nocturnas, existe una variación de 18.6 a 24.3 °C, mismo que se considera favorable para el crecimiento y desarrollo del cultivo. De los datos anteriores se concluye que la temperatura no es un factor que pudiera limitar el desarrollo del cultivo, y menos aún si se habla de temperatura mínima, pues el área es una zona libre de heladas.

¹Investigador en Caña de Azúcar, Campo Experimental Chetumal, Quintana Roo. ²Investigador en Caña de Azúcar, Campo Experimental Chetumal, Quintana Roo. ³Líder Nacional de Predicción de Cosechas, Campo Experimental Pabellón, Ags. ⁴Investigador en Potencial Productivo, Campo Experimental Zacatecas. ⁵Líder Nacional de la Red de Modelaje, Oficinas centrales del CIRPAP Guadalajara, Jal.

MODELOS PARA PRONÓSTICO DEL RENDIMIENTO Y DEL PORCIENTO DE SACAROSA DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN LA ZONA DE ABASTECIMIENTO DEL INGENIO LA JOYA DE CAMPECHE

Jesús Manuel Soto Rocha¹, Alma Delia Báez González²

La predicción del rendimiento de los cultivos anticipada a la cosecha ha sido un objetivo prioritario de la agrometeorología, tanto con el fin de aumentar el conocimiento de las relaciones clima/cultivo como para generar información que se pueda aprovechar oportunamente en la planificación y manejo de la producción agropecuaria. El objetivo del presente trabajo fue generar y validar modelos agrometeorológicos en el cultivo de caña de azúcar para predecir el rendimiento y por ciento de sacarosa en función de variables climáticas. Para realizar el estudio fue necesario recabar información climática y productiva del cultivo de caña de la zona de abastecimiento del Ingenio la Joya. Se consideraron ocho estaciones para el análisis, los registros climáticos fluctúan de 27-47 años. Así mismo fue necesario recabar información de las series históricas del The El Niño Southern Oscillation (ENSO) en la región 3.4 del ENSO y del The North Atlantic Oscillation (NAO) para generar los análisis. Los datos de rendimiento de caña por hectárea y por ciento de sacarosa para las últimas 25 zafra, así como datos de rendimiento de caña por hectárea para planta, soca y resocas de las últimas 13 zafra fueron considerados como la variable dependiente en los modelos de regresión calculados, tomando como variable independiente los datos de las anomalías de las variables climáticas de precipitación, temperatura máxima y mínima, ENSO Y NAO. Los modelos de regresión generados para el pronóstico del rendimiento por hectárea y el por ciento de sacarosa a nivel de zafra, indican que la variable de la desviación de la temperatura máxima genera para la primera situación los mejores modelos predictivos para el pronóstico del rendimiento por hectárea y el por ciento de sacarosa a nivel de zafra. En cambio para el caso del pronóstico del rendimiento por hectárea a nivel de ciclo de cultivo por zafra, podemos indicar que la variable ENSO genera el mejor modelo predictivo para rendimiento en el ciclo de cultivo "planta" y la variable NAO para los ciclos de cultivo "soca y resocas". Los modelos de predicción indican que es posible pronosticar el volumen de cosecha y el contenido de sacarosa con anticipación a la cosecha en función de variables del clima y de teleconexiones modeladoras del clima como es el caso del ENSO y el NAO, así como los rendimientos de los ciclos de cultivo de la caña de azúcar.

¹Investigador Titular C, Red de Investigación e Innovación en Modelaje, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP, Campo Experimental Edzná, Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, Campeche, Campeche, CP 24520. Tel: (981) 81 9 01 98, e-mail soto.jesuso@inifap.gob.mx; ² Investigadora Titular C, Líder Nacional del Programa de Modelaje y Sensores Remotos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP, Campo Experimental Pabellón, Km. 32.5 Carretera Ags-Zac., Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, Ags., C.P. 20600. Tel: (465) 95-80-186, e-mail baez.alma@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DE CARBOHIDRATOS ESTRUCTURALES Y LIGNINA EN MAÍZ FORRAJERO ENSILADO CON MELAZA

Ramón García Castillo¹, Francis Acosta Hernández¹, Cristina Vega Sánchez¹, Sara M. García E¹, Jaime Salinas Chavira², Jorge Kawas Garza³, Jesús Fuentes Rodríguez¹

Plantas de maíz AN-447, AN-388, P30G54 y Variedad en experimentación (VE), de 100 días de edad, grano lechoso-masoso, fueron ensiladas con 0, 5 y 10 % de melaza, por 35 días, en un diseño completamente al azar con arreglo factorial 4X3 (4 maíz y 3 nivel de melaza) y tres repeticiones. Se determinó fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácido (FDA) y lignina ácido detergente (LAD). Los valores de FDN encontrados están entre 52.0 y 62.0 %. El contenido de FDN no fue diferente ($P \geq 0.05$) entre las variedades de maíz. El incremento del nivel de melaza (0, 5.0 y 10.0 %) disminuyó el contenido de FDN ($P \leq 0.01$). Encontrando tendencia lineal para los cuatro tipos de maíz. La interacción maíz forrajero-melaza no fue significativa ($P \geq 0.05$). La FDA fue diferente ($P \leq 0.05$), siendo mejor el híbrido P30G54 de Pioneer (31.73 %), pero igual al AN-447 (31.09 %) y VE (30.31 %) y diferentes al AN-388 (29.30 %). La adición de melaza afectó ($P \leq 0.01$) el contenido de FDA. El nivel de inclusión de melaza disminuye el contenido de FDA en el ensilado de maíz de las variedades en estudio, encontrándose una tendencia lineal para cada nivel de melaza. No hubo diferencia significativa en la interacción. Se encontró diferencia significativa ($P \leq 0.01$), en lignina. Las variedades con menor porcentaje de lignina fueron AN-388 y AN-447. El comercial P30G54 de Pioneer y VE en experimentación tuvieron mayor contenido de lignina. El nivel de melaza no afectó ($P \geq 0.05$) el contenido de lignina. La interacción presenta diferencia $P \leq 0.01$, lo que indica que actúan en forma conjunta. Se concluye que una mayor inclusión de melaza en el ensilaje disminuye el contenido de FDN FDA y LAD. La adición de melaza mejora la calidad del ensilado al incrementar el contenido celular (CC). La fracción CC es totalmente digerible.

¹Departamento de Nutrición Animal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Blvd. Antonio Narro No. 1923, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. CP 25315. CE: rgarcas@uaaan.mx; Tel. (844) 4 11 03 24; ²Facultad de Medicina Vet. y Zoot., Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tams. México. CE: jsalinasc@hotmail.com; ³Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León, Escobedo, NL., México. CE: jkawas@mnademexico.com

MORFOLOGÍA Y CALIDAD DE LOS PASTOS CT-115 Y OM-22 EN YUCATÁN, MÉXICO

Benjamín Ortiz de la Rosa¹, Julio Cesar Espinoza Hernandez¹, Norma Beatriz Madera Solís, Miguel Magaña Sevilla¹, Jesús Manuel Fuentes Rodríguez², Oscar Ruiz Barrera³

El presente estudio se realizó en el Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán. Cual objetivo fue evaluar la morfología y agronomía de *Pennisetum purpureum*: OM-22 y CT-115 bajo cuatro frecuencias de cortes (45, 60, 75 y 90 días), en un diseño bloques al azar con arreglo factorial (2x4) con cinco repeticiones, para lo cual se implementaron 40 parcelas de 5x4 m² cada una. Identificándose del T1 al T4 correspondió al CT-115 y del T5 al T8 fue para el OM-22. los indicadores morfológicos hubo diferencia significativa ($P > 0.05$) para las variables de estudio, siendo T4 (90d) el mejor tratamiento para Largo de hoja, Ancho de Hoja; Largo de entrenudo y Altura de la planta, para Grosor del entrenudo, Diámetro de cepa y Numero de hijuelos siendo los tratamientos T2 (60d), T7 (75d) y T5 (45d) los mejores respectivamente. El mayor rendimiento de MS t ha⁻¹ en hoja, tallo y planta completa fue en T4 (90d) con 9.35, 7.42 y 16.70 t ha⁻¹ para Cuba OM-22, respectivamente. Seguido de T8 (90d) con 5.89, 4.00 y 10.14 t ha⁻¹ para clon Cuba CT-115 respectivamente. En el porcentaje de MS no hubo diferencia entre T1, T3, T4, T5, T6, T7 y T8 ($P < 0.05$), excepto en T2 (60d) con 11.39 % en el Cuba OM-22. El CT-115 presento mayor porcentaje de PC en T5 y T6 con 12.71 y 12.02 % respectivamente, comparado con el OM-22 que presento los menores porcentajes en T3 y T4 con 9.32 y 8.36 % respectivamente. Las fracciones fibrosas aumento conforme se incremento la edad, el porcentaje de FDA fue similar en T3, T4, T7 y T8, mientras el T1 y T5 presentaron los valores menores del compuesto fibroso, para la FDN el T1 y T5 reportan menores porcentajes con 58.11 y 55.93 respectivamente, tanto en el OM-22 y CT-115 se incremento los porcentajes de FDN conforme la edad del pasto aumento. En base a los valores obtenidos se observo que el OM-22 presenta los mejores porcentajes de materia seca, sin embargo es bajo en proteína, sin embargo puede ser una excelente alternativa para la ganadería en zona tropical.

¹Instituto Tecnológico de Conkal, Email: bodelar@yahoo.com; ²Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo, oahuila. ³Facultad de Zootecnia de la UACH.

EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y VALOR NUTRITIVO DEL PASTO CLON CUBA CT-115 (*Pennisetum purpureum*)

Norma Beatriz Madera Solís¹, Benjamín Ortiz de la Rosa², Hector Magaña Sevilla²,
José Gpe. Escobedo Mex², Jesús M. Fuentes Rodríguez³

El presente estudio se realizó en el Centro de Selección y Reproducción Ovina (CeSyRO) del Instituto Tecnológico de Conkal, en el área de bancos de biomasa. El objetivo fue evaluar los parámetros agronómicos y valor nutritivo del clon Cuba CT-115 bajo intervalos de corte. Utilizándose un diseño completamente al azar con igual número de repeticiones. En cuanto a las frecuencias de corte fueron: tiempo cero (T0), 45 (T45), 60 (T60), 90 (T90) y 120 (T120) días respectivamente. Los parámetros agronómicos como el ancho de la hoja fueron estadísticamente diferentes ($P < 0.05$) teniendo como valor máximo en T60 de 3.66 cm; por otra parte el largo de la hoja en T0, T45 y T60 días, fueron estadísticamente similares siendo 121.57 cm, 119.14 cm y 118 cm respectivamente. La altura de la planta tuvo su mejor comportamiento en T120 con 174.71 cm y como dato menor 80.86 cm a los 45 días. El número de hijuelos tuvo su repunte en T60 con 34.14 superior a los reportados por Cicero y Chuc (2004) al evaluar el CT-115 en zona henequenera. El rendimiento alcanzado en hoja es de 26.8 t MS ha⁻¹ a los 90 días. En el tallo fue 34.6 t MS ha⁻¹ a los 120 días y en planta completa 56.7 t MS ha⁻¹ obtenido en T90. Respecto al contenido de proteína cruda (%) en las diferentes fracciones botánicas, se tuvieron los mejores valores en T45, siendo en hoja 14.08%, tallo 7.65% y para planta completa 10.03%. El contenido de FDN (%) en la hoja tuvo diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) ya que el T0 fue mejor con 69.85% y el menor de 62.81% a los 60 días. En el tallo el mejor comportamiento se dio a los 45 días con 75.81%, y en planta completa en T0, T45 y T60 (71.73%, 71.06%, 69.93%) fueron estadísticamente similares. El contenido de FDA (%) en la hoja tuvo diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) en los tratamientos, portando el mejor valor en T45 con 42.20% y el menor en T60 con 39.70%. Respecto al tallo el óptimo se obtuvo en T120 con 51.69% y el menor en T60 y T90 (47.71% y 47.42%) que fueron similares. En planta completa el valor máximo fue en T0 con 47.00% y el menor de 42.74% obtenido a los 60 días. El contenido de Ca y P en hoja no tuvieron diferencias significativas ($P < 0.05$), respecto al Ca en tallo, los niveles más altos se obtuvieron en T45 y T60 (39.68 mg kg⁻¹ y 40.62 mg kg⁻¹) y en planta completa el Ca fue de 86.10 mg kg⁻¹. El P en tallo fueron estadísticamente similares en T0 y T120 (24.57 mg kg⁻¹ y 27.60 mg kg⁻¹) y en planta completa tuvo su mejor valor a los 45 días con 30.58 mg kg⁻¹. En base a los resultados obtenidos este pasto es una buena alternativa para la alimentación de rumiantes.

¹ Tesista del ITC; ² Profesores Investigadores del Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México. E-mail: bodelar@yahoo.com;

³ Profesor investigador de la UAAAN, Saltillo, Coahuila, México

EVALUACIÓN DE DIFERENTES MÉTODOS DE SECADO ARTESANAL PARA LA PRODUCCIÓN DE HARINA DE HOJAS DE *Moringa oleífera*

Nadir Reyes Sánchez¹, Bryan Mendieta¹, Linda Olsson², Elina Willger²

El estudio se realizó en la finca "Santa Rosa" propiedad de la Universidad Nacional Agraria, localizada geográficamente a los 12°08'15" latitud Norte y a los 86°09'36" longitud Este, Managua, Nicaragua, con el objetivo de: evaluar el efecto de la exposición a la luz solar, disposición y tiempo de secado del material sobre la concentración de materia seca (CMS) y proteína bruta (PB) de harina de hoja de *Moringa oleífera* (MO); determinar una forma efectiva, simple y barata de secar follaje de MO para la producción de harina y su posterior utilización como suplemento proteico en la alimentación animal. Los factores en estudio fueron tres niveles de exposición a la luz solar: 0% sol, 50% sol y 100% sol (exposición completa a la luz solar); tres formas de disposición del material: Colgado en moño con mecate, en bandeja o zaranda y en el suelo sobre plástico negro; y 3 tiempos de secado: 24 horas, 48 horas y 72 horas. Las variables estudiadas fueron CMS y PB. Los resultados muestran ($P < 0.05$) que el mayor CMS (87.6 %) se obtiene cuando el material se coloca en el suelo sobre plástico negro, con exposición completa a la luz solar durante 72 horas. Sin embargo, cuando se coloca el material con exposición completa a la luz solar resulta con el más bajo contenido de PB (19.83%) comparado con 0% sol (22.8%) y 50% sol (22.56%), los que no difieren estadísticamente entre sí. No se encontró diferencias significativas en el contenido de PB entre las formas de disposición del material. En conclusión, los mejores resultados para la producción de harina de hojas de MO para suplementación animal (87.6% MS y 19.83% PB) se obtiene cuando el follaje se coloca en el suelo sobre plástico negro, con exposición completa a la luz solar durante 72 horas

¹ Docentes Investigadores, Facultad de Ciencia Animal, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. Km 12 ½ carretera norte. Apdo. 453 Email: nadir.reyes@una.edu.ni; ² Estudiantes SLU, Uppsala, Sweden

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON *Moringa oleífera* SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS ALIMENTADOS CON UNA DIETA BASAL DE *Panicum maximum* Jacq

Nadir Reyes Sánchez¹, Rosario Rodríguez¹, Bryan Mendieta¹, Lester Mejía², Ana P. Mora²

El estudio se realizó en la finca "Santa Rosa" propiedad de la Universidad Nacional Agraria, localizada geográficamente a los 12°08'15" latitud Norte y a los 86°09'36" longitud Este, Managua, Nicaragua con el objetivo de evaluar el comportamiento productivo de ovinos alimentados con una dieta basal de *Panicum maximum* Jacq y suplementados con diferentes niveles de *Moringa oleífera*. Se utilizaron 18 corderos mestizos (Pelibuey x Black belly) con pesos iniciales promedio de 20 ± 2 kg, fueron desparasitados, vitaminados y distribuidos en un Diseño Completamente Aleatorio con tres tratamientos: T1 *P. maximum* ad-libitum, T2 *P. maximum* ad-libitum + 0.35 kg MS *M. oleífera*, T3 *P. maximum* ad-libitum + 0.50 kg MS *M. oleífera*. Las variables estudiadas fueron: consumo total de MS (CTMS), ganancia media diaria (GMD) y conversión alimenticia (CA). Se realizó análisis de varianza y comparaciones de medias con la Prueba de Tukey utilizando MINITAB, versión 12.0. Los resultados ($P < 0.05$) mostraron que el mejor CTMS, GMD y CA se obtiene con el T3 (0.8 kg MS/animal/día, 117.97 g/animal/día y 6.78) el que difiere estadísticamente ($P < 0.05$) del T1 (0.57 kg MS/animal/día, 30.85 g/animal/día y 18.47) pero no difiere significativamente ($P > 0.05$) del T2 (0.73 kg MS/animal/día, 90.91 g/animal/día y 8.02). En conclusión el forraje de *M. oleífera* como suplemento proteico para ovinos consumiendo una dieta basal de *P. maximum* incrementa la ganancia de peso y mejora el consumo total de MS y la conversión alimenticia.

¹ Docentes Investigadores, Facultad de Ciencia Animal, Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. Km 12 ½ carretera norte. Apdo. 453 Email: nadir.reyes@una.edu.ni; ² Ingenieros en Zootecnia, Universidad Nacional Agraria

PRODUCCIÓN Y VALOR NUTRITIVO DEL PASTO KIKUYO (*Pennisetum clandestinum*) Y TRES VARIEDADES DE RYEGRASS (*Lolium híbrido*) EN LA ZONA ALTA LECHERA DE COSTA RICA

William Sánchez Ledezma¹, Carlos Hidalgo Ardón², María Mesén Villalobos³

El mercado costarricense ofrece nuevas variedades de *Lolium hybridum*, las cuales ante los posibles efectos del cambio climático es recomendable evaluarlas antes de introducirlas en los sistemas productivos. El objetivo del presente es evaluar la adaptación de tres variedades de rye grass (tetrelite, conquistador y gringo) y el kikuyo como testigo local, en las localidades de San Pablo (2520 msnm) y Santa Rosa (1780 msnm) en el Bosque Muy Húmedo Montano Bajo. Los forrajes se establecieron en suelo volcánico y se fertilizaron con 100, 50, 50, 10 y 10 kg/ha de N, P₂O₅, K₂O, Mg y S, respectivamente. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones y se evaluó la altura, cobertura, producción MS, PC, FND, FAD e incidencia de plagas, cada 30 días durante dos años a partir del 2005. Se realizó un análisis de varianza y en caso de significancia ($P \leq 0.05$) se aplicó una prueba de medias (5%). Se encontraron diferencias significativas entre las épocas y tratamientos, siendo la época lluviosa superior a la seca en todas las variables. La calidad no difirió entre localidades, pero si la producción, encontrándose los mejores rendimientos en San Pablo, donde el tetrelite alcanzó la mayor producción MS/ha/corte (1,3 t) con respecto al kikuyo (1,2 t) y a conquistador y gringo (1,1 t). En Santa Rosa los rye grass no se adaptaron y fueron deteriorados por el hongo *Puccinia* sp., mientras que el kikuyo produjo 1,8 t MS/ha¹/corte. En promedio de los dos sitios, el kikuyo alcanza la mayor cobertura (98%), PC (19,6%), FND (62%) y producción MS/ha¹/corte (1,5 t), mientras que ningún rye grass producción más de 0,90 t MS/ha¹/corte. Los *Lolium* no se recomiendan para condiciones agroecológicas semejantes a las de Santa Rosa, pero si a las de San Pablo, mientras que el kikuyo si se puede sembrar en ambas condiciones, máxime cuando existe alta pendiente.

¹ Investigador. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), CR. E-Mail: sanchezwi@yahoo.com;

² Investigador. Coordinador Proyecto Microcuencia Plantón- Pacayas. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), CR. E-Mail: chidalgo@mag.go.cr; ³ Investigadora. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), CR. E-Mail: mariamesen@gmail.com

RENDIMIENTO Y COMPONENTES FORRAJEROS DE *Tithonia diversifolia* INTERCALADA CON *Leucaena leucocephala* BAJO DOS ALTURAS DE CORTE

José Efraín Euán Interian¹, Jorge Rodolfo Canul Solis², José Guadalupe Escobedo Mex³, Roberto Moisés Ic Méndez¹ Pedro Enrique Lara y Lara³

El objetivo del presente estudio fue determinar la productividad forrajera del arbusto *Tithonia diversifolia* (Td) asociada a la leguminosa arbórea *Leucaena leucocephala* var. Perú (Ll) cortadas a dos alturas. El estudio se realizó en el Instituto Tecnológico de Conkal (20° 59' Latitud Norte, 89° 39' Longitud Oeste) de Yucatán, México. Se utilizó un diseño completamente al azar con seis réplicas. Los tratamientos fueron: T1) corte de Ll a 0.75 m y Td a 0.50 m y T2) corte de Ll a 1.50 m y Td a 0.50 m. Las variables del estudio fueron rendimiento (t MS ha⁻¹) y porcentaje de componentes forrajeros (hoja (H), tallo tierno (TT) y tallo maduro (TM) y material muerto (MM). El mayor rendimiento ($P < 0.05$) para Ll se encontró en T2 con 13.6 vs 8.8 t MS ha⁻¹ para T1. La altura de corte en Ll no influyó ($P > 0.05$) en la producción de Td, encontrándose para T1 y T2 valores de 4.6 y 5.1 t MS ha⁻¹, respectivamente. La proporción de H y TM no fue afectada ($P > 0.05$) para Ll, aunque en T1 se incrementó ligeramente el valor de TT. El arbusto *T. diversifolia* presentó mayor producción ($P < 0.05$) de hoja en T1 con 48.9% comparado con el 40.4% para T2, respectivamente. El rendimiento del arbusto *T. diversifolia* fue mayor en T1, y para la leguminosa arbórea *L. leucocephala* produjo mayor biomasa cortada a 1.50 m.

¹Estudiante del Instituto Tecnológico de Conkal (ITC) Yucatán, México. Km.16.3 antigua carretera Mérida-Motul; ²Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, INIFAP. CIR Sureste, Campo Experimental Mocochoá Km. 25 antigua carretera Mérida-Motul; C.P. 97454. Mocochoá, Yuc. Tel. y Fax: 01 (991) 91 6 22 15, 6 22 18. canul.jorge@inifap.gob.mx; ³Profesor-Investigador, División de Estudios de Posgrado e Investigación-Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México. Km.16.3 antigua carretera Mérida-Motul Tel. (01-999) 9 12 41 30, Correspondencia: escobmex@yahoo.com.mx

VALIDACIÓN DEL SORGO HÍBRIDO “INTA FORRAJERO” EN ZONAS GANADERAS DE NICARAGUA

Rafael Obando¹; Nury Gutierrez²; Agustín Torres³; Guillermo Argüello⁴; Rodolfo Valdivia⁵; Juan de Dios Pastora⁶; Luz María Flores⁷ y Ariel Jaime⁸.

En el año 2006-07 se dio seguimiento en la etapa de validación del Sorgo Híbrido INTA Forrajero en 13 sitios de Nicaragua distribuidos 3 en Matagalpa y Jinotega, 3 en Masaya y Granada; 2 en Estelí; 3 en León y Chinandega y 2 en Chontales con el objetivo de validar la producción de forraje de sorgo INTA forrajero y comprobar su efecto en la producción de leche. El cultivo fue sembrado bajo la modalidad de siembra y según la práctica del agricultor entre la segunda quincena de Agosto y la primera quincena de Septiembre del 2006. Los tratamientos validados fueron cuatro: híbrido nuevo INTA forrajero, híbrido comercial HF-985, variedad INTA Cowley y el testigo del agricultor. Los datos que se midieron en este período fueron: germinación y vigor de plantas al establecimiento, rendimiento de forraje en Kg. MS/ha y producción de leche en litros/vaca/día. Los resultados obtenidos indican que el híbrido comercial HF-985 obtuvo la mayor germinación con 34 plantas/m²; los genotipos con mayor vigor fueron el híbrido INTA forrajero y la variedad INTA Cowley con un valor de 4 para ambos genotipos. El híbrido comercial HF-985 fue el que alcanzó mayor altura con 204 cm. al primer corte. Los mayores rendimientos de materia seca se obtuvieron con el INTA forrajero con 20727.9 kg. MS/ha en el primer corte y 14521.2 kg. MS/ha en el segundo corte. Así mismo se determinó los mejores rendimientos en la producción de leche cuando se suministro forraje verde fresco de los sorgos híbridos HF-985 e INTA FORRAJERO con 6.5 y 6.0 litros por vaca por día en comparación con 3.0 litros por vaca por día cuando se alimenta con pacas de arroz. Cuando se suministro como heno los mejores resultados se obtuvieron de los híbridos INTA FORRAJERO y HF-985 con 4.9 y 4.4 litros por vaca por día.

¹Investigadores Nacionales Programa Nacional de sorgo. INTA CNIAB NICARAGUA
^{2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8} Investigadores zonales. INTA regiones

SUPLEMENTACIÓN MINERAL DE CAPRINOS EN PASTOREO

Jesús M. Fuentes Rodríguez¹, Fernando Ruíz Zarate², Manuel Torres Hernández², Lorenzo Suárez García³, Ramón García Castillo³, María Elena Murillo Soto³ y Benjamín Ortiz de la Rosa⁴

Uno de los factores más importantes en la explotación caprina es la alimentación, estando basada principalmente en pastoreo, los animales pueden presentar deficiencias de minerales que son esenciales en la producción, causando problemas como pérdida de peso y en casos extremos la muerte. Los caprinocultivos generalmente no suplementan minerales y algunos usan sal común. El objetivo fue evaluar diferentes niveles de suplementación mineral en caprinos alimentados en pastoreo en la concentración de minerales en sangre y pelo y el cambio de peso. Se utilizaron 15 caprinos criollos, con un peso promedio de 23.3 Kg. Los animales se asignaron al azar a T1=Libre pastoreo (Control), T2=Libre pastoreo y 50% de los requerimientos minerales T3=Libre pastoreo y 100% de los requerimientos minerales, durante 60 días. Los animales recibieron el manejo normal (pastoreo), durante el día y al regresar por la tarde se les proporcionaba el suplemento (tratamientos 2 y 3, respectivamente). Los animales se pesaron al inicio del experimento y cada 14 días. Se obtuvieron muestras de sangre y pelo al inicio y al final del experimento. Los datos fueron analizados utilizando un diseño completamente al azar. La concentración de Calcio, en sangre fue de 364.5, 402.0, y 454.0 y en pelo fue de 3.80, 4.34, 4.74 para T1, T2 y T3, respectivamente encontrando diferencias ($P<0.05$) entre tratamientos. Para Fósforo los valores en sangre fueron 8.09, 9.38 y 10.18 y en pelo 3.80, 4.12, y 5.20 para los respectivos tratamientos ($P<0.05$), mientras que para Magnesio en sangre los valores fueron 30.9, 35.6 y 39.2 y en pelo 780.0, 866.2 y 980.0, respectivamente con diferencias ($P<0.05$) entre tratamientos. La ganancia total de peso fue diferente ($P<0.05$) entre tratamientos y los valores fueron 5.12, 6.27 y 8.14 para T1, T2 y T3, respectivamente. La suplementación mineral en caprinos en pastoreo mejoro la productividad animal.

^{1, 2, 3} Profesores-Investigadores Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. CP 25315. Tel +52 844 4110337. jesus_fuentes@hotmail.com; ⁴Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México.

SUPLEMENTACIÓN MINERAL DE OVINOS EN PASTOREO

Jesús M. Fuentes Rodríguez¹, Fernando Ruíz Zarate², Manuel Torres Hernández², Lorenzo Suárez García³, Ramón García Castillo³, María Elena Murillo Soto³ y Benjamín Ortiz de la Rosa⁴

Entre los nutrientes esenciales para el ganado, se encuentran los minerales, es conocido que estos influyen en la eficiencia de producción del ganado. Las deficiencias o excesos de minerales en suelos o forrajes son considerados como responsables de la baja producción y problemas reproductivos de los animales en pastoreo en algunas regiones. El objetivo fue evaluar la concentración de minerales en sangre y pelo y el cambio de peso de ovinos en pastoreo adicionados con un suplemento mineral. Se utilizaron 15 ovinos criollos, con un peso promedio de 19 Kg. Los animales se asignaron al azar a T1=Libre pastoreo (Control), T2=Libre pastoreo y 50% de los requerimientos minerales T3=Libre pastoreo y 100% de los requerimientos minerales, durante 60 días. Los animales recibieron el manejo normal (pastoreo), durante el día y al regresar por la tarde se les proporcionaba el suplemento (tratamientos 2 y 3, respectivamente). Los animales se pesaron al inicio del experimento y cada 14 días. Se obtuvieron muestras de sangre y pelo al inicio y al final del experimento. Los datos fueron analizados utilizando un diseño completamente al azar. La concentración de Ca, en sangre fue de 364.6, 402.0 y 421.0 y en pelo fue de 3.80, 4.34 y 4.40 para T1, T2 y T3, respectivamente encontrando diferencias ($P<0.05$) entre tratamientos. Para P los valores en sangre fueron 9.50, 9.88 y 11.48 y en pelo 4.62, 6.42 y 5.50 para los respectivos tratamientos ($P<0.05$), mientras que para Mg en sangre los valores fueron 34.80, 36.48 y 40.80 y en pelo 596.5, 660.2 y 780.0, respectivamente con diferencias ($P<0.05$) entre tratamientos. La ganancia total de peso fue diferente ($P<0.05$) entre tratamientos y los valores fueron 5.66, 7.12 y 8.74 para T1, T2 y T3, respectivamente. La suplementación mineral en ovinos en pastoreo mejoro la productividad animal.

^{1, 2, 3} Profesores-Investigadores Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. CP 25315. Tel +52 844 4110337. jesus_fuentes@hotmail.com; ⁴Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán, México.

APLICACIÓN ESTRATEGICA DE ANTIHELMINTICOS EN OVEJAS DE PELO EN EL POSPARTO

Jorge Rodolfo Canul Solis¹, Juan Enrique Castilla Alamina¹, Eunice Danilú Couoh², Fernando Maas Ciau², William Palomo², Josefina Ramirez² y Arturo Pelcastre Ortega¹

El control de parasitosis gastroentéricas en ovejas requiere del conocimiento de la epidemiología, como es el caso del fenómeno de alza posparto. En base a lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la aplicación de Antielmíntico (AH) sobre la reducción del conteo de huevos fecales en el posparto en ovejas de pelo. Se utilizaron 68 animales aletorizadas en dos tratamientos: T1) aplicación de AH y T2) sin aplicación de AH al momento del parto, el AH aplicado fue Clorhidrato de Levamisol a dosis de 5 mg kg⁻¹, por vía subcutánea. Las ovejas pastorearon diariamente durante cinco horas (7:00 a 12:00 h), en potreros de pasto Estrella de África (*Cynodon nlemfuensis*). A partir de la tercera semana posparto, se tomaron muestras fecales y se realizaron análisis de Mc Master. En el análisis estadísticos, los datos de huevos por gramo de heces (HPG) se transformaron a logaritmo base₁₀ (n+1), a efecto de cumplir con los supuestos de normalidad y homogeneidad de las varianzas. Las medias de HPG en la fase temprana del posparto fueron las más bajas en ambos tratamientos con valores de 87±73 y 246±93 en la tercera semana y 100±65 y 316±68 en la cuarta semana para T1 y T2, respectivamente. Sin embargo, se observa mayor liberación de HPG en T2 (P<0.05). El análisis indicó que a partir de la quinta semana posparto se incrementa la liberación de HPG en ambos tratamientos; sin embargo, T2 presenta mayor cantidad de HPG con medias de 438±105, 796±241, 750±167 y 1960±347 comparados a T1 con 556±109, 667±114, 1222±664 y 1456±232. Con base a los resultados se concluye, que la administración de AH al momento del parto no alcanzó reducir el fenómeno de alza posparto, por lo que se recomienda aplicación de AH a las cuatro semanas posparto.

¹Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. CIR Sureste, Campo Experimental Mocochoá Km. 25 Antigua carretera Mérida-Motul; C.P. 97454.Mocochoá, Yuc. Tel. y Fax: 01 (991) 91 6 22 15, 6 22 18. canul.jorge@inifap.gob.mx; ²Estudiantes del Instituto Tecnológico de Conkal (ITC) Yucatán, México. Km.16.3 Antigua carretera Mérida-Motul. Conkal, Yuc. Tel. (999)12 41 30 y Fax:(999) 12 41 30

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVINOS DE PELO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS

Rubén Darío Garza Cedillo¹, Martín Sampallo Hernández¹, Jaime Flores Tomas² y Pedro Zarate Fortuna²

El objetivo fue estudiar el comportamiento productivo en ovinos de pelo. Se analizaron 369 registros de ovinos Saint Croix, Pelibuey y cruza de Dorper (½ y ¾) y Katahdin (½). Se evaluó peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD), y ganancia diaria de peso (GDP). Se realizó análisis de varianza y comparación de medias por Tukey (P<0.05). El mayor PN se obtuvo en ¾ Dorper (3.2 kg) y menor en Pelibuey (2.5 kg). El PN agrupado por sexo y tipo de parto, mostró que los machos fueron mas pesados que las hembras (2.98 vs 2.78 kg), mientras que las crías de parto simple fueron mas pesadas que los de parto múltiple (3.50 y 2.54 kg). El mayor PD se obtuvo en genotipo ¾ y ½ Dorper (17.2 y 16.3 kg) y menores en Pelibuey y Saint Croix (14.7 y 13.8 kg). El PD agrupado por sexo y tipo de parto, mostró que los machos fueron mas pesados que las hembras (15.8 vs 14.0 kg), sin embargo la mayor diferencia en PD se encontró entre el tipo de parto, las crías de parto simple (16.7 kg) fueron superiores a las crías de partos múltiples (13.8 kg). La GDP fue en promedio mayor en los genotipos ¾ Dorper (0.231 kg) y menores en Pelibuey y Saint Croix (0.201 y 0.180 kg). Al analizar el efecto del sexo y tipo de parto sobre GDP, mostraron diferencias significativas en ambos grupos. La GDP en los machos fue superior al de las hembras (0.210 vs 0.193 kg), con mayor diferencia en GDP entre el tipo de parto, crías provenientes de parto simple (0.224 kg) fueron superiores a las crías de parto múltiple (0.186 kg). Se concluye que los mayores pesos al destete fueron obtenidos en los genotipos ½ y ¾ Dorper.

¹ Campo Experimental Río Bravo, INIFAP, Apartado Postal 172, Río Bravo, 88900, México. Tel. 8999341045, e-mail garza.ruben@inifap.gob.mx; ² Universidad Autónoma de Tamaulipas, U.A.M. Agronomía y Ciencias, Cd. Victoria, Tam, México .e-mail: pzarate@uat.edu.mx

PRODUCTIVIDAD MATERNA EN GRUPOS RACIALES DE OVINOS DE PELO EN EL NORTE DE TAMAULIPAS, MEXICO

Martin Sampallo Hernández¹ Rubén Darío Garza Cedillo¹ Pedro Zarate Fortuna² Jaime Flores Tomas²

Con la finalidad de evaluar la productividad de hembras en grupos raciales de ovinos de pelo, se realizó un estudio en el modulo de ovinos y caprinos del INIFAP-Campo Experimental Río Bravo (25° 57' LN y 98° 01' LO y 25 msnm). Se utilizaron registros de 127 hembras de los grupos raciales Pelibuey (36), Saint Croix (38), Katahdin (38) y Dorper (15); mantenidas bajo pastoreo directo en praderas de zacate Buffel y Bermuda Cruza Uno y suplementadas con una ración con 14% de proteína cruda y agua a libre acceso, empadre nocturno mediante monta directa y destete ajustado a 70 días. Se evaluó el peso de cordero al nacimiento, peso del cordero destetado por oveja (70 días) y prolificidad. El análisis estadístico se realizó a través de SAS, con la comparación de medias por Tukey ($P < 0.05$). Los resultados obtenidos para peso del cordero al nacimiento por oveja no mostraron diferencia significativa ($P < 0.05$) entre grupos raciales maternos, aunque cabe señalar que las hembras de los grupos Katahdin y Dorper produjeron mayor peso (4.70, 4.70 kg) que los grupos Pelibuey y Saint Croix (4.41 y 4.56 kg). Por el contrario, para el peso total de los corderos destetados por oveja, se encontró diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) entre los grupos raciales maternos, donde Katahdin (22.3 kg), Dorper (21.9 kg) y Pelibuey (21.0 kg) superaron a Saint Croix (16.8 kg). Para prolificidad se encontró diferencia estadística significativa ($P > 0.05$) entre las ovejas Pelibuey y Dorper (1.6 y 1.2 corderos por parto respectivamente) y resultados estadísticamente similares entre Saint Croix (1.4 corderos) y Katahdin (1.3 corderos). Las hembras de los grupos raciales Katahdin, Dorper y Pelibuey presentaron una productividad similar, determinada con base en los kilogramos de cordero destetado por oveja, en este sentido el grupo racial Pelibuey se ve favorecido por su mayor prolificidad.

¹ Campo Experimental Río Bravo, INIFAP, Apartado Postal 172, Río Bravo, Tam. CP 88900, México. Tel. 8999341045. E-mail sampallo.martin@inifap.gob.mx; ² Universidad Autónoma de Tamaulipas, UAM Agronomía y Ciencias. Cd. Victoria, Tam. México

ESTIMACIÓN DE NECESIDADES DE ENERGÍA Y PROTEÍNA DEL BORREGO PELIBUEY EN CRECIMIENTO

Duarte Vera Fernando¹, Sandoval Castro Carlos², Sarmiento Franco Luis²

En la Península de Yucatán, el crecimiento de la población ovina ha sido mayor que en resto del país, duplicando el inventario durante la última década. El principal objetivo de las explotaciones es la producción de carne, en la mayoría de los casos, los machos se engordan en corrales a partir del destete con alimentos balanceados. En estas condiciones, el aporte de energía y proteína, son la principal limitante para que el animal exprese su potencial de crecimiento. El objetivo del presente trabajo fue actualizar los requerimientos de proteína y energía para la etapa de crecimiento de ovinos Pelibuey. Se recopiló información de 29 experimentos, con los cuales se elaboró una base de datos con las características de los animales, las composición de las dietas y el comportamiento productivo considerando el consumo de energía, proteína y la ganancia de peso vivo de machos y hembras Pelibuey durante la etapa de crecimiento. Se efectuaron regresiones entre el consumo de proteína y energía metabolizable por kg de peso metabólico, sobre la ganancia de peso vivo. La energía para el metabolismo basal se estimó mediante la ecuación $a1 = [(K_m \times ME_m) - (0.09 \times MEI \times 0.64) - ACT - UREA] / SWB^{0.75} \times a2 \times \exp(-0.03 \times AGE)$, utilizando el modelo Small Ruminant Nutrition System (SRNS). El requerimiento de energía para el metabolismo basal promediado de machos y hembras, fue de 0.053 Mcal de $EM_m/kg^{0.75}$. Los requerimientos de proteína y energía metabolizable para el mantenimiento fueron de 0.028 y 0.768 g/kg^{0.75} y 0.065 y 0.042 Mcal de $EM_m/kg^{0.75}$ para machos y hembras respectivamente. Se concluye que el requerimiento energético para el metabolismo basal es menor en ovinos Pelibuey en comparación a razas lanares y que los machos requieren menos proteína y más energía para el mantenimiento.

¹ Investigador titular, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, CIR Sureste, Campo Experimental Mocochá, Km 25 antigua carretera Mérida-Motul, Yucatán, México. Tel: (991)91-30005; Fax: (9999)9263045. Correo electrónico: duarte.fernando@inifap.gob.mx; ² Profesor investigador de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México. Tel: (9999) 423200 Correo electrónico: ccastro@tunku.uady.mx; fsarmien@tunku.uady.mx

ESTIMACIÓN DEL PESO MADURO DE OVINOS PELIBUEY

Fernando Duarte Veral¹, Arturo Pelcastre Ortega²

La producción ovina en regiones tropicales, se basa en la utilización de razas de pelo, dentro de las cuales destacan los ovinos Pelibuey por su rusticidad, prolificidad, y productividad. Los sistemas de selección y cruzamientos han mejorado el potencial productivo de esta raza, siendo una de las más empleadas para la producción de carne en el trópico mexicano. Es importante conocer el peso maduro de esta raza, para utilizarlo en programas nutricionales y en modelos de predicción, donde se requiere conocer el índice de madurez de la raza. El objetivo del presente trabajo fue estimar el peso maduro de machos y hembras Pelibuey. Se recopilieron datos de edad y peso desde el nacimiento hasta los diez años de edad, tanto de machos (n=3320) como de hembras (n=1857), provenientes de varias explotaciones, tanto comerciales como instituciones de educación e investigación, con los cuales se elaboraron curvas de crecimiento. Los datos se procesaron con una función no lineal, $Y_t = A(1 - Be^{-kt})$, ponderando los valores para minimizar el efecto de las diferencias del error entre los puntos al inicio de la curva con los del final de la misma. Para estimar la tasa de madurez se utilizó análisis de regresión no lineal. Los resultados de las curvas de crecimiento muestran valores ponderados para la media $\pm$ DE del peso maduro en machos Pelibuey de 66 ± 2.5 kg y para las hembras Pelibuey de 45 ± 1.8 kg. Estos valores pueden ser incorporados en modelos nutricionales considerando la raza y otras características de los animales.

¹ Investigador titular, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, CIR Sureste, Campo Experimental Mocochá, Km 25 antigua carretera Mérida-Motul, Yucatán, México. Tel: (991)91-30005; Fax: (9999)9263045. Correo electrónico: duarte.fernando@inifap.gob.mx; ² Investigador titular, coordinador de la Red Regional de ovinos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, CIR Sureste, Campo Experimental Mocochá, Km 25 antigua carretera Mérida-Motul, Yucatán, México. Tel: (991)91-30005; Fax: (9999)9263045. Correo electrónico: pelcastre.arturo@inifap.gob.mx

FACTORES QUE AFECTAN EL DESARROLLO DE HEMBRAS OVINAS DE REEMPLAZO

Murguía OM¹, Rojas RO¹

El objetivo fue conocer el efecto del peso al destete, genotipo y tipo de parto sobre el desarrollo corporal de hembras ovinas. Diversos autores indican que el inicio de la etapa reproductiva de la hembra depende en un mayor grado del peso corporal que de la edad. El trabajo se llevó a cabo en un rancho cooperante de Chocholá, Yucatán. Con 419 observaciones, distribuyéndose por su peso al destete (PD), en tres niveles: Bajo (B) (9 – 12 kg/PV), Medio (M) (13 – 17 kg/PV) y Alto (A) (18 kg/PV en adelante). Se estabularon en jaulas elevadas, recibieron el mismo manejo y alimentación (alimento comercial con 14% de PC). A los 8 meses de edad, se integraron al rebaño de pie de cría, con pastoreo en Estrella de África. Se pesaron mensualmente del destete hasta el primer año de edad. Se registraron los genotipos Pelibuey (PB), Dorper Blanco (DPB) y Katahdin (KA) y tipo de parto del que provenían (TPP). Los datos se analizaron utilizando un modelo lineal estadístico y comparación de medias. Los resultados del nivel del peso al destete mostraron diferencias significativas ($P < .01$), sobre el desarrollo corporal de las hembras ovinas, siendo para el PDB de 27.1^b kg, PDM de 29.0^b kg y PDA de 31.7^a kg, en promedio. Las hembras mantuvieron la diferencia de peso corporal desde el destete al año de edad. Los resultados por genotipo mostraron diferencias significativas ($P < .01$), siendo de 36.2^a kg para DPB, 29.3^a kg para KA y de 24.1^b kg para PB, en promedio. Para TPP mostraron diferencias significativas ($P < .01$), de 31^a kg para doble y de 28.6^b kg simple, en promedio. Se concluye que el peso al destete, el genotipo y el tipo de parto de procedencia, influyen en el desarrollo corporal de las hembras de razas de pelo.

¹ Investigadores de la Red de Ovinos, CIR-Sureste, INIFAP. Calle 6 No.398 x13, Av. Correa Racho, Col. Díaz Ordaz CP.97130 Mérida, Yuc., Tel: (999)196 11 85 Ext 103 fax:ext 10.

CALIDAD NUTRITIVA Y ORIGEN FLORAL DEL POLEN RECOLECTADO EN LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO

Aurelia López Herrera¹, Jorge Vivas Rodríguez, Rogel Villanueva Gutiérrez² y Yolanda Moguel Ordóñez¹

El objetivo del presente trabajo fue determinar la producción, la composición química y el origen floral del polen recolectado por abejas *Apis mellifera* L., en la zona centro del estado de Yucatán. Se seleccionaron al azar cuatro colonias de abejas alojadas en colmenas modelo Langstroth, con cámara de cría y dos alzas, a cada una se le colocó una trampa para polen de piso o de base. La colecta se realizó en el periodo comprendido de julio de 2007 a junio de 2008. Para medir la producción se pesó el polen fresco obtenido de cada colonia. Se les determinó la Humedad (%), Materia Seca (% MS), Cenizas (%C), Proteína Cruda (%PC) y Grasa Cruda (%GC). Se realizó el análisis palinológico para determinar las fuentes botánicas que dieron origen al polen. Los datos de producción en fresco y el de la composición química se analizaron por ANOVA con un diseño completamente al azar. Los meses de septiembre y noviembre fueron los de mayor producción con 162.3 g y 157.9 g respectivamente. El contenido de MS entre colectas varió de 88% a 97.1%. En cuanto a C, se encontraron variaciones de 1.5% a 2.8%, respectivamente. Los resultados de PC estuvieron entre 16.3% a 26.7% y la GC varió de 1.6 % a 6.7. En el análisis palinológico se observaron de 9 a 13 especies botánicas en el polen, siendo la *Viguiera dentata* (enero y febrero), *Piscidia piscipula* (abril), y *Mimosa bahamensis* (agosto), las de mayor importancia. Se observó un elevado valor nutritivo en el polen colectado en la zona centro del estado de Yucatán, conformado por especies polínicas de importancia para la apicultura.

¹Investigadores de la RED ABEJAS- MIEL del Campo experimental Mocochá, Centro de Investigación Regional del Sureste- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km 25 Antigua Carretera Mérida -Motul, Mocochá, Yucatán, México. C.P. 97454 Tel. 01-991-9162215 y 01-991-9162218 Fax, ext. 104. e-mail lopez.aurelia@inifap.gob.mx

²Investigador del ECOSUR Unidad Chetumal. : Av. del Centenario Km. 5.5 Chetumal, Quintana Roo, México. C.P. 77900 Tel. (01983) 835-0440 Fax. (01983) 835-0454

ALGUNAS VARIABLES DE RESPUESTA ASOCIADAS A LA PRODUCCION DE JALEA REAL EN COLONIAS DE ABEJAS *Apis mellifera* L.

Jorge A. Vivas Rodríguez¹, Yolanda B. Moguel O.¹, María A. López H.¹, Sergio I. Canul P.²

El objetivo del trabajo fue evaluar la producción de jalea real entre copaceldas familiarizadas y no familiarizadas, copaceldas de diferente procedencia y material. Se utilizaron seis colonias criadoras de dos cuerpos (cámara de cría y alza), las reinas se confinaron en la cámara de cría mediante un excluidor horizontal instalado entre la cámara y el alza. Para la producción de jalea real se empleó el método Doolittle, el traslarve y la recolección de jalea real se realizaron cada 72 h. En una primera etapa se evaluó la aceptación, el rendimiento y volumen de producción de jalea real entre copaceldas familiarizadas por 24 hrs y copaceldas introducidas al momento del traslarve, en la segunda se comparó la respuesta a las mismas variables entre copaceldas importadas y nacionales, y en la tercera se compararon copaceldas de plástico y copaceldas de cera. El análisis de los datos mediante la prueba de T de student indicó que los promedios entre las copaceldas familiarizadas y no familiarizadas no presentaron diferencias significativas ($p>0.05$), los promedios obtenidos fueron: aceptación de traslarves 54 y 46%, rendimiento de jalea real por copacelda 184 y 216 mg y la cantidad de jalea real cosechada durante la serie de cinco traslarves fue 63.68 y 56.93 g, respectivamente. Las copaceldas importadas y nacionales presentaron diferencias significativas ($p<0.05$), obteniéndose los siguientes valores: aceptación 65 y 32 %, rendimiento de jalea real 348 y 293 mg y el volumen de jalea real fue 112.83 y 61.64 g para cada tipo de copacelda respectivamente. Los valores promedio entre las copaceldas de plástico y cera mostraron diferencias significativas, el promedio de aceptación en ambos grupos fue: 46 y 26%, el rendimiento por copacelda 212 y 183 mg y la cantidad de jalea real 31.18 y 67.48 g.

¹ Investigador en el Campo Experimental Mocochá. CIR Sureste, INIFAP. Km 25 antigua carretera Mérida - Motul. Mocochá, Yucatán, México. Tel: (991) 916 22 15; (991) 916 22 18. email vivas.jorge@inifap.gob.mx, moguel.yolanda@inifap.gob.mx, lopez.aurelia@inifap.gob.mx; ²PIAZ. Instituto Tecnológico de Conkal. Domicilio conocido, Conkal, Yucatán, México. email xibalba_mar@hotmail.com

EVALUACIÓN DE TRES TRATAMIENTOS DE CONTROL ALTERNATIVO PARA EL COMBATE DEL ÁCARO *Varroa destructor*

Lino A. Mex Mex¹, Jorge A. Vivas Rodríguez¹, José G. Berdugo Rejón¹ y Juan J. Baeza Rodríguez¹

Con el objetivo de evaluar la eficacia y el costo del control alternativo de *Varroa destructor*, se emplearon tres tratamientos: I) Ácido fórmico, tres aplicaciones de 60 mL al 50% con intervalos de siete días; II) Ácido oxálico, cuatro aplicaciones de 50 mL de jarabe de azúcar con ácido oxálico (250 ml de agua, 250 gr de azúcar y 25 gr del ácido oxálico) a intervalos de 4 días; III) Aceite de timol, tres aplicaciones de 20 ml de aceite de timol, en dos piezas de cartón de 7 x 9 cm, a intervalos de siete días. La efectividad de los productos se calculó por el número total de los ácaros muertos entre el número de ácaros muertos por el tratamiento correspondiente. El costo se estimó de acuerdo a los materiales e ingredientes utilizados para cada tratamiento. El análisis de varianza indicó que existieron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos. No se encontró diferencia significativa entre los tratamientos II y III. Se encontró que la efectividad promedio de los productos empleados fueron los siguientes: I) 63.93%, II) 79.80% y III) 86.07%. El costo de cada tratamiento fue: I) \$ 15.00 (\$ 1.15 USD), II) \$ 9.60 (\$ 0.73) y III) \$ 46.90 (\$ 3.60). Con base en los resultados se concluye que el ácido oxálico representa una alternativa efectiva y económica para los apicultores. Sin embargo, los otros dos tratamientos no deben ser descartados y se sugiere considerarlos en los esquemas de rotación de productos para reducir el riesgo de desarrollo de resistencia en las poblaciones de *V. destructor*.

¹Investigador en el Campo Experimental Mocochá, Centro de Investigación Regional Sureste, INIFAP. Km 25 antigua carretera Mérida-Motul, Mocochá, Yucatán, México. Tel. 991-916-22-15, 991-916-22-18. Correo electrónico: mex.linoalberto@inifap.gob.mx, vivas.jorge@inifap.gob.mx, berdugo.jose@inifap.gob.mx, baeza.juanjose@inifap.gob.mx.

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO HIGIENISTA Y DEFENSIVO DE ABEJAS *Apis mellifera* L. EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO

Juan José Baeza Rodríguez¹, Jorge Ariel Vivas Rodríguez¹

Con el objetivo de medir la conducta higienista (CH) y defensiva (CD) de colonias de abejas *Apis mellifera* L. en el trópico, se evaluaron 90 colonias distribuidas en cuatro apiarios en Yucatán, México. La variable CH se analizó contabilizando el número de celdas removidas de un área de cría operculada congelada con 250 ml de nitrógeno líquido. La CD se evaluó contando el número de agujones dejados en una pieza de gamuza negra de 10x10 cm expuesta durante 15 segundos. Para el análisis estadístico se utilizó un modelo mixto para muestras repetidas para determinar diferencias entre las 24 (R24) y 48 horas (R48) pos congelamiento y un análisis de regresión lineal cuadrático para determinar el grado de relación; la variable fija fue el tiempo de medición (TM), y como covariable el número de celdas iniciales (CI). Como variable aleatoria se utilizó la colmena (COL) anidada en el apiario. TM fue significativo ($p < 0.01$) y CI ($p < 0.10$), R48 fue superior a R24, 12.49 ± 2.36 y 44.81 ± 3.88 , respectivamente. Se determinó que existe una correlación positiva de 0.74 entre R24 y R48; el estimador del coeficiente de regresión lineal fue 1.599 y el cuadrático -0.009. El modelo para CD tuvo como variables independientes: el apiario (A); el tipo de colmena (TP); el muestreo (M); y la interacción A*M. Las medias de cuadrados mínimos para M1, M2 y M3 fueron: 72.44 ± 8.87 , 108.02 ± 9.41 y 89.42 ± 8.87 , respectivamente; siendo diferentes M2 de M1 y M3. La interacción A1*M1 (115.89 ± 16.29), A1*M2 (111.80 ± 16.88), A1*M3 (93.16 ± 16.29) fueron diferentes de A2*M1 (48.43 ± 13.44) y A3*M1 (53.00 ± 16.19). Se encontraron diferencias entre A3*M1, A3*M2 (93.82 ± 13.44) y A2*M2 (118.43 ± 13.44). A3*M2 fue diferente la A2*M1. A su vez la A2*M1 fue diferente a la A2*M2 y la A2*M3 (93.80 ± 13.44). El número de agujones del M1 y M2 fueron diferentes entre sí.

¹Investigador del Campo Experimental Mocochá – CIR Sureste – INIFAP. Km 25 antigua carretera Mérida – Motul, Mocochá, Yucatán, México. Tel: (991) 916-2215. e-mail baeza.juanjose@inifap.gob.mx.

LA EXPRESION DEL COMPORTAMIENTO DE ACICALAMIENTO DE LAS ABEJAS MELIFERAS Y SU RELACION CON LOS NIVELES DE INFESTACIÓN DE *Varroa destructor*

Miguel E. Arechavaleta Velasco¹, Karla I. Alcalá Escamilla², Carlos A. Robles Ríos³

El objetivo del trabajo fue estimar correlaciones entre el nivel de expresión del comportamiento de acicalamiento de colonias de abejas con el porcentaje promedio de infestación de *Varroa destructor* A. en abejas adultas, con el promedio de ácaros recolectados en el fondo de las colmenas durante una semana, con el porcentaje de ácaros recuperados que presentaron lesiones en el idiosoma y el porcentaje de ácaros con lesiones en las patas. Se establecieron 18 colonias libres del parásito, permitiendo que fueran infestadas por el ácaro en forma natural. Seis meses después se midió el comportamiento de acicalamiento de cada colonia por medio de una prueba de laboratorio que consiste en medir el tiempo en que una abeja obrera reacciona acicalándose después de que se le coloca un ácaro. Se determinó el porcentaje de infestación en abejas adultas y el promedio de ácaros recuperados durante una semana. Los ácaros recuperados se examinaron y se determinó el porcentaje de ácaros con lesiones en el idiosoma y el porcentaje con lesiones en las patas. Los datos se sometieron a un análisis de varianza y a análisis de correlación. Se encontraron diferencias entre colonias para la expresión del comportamiento de acicalamiento ($F=4.18$; $gl=17,952$; $P<0.001$). La expresión del comportamiento de acicalamiento tuvo una correlación positiva con el porcentaje de infestación en adultas ($r=0.47$; $n=18$; $P<0.05$) y con el promedio de ácaros recuperados durante una semana ($r=0.54$; $n=18$; $P<0.05$), así mismo tuvo una correlación negativa con el porcentaje de ácaros con lesiones en el idiosoma ($r=-0.57$; $n=18$; $P<0.05$) y con el porcentaje de ácaros con lesiones en las patas ($r=-0.49$; $n=18$; $P<0.05$). Los resultados indican que el comportamiento de acicalamiento de las abejas afecta el nivel de infestación de *V. destructor* y que es un mecanismo que otorga resistencia a las colonias en contra del ácaro.

¹Investigador Titular C, CENIDFyMA, INIFAP, arechavaleta.miguel@inifap.gob.mx; ² Investigador Asociado C, CIRPAS, INIFAP;

³Investigador Titular A, CENIDFyMA, INIFAP

PRODUCCIÓN DE MIEL, COMPORTAMIENTO DEFENSIVO, LONGITUD PROMEDIO DEL ALA ANTERIOR Y FRECUENCIA DE HAPLOTIPOS DE POBLACIONES DE COLONIAS DE ABEJAS DESARROLLADAS BAJO DOS METODOS DE SELECCIÓN EN ZONAS AFRICANIZADAS

Miguel E. Arechavaleta Velasco¹, Carlos A. Robles Ríos², Flor García Fernández³, Karla I. Alcalá Escamilla⁴, María del Carmen Camacho Rea⁵

El objetivo del estudio fue comparar la producción de miel, el comportamiento defensivo, la longitud del ala y la distribución de haplotipos africano o europeo en una población de colonias desarrolladas bajo selección masal en población cerrada, una población desarrollada bajo selección masal en población semicerrada, una población de colonias locales no seleccionadas y una población de colonias europeas. Se utilizaron 328 colonias que fueron establecidas en 22 apiarios. Se encontraron diferencias en la producción de miel ($F=5.76$; $gl=3, 298$; $P<0.01$), no se encontraron diferencias entre las colonias seleccionadas en población cerrada y las colonias seleccionadas en población semicerrada, pero estas produjeron más miel que las colonias no seleccionadas y europeas ($P<0.05$). Se encontraron diferencias en el comportamiento defensivo ($F=7.06$; $gl=3, 304$; $P<0.01$), no se encontraron diferencias entre las colonias seleccionadas en población cerrada y las colonias seleccionadas en población semicerrada, pero estas fueron menos defensivas que las colonias no seleccionadas ($P<0.05$), aunque fueron más defensivas que las colonias europeas. Se encontraron diferencias en la longitud del ala de las colonias ($F=6.61$; $gl=3, 291$; $P<0.01$), las abejas seleccionadas en población cerrada tuvieron una longitud de ala mayor a los otros grupos ($P<0.05$), las abejas seleccionadas en población semicerrada no fueron diferentes de las europeas ($P>0.05$) y tuvieron una longitud de ala mayor a las abejas no seleccionadas ($P<0.05$), las abejas europeas tuvieron una longitud de ala mayor que las abejas no seleccionadas ($P<0.05$). Se encontró que la distribución de haplotipos africano, europeo del este y europeo del oeste no fue homogénea entre los grupos ($X^2=85.03$; $n=243$; $gl=6$; $P<0.001$). Los resultados indican que las poblaciones seleccionadas en población cerrada y semicerrada tuvieron desempeños similares para producción de miel, comportamiento defensivo y frecuencia de haplotipos, mientras que las colonias de la población cerrada tuvieron una longitud de ala mayor.

¹Investigador Titular C, CENIDFyMA, INIFAP, arechavaleta.miguel@inifap.gob.mx; ²Investigador Titular A, CENIDFyMA, INIFAP;

³Estudiante posgrado, FMVZ, UNAM; ⁴Investigador Asociado C, CIRPAS, INIFAP; ⁵Investigador B, INCMNSZ

ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN COMUNITARIA EN HALTUNCHÉN, CHAMPOTÓN, CAMPECHE, MÉXICO

Ma. Concepción Ruíz de Chávez Figueroa¹

Haltunchén se localiza a quince kilómetros de la ciudad de Champotón, Campeche. Sus antecedentes históricos datan de principios del siglo XIX, siendo el lugar en donde dio inicio el ingenio “La Joya”. Actualmente la mayoría de los habitantes de Haltunchén trabajan en el ingenio como empleados temporales durante seis meses del año, y los seis meses restantes trabajan en la industria pesquera, evidenciando que su situación laboral, económica, y familiar tiene un viso de inestabilidad. El objetivo del presente estudio fue promover la integración, el empoderamiento y la activación de recursos de autogestión en los miembros del sistema familiar. De marzo de 2008 a julio de 2009, se realizaron, mediante una metodología del trabajo social comunitario, tres estudios: el cartográfico, en donde se ubicó en el mapa de la comunidad a cada una de las viviendas que la conforman; el segundo fue el socioeconómico, en donde a través de un cuestionario y guía de observación se conoció la situación de cada una de las familias de dicha comunidad. Por último el estudio de cotidianidad en donde se reflejan los usos y costumbres de la población. Con los resultados de los estudios se procedió a la elaboración de un Diagnóstico Social, destacando tanto las necesidades de la población, como los problemas sociales que les aquejan, analizándolo desde una óptica sistémica. Con la participación de los habitantes de Haltunchén se estructuró un programa de intervención, que contó con cinco proyectos sociales en donde a través de diferentes estrategias: sesiones, comités, talleres, pláticas, actividades recreativas y culturales, curso de capacitación, se encaminaron a ciertos sectores de la población hacia la autogestión y el desarrollo de capacidades. Se concluye que las actividades efectuadas propiciaron el empoderamiento y la capacidad de gestión de una parte de los habitantes de la comunidad.

¹ MC Docente y presidenta del cuerpo académico de la Escuela de Trabajo Social del Instituto Campechano. Calle 10 No. 357 por 65, Colonia Centro. C.P. 24000, Campeche, Campeche, México, E-mail: titi_cusco@hotmail.com

IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO DE EXTENSIÓN PECUARIA. CASO CAMPECHE, MÉXICO

*Justo Alberto Rivera Maldonado¹, Manuel Jesús Lara del Río², Ángel Sánchez Zubieta³,
Jerónimo Sepúlveda Vázquez⁴*

El estado de Campeche se localiza en la región sureste de México, cuenta con una extensión territorial de 57,716 km², dividido en 11 municipios. En el subsector pecuario la cría y explotación de bovinos y de abejas son las actividades de mayor importancia económica. El objetivo del presente es evidenciar el impacto de la implementación del Servicio de Extensión Pecuario Privado (SEPP). A través del programa oficial “componente de asistencia técnica y capacitación” del Programa de Soporte, se implementó el SEPP en 8 de los 11 municipios. Los 22 Prestadores de Servicios Profesionales Pecuarios (PSPP) efectuaron un diagnóstico inicial, y a partir de este elaboraron un Programa de Trabajo, consensado con los grupos de productores, efectuando actividades de asistencia técnica y capacitación. Destaca que las UPR tienen sistemas de producción poco tecnificados. Los impactos cuantitativos son: atención a 25 grupos, con un total de 415 productores (289 hombres y 126 mujeres); Comprendió cuatro sistemas productivo: seis de abejas miel, siete de bovinos carne, dos de bovinos de doble propósito, seis de ovinos carne y uno de cerdos; Se atendieron un total de 12,301 semovientes: 2,743 colmenas, 90 cerdos, 6,132 bovinos, 3,285 ovinos y 41 caprinos. Se cuenta con 10,316 hectáreas de forrajes, de las cuales 8,106 son para bovinos y 2,210 para ovinos; Se consolidaron 17 grupos de productores como respuesta al servicio que aportan los PSPP; Se implementó el manejo básico en 415 UPR, 58 eventos de capacitación a 17 grupos: 17 de abejas, 27 de bovinos, 17 en ovinos, y dos en cerdos. Se concluye que las actividades del Programa de Trabajo de los PSPP han promovido la transición del manejo de la UPR de poco tecnificado, a sistemas semi tecnificados, esperando en el largo plazo obtener indicadores que sean el resultado de la adopción de tecnologías.

^{1,3,3,4} Investigadores del C. E. Edzná, Campeche, México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 00 (52) 9818190198. Correo electrónico. rivera.justualberto@inifap.gob.mx

LIMITANTES DEL SERVICIO DE EXTENSIÓN PECUARIO EN CAMPECHE, MÉXICO

Justo Alberto Rivera Maldonado¹, Manuel Jesús Lara del Río²

El pago por servicio de extensión pecuaria privado en México, inició en la década de 1990. En 1997, en Campeche, México, se implementó el subprograma denominado “Desarrollo de Proyectos Agropecuarios Integrales” (DPAI), de la Alianza para el Campo. El objetivo del presente estudio es evidenciar la problemática que limitó la operación de dicho subprograma en 10 años de ejercicio. Los Promotores de Desarrollo (PD) tuvieron apoyo técnico y operativo a través de “Reuniones de Agentes de Cambio” (GAC). Se efectuaron 59 reuniones GAC entre 1997 y 2007, elaborando una minuta de cada sesión de trabajo. Los resultados presentados fueron tomados de las minutas citadas anteriormente. Se evidenció que los PD no supieron identificar quien era su “jefe” (el coordinador del subprograma, la Secretaría de Desarrollo Rural del gobierno del estado, o los ganaderos). Los PD siempre mencionaron que sus ingresos fueron bajos y atrasados (4 meses), que los productores son reacios para implementar tecnologías en las UPR, y a la toma de eventos productivos, reproductivos y económicos. Se manifiesta una alta tasa de migración de productores hacia otros estados y al extranjero en busca de trabajo. Respecto a las instituciones oficiales del sector (estatal y federal), se evidenció que el subprograma no dio lugar a la generación de indicadores técnicos y productivos. Existió discrepancia en la planilla de PD y de Grupos entre las instituciones gubernamentales (federal y estatal); destacó que la mayoría de los informes entregados por los PD, fueron desfasados, deficientes, e incoherentes, que los PD no radicaron en las comunidades donde se prestó el servicio. Se concluye que aun y cuando las actividades de extensión pecuaria impactaron positivamente en un gran número de UPR, faltó un seguimiento estrecho para verificar la actuación de los PD con los productores.

^{1,2} Investigadores del C. E. Edzná, Campeche, México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 00 (52) 9818190198. Correo electrónico. rivera.justualberto@inifap.gob.mx

PRODUCCION DE FORRAJE DE CANOLA BAJO DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA

Rocío Díaz Huacuz¹ y Juana Castro Sánchez²

Con el objetivo de determinar el efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento de forraje del cultivo de canola, se realizó un experimento en el Sitio Experimental Metepec en el estado de México, la siembra se hizo en condiciones de temporal durante el ciclo agrícola primavera-verano 2008, se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, los tratamientos evaluados fueron diferentes cantidades de semilla sembrada: 3 kg ha⁻¹, 5 kg ha⁻¹, 7 kg ha⁻¹ y 9 kg ha⁻¹, la parcela experimental fue de 4 surcos de 10 m de longitud y la parcela útil fueron los dos surcos centrales. Se evaluó la producción de forraje verde y materia seca cuando el 80% de las silicuas del tallo principal presentaron un color verde claro y su textura era quebradiza. Los resultados de este trabajo indican que a mayor densidad se tienen mayor rendimiento de forraje verde y materia seca, sin embargo esta tendencia se presenta hasta una densidad de siembra de 7 kg ha⁻¹ de semilla de canola donde se obtuvo la mayor producción de forraje verde (46 t ha⁻¹) y materia seca (19 t ha⁻¹), con la densidad de siembra más alta (9 kg ha⁻¹) el rendimiento de forraje verde (44 t ha⁻¹) y materia seca (12 t ha⁻¹) se disminuyó debido a que la plantas de canola tienen mayor competencia por lo que sus tallos son menos gruesos y presentan menos ramificaciones.

¹ Investigadora Titular Programa de Canola, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Km 4.5 Carretera Toluca-Zinacantepec, CP 51350, Zinacantepec, México. Tel: (722) 2350968, e-mail: diaz.rocio@inifap.gob.mx

² Auxiliar de Investigador Programa de Canola, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Km 4.5 Carretera Toluca-Zinacantepec, CP 51350, Zinacantepec, México. Tel: (722) 2350968, e-mail: jucasita@hotmail.com

SILO TIPO CINCHO: ALTERNATIVA PARA CONSERVAR FORRAJE

José Demetrio Pérez Rodríguez¹, Sosa Rubio Edgar Enrique² y Eduardo José Cabrera Torres³

Es imposible evitar la llegada de la sequía y de su severidad depende el comportamiento productivo del ganado, este proyecto se basa en reducir la magnitud de sus consecuencias a través de la aplicación de tecnologías orientadas a incrementar la oferta de forraje, como la utilización de forrajes ensilados. Este trabajo es respuesta a la demanda de ganaderos que no exceden de 20 vacas, con esta base se implementó el silo cincho, acorde con la capacidad económica de los productores demandantes. Se elaboró 1 silo tipo cincho desarmable de 1.8 m de diámetro y 0.90 m de alto, de lámina lisa C-14, reforzada con angular de 1", las ventajas del silo son su fácil movilidad, pudiéndose transportar al lugar ideal para el ensilaje, se puede optimizar el uso del terreno al hacer un cincho doble de 1.8 m de alto. El ensilaje se realiza colocando plástico del calibre 600 en el interior del silo y sobresaliendo de sus bordes para el tapado final, su capacidad es de 2.29 m³ con 1,718 kg de forraje. Al suplementar 20 animales con 5 kg de ensilaje por animal/día se requiere 1 cincho para 17 días, en Quintana Roo, se presentan dos estaciones, la época lluviosa y la época seca, la duración de las mismas es errática, sin embargo los registros muestran que la época crítica se acentúa en el periodo de febrero a mayo, por lo que se requerirán 7 silos para establecer la suplementación estratégica, el costo del silo es de \$ 5,500.00, el plástico por silo es de 180.00 y el costo de producción del ensilaje de maíz en este sistema fue de \$ 0.29 pesos por kilogramo. Se concluye que el modelo de silo permite realizar una eficiente conservación del forraje y que varios productores organizados utilicen el mismo silo.

¹ Investigador en Nutrición Animal del INIFAP – CIRSE – C.E. Chetumal, km. 25 carretera Chetumal – Bacalar, tel 9838320167, email perez.demetrio@inifap.gob.mx; ² Investigador en Forrajes del INIFAP – CIRSE – C.E. Chetumal, km. 25 carretera Chetumal – Bacalar, tel 9838320167, email sosa.edgar@inifap.gob.mx; ³ Investigador en Reproducción Animal del INIFAP – CIRSE – C.E. Chetumal, km. 25 carretera Chetumal – Bacalar, tel 9838320167, email cabrera.eduardo@inifap.gob.mx

EFECTO DEL NIVEL DE FOLLAJE DE MORA (*Morus sp*) SOBRE LA DEGRADABILIDAD RUMINAL DE MATERIA SECA DE DIETAS DE ENGORDA PARA OVINOS

Omar Castillo Martínez¹, Jaime Salinas Chavira¹, Claudio Arzola Álvarez², Ramón F. García Castillo³, Jorge Loredó Osti¹, Miguel Guevara Guerrero¹, Verónica Carvajal de la Fuente¹

Se midió el efecto de diferentes niveles de follaje de mora (*Morus sp*) en la degradabilidad ruminal de la materia seca (DRMS) de dietas de engorda para ovinos. Se utilizaron tres tratamientos (T) o raciones con 14% de proteína cruda y 2.6 Mcal/kg de EM. Las raciones contenían 90% concentrado y 10% de forraje como soca de sorgo (SS), sustituida por follaje de mora (FM). T1 (tratamiento control) 0% FM y 10% SS; T2 2.5% FM y 7.5% SS; T3 5% FM y 5% SS. Se utilizaron tres ovinos machos enteros Pelibuey adultos con cánulas de rumen en un diseño en cuadro latino 3x3. La DRMS se determinó con la técnica de bolsa de nylon (5x10 cm y 53 micras de orificio de maya) con el modelo de Orskov y MacDonald. Se usaron tres periodos de muestreo con 10 días de adaptación cada uno. La incubación en rumen fue 4, 8, 12, 24 y 48 h, después las muestras se secaron a 60°C en estufa de aire forzado y se estimó la DRMS de las raciones. El T3 presentó la mayor ($P<0.05$) fracción rápidamente degradable (A); seguido por T2 y T1 ($P>0.05$); los valores fueron 35.2; 38.2 y 40.9, respectivamente de T1 a T3. La degradación potencial (A+B) fue mayor ($P<0.05$) para T2, seguida por los tratamientos 3 y 1. El nivel de forraje de mora no afectó ($P>0.05$) la fracción soluble (B), la tasa de degradación, o la degradabilidad efectiva a diferentes tasas de flujo. Se concluye que dietas altas en concentrado con FM para ovinos de engorda presentan alta DRMS, y el FM se puede usar junto con otro forraje de menor degradación ruminal. El alto contenido de proteína cruda del FM puede disminuir el uso de otros ingredientes proteicos tradicionales de las dietas para ovinos.

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Carretera Victoria-Mante Km 5 CP 87000. Jaime Salinas Chavira, Email: jsalinasc@hotmail.com; ² Facultad de Zootecnia, Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, Chih., México. Email: carzola@uach.mx; ³ Departamento de Nutrición Animal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México. Email: rgarcas@uaaan.mx

ESTIMACIÓN DE COMPONENTES DE VARIANZA Y PARÁMETROS GENÉTICOS DE DIFERENTES INDICADORES DE FERTILIDAD EN VACAS SUIZO PARDO

Ángel Ríos Utrera¹, René C. Calderón Robles², Jorge V. Rosete Fernández³, Juvencio Lagunes Lagunes⁴

Se analizaron los registros genealógicos y reproductivos de 151 vacas Suizo Pardo con el objetivo de estimar componentes de varianza y parámetros genéticos de diferentes indicadores de fertilidad. Las vacas fueron producidas con 49 padres y 102 madres, en el sitio experimental Las Margaritas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), localizado en el estado de Puebla, México. El pedigrí fue el mismo para todos los indicadores de fertilidad analizados, consistió de 287 animales e incluyó madres sin registros y padres. Los parámetros genéticos fueron estimados para tasa de gestación a primer servicio, días al primer calor registrado después del parto, días al primer servicio registrado después del parto, días abiertos y periodo entre partos. Los componentes de varianza fueron estimados de manera independiente para cada característica, con un modelo animal de repetibilidad que incluyó el efecto genético aditivo individual, así como el efecto ambiental permanente de la vaca, el cual fue considerado como un efecto aleatorio no correlacionado. El procedimiento de máxima verosimilitud restringida, junto con un algoritmo libre de derivadas fueron utilizados para estimar los componentes de varianza utilizando el programa MTDFREML. Los estimadores de la varianza del ambiente permanente de la vaca, en general, fueron mayores que los de la varianza genética aditiva, por lo que la repetibilidad estuvo determinada principalmente por el ambiente permanente. Los estimadores de heredabilidad y repetibilidad fueron 0.02 y 0.16, 0.00 y 0.15, 0.03 y 0.03, 0.00 y 0.14, y 0.03 y 0.12 para días al primer calor registrado después del parto, días al primer servicio registrado después del parto, tasa de gestación a primer servicio, días abiertos y periodo entre partos, respectivamente. La selección artificial como una herramienta para inducir cambio genético en las diferentes mediciones de fertilidad sería poco efectiva, ya que la variación genética es escasa.

¹Investigador en Genética Animal, Campo Experimental La Posta, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), km 22.5 carretera Veracruz-Córdoba, Paso del Toro, Municipio de Medellín de Bravo, Ver. C.P. 94277. Tel: (229) 934-7738, rios.angel@inifap.gob.mx; ²Investigador en Reproducción Animal, Sitio Experimental Las Margaritas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), km 9.5 carretera Hueytamalco-Tenampulco, Hueytamalco, Puebla. C.P. 73580. Tel: (232) 321-5677, calderon.rene@inifap.gob.mx; ³Investigador en Reproducción Animal, Sitio Experimental Las Margaritas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), km 9.5 carretera Hueytamalco-Tenampulco, Hueytamalco, Puebla. C.P. 73580. Tel: (232) 321-5677, rosete.jorge@inifap.gob.mx; ⁴Médico Veterinario Zootecnista, Centro de Investigaciones Pecuarias del Estado de Puebla, A.C., km. 9.5 carretera Hueytamalco-Tenampulco, Hueytamalco, Pue. C.P. 73580, Tel: (232) 321-5677.

ESTIMADORES DE COMPONENTES DE VARIANZA Y PARÁMETROS GENÉTICOS PARA CIRCUNFERENCIA ESCROTAL Y TALLA DE BOVINOS CHAROLAIS MEXICANOS DE REGISTRO

Ángel Ríos Utrera¹, Vicente Eliezer Vega Murillo², Guillermo Martínez Velázquez³, Moisés Montaña Bermúdez⁴

Con el objetivo de estimar componentes de varianza y parámetros genéticos, se analizaron los registros de circunferencia escrotal ($n=4,594$) y talla ($n=15,098$) al año de edad, pertenecientes a la Charolais Herd Book de México. La información fue analizada con el procedimiento de Máxima Verosimilitud Residual mediante un algoritmo libre de derivadas utilizando el programa MTDFREML. Los análisis se realizaron con un modelo animal para una sola característica. El modelo para analizar la circunferencia escrotal incluyó como efectos fijos el grupo contemporáneo, la edad del becerro y la edad de la madre; ambas edades fueron consideradas como covariables, tanto en forma lineal como cuadrática. El efecto de grupo contemporáneo consideró los factores de hato, año y época en los que se realizó la medición. Los efectos aleatorios incluidos en el modelo para analizar la circunferencia escrotal fueron el genético aditivo directo y el ambiental permanente de la madre. La talla de los animales fue calculada utilizando las mediciones de altura a la grupa, mediante el procedimiento recomendado por la Federación para el Mejoramiento de los Bovinos Productores de Carne (BIF) de los Estados Unidos de América. El modelo para analizar la talla incluyó el grupo contemporáneo (hato-año-época-sexo), la edad lineal del animal y la edad lineal de la madre como efectos fijos, y el efecto genético aditivo directo como aleatorio. Los estimadores de la desviación estándar genética aditiva, la desviación estándar fenotípica y la heredabilidad fueron: 0.88 y 0.76, 1.89 y 1.18, y 0.21 y 0.42 para circunferencia escrotal y talla al año de edad, respectivamente. El estimador de la varianza del ambiente permanente como proporción del estimador de la varianza fenotípica fue 0.16. Los estimadores de parámetros genéticos indican que la selección para mejorar la circunferencia escrotal y la talla en bovinos Charolais mexicanos de registro sería efectiva.

¹Investigador en Genética Animal, Campo Experimental La Posta, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), km 22.5 carretera Veracruz-Córdoba, Paso del Toro, Municipio de Medellín de Bravo, Ver. C.P. 94277. Tel: (229) 934-7738, rios.angel@inifap.gob.mx; ²Investigador en Genética Animal, CIRGOC, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Melchor Ocampo #234, Desp. 322, 3er Piso, Veracruz, Ver., C.P. 91700. Tel: (229) 931-8784, vega.vicente@inifap.gob.mx; ³Investigador en Genética Animal, Sitio Experimental El Verdineño, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), km 17.5 carretera Navarrete-Sauta, Santiago Ixcuintla, Nay. C.P. 63570. Tel: (323) 234-7800, martinez.guillermo@inifap.gob.mx; ⁴Investigador en Genética Animal, CENID Fisiología y Mejoramiento Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), km 1 carretera a Colón, Ajuchitlán, Qro. C.P. 76280. Tel: (419) 292-0036, montano.moises@inifap.gob.mx.

SEROPREVALENCIA DE PARAINFLUENZA 3 Y VIRUS RESPIRATORIO SINCITAL BOVINO EN LA ZONA GANADERA DE YUCATÁN, MÉXICO

José Jesús Solís Calderón¹, José Segura Correa², Francisco Aguilar Romero³, Víctor Segura Correa⁴

De las enfermedades que afectan a los bovinos, el Complejo Respiratorio es el que ocasiona mayores pérdidas económicas a la industria ganadera, provocando una reducción en la producción de carne. El objetivo del trabajo fue determinar la seroprevalencia de Parainfluenza 3 (PI3) y Virus Respiratorio Sincital Bovino (VRSB) en bovinos productores de carne. Se hizo un muestreo a 728 y 756 bovinos en 52 y 54 ranchos, para el diagnóstico de PI3 y VRSB. En cada rancho se tomó muestras de sangre a 14 vacas en producción y no vacunadas contra PI3 y VRSB. El diagnóstico de laboratorio se realizó mediante la prueba de Elisa utilizando un kit comercial. Los resultados fueron analizados por medio de tablas de contingencia de 2 x 6. De 728 muestras de suero que se procesaron para PI3, 638 resultaron ser reactores positivos obteniendo una seroprevalencia de 87.6%. El 100% de los ranchos monitoreados tuvo 5 bovinos reactores positivos. La seroprevalencia observada en los bovinos en los diferentes municipios fue: Buctzotz 91.2%, Cenotillo 89.2%, Panaba 78.7%, San Felipe 88%, Sucila 94.8% y Tizimín Yuc., 88.1%. Existiendo diferencia estadística ($P < .05$). De 756 muestras para VRSB, 658 resultaron ser reactores positivos representando una seroprevalencia de 87%. El 100% de los ranchos muestreados tuvo 3 bovinos reactores positivos. La seroprevalencia observada en los bovinos en los diferentes municipios fue: Buctzotz 88.8%, Cenotillo 94.6%, Panaba 87.7%, San Felipe 92.8%, Sucila 76.5% y Tizimín Yuc., 87%. Observando diferencia estadística ($P < .05$). Existe una alta prevalencia de anticuerpos contra los agentes virales de Parainfluenza 3 y Virus Respiratorio Sincital Bovino, en la población bovina que existe en los municipios productores de bovinos de carne de Yucatán, México. El conocimiento de la distribución de las seroprevalencias de estos agentes, contribuirá al establecimiento de programas de prevención y control.

¹ Investigador Salud Animal, Bovinos de Carne, Campo Experimental Mocochá, Centro de Investigación Regional Sureste, INIFAP. Km 25 Antigua Carretera Mérida - Motul, CP 97454, Mocochá, Yucatán, México. Tel: (991) 91 622 18, e-mail solis.jose@inifap.gob.mx. ² Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Km. 15.5 carretera Mérida - Xmatkuil, A. P. 4 - 116, Itzimná, Mérida, Yucatán, México, e-mail scorrea@audy.mx. ³ Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Microbiología Veterinaria. INIFAP. Carretera libre México - Toluca, Km 15.5, Col. Palo Alto, Cuajimalpa 05110. México D.F, aguilar.francisco@inifap.gob.mx. ⁴ Investigador Reproducción Animal, Bovinos de Carne, Campo Experimental Mocochá, Centro de Investigación Regional Sureste, INIFAP. Km 25 Antigua Carretera Mérida - Motul, CP 97454, Mocochá, Yucatán, México. Tel: (991) 91 622 18, e-mail segura.victor@inifap.gob.mx.

PRODUCCIÓN DE LECHE DE CABRAS EN PASTOREO EXTENSIVO CON TRATAMIENTO ANTIHELMINTICO EN EL NORESTE DE MÉXICO

Fernando Ruiz Zárate¹ Jesús Moreno Carrizales² Raquel Olivas Salazar³, Jesús M. Fuentes Rodríguez⁴

En el municipio de Saltillo, Coahuila al norte de México (25° 15' 57" LN, 101° 0' 38" LO; clima seco cálido muy extremo) cabras (n=19) multiparas encastadas de Anglo Nubia, Alpino Francesa, Saanen y La Mancha con 70 d postparto promedio, fueron ordeñadas diariamente durante la mañana. El estudio duró 10 semanas (enero-abril 2008) para evaluar el efecto de la desparasitación interna en la producción y comportamiento de algunas características físicas y químicas de la leche. Se utilizaron dos tratamientos: 1) S = sin desparasitante, recibieron una dosis oral de agua simple como placebo (n=9) y 2) C = con desparasitante recibieron una dosis oral de closantel® 10 mg kg⁻¹ PV (n=10) al inicio del trabajo. La producción de leche (mL d⁻¹) fue registrada cada siete días al igual que el muestreo de leche para determinar el comportamiento de la acidez (° d, Dornic), densidad (° q, Quvenne), grasa (%) y proteína (%) de la leche. El peso de las cabras al inicio del estudio fue de: 31 ± 2.27 (MMC ± EEM) para S y 29 ± 3.09 kg para C. La producción de leche fue diferente entre tratamientos ($P = 0.007$) con 265.6 ± 46.69 y 493 ± 42.23 mL d⁻¹ para S y C respectivamente. En la acidez hubo diferencia ($P = 0.04$) con 18.48 ± 0.31 y 17.70 ± 0.22 ° d para S y C respectivamente. No hubo diferencia en la densidad ($P = 0.53$) y en la grasa ($P = 0.37$). Sin embargo en el contenido proteico hubo diferencia ($P = 0.02$) con 2.36 ± 0.05 y 2.21 ± 0.04 % para S y C respectivamente. El tratamiento antihelmíntico mejoró la producción de leche, no sucedió lo mismo con la acidez y la proteína en cabras durante la segunda mitad de la lactancia manejadas en pastoreo extensivo con matorral parvifolio inerme.

¹ Profesor investigador en el departamento de producción animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN). Buenavista, Coahuila, México. Tel: (844) 411-0337 al 39. frzarate@gmail.com; ² Estudiante de licenciatura en la especialidad de zootecnia en la UAAAN; ³ Profesor investigador en el departamento de producción animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN). Buenavista, Coahuila, México. Tel: (844) 411-0337 al 39. ros2410@hotmail.com; ⁴ Profesor investigador en el departamento de producción animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN). Buenavista, Coahuila, México. Tel: (844) 411-0337 al 39. Jesus.fuentes@hotmail.com

ALIMENTACIÓN DE OVINOS PELIBUEY EN UN SISTEMA SILVOPASTORIL Y UN MONOCULTIVO

Benjamín Ortiz de la Rosa¹ Julio C. Espinoza Hernandez¹, Norma B. Madera Solis, Miguel Magaña Sevilla¹, Jesús M. Fuentes Rodriguez² y Oscar Ruiz Barrera³

El objetivo del presente trabajo fue evaluar un sistema silvopastoril compuesto por *Leucaena leucocephala* - *Panicum maximum* y un monocultivo de *Panicum maximum*, con ovinos pelibuey machos, en la región sur del estado de Yucatán. La prueba de comportamiento tuvo una duración de 90 días en la época de seca. Se evaluaron cuatro tratamientos con diez repeticiones (ovinos) con un peso promedio de 21.5 ± 1.5 . los resultados se analizaron con un diseño experimental completamente al azar con factorial 2X2, la comparación de medias por la prueba de Tukey. Los tratamientos fueron: T1: Monocultivo + Implante, T2: Monocultivo + Concentrado, T3: Sistema silvopastoril + Implante y T4 Sistema silvopastoril + Concentrado. Para el caso del consumo voluntario (CV) se estimó a través de la técnica del Oxido de Cromo (Cr_2O_3), ofrecido durante 10 días un gramo de Cr_2O_3 a cuatro animales por tratamiento, los últimos cinco días se recolectaron muestras de heces y se determinó la concentración de Cr_2O_3 de cada animal. La ganancia diaria de peso (GDP), se pesaron cada 15 días con un previo ayuno de 12 horas. La digestibilidad aparente (DA) se estimó a través de las heces recolectadas y del forraje muestreado en las praderas. Para el consumo voluntario no se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) con valores del T4, T2, T3 y T1 de 751, 577, 607 y 559 $\text{g}^{-1} \text{d}^{-1}$ respectivamente. La GDP se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$), entre los tratamientos el T4 fue el mejor seguido por el T3, T2 y el T1 con valores de 133, 119, 116 y 108 $\text{g}^{-1} \text{d}^{-1}$ respectivamente. Para el caso de la DA, de la PC, FDN y FDA se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$), el T4 fue el mejor con valor de 62.17 60.37 y 65.18 % respectivamente, el tratamiento con la menor DA en PC FDN FDA es el T1 con valores de 55.50, 52.87 y 58.62 % respectivamente. Para el caso del P-Total se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$), entre tratamientos el T3 fue el mejor con 88.67 %, pero en el caso del Ca-Total no presento diferencia significativa ($P < 0.05$) Se concluye que el sistema silvopastoril con concentrado tuvo un efecto positivo en el comportamiento productivo de ovinos pelibuey.

¹Instituto Tecnológico de Conkal, Email: bodelar@yahoo.com; ²Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo, Coahuila.

³Facultad de Zootecnia de la UACH.

ANÁLISIS DEL PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN OVINA EN EL ESTADO DE CAMPECHE

Rubén Darío Góngora Perez¹, Sergio Góngora Gonzales²

En la actividad agropecuaria, la comercialización es un factor dinámico en la generación de recursos, según la forma y el grado de integración a los canales de comercialización, el productor conseguirá precios de venta de sus animales, esta integración es variada dependiendo de las características de cada productor, cuyo objetivo es satisfacer una necesidad (carne ovina). El objetivo de este estudio es describir las principales prácticas de comercialización que realizan los ovinocultores en el estado de Campeche dependiendo de su estrato, implementando la siguiente metodología: la información se obtuvo mediante una cedula estructurada, el muestreo fue aleatorio con distribución proporcional, se estratificó por numero de vientres y la distribución de la muestra por estratos (E1 1-20, E2 21-50, E3 más de 50). La información fue analizada por estadística descriptiva con apoyo del programa Excel. Encontrado que el 100% de E1 y E2 realizan la venta de animales en el Rancho, mientras que en E3 solo el 53.8%, seguido de la venta a través de la Asociación (38.5%), Expos y Ferias (7.7%). Los criterios para la venta son: a) Peso al mercado; aplicado en E3 por el 100% de los productores, seguido de E2 y E1 con 64.9 y 39.1% respectivamente, y b) Necesidad de dinero; criterio aplicado solo por E1 (60.9%) y E2 (35.1%). La alta demanda de carne ovina exige un constante acopio de animales (intermediarios), formando parte del proceso de compra-venta, estableciendo o fijando precio; en este análisis el 67.3% del proceso el comprador fija el precio, seguido del 27% cuando el productor decide el precio y solo un 5.7% por mutuo acuerdo. Esta dinámica de fijar precios afecta al E1 y E2 obteniendo precios de venta promedio de \$15.35, \$15.47 respectivamente, precios considerablemente bajos con respecto a E3 (\$19.74), afectando el ingreso del productor de estos estratos.

¹Investigador asociado "B" Red Socioeconomía. Campo experimental Chetumal. CIRSE-INIFAP. Km. 25 carretera Chetumal-Bacalar C.P. 77000 Chetumal Quintana Roo. Tel (983) 8320167. Correo: gongora.ruben@inifap.gob.mx; ² Investigador titular "C" Red Socioeconomía. Campo experimental Mococha, CIRSE-INIFAP. Calle 6 # 398 X 13. Avenida: Correa Rachó, Colonia: Díaz Ordaz, C.P. 97130, Mérida Yucatán. Tel. Fax. (999) 1961182 ext. 302. Correo: gongora.sergio@inifap.gob.mx; Fuentes: Fondo Sectorial de Investigación SAGARPA-CONACYT. Clave del proyecto: SAGARPA-2004-C01-150, siendo sujeto del apoyo: INIFAP

ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN OVINA EN EL ESTADO DE CAMPECHE

Ruben Darío Góngora Pérez¹, Sergio Góngora González², Arturo Pelcastre Ortega³

Campeche es una de las entidades del Trópico Mexicano que recientemente se ha interesado en la ovinocultura al grado de triplicar su inventario ovino del 2000 al 2007 de 40 mil a más de 150 mil cabezas. Este exponencial crecimiento ha generado beneficios al sector pero de igual forma deficiencias en el sistema de producción, observándose prácticas inadecuadas de manejo, provocando baja productividad de los rebaños, estas deficiencias del proceso pueden ser efecto principalmente de factores socioeconómicos del productor en el afán de integrarse a una nueva actividad pecuaria. El objetivo del estudio es analizar las principales variables socioeconómicas de los productores, correlacionándolas con la productividad de las unidades de producción y el estrato de productor, para lo cual se utilizó la siguiente metodología: se obtuvo la información con una cedula estructurada, el muestreo fue aleatorio con distribución proporcional, se estratificó por número de vientres y la distribución de la muestra por estratos (E1 1-20, E2 21-50, E3 más de 50). Las variables se sometieron a un análisis de varianza, comparando las medias por *Scheffe* y correlación de *Pearson* para las variables Escolaridad, Antigüedad (años), Superficie (ha) y Productividad (kg producidos por vientre). Se encontró que si existe diferencia significativa entre la variable escolaridad y productividad, (0 18.0^a, 1-6 19.4^a, 7-9 29.5^a, más de 10 85.3^b), observado mayor productividad en productores con mayor grado académico. La antigüedad del productor no tiene correlación con la productividad. El número de superficie destinada para la actividad ovina tiene una correlación positiva con la productividad, es decir a mayor superficie mayor productividad (1-15 22.8^a, 16-30 27.7^b, 31-50 63.8^c, más de 50 93.9^d). Considerando el estrato del productor como una variable de productividad se tiene que a mayor número de vientres, mayor es la productividad del rebaño (1-20 38.3^a, 21-50 45.5^b, más de 50 81.5^c).

¹ Investigador asociado "B" Red Socioeconomía. Campo experimental Chetumal. CIRSE-INIFAP. Km. 25 carretera Chetumal-Bacalar C.P. 77000 Chetumal Quintana Roo. Tel (983) 8320167. Correo: gongora.ruben@inifap.gob.mx; ² Investigador titular "C" Red Socioeconómica. Campo experimental Mococha, CIRSE-INIFAP. Calle 6 # 398 X 13. Avenida: Correa Rachó, Colonia: Díaz Ordaz, C.P. 97130, Mérida Yucatán. Tel. Fax. (999) 1961182 ext. 302. Correo: gongora.sergio@inifap.gob.mx; ³ Investigador titular "C" Campo experimental Mococha, CIRSE-INIFAP. Km. 25 carretera Mérida-Motul, C.P. 97454 Mococha Yucatán. Tel. Fax. (991) 62215 ext. 18. Correo: pelcastre.arturo@inifap.gob.mx; Fuentes: Fondo Sectorial de Investigación SAGARPA-CONACYT. Clave del proyecto: SAGARPA-2004-C01-150, siendo sujeto del apoyo: INIFAP

CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL Y COMPOSICIÓN CORPORAL DE CORDEROS PELIBUEY Y SUS CRUZAS F₁ CON RAZAS PARA PRODUCCIÓN DE CARNE*Javier G. Cantón Castillo^{1*}, Raúl Bores Quintero¹, Juan Baeza Rodríguez¹, Jorge Quintal Franco¹, Ronald Santos Ricalde² y Carlos Sandoval Castro²*

Se evaluó las características de la canal y la composición corporal de corderos puros y F₁ en crecimiento de cuatro diferentes genotipos: Pelibuey x Pelibuey puros (PbPb), Dorper negro x Pb (DpnPb), Dorper blanco x Pb (DpbPb) y Katahdín x Pb (KdPb). Se utilizaron 36 corderos destetados, con una edad y peso vivo (promedio $\pm$ DE) de 98 ± 4 d y 20.8 ± 2.8 kg, respectivamente, los cuales se distribuyeron al azar, en un diseño factorial 4 x 3, siendo los factores los 4 genotipos y 3 niveles de energía metabolizable (EM) en la dieta (2.2, 2.5 y 2.8 Mcal/kg MS). Los animales recibieron las dietas, empleando dos niveles de PC (19% y 14.8 %, para la etapa de iniciación y finalización). Se observó una interacción entre el genotipo y nivel de EM para el rendimiento comercial y verdadero de la canal, registrándose los mayores valores con los niveles más altos de EM. Los corderos KdPb tuvieron una mayor cantidad ($P < 0.05$) de grasa mesentérica (33%) y total (30%) y un mayor peso del corazón e hígado que los PbPb. Los animales que recibieron la dieta con 2.8 (Mcal EM/kg MS), registraron un mayor peso vivo (35.1 kg), peso vivo vacío (31.0 kg), peso de la canal caliente (16.6 kg), peso de la grasa peri renal, mesentérica y total, peso de piel y patas ($P < 0.01$). El peso del contenido gastrointestinal como % del peso vivo disminuyó conforme se aumentó el nivel de EM en la dieta ($P < 0.01$).

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR. Sureste. Campo Experimental Mocochá. Km. 25 antigua carretera Mérida-Motul. Mocochá Yuc. México. Tel: (01)991-9162215. *e-mail: gcanton.javier@inifap.gob.mx ² Universidad Autónoma de Yucatán. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Km. 15.5 de la carretera Mérida-Ixmatkuil. Mérida Yuc., México. Tel: (01) 999-9423200

RETENCIÓN DE ENERGÍA DE CORDEROS PELIBUEY Y SUS CRUZAS F₁ CON RAZAS PARA PRODUCCIÓN DE CARNE

Javier G. Cantón Castillo^{1}, Raúl Bores Quintero¹, Juan Baeza Rodríguez¹, Jorge Quintal Franco¹, Ronald Santos Ricalde² y Carlos Sandoval Castro²*

Se estimó la retención de energía de corderos puros y F₁ de cuatro diferentes genotipos: Pelibuey x Pelibuey (PbPb), Dorper negro x Pb (DpnPb), Dorper blanco x Pb (DpbPb) y Katahdín x Pb (KdPb). La retención de energía se estimó, mediante la cantidad de energía retenida en la canal. Se utilizaron 48 corderos destetados, con una edad y peso vivo (promedio $\pm$ DE) de 98 ± 4 d y 19.6 ± 3 kg, respectivamente, a los cuales se les proporcionó una dieta basal durante 21 días. Al final de esta etapa, a tres corderos de cada genotipo se les midió con ultrasonido el grosor de la grasa subcutánea entre la 12 y 13^a vertebra dorsal (GVD), se pesaron y sacrificaron para determinar la energía inicial en la canal. Los 36 animales restantes se distribuyeron al azar, en un diseño factorial 4 x 3, siendo los factores los 4 genotipos y 3 niveles de energía metabolizable (EM) en la dieta (2.2, 2.5 y 2.8 Mcal/kg MS). Al final del experimento, a todos los animales se le midió con ultrasonido la GVD, se pesaron y sacrificaron para determinar la cantidad de energía final en la canal (EFC). Los corderos KdPb registraron ($P < 0.01$; $P < 0.05$) un mayor peso de grasa interna (PGI), energía retenida en grasa interna (ERGI) y energía total retenida (ETR). Los animales con el nivel de 2.8 Mcal EM/kg MS tuvieron ($P < 0.05$) un mayor peso vivo, peso de la canal, PGI, EFC, energía retenida en la canal (ERC), ERGI y ETR. Se observó una relación ($P < 0.001$) entre la ganancia diaria de peso con el consumo de energía metabolizable (CEM) y la ETR. Se concluye que los KdPb presentan una mayor retención de energía para funciones de reserva, derivado por la mayor acumulación de grasa interna que poseen.

¹. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR. Sureste. Campo Experimental Mocochá. Km. 25 antigua carretera Mérida-Motul. Mocochá Yuc. México. Tel: (01)991-9162215. *e-mail: gcanton.javier@inifap.gob.mx ². Universidad Autónoma de Yucatán. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Km. 15.5 de la carretera Mérida-Ixmatkuil. Mérida Yuc., México. Tel: (01) 999-9423200

EFFECTO DEL ZERANOL SOBRE EL CRECIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL DE CORDEROS DE PELO

Javier G. Cantón Castillo^{1}, Rosendo Alberto Alcaraz Romero*

Se evaluó el efecto del uso del Zeranol sobre el crecimiento y algunas características de la canal de corderos de Pelo. Se utilizaron 20 corderos machos destetados con un peso vivo promedio de $19.20 \text{ kg} \pm 2.18 \text{ kg}$, DE, los cuales se distribuyeron mediante un diseño totalmente al azar a dos tratamientos; Testigo, sin anabólico y Tratados con Zeranol, aplicando una dosis subcutánea de 1 ml/50 kg de peso vivo. Los animales recibieron una dieta integral con 15% de proteína cruda y 2.8 Mcal EM/kg MS durante 84 días. Al final del experimento todos los animales se pesaron y sacrificaron y se registró el peso de la canal completa, así como de sus partes: Cuello, Espaldilla, Lomo- Costilla, Lomo-Falda y Pierna, para determinar la composición de músculo y huesosa. Los corderos del tratamiento testigo tuvieron una ganancia diaria de peso superior (175^a vs. 150^b g/animal) y una mayor ganancia total de peso (12.9^a vs. 10.9^b kg) en comparación con los tratados con el Zeranol ($P < 0.05$). No se encontraron diferencias debido al tratamiento sobre el consumo de MS y conversión alimenticia ($P > 0.05$). Los animales que recibieron el Zeranol tuvieron un mayor rendimiento de músculo (76.0^a vs. 68^b %) y menor de hueso (24^a vs. 32^b %) en la región de la pierna, en comparación con los del grupo testigo ($P < 0.05$). La región de la pierna representó en promedio para ambos tratamientos, aproximadamente el 26% del peso para canal. No se observaron diferencias para las demás características y regiones de la canal evaluadas ($P > 0.05$). Los corderos tratados con Zeranol tienen una mayor conformación de pierna, debido a que éstos depositan más masa muscular en esta región, sin embargo, el Zeranol tiene un efecto negativo sobre la ganancia de peso de los animales.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR. Sureste. Campo Experimental Mocochá. Km. 25 antigua carretera Mérida-Motul. Mocochá Yuc. México. Tel: (01)991-9162215. *e-mail: gcanton.javier@inifap.gob.mx

CARACTERIZACIÓN MINERAL EN HUESO DE OVINOS EN LA PENÍNSULA DE YUCATAN

Cabrera TE¹, Sosa RE¹, Perez RJD¹, Castellanos RA² y Lara Del RM²

El objetivo del estudio fue determinar el contenido de macro y microminerales en hueso de ovinos en la península de Yucatán. Para esto se realizó un muestreo en 144 unidades de producción, colectándose 707 de hueso (penúltima costilla de ovinos). Los minerales estudiados fueron: Ca, Fe, Zn y Se. La determinación fue realizada mediante espectrofotometría de absorción atómica. Las variables se analizaron mediante el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS y los promedios se compararon empleando la prueba de Duncan. Los resultados encontrados indican ligeras deficiencias de Ca y Fe pero muy marcadas de los microminerales Zn y Se. Sin duda alguna que el desbalance mineral encontrado ha redundado en una disminución de la productividad de rumiantes en pastoreo en la península de Yucatán. Se hace necesario utilizar la información aquí obtenida para diseñar suplementos minerales o bloques multinutritivos para aliviar estas carencias y excesos. Cuando estos productos sean diseñados para ser empleados en toda la Península deberán incluir en su formulación Ca, P, Mg utilizando sal común como vehículo y evitando adicionar Fe en la formulación. Será obligatorio incluir Zn y Se

¹CE Chetumal CIRSE, INIFAP, ²Facultad de Ingeniería Química, UADY, ³CE Edzná CIRSE, INIFAP.

CARACTERIZACIÓN MINERAL EN PASTOS DE LA PENÍNSULA DE YUCATAN

Cabrera TE¹, Sosa RE¹, Perez RJD¹, Castellanos RA² y Lara Del RM²

El objetivo del estudio fue determinar el contenido de macro y microminerales. Se identificaron los principales forrajes utilizados en la alimentación de ovinos y los tipos de suelo en que son cultivados. Para esto se realizó un muestreo en 144 unidades de producción, colectándose 625 muestras de pasto. Los minerales estudiados fueron: Ca, P, Mg, K, Fe, Mn, Zn y Cu. La determinación fue realizada mediante espectrofotometría de absorción atómica y el P por colorimetría. Las variables se analizaron mediante el procedimiento GLM del paquete estadístico SAS y los promedios se compararon empleando la prueba de Duncan. Los pastos encontrados con más frecuencia fueron: Brachiaria brizantha 73.3%, Cynodon plectostachyus 31.1%, Pennisetum purpureum 31.1%, Panicum maximum var Tanzania 26.6%, P. maximum var Mombasa (15.5%), P. maximum var Guinea 13.3%, Brachiaria mutica 11.1% y Brachiaria humidicola 11.1% en el estado de Quintana Roo. En el estado de Yucatán se encontró: Pennisetum purpureum (27.7%), Cynodon plectostachyus (19.8%) pastoreo en agostadero (12.10%), Brachiaria brizantha (12.10%) y otros. En el estado de Campeche: herbáceas (28%), Alambrillo (16%), Brachiaria brizantha (5.0%), Grama nativa (5.0%) y otros. En general se encontraron contenidos bajos de Ca, P y Mg en las pasturas. Mientras que los contenidos de K y Fe se encontraron en niveles elevados. Así mismo se encontraron deficiencias zonificadas de Mn (N), Zn (C) y Cu (C y S). Con la información obtenida se puede concluir que los suelos de la Península de Yucatán y en concreto en los estados de Campeche y Quintana Roo existen zonas con déficits de Ca, reflejándose en la constitución de los pastos. También se detectó un importante déficit de P y sobre todo Mg en suelo y plantas, lo cual contrasta con cantidades excesivas de Fe.

¹CE Chetumal CIRSE, INIFAP, ²Facultad de Ingeniería Química, UADY, ³CE Edzná CIRSE, INIFAP.

CONCENTRACIÓN DE MAGNESIO Y POTASIO EN FORRAJES UTILIZADOS PARA LA ALIMENTACIÓN DE OVINOS EN QUINTANA ROO

Cabrera TE¹, Sosa RE¹, Castellanos RA² y Lara Del RM²

El objetivo del trabajo fue determinar la concentración de magnesio y potasio en los principales forrajes utilizados para la alimentación de ovinos. El estado fue dividido en tres zonas para el muestreo (Norte, Centro y Sur) que estuvieron de acuerdo con sus características de actividad ganadera y tipo de suelo. Para la comparación en la concentración de Mg y K entre regiones y pastos se utilizó una prueba de T de la muestra total en el Estado contra el promedio reportado en la literatura. Se utilizó un diseño completamente al azar, se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan, para la comparación de medias. Para los pastos Brizantha, Guinea, Taiwán y Estrella en la zona norte, no se observaron diferencias ($P < 0.05$) en las concentraciones de Mg y K fluctuando los valores de 0.107 % a 0.122 % para las concentraciones de Mg y de 0.497 % a 0.590 % para las concentraciones de K. En la zona sur los pastos Mombaza, Estrella y Brizantha tampoco presentaron diferencias ($P < 0.5$) en los porcentajes de Mg y K, fluctuando los valores entre 0.112 % a 0.118 % para el Mg y de 0.542 % a 0.453 % para K. En la zona centro del estado se determinó que la mayor concentración de Magnesio se encuentra en el pasto King grass (0.112 %) sin que existan diferencias significativas ($P < 0.05$) con las concentraciones del Brizantha (0.087 %) y el pasto Llanero (0.065 %). Con respecto a las concentraciones de Potasio, las mayores concentraciones fueron para los pastos King grass (0.667 %) y Brizantha (0.600 %) existiendo diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$) con la concentración del pasto Llanero (0.447 %). Podemos concluir que no existen diferencias en las concentraciones de los minerales en estudio en una misma zona ganadera entre las diferentes especies.

¹CE Chetumal CIRSE, INIFAP, ²Facultad de Ingeniería Química, UADY, ²CE Edzná CIRSE, INIFAP.

CONCENTRACIÓN DE MINERALES EN TEJIDO OSEO DE OVINOS EN PASTOREO EN EL ESTADO DE CAMPECHE, MÉXICO

Manuel Jesús Lara del Río¹, Eduardo Cabrera Torres², Enrique Sosa Rubio², Justo A. Rivera Maldonado¹

La cantidad de minerales presentes en los huesos de los animales permite inferir sobre las características del suelo y calidad de forrajes que consumen los ovinos. El objetivo del presente trabajo fue conocer la concentración mineral en el tejido óseo de los ovinos de pelo en pastoreo en el estado de Campeche. De 53 predios ubicados en 10 municipios del estado, por medio de biopsias se tomaron 258 muestras de costilla de ovinos. Con la técnica de espectrofotometría de absorción atómica se determinó la concentración de siete minerales de dichas muestras, siendo: calcio (Ca), fósforo (P), magnesio (Mg), potasio (K), cobre (Cu), hierro (Fe) y manganeso (Mn). Los resultados de laboratorio se analizaron estadísticamente empleando Modelos Lineales Generales (GLM) para determinar el efecto de zona agroecológica de muestreo (Norte, Centro y Sur). No se encontró diferencias ($P < 0.05$) sobre el contenido mineral en hueso en función de su localización geográfica. Únicamente en la zona sur el Ca estuvo por debajo del nivel recomendado (36%), esto es considerado normal, dado que los animales no manifiestan deficiencias. El P se encontró por debajo del nivel adecuado (17%), aunque es un nivel bajo, no se considera una carencia grave. Referente al Mg y K todos las muestras estuvieron por debajo del nivel recomendado (0.60% y 0.05% respectivamente). En relación a los microminerales, Cu y Mn se encontraron dentro de lo normal y esperado para estos animales. El Fe estuvo por encima del nivel crítico pero no considerado como tóxico. Se concluye que existen deficiencias zonificadas de calcio (zona sur) y de fósforo en las tres zonas agroecológicas por tanto la formulación y elaboración de suplementos minerales propuestos para ovinos en el estado de Campeche deberán de ser incorporados.

¹ Investigadores del Campo Experimental Edzná, Campeche, México. INIFAP. lara.manuel@inifap.gob.mx
² Investigadores del Campo Experimental Chetumal, Quintana Roo, México. INIFAP

DIAGNOSTICO MINERAL EN SUELO Y FORRAJE EN TRES ZONAS AGROECOLOGICAS DEL ESTADO DE CAMPECHE, MEXICO

Manuel Jesús Lara del Río¹, Eduardo Cabrera Torres², Enrique Sosa Rubio², Justo A. Rivera Maldonado¹

La alimentación ovina que prevalece en el estado de Campeche se basa en el pastoreo directo; no existiendo datos precisos que señalen el contenido mineral del suelo y especies forrajeras que consumen los borregos. El presente trabajo tuvo la finalidad de establecer un diagnostico de la situación mineral del suelo y forrajes en tres zonas agroecológicas en el estado de Campeche. Se muestrearon 53 predios de ovinocultores ubicados en los 10 municipios del estado. Se recolectaron 128 muestras de suelo y 245 de forrajes introducidos y de agostadero. La determinación del contenido de P, K, Mg, Cu, Fe y Mn fue mediante la técnica de espectrofotometría de absorción atómica. Los resultados de las muestras se analizaron estadísticamente empleando Modelos Lineales Generales (GLM) para determinar el efecto de zona agroecológica (norte, centro y sur). El contenido promedio de minerales en el suelo encontrado para Calcio (Ca) Me/100g fue 5.6 ± 1.36 , 6.0 ± 2.61 y 6.1 ± 3.20 y para Fósforo (P) ppm 4.9 ± 6.15 , 4.7 ± 2.27 y 3.8 ± 1.85 para la zona norte, centro y sur respectivamente. No se encontró diferencias ($P < 0.05$) sobre el efecto de región geográfica en el contenido promedio de minerales en los pastos, la media ponderada fue para P 0.17%, K 0.14%, Mg 0.02%, Cu 14.38 ppm, Fe 363.4 ppm, Mn 92.64ppm para la zona norte, centro y sur respectivamente. El nivel crítico de Ca en ovinos solamente se encontró para la zona norte con 5.6 Me/100g, para el caso de fósforo las tres zonas presentaron resultados por debajo del nivel crítico (17 ppm). Para el caso del contenido mineral en los forrajes estos fueron 67.9 y 100% deficientes para P, K y Mg respectivamente. La formulación de suplementos minerales destinados para ovinos en el estado deberá incluir P, K y Mg.

¹ Investigadores del Campo Experimental Edzná, Campeche, México. INIFAP. lara.manuel@inifap.gob.mx
² Investigadores del Campo Experimental Chetumal, Quintana Roo, México. INIFAP

EFFECTO DE LOS β AGONISTAS SOBRE EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN OVINOS DE PELO

Bores QR¹, Rojas RO¹, Murguía OM¹

El objetivo fue evaluar la adición del zipalterol (ZIT) y ractopamina (RCT) en el alimento para ovinos en finalización, para obtener un valor agregado en la producción comercial de carne en ovino. A 84 ovinos machos se les ofreció un alimento integral con 2.7 Mcal/kg de EM y 16 % de PC, distribuidos al azar en 2 tratamientos (ZIT y RTC) en los niveles bajo (B), medio (M) y alto (A) respectivamente (0.075, 0.150 y 0.225; 0.167, 0.333 y 0.500 mg/kg PV/día) más el testigo (T). La información se analizó usando un modelo lineal con diseño factorial 2X3+1, teniendo como efectos fijos los β agonistas y niveles más T. Las comparaciones fueron con Duncan. El % de consumo voluntario fue mayor ($P < 0.05$) para RCT con relación a ZIT y T; sin embargo, no se encontró diferencias con respecto a los niveles de inclusión. En la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia no hubo efecto ($P > 0.05$) de los β con el T y los niveles de inclusión, siendo los valores de 302 g y 4.3, respectivamente. La grasa visceral en la canal, fue mayor ($P < 0.05$) para el T (10.1 %) con respecto a ZIT y RCT (7.9 y 8.2 %). El rendimiento no hubo efecto ($P > 0.05$), siendo de 50.4 %. En el porcentaje de las regiones con respecto de la canal, se detectó diferencias significativas en el lomo-costilla y pierna: ZIT (28.7 y 30.8 %), RCT (29.4 y 31.4 %) y T (27.5 y 30.3 %). En cuello, espaldilla y lomo-abdomen no se encontraron un efecto ($P > 0.05$) atribuido al β y su nivel, siendo en promedio de 7.2, 20.7 y 12.7 respectivamente. Además, solo en las masas musculares de la pierna, fueron mayores ($P < 0.05$) para ZIT (74.3 %) y RCT (74.2 %) con respecto al T (73.0 %).

¹ Investigadores. Centro de Investigación Regional Sureste. INIFAP. Calle 6 No. 398 X 13. Av. Correa Rachó, Col. Díaz Ordaz. CP 97130. Tel. (999) 196 11 85. Ext. 103. e-mail: bores.raul@inifap.gob.mx; rojas.octavio@inifap.gob.mx; murguia.maria@inifap.gob.mx. Proyecto financiado por Fundación Produce Yucatán 31-2007-0598.

EVALUACION DEL USO DEL ZILPALTEROL Y LA RACTOPAMINA SOBRE LAS MEDIDAS TESTICULARES ANTEMORTEN EN OVINOS DE PELO

Rojas RO¹, Murguía OM¹, Bores QR¹

El objetivo del trabajo fue evaluar el uso del Zilpalterol (Z) y la Ractopamina (R) sobre las mediciones zoométricas antemortem en ovinos. La utilización del Z y la R en las engordas cada vez es mayor. El presente trabajo se llevó a cabo en el C.E. Mocochá del INIFAP, en Yucatán con 82 ovinos distribuidos al azar en 2 tratamientos Z y R, con tres niveles Bajo (B), Medio (M) y Alto (A) y un lote testigo (T), quedando de la siguiente manera: ZB(0.75 mg/kgPV/día), ZM(0.150 mg/kgPV/día) y ZA(0.225 mg/kgPV/día) versus RB(0.167 mg/kgPV/día), RM(0.333 mg/kgPV/día) y RA(0.500 mg/kgPV/día). Los β agonistas se incluyeron en los últimos 42 días de la engorda y se tomaron medidas zoométricas relacionadas con la complexión, productividad y testiculares antemortem. Para realizar las mediciones se utilizó cinta métrica de tela y vernier. Las variables zoométricas en vivo fueron: Altura (A), Perímetro Torácico (PT), Largo del Animal (LA), Ancho de Lomo (AL) y Largo de Lomo (LL) Perímetro de la Pierna (PP), Perímetro del Maslo (PM), Circunferencia Escrotal (CE), Diámetro Testicular (DT), Largo Testicular (LT) y Consistencia Testicular (CT). Los datos se analizaron utilizando un modelo factorial de 2X3+1, como variables independientes el factor, nivel, la interacción del factor por nivel y la covariable peso corporal antemortem. Las variables de respuesta fueron: A, PT, LA, AL, LL, PP, PM, CE, DT, LT, CT, PBE, PE, PTA, AT, LT, PFT, VT. No se encontraron diferencias significativas al factor y al nivel para las diferentes medidas zoométricas antemortem ($P>.05$). Las variables que mostraron diferencias significativas ($P<.01$) fueron: A y LA en la covariable del peso corporal. Se concluye que el Z y la R no influyeron en las medidas zoométricas antemortem. Las variables de A y LA relacionadas con la complexión fueron afectadas por el peso corporal.

¹Investigadores de la Red de Ovinos, CIR-Sureste, INIFAP. Calle 6 No.398 x13, Av. Correa Racho, Col. Díaz Ordaz CP.97130 Mérida, Yuc., Tel: (999)196 11 85 Ext 103 fax:ext 10.; rojas.octavio@inifap.gob.mx; murguia.maria@inifap.gob.mx. ; bores.raul@inifap.gob.mx; Proyecto financiado por Fundación Produce Yucatán 31-2007-0598.

EVALUACION DE USO DEL ZILPALTEROL Y LA RACTOPAMINA SOBRE LAS MEDIDAS TESTICULARES POSTMORTEN EN OVINOS DE PELO

Rojas RO¹, Murguía OM¹, Bores QR¹

El objetivo del trabajo fue evaluar el uso Zilpalterol (Z) y la Ractopamina (R) sobre las medidas testiculares postmortem en los ovinos, debido a la permanencia de futuros sementales y animales de abasto en la engorda. El presente trabajo se llevó en el INIFAP, en Yucatán con 82 ovinos de pelo distribuidos al azar en 2 tratamientos: Z y R, con tres niveles Bajo (B), Medio (M) y Alto (A) y un lote testigo (T), quedando de la siguiente manera: ZB (0.75 mg/kgPV/día), ZM(0.150 mg/kgPV/día) y ZA(0.225 mg/kgPV/día) versus RB(0.167 mg/kgPV/día), RM(0.333 mg/kgPV/día) y RA(0.500 mg/kgPV/día) y Testigo. El Z y la R se proporcionaron los últimos 42 días. Se tomaron 8 medidas testiculares postmortem, considerando el Volumen Testicular (VT), obtenido por desplazamiento de agua. Los datos se analizaron utilizando un modelo factorial de 2X3+1, como variables independientes el factor, nivel, la interacción del factor por nivel y la covariable peso corporal al sacrificio. Los resultados de las variables testiculares postmortem, mostraron diferencias significativas $P<.01$ en la variable de peso de la bolsa escrotal (PBE) con Z 168.7^a g, R 179.2^a g y T 206.1^b g, respectivamente. Los resultados de los niveles mostraron diferencias significativas $P<.01$ en la variable de diámetro testicular, para nivel A con 11.1^a g, B 10.7^{ab} g, M 10.7^{ab} g y T 10.4^b g. La variable largo testicular mostró diferencias significativas $P<.01$, en el nivel A con 8.8^a cm, T con 8.7^{ab} cm, M 8.3^{ab} cm y B 7.9^b cm. El VT y peso final testicular tuvieron diferencias estadísticas $P<0.5$ en la covariable de peso corporal. Se concluye que las diferencias encontradas en la variable PBE, entre tratamientos y testigo, son debidas al efecto de los β agonistas, que disminuyen la acumulación de grasa en los tejidos, no influyendo en el tejido testicular.

¹Investigadores de la Red de Ovinos, CIR-Sureste, INIFAP. Calle 6 No.398 x13, Av. Correa Racho, Col. Díaz Ordaz CP.97130 Mérida, Yuc., Tel: (999)196 11 85 Ext 103 fax:ext 10. ; rojas.octavio@inifap.gob.mx; murguia.maria@inifap.gob.mx. ; bores.raul@inifap.gob.mx; Proyecto financiado por Fundación Produce Yucatán 31-2007-0598.

FACTORES DE AJUSTE PARA EL ANÁLISIS GENÉTICO DE PESO AL NACIMIENTO Y AL DESTETE DE OVINOS KATAHDIN

Manzanilla PC¹, Ríos UA², Martínez VG³, Vega MVE⁴ y Montaña BM⁵

Las evaluaciones genéticas de animales requieren que los datos sean ajustados por diferencias debidas a efectos ambientales sistemáticos que tienen influencia en el crecimiento y desempeño de los animales para lograr estimaciones más precisas de los valores genéticos de cada animal. El objetivo de este trabajo fue comparar el ordenamiento de los valores genéticos predichos (VGP) utilizando modelos con diferentes factores de ajuste: aditivos y multiplicativos para peso al nacimiento (PN), peso al destete a 60d (PD60) y a 90d (PD90) en ovinos Katahdin. Se utilizaron los registros productivos 3,449 ovinos de la Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos provenientes de 104 hatos en 18 estados del país. Para cada característica se corrieron tres modelos: M1) modelos sin ajustar salvo para por edad al destete para PD60 y PD90; M2) modelos con ajustes aditivos y M3) modelos con ajustes multiplicativos. Los ajustes multiplicativos y aditivos fueron para factores que fueron significativos en análisis previos (sexo de la cría, edad de la madre, tipo de nacimiento y tipo de crianza). Todos los modelos genéticos incluyeron como aleatorios los efectos genéticos aditivo directo y materno y el ambiente permanente y se realizaron con MTDFREML. El número de animales en el pedigrí fueron 5,995 y de los cuales 2,198 fueron machos. Para detectar diferencias en el ordenamiento del 5 y 10% superior de los sementales evaluados se usó la correlación de Spearman. No se detectaron diferencias en el ordenamiento de los VGP entre M1 y M2 para PN, sin embargo la correlación de rango fue < 0.85 para M3 con respecto a M2. Las correlaciones para los modelos para PD90 fueron mayores a .99 en todos los casos. Las heredabilidades fueron mayores para los modelos con factores de ajuste que para los modelos en que no se consideraron.

¹Coralia Manzanilla Pech. Investigador Asociado B. Red de Transferencia de Tecnología. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. C.E. Mocochoá. Km 25 Antigua Carretera Mérida-Motul. C.P. 97454, Mocochoá, Yuc. Tel:(991) 916 22 e-mail manzanilla.coralia@inifap.gob.mx; ²Ángel Ríos Utrera. Investigador Titular C. Red Nacional de Investigación Bovinos Carne, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. C.E. La Posta Km. 22.4 Carretera Veracruz-Córdoba Paso del Toro, Col. AP.898 Suc. A C.P. 91700, Veracruz, Ver. Tel: 9129-347738 e-mail rios.angel@inifap.gob.mx; ³Guillermo Martínez Velázquez. Investigador Titular C. Red Nacional de Investigación Bovinos Carne, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. C.E. Santiago Ixcuintla Km. 6 Carretera Internacional México-Nogales, C.P. 63300, Santiago Ixcuintla, Nayarit. Tel: 91323-51484 martinez.guillermo@inifap.gob.mx; ⁴Vicente Eliezer Vega Murillo. Director Regional CIR Golfo, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Ocampo # 234 Desp. 322, Col. Centro C.P. 91700, Veracruz, Ver. Tel: 9129-317104 e-mail vega.vicente@inifap.gob.mx; ⁵Moises Montaña Bermúdez. Director del CENID Fisiología. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Km. 1 Carretera Colón- Ajuchitlán. Ajuchitlán. Querétaro. C.P. 76280. Tel: (419) 2-92-02-49, e-mail montano.moises@inifap.gob.mx

FERTILIDAD Y SOBREVIVENCIA EMBRIONARIA EN OVEJAS ALIMENTADAS CON DIETAS SINCÓNICAS EN EL RUMEN

Ángel Sánchez Zubieta¹, Jorge Quintal Franco¹, Roberto Sanginés García,² Julio Ramón Ugalde²

Un efecto de dietas asincrónicas en la degradabilidad de la energía y proteína es el incremento en la concentración de nitrógeno ureico en plasma (PUN). El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la alimentación con dietas sincrónicas sobre la fertilidad y sobrevivencia embrionaria postransferencia. Se utilizaron 18 ovejas Pelibuey multiparas como receptoras de embriones con un peso vivo de 41.5 kg y condición corporal de 3.13 unidades en la escala de Russell (1984). Los tratamientos dietéticos fueron: T1= sincrónica y T2 = asincrónica, en la degradación de energía y proteína en rumen. La sincronía de la dieta se determinó en un experimento previo. Las dietas ofrecidas *ad libitum*, fueron isoenergéticas e isonitrogenadas y formuladas para satisfacer los requerimientos de energía y sobrepasar los de PC de ovinos adultos en mantenimiento (NRC, 1985). Los celos fueron sincronizados colocando esponjas vaginales durante 14 días. La superovulación, colecta y transferencia de una mórula compacta de excelente calidad fue realizada de acuerdo al protocolo propuesto por Ramón *et al.* (1991). Se utilizó un diseño completamente al azar para evaluar el efecto del tratamiento y la prueba de Tuckey para comparar las medias. Hubo efecto de tratamiento sobre la fertilidad (22.2 vs 87.5 %; $P < 0.05$), a favor del T1, sin embargo, no se observaron cambios en la sobrevivencia embrionaria postransferencia (22.2 vs 37.5 % para T2 y T1, respectivamente; $P > 0.05$). No hubo cambios en el número de cuerpos lúteos en las hembras de ambos tratamientos (2.1 vs 1.7 CL; $P < 0.05$). Se concluye que dietas asincrónicas reducen la fertilidad cuando se transfieren embriones frescos, y que altos planos de alimentación durante la gestación temprana maximizan el efecto negativo de la urea sobre la fertilidad postransferencia e incrementan las pérdidas embrionarias en ovejas receptoras alimentadas con dietas sincrónicas.

¹Investigador de la Red de Innovación de Ovinos y Caprinos del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina, Coyoacán, CP 04010, México, D.F. Tel: (55) 3871-8700, e-mail sanchez.angel@inifap.gob.mx; ²Profesor investigador del Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán. Km. 16.3 Antigua Carretera Mérida - Motul. C.P. 97345. Teléfono: (999) 912.4130. Fax: (999) 912.4131e-mail. rsangines@itaconkal.edu.mx. ²Profesor investigador del Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán. Km. 16.3 Antigua Carretera Mérida - Motul. C.P. 97345. Teléfono: (999) 912.4130. Fax: (999) 912.4131e-mail. jramon@itaconkal.edu.mx.

FUNCIÓN DEL CUERPO LÚTEO, EDAD Y PESO EN LA PRIMERA OVULACIÓN DE CORDERAS F1 BAJO CONDICIONES DEL TRÓPICO

Rosendo Alberto Alcaraz Romero¹, David Hernández Sánchez², Jorge Alfredo Quintal Franco³, Teresa Sánchez-Torres Esqueda⁴, Crescencio de la Cuz Castillo Aguilar⁵

Se utilizaron 70 corderas de madres Pelibuey cruzadas con cinco razas paternas, Dorper blanco (DPB), Dorper cabeza negra (DPN), Ile France (Ile), Katahdin (KT) y Pelibuey (PB), para determinar edad y peso a la pubertad en su primera ovulación y funcionalidad del primer cuerpo lúteo (FCL). Las corderas apacentaron en pasto estrella de África, suplementadas con 300 gramos de concentrado con 14 % de PC y 3.0 Mcal/EM/Kg de MS. Para determinar la primera ovulación, a partir de los 145 días de edad se realizaron observaciones mensuales por endoscopia para detectar estructuras lúteas. Adicionalmente se realizaron observaciones semanales por ultrasonografía (Aloka SSD 500) utilizando una sonda transrectal de 7.5 MHz. La FCL se determinó por concentraciones circulantes de progesterona por RIA en fase sólida, para lo cual se tomaron muestras sanguíneas dos veces por semana. La información de edad, peso a la pubertad se analizó por GLM, la variable FCL por chi-cuadrada. El genotipo que alcanzó la pubertad más temprano (241.6 ± 10.8 días) fue DPN lo cual fue menor ($P < 0.05$) que los genotipos DPB, KT, PB e Ile con 265.9 ± 10.8 , 291.3 ± 10.5 , 295.2 ± 14.8 y 305.8 ± 13.2 días, respectivamente. Las corderas Ile tuvieron ($P < 0.01$) mayor peso al alcanzar la primera ovulación (31.5 ± 1.19 kg) en comparación con las corderas DPB, DPN, KT y PB con 26.5 ± 0.86 , 25.8 ± 1.15 , 23.0 ± 0.99 y 23.1 ± 1.60 kg, respectivamente. El porcentaje más alto ($P < 0.05$) de FCL fue para el grupo KT con el 100 % siguiendo DPN y PB con 88.89 y 83.33 %, respectivamente, y las porcentajes más bajos de FCL fueron para los grupos DPB y Ile con 78.57 y 77.78 %, respectivamente. En el presente estudio la raza paterna Ile de France afecta la edad y peso a la pubertad de corderas F1 así como la funcionalidad del CL de la primera ovulación.

¹ Estudiante de Maestría del Colegio de Postgraduados Campus Campeche. Calle Nicaragua No 91 Tercer Piso entre Tamaulipas y Circuito Baluartes Col. Santa Ana C.P. 24050 San Francisco de Campeche, Campeche. alcaraz@colpos.mx; ² Profesor Investigador del Colegio de Postgraduados Campus Montecillos. Km 36.5 Carretera México- Texcoco 56230 Montecillo. Texcoco, Estado de México Tel/Fax Texcoco (595) 9520279. ganaderia@colpos.mx; ³ Director de Investigación del INIFAP-CIR Sureste. Calle 6 No. 398 x 13 Col. Díaz Ordaz, Mérida, Yucatán, México; Tel y Fax (999) 196-1187. E-mail: quintal.jorge@inifap.gob.mx; ⁴ Profesor Investigador del Colegio de Postgraduados Campus Montecillos. Km 36.5 Carretera México- Texcoco 56230 Montecillo. Texcoco, Estado de México Tel/Fax Texcoco (595) 9520279. teresa@colpos.mx; ⁵ Profesor Investigador del Colegio de Postgraduados Campus

PARAMETROS PRODUCTIVOS DE UN REBAÑO PELIFOLK BAJO UN SISTEMA INTENSIVO EN EL ESTADO DE JALISCO, MEXICO

Jerónimo Sepúlveda Vázquez¹, Ángel Sánchez Zubieta¹, Justo Alberto Rivera Maldonado¹, Manuel Jesús Lara del Río¹ y Froylan Martínez Puc¹

La línea de ovinos Pelifolk, se formó en el estado de Jalisco, México, producto del cruzamiento entre las razas Pelibuey y Suffolk en una proporción de 7/8 y 1/8 respectivamente. Actualmente está presente en los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Nayarit, Baja California, Guanajuato y Sinaloa, y se gestiona su reconocimiento oficial como raza. El objetivo del presente trabajo fue determinar algunos parámetros productivos de corderos Pelifolk en un sistema de producción intensivo en el estado de Jalisco. Se registró la fertilidad y prolificidad de hembras al primero y segundo parto, así como los pesos de corderos al nacimiento y destete. Se tomaron datos de 385 corderos, producto de 257 partos ocurridos entre los meses de julio del 2005 a abril del 2006. Las ovejas tuvieron una estancia en pradera de pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) de nueve horas diarias y fueron complementadas con 200 g de concentrado con 18% de PC y 2.7 Mcal a lo largo de la gestación. Se utilizó empadre controlado de 36 días, con lotes de 33 hembras por semental. Los corderos recibieron complementación con 14% de PC y 2.7 Mcal en corraleta protegida, a razón de 50 g por cordero por día, y fueron destetados a fecha fija. Se observó una fertilidad de 93.4 % y prolificidad promedio de 1.49 corderos en los dos partos. El peso al nacimiento de hembras y machos fue de 3.2 y 2.8 kg, respectivamente. Los corderos fueron destetados a una edad promedio de 59.4 y 63.4 días, y con un peso de 17.7 y 16.2 kg, para machos y hembras respectivamente, lo cual evidencia ganancias diarias de peso predestete de 229 y 209 g. Se concluye que los corderos Pelifolk tienen un comportamiento productivo óptimo bajo sistema intensivo de producción.

¹ Investigador Campo Experimental Edzná del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. Av. Progreso No. 5, Barrio de Santa Catarina, Coyoacán, CP 04010, México, D.F. Tel: (55) 3871-8700, e-mail sepulveda.jeronimo@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DE *Salmonella* EN PULPO EN DOS PUERTOS DEL ESTADO DE YUCATANDiana Leticia Cabrera Amaro¹, Elsy Tamayo Canul²

La pesquería en Yucatán recae en dos especies: *Octopus maya* y *Octopus vulgaris*. La cantidad de pulpo que se obtiene en la Península de Yucatán cada año es variable pero se encuentra entre las 10,000 y 18,000 toneladas, al ser un producto de exportación, principalmente a la Comunidad Económica Europea (CEE), es una fuente de divisas muy importante. En los últimos años la presencia de *Salmonella* se ha reportado como uno de los problemas más serios que se presenta en la captura del pulpo y es un peligro que representa un riesgo para el consumidor, para la salud pública y además ocasiona pérdidas económicas al ser rechazado como producto de exportación. El objetivo de este trabajo se basó en evaluar la presencia de *Salmonella* en el pulpo para identificar los puntos de origen de contaminación en sus diferentes etapas de procesamiento utilizando técnicas microbiológicas establecidas en la NOM 114-SSA 1994 y las técnicas moleculares de reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (PCR- Real) en dos puertos del Estado de Yucatán (Progreso y Celestún). Del análisis de las muestras obtenidas en las diferentes etapas del procesamiento del pulpo, se obtuvieron en total 9 cepas de *Salmonella*, 6 en las muestras del puerto de Progreso y 3 en el puerto de Celestún. En el puerto de Progreso se encontró que tanto *O. maya* como *O. vulgaris* estaban contaminadas por *Salmonella*, siendo las etapas del procesamiento primario las contaminadas como son nevado y recepción. En el puerto de Celestún, la especie contaminada fue *O. maya* aunque ahí las etapas contaminantes fueron recepción y pesado. En cuanto a las pruebas moleculares aplicadas a producto terminado, éstas corroboraron los resultados obtenidos a partir de la técnica convencional siendo negativos para *Salmonella* en ambos casos.

¹Investigadora en el área de Inocuidad y Valor Agregado de los Alimentos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP., Km. 25 Carretera Mérida-Motul. C.P. 97454, Mococho, Yucatán. Tel: 01-991-9162215. e-mail cabrera.diana@inifap.gob.mx; ²Investigadora del Instituto Tecnológico de Mérida, Av. Tecnológico km. 4.5 Mérida Yucatán, México. Tel:(99) 44-81-13, e-mail etamayo@hotmail.com

AGENDA DE LA ASAMBLEA

**55 Reunión Anual de la Sociedad del Programa Cooperativo Centroamericano para el
Mejoramiento de Cultivos y Animales – PCCMCA
Septiembre, 9 de 2009**

Hora	ACTIVIDAD
16:45 – 16:50	Revisión del Quórum de la asamblea
16:50 – 16:55	Lectura y aprobación de la agenda
16:55 – 17:00	Lectura de conclusiones y recomendaciones Reunión Anual 54 PCCMCA
17:00 – 17:05	Informe de la Revista Agronomía Mesoamericana
17:05 – 17- 10	Informe del Sistema de Integración Centroamericano de Tecnología Agrícola
17:10 – 17:45	Lectura conclusiones y recomendaciones por mesa Reunión Anual 55 PCCMCA Maíz Leguminosas Arroz y sorgo Hortalizas y frutales Recursos naturales Producción animal Bioenergéticos
17:45 –18:00	Premiación de mejores trabajos Maíz Leguminosas Arroz y sorgo Hortalizas y frutales Recursos naturales Producción animal Bioenergéticos Minicursos
18:00 – 18:15	Discusión y recomendaciones
18:00 – 18:25	Propuesta y aprobación sede de la Reunión Anual 56 PCCMCA
18:25 – 18:30	Paso del Mazo Conmemorativo al Presidente electo

El Comité Organizador de la 55 Reunión Anual del PCCMCA2009
agradece el patrocinio
de las siguientes instituciones y empresas



Financiera Rural



**INDUSTRIAS
↑ MANCHESTER ↑**

Del Vestido y Derivados S.A. de C.V.

CON 90 AÑOS DE PRESTIGIO



**PACA PRODUCTOS
INTEGRALES SA, DE C.V.**



Comercializadora Mexicana de Palma de Coco
y Coco Híbrido S.A de C.V.



**CONSORCIO IND. MEXICANO Y
GRUPO INDUSTRIAL DEL NORTE, S.A. de C.V.**

GINSA 90 AÑOS SIRVIENDO A MEXICO