



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

MEMORIA



Del
22 al 26
de abril de 2013
Palma Real Beach Resort, La Ceiba, Atlántida.
Honduras, Centro América



Generemos Tecnología
para Cosechar Desarrollo

www.pccmca2013.hn





MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

PRESENTACIÓN

El DESARROLLO es un proceso transformador en que nos vemos involucrados todos. El desarrollo económico y productivo se logra con el esfuerzo conjunto de todos los actores involucrados en el tema, de manera que la región latinoamericana tiene el reto de consolidar una agricultura que sustente a la población y garantice la disponibilidad de alimentos, su accesibilidad a las personas y el óptimo aprovechamiento de los mismos.

Bajo este enfoque, se desarrolla en Honduras la 58 Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), con el lema **“GENEREMOS TECNOLOGÍA PARA COSECHAR DESARROLLO”**

Es un verdadero honor, que nuestra patria Honduras sea la sede de esta magna reunión, donde logramos la concentración de unas 400 personas entre científicos, investigadores, técnicos y empresarios, provenientes de 16 países de Latinoamérica y El Caribe. Las mesas de trabajo han sido enriquecidas con la presentación de más de 200 investigaciones sobre diferentes rubros como maíz, leguminosas, arroz, sorgo, hortalizas y frutales, producción animal, raíces y tubérculos, recursos naturales y socio economía.

El evento fue organizado por el Gobierno de la República de Honduras a través de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), adscrita a la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG).

Con el desarrollo de la 58 reunión del PCCMCA hemos alcanzado:

- Difundir información científica agropecuaria generada en Mesoamérica, para el mejoramiento del sector agropecuario.
- Integrar los esfuerzos científicos de los países miembros.
- Mejorar la comunicación entre el sector científico y empresarial.
- Resaltar la importancia económica y social de la investigación e innovación agropecuaria.

Agradecemos infinitamente a todas las empresas e instituciones que nos apoyaron en la organización de este evento, a los patrocinadores que confiaron en nuestro liderazgo, a las instituciones que promovieron la participación de su equipo de científicos, a cada persona que por sus propios recursos participó en el evento y muy especialmente a los investigadores que disponen sus conocimientos al desarrollo del sector agropecuario en la región.

Un efusivo agradecimiento y un fraternal saludo a cada uno de ustedes.

Ing. Jeovany Pérez Valenzuela
Director Ejecutivo DICTA
Presidente Ejecutivo 58 Reunión PCCMCA



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente Honorario

Ing. Jacobo Regalado
Ministro de Agricultura y Ganadería

Presidente Ejecutivo

Ing. Jeovany Pérez
Director Ejecutivo Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

Vicepresidente Ejecutivo

Ing. Armando Bustillo
Sub Director de Investigación de Tecnología DICTA

Coordinador General

Dr. Fredi Arias

Secretaría General

Lic. Ana Dunnaway

Comité Técnico

Ing. Narcizo Meza

Comité de Finanzas

Lic. Waleska del Cid

Comité de Mercadeo

Ing. Alexis Rodríguez
Lic. Julieta García

Comité de Publicidad y Prensa

Lic. Miriam Villeda

Comité de Logística

Lic. Julia Cruz

Comité de Giras Técnicas

Ing. José Ramón Ramírez

Comisión de Informática

Luis Verde

Comisión de Eventos Especiales

Lic. Lourdes Zamora

Comisión de feria

Ing. Sandra Elvir



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

TABLA DE CONTENIDO

ARROZ, SORGO / RAICES Y TUBERCULOS

1	Alternativa para el manejo de tizón tardío (<i>Phytophthora infestans</i>) en el cultivo de la papa en producción bajo casa malla. <i>Víctor David Figueroa</i>	15
2	Descripción varietal de dos líneas promisorias de arroz (<i>Oryza sativa</i> L) L8, L9 vrs un testigo comercial (DICTA 660), usando dos sistemas de siembra en el municipio de Catacamas, Olancho 2012. <i>Carlos Amador Zelaya</i>	16
3	Dosis gallinaza al suelo para neutralizar el exceso de Aluminio y Manganeso. <i>Milton Toledo</i>	17
4	Efecto dosis de encalado en tres suelos de la zona alta de Intibucá, Honduras. <i>Milton Toledo</i>	18
5	Efecto de la fenología del Cultivo de Arroz, en la comunidad de Collembola (Hexapoda: Enthognatha). <i>Bruno Zachrisson</i>	19
6	Evaluación del germoplasma de ñame (<i>Dioscorea</i> spp) para la identificación de patógenos foliares que limitan sus rendimientos. <i>Stephanie Fuentes</i>	20
7	Evaluación de manejo y producción de papa bajo estructuras de protección tipo macro-túnel. <i>Edwin David Flores</i>	21
8	Evaluación de ocho variedades de sorgo bajo condiciones de la región Pacífico Central de Costa Rica. <i>Edwin Orozco Barrantes</i>	22
9	Evaluación de sorgos híbridos para grano dentro de los ensayos uniformes del PCCMCA2012. <i>René Clara Valencia</i>	23
10	Incidencia de paratífoza (<i>Bactericera cockerelli</i>) en el cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i>) bajo tres sistemas de producción. <i>José Pineda Roque</i>	24
11	Incidencia de <i>Rupella albinella</i> (CRAMER) (LEPIDÓPTERA: PYRALIDAE) en variedades de Arroz del IDIAP, Panamá 2012. <i>Evelyn Quirós</i>	25
12	Monitoreo del Psílido de la papa, <i>Bactericera cockerelli</i> , y de la enfermedad de la papa rayada en el altiplano de Intibucá. <i>Hernán R. Espinoza</i>	26
13	Producción de sorgo granífero utilizando híbridos y variedades en la zona centro del Estado de Campeche, México. <i>Mirna Hernández Pérez</i>	27
14	Selección de nuevos genotipos basados en la probabilidad de superar el comportamiento del mejor testigo. <i>Ismael Camargo Buitrago</i>	28
15	Validación de cuatro variedades de sorgo BMR vrs un testigo, en siete localidades de Honduras, 2011. <i>Alberto Moran Araujo</i>	29
16	Validación de tres variedades de arroz (<i>Oryza sativa</i> L) Clearfield en seis localidades de Honduras, 2012. <i>Carlos Amador Zelaya</i>	30



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

HORTALIZAS Y FRUTALES

- 1 Algunas características de interés comercial en la fruta de la Papaya (Carica papaya). *Antonio Bogantes Arias* 32
- 2 Caracterización de la diversidad alelica de Guanabana (*Annona muricata*) en Honduras a través de microsatélites SSR. *Marlon Durón* 33
- 3 Colecta y caracterización de frutos de Zapote Mante *Pouteria Campechiana* (Kunth) BAEHNI en la zona de Tenek del Sur de Tamaulipas y San Luis Potosí. *Ramón Garza García* 34
- 4 Comportamiento agronómico de cinco cultivares de chile dulce, *capsicum annum* L. cultivados en campo abierto y bajo macro y mega túnel en el valle de Comayagua, Honduras. *Gerardo Petit* 35
- 5 Comportamiento agronómico de cinco cultivares de tomate, cultivados en campo abierto y bajo macro y mega túnel en el valle de Comayagua. *Gerardo Petit* 36
- 6 Confirmación del agente causal del cáncer del tallo de Rambután y evaluación de productos químicos para su control. *Zayda Reyes* 37
- 7 Control biológico de *Sclerotium cepivorum* mediante el hongo antagonista *Trichoderma* sp en la principal zona productora de ajo y cebolla de Costa Rica. *William Rivera Méndez* 38
- 8 Detección de Begomovirus mediante PCR en cultivos de Tomate de Panamá. *José Ángel Herrera Vásquez* 39
- 9 Detección sensible y cuantificación absoluta del virus del torrado del Tomate (ToTV) mediante RT-PCR convencional y en tiempo real. *José Ángel Herrera Vásquez* 40
- 10 Diagnóstico fitosanitario de huertos de mango en Campeche, México. *Martin Tucuch Cauich* 41
- 11 Diferentes alturas de camellones para determinar rendimientos en el cultivo de tomate (*Lycopersicum esculentum*) en la zona del pacifico sur de Nicaragua. *Karla Vanessa Blandino J.* 42
- 12 Diversificación de hábitat en cultivo de berenjena: efecto en poblaciones de chinches *Orius* y otros depredadores. *Hernán R. Espinoza* 43
- 13 Ensayo Centroamericano de Germoplasma de Tomate tolerante a Begomovirus. *Lesser Roberto Linares* 44
- 14 Efecto de coberturas como rotación en el manejo del nematodo agallador y su posterior efecto en el rendimiento de camote y cundeamor chino en el valle de Comayagua, Honduras. *Francisco Javier Díaz* 45
- 15 Evaluación del efecto de los abonos orgánicos compost y bocashi en el incremento de materia orgánica para mejorar producción de repollo (*Brassica oleracea*). *Rony Jesús Guevara López* 46
- 16 Especies de Trips (Thysanoptera) asociadas al cultivo de mango en Campeche, 47



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

México. *Martin Tucuch Cauich*

- | | | |
|----|--|----|
| 17 | Evaluación de 64 variedades de Jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) en Nayarit, México. <i>Francisco de Jesús Caro Velarde</i> | 48 |
| 18 | Evaluación de extractos de productos orgánicos para el control de <i>Diaphania</i> en el fruto de Pepino. <i>Carlos Miguel López Zamora</i> | 49 |
| 19 | Evaluación de extractos de productos orgánicos para el control de <i>Plutela</i> en cultivo de Repollo. <i>Carlos Miguel López Zamora</i> | 50 |
| 20 | Evaluación de híbridos de Lechuga (<i>Lactuca sativa</i> L.) en dos sistemas de producción en Tlahuac; Distrito Federal, México. <i>Alejandro Aguilar Zamora</i> | 51 |
| 21 | Evaluación de materiales promisorios de Mango <i>Mangifera indica</i> L. en Guanacaste, Costa Rica. <i>Juan Mora Montero</i> | 52 |
| 22 | Evaluación del comportamiento fisiológico y productivo de diferentes tipos de podas en fruto y flor en el cultivo de Chile <i>Capsicum annum</i> (var. Aifos) bajo invernadero. <i>José Santiago Maradiaga Rodríguez</i> | 53 |
| 23 | Evaluación sobre patogenicidad y virulencia de <i>Beauveria bassiana</i> (Bals. Vuill.) sobre <i>Cosmopolites sordidus</i> y <i>Hypotenemus hampei</i> . <i>Ramón Ávila Velásquez</i> | 54 |
| 24 | Identificación de malezas hospederas de geminivirus del Tomate. <i>Orlando Osorio Burgos</i> | 55 |
| 25 | Inducción de compuestos metabólicos orgánicos por Hongos Endofíticos en Tomate para la reducción de la Mosca Blanca <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westwood). <i>Roy Menjivar Barahona</i> | 56 |
| 26 | Interacción de microorganismos benéficos y abonos orgánicos en el rendimiento de Tomate de cáscara (<i>Physalis ixocarpa</i>). <i>Alejandro Aguilar Zamora</i> | 57 |
| 27 | Proyecto semillas de esperanza: Evaluación del comportamiento agronómico y productivo de variedades de tomate de proceso y consumo fresco con alta tolerancia a virosis. <i>Francisco Javier Díaz</i> | 58 |
| 28 | Prueba de infestación forzada de melón con mosca del mediterráneo. <i>Hernán R. Espinoza</i> | 59 |
| 29 | Rentabilidad económica de un huerto de Lima Tahiti <i>Citrus latifolia</i> infectado con la enfermedad de los cítricos Huanglongbing (HLB). <i>Félix M. Román Pérez</i> | 60 |
| 30 | Repollo de invierno: alternativa para diversificar la producción en el valle de Comayagua, Honduras. <i>Francisco Javier Díaz</i> | 61 |
| 31 | Trampeo intensivo para el control del picudo del coco, <i>Rhynchophorus Palmorum</i> L. (Coleoptera: Curculionidae) en Huerto madre del Coco. <i>Hernán R. Espinoza</i> | 62 |
| 32 | Virus identificados en Honduras en cultivos hortícolas durante 2001-2010. <i>J. Mauricio Rivera</i> | 63 |

LEGUMINOSAS

- | | | |
|---|--|----|
| 1 | Biodiversidad de frijol común en Honduras. <i>Narcizo Meza</i> | 65 |
| 2 | Colecta, incremento y mantenimiento de los recursos genéticos de frijol en | |



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

Campeche, México. <i>Fermín Orona Castro</i>	66
3 Desarrollo de líneas de frijol con alto hierro y tolerancia a la sequía en CIAT, Colombia. <i>César Cajiao</i>	67
4 Efecto del almacenamiento refrigerado en la reversión del endurecimiento de fríjol. <i>Carmen Jacinto Hernández</i>	68
5 El mejoramiento genético del frijol común en Centro América a partir de variedades criollas. <i>Juan Carlos Rosas</i>	69
6 Evaluación de germoplasma de frijol común para rendimiento, resistencia a insectos y enfermedades y tolerancia a estrés abiótico. <i>Aldemaro Clará M.</i>	70
7 Evaluación de líneas de hábito 1 de crecimiento de frijol azufrado, con potencial para valles altos de México. <i>Dagoberto Garza</i>	71
8 Evaluación de líneas de frijol poroto biofortificadas de grano de color rosado para Panamá. <i>Emigdio Rodríguez</i>	72
9 Evaluación de variedades de frijol negro en el sureste y altiplano de Tlaxcala, México. <i>Francisco Javier Ugalde Acosta</i>	73
10 Evaluación de variedades de frijol negro en invernadero en la región tropical de Veracruz, México. <i>Francisco Javier Ugalde Acosta</i>	74
11 Evaluación semicomercial de variedades de frijol poroto biofortificadas para Panamá. <i>Emigdio Rodríguez</i>	75
12 INTA SEQUIA una variedad de fríjol rojo como respuesta al cambio climático. <i>Mauricio Guzmán Gómez</i>	76
13 Líneas de frijol con tolerancia a bajo fósforo y su evaluación en Centroamérica. <i>César Cajiao</i>	77
14 Mejoramiento de frijol para condiciones de humedad limitada en El Salvador. <i>Aldemaro Clará M.</i>	78
15 Mejoramiento del fríjol para incremento de Hierro y Zinc en el grano, potencial de rendimiento y resistencia a enfermedades. <i>Aldemaro Clará M.</i>	79
16 Movilización de fotoasimilados, uso de agua, y enraizamiento profundo como características asociadas con tolerancia a sequía en fríjol común <i>Phaseolus vulgaris</i> L. <i>José A. Polonia</i>	80
17 Nueva variedad de frijol de grano negro para Costa Rica: Matambú. <i>Juan Carlos Hernández</i>	81
18 Protocolo Pos Cosecha en la producción local de semilla de fríjol, en organizaciones de pequeños productores. <i>Rodolfo Araya Villalobos</i>	82
19 Respuesta de 17 materiales de frijol a las condiciones agroecológicas del Estado de Campeche, México. <i>Fermín Orona Castro</i>	83
20 Resultados del sistever de frijol de grano negro 2012. <i>Juan Carlos Rosas</i>	



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

21	Resultados del sistever de frijol de grano rojo 2012. <i>Juan Carlos Rosas</i>	84
22	Selección de líneas de fríjol, tipo flor de mayo, para los valles altos de la mesa central. <i>Ramón Garza-García</i>	85
23	Usos de abonos orgánicos y Rhizobium en el cultivo de tres comunidades de la región del Lago de Yojoa, Honduras. <i>Mainor G. Pavón</i>	86
24	Validación de las variedades de frijol del proyecto INIFAP-CONACyT, en la región templada de Veracruz, Puebla y Tlaxcala, México. <i>Francisco Javier Ugalde Acosta</i>	87
25	Validación de dos líneas de frijol criollas mejoradas en el Valle de Jamastrán y Altiplano de Danlí. <i>Danilo Escoto</i>	88
26	Validación de materiales de soya generado por INIFAP en el Estado de Campeche, México. <i>Mirna Hernández Pérez</i>	89

MAÍZ

1	Ambientes representativos y discriminatorios para seleccionar genotipos de Maíz en Costa Rica. <i>Nebio Bonilla</i>	90
2	Aptitud combinatoria de líneas de maíz con mayor precocidad en los valles altos de México. <i>Gustavo Adrián Velásquez Cardelas</i>	92
3	Aptitud combinatoria de líneas precoces de maíz para el sub-trópico del Estado de Jalisco México. <i>Florencio Recendiz Hurtado</i>	93
4	Capacidad productiva de híbridos varietales de maíz de grano amarillo para valles altos de México. <i>Alejandro Espinoza Calderón</i>	94
5	Comportamiento de híbridos experimentales de maíz para siembras de riego en la zona de transición en la región Centro de México. <i>Gustavo Adrián Velásquez</i>	95
6	Comportamiento de híbridos promisorios blancos evaluados en 37 localidades bajo condiciones de temporal en los valles altos de México. <i>José Luis Torres</i>	96
7	Comportamiento de las propiedades fisicoquímicas del Suelo inducido por el uso de la Mucuna (<i>Mucuna Spp.</i>) como abono verde durante tres años. <i>Elio Durón</i>	97
8	El desarrollo de la biotecnología agrícola en Honduras con énfasis en la adopción de maíz genéticamente modificado. <i>María Mercedes Roca</i>	98
9	Evaluación, estandarización y validación para purificar ADN genómico en hojas seca de maíz. <i>Delia M. Moreno</i>	99
10	Evaluación de inhibidores en ADN genómico extraído y purificado en semilla de maíz, para amplificar secuencia microsateletal mediante PCR. <i>Delia M. Moreno</i>	100
11	Evaluación de híbridos de maíz (<i>Zea mays L.</i>) en ambientes de la zona cafetera de Colombia. <i>Argemiro Miguel Moreno Berrocal</i>	101
12	Interacción genotipo-ambiente para rendimiento y peso de semilla de líneas de híbridos de maíz de valles altos de México. <i>Juan Virgen Vargas</i>	102
13	Lempira QPM, nueva variedad de maíz tolerante a sequía y de alta calidad de	103



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

proteína para Honduras, 2013. <i>Oscar Cruz Núñez</i>	104
14 Localidad y densidad de población en la producción de semilla de líneas progenitoras de híbridos de Maíz en Valles altos de México. <i>Juan Virgen Vargas</i>	105
15 Manejo de la fertilización fosforada en el cultivo de Maíz, Azuero, Panamá 2004-2012. <i>Román Gordon M.</i>	106
16 Manejo y conservación de recursos fitogenéticos de maíz nativo en el chaco Boliviano. <i>Tito Claure</i>	107
17 Productividad de híbridos androestériles y fértiles de Maíz de la Zona de Transición el Bajío Valles Altos de México. <i>Margarita Tadeo Robledo</i>	108
18 Selección de variedades sintéticas de maíz con tolerancia a estrés hídrico, Panamá 2010-2012. <i>Román Gordon M.</i>	109
19 Similitud genética entre líneas de maíz y su uso en la formación de variedades de libre polinización. <i>Luis A. Narro</i>	110
20 Validación de dos variedades sintéticas de maíz blanco y amarillo, tolerantes a estrés hídricos en 12 ambientes de Nicaragua, durante el 2012. <i>Ángela Pineda</i>	111
PRODUCCIÓN ANIMAL	
1 Comparación de tres métodos de extracción de ADN en pelo de bovino criollo para estudios de diversidad genética bovina. <i>Axél Villalobos Cortés</i>	113
2 Componentes genéticos en cinco razas Cebú contemporáneas utilizando microsatélites. <i>Axél Villalobos Cortés</i>	114
3 Comportamiento del sistema silvopastoril: <i>Leucaena leucocephala</i> asociada con <i>Cynodon dactylon</i> (Alicia), en pastoreo con vacas doble propósito. <i>Benigno Guerrero R.</i>	115
4 Contenido energético de ensilaje de maíz criollo-girasol silvestre. <i>Ramón Florencio García Castillo</i>	116
5 Contenido nutricional ensilaje de maíz criollo-girasol silvestre. <i>Ramón Florencio García Castillo</i>	117
6 Determinación de la presencia del gen SLC11A1 región 3'UTR en razas localmente adaptadas de Panamá. <i>Axél Villalobos Cortés</i>	118
7 Efecto de la fertilización nitrogenada y leguminosa (<i>Arachis pintoi</i>) CIAT 17434, en la producción de materia seca y composición química del pasto <i>Brachiaria</i> híbrido CIAT 36087 (Mulato II). <i>Edgar Alexis Polo L.</i>	119
8 Evaluación de <i>Canavalia ensiformis</i> , como abono verde en producción de materia seca y calidad de <i>Brachiaria brizantha</i> CV. Toledo. <i>Benigno Guerrero R.</i>	120
9 Evaluación de híbridos de <i>Brachiaria humidicola</i> por su tolerancia a suelos inundados. <i>Juan Andrés Cardoso</i>	121
10 Evaluación del impacto de la ganadería sobre el suelo y la vegetación en el sistema agroforestal Quesungual en el Sur de Lempira, Honduras. <i>Edwin García / Aracely</i>	



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

Castro

- | | | |
|----|---|-----|
| 11 | Experiencia del programa de Escuelas de Campo de la UNA en el sector pecuario, asistidas en coordinación con SENASA en el Departamento Olancho, Honduras. <i>Henry Alexander Pagoada Romero</i> | 122 |
| 12 | Identificación y fluctuación poblacional de los principales insectos encontrados en rastrojo de Piña. <i>Yannery Gómez Bonilla</i> | 123 |
| 13 | Indicadores del perfil reproductivo y lactacional en vacas cruzadas Bos Taurus tipo Leche x Cebu en pastoreo bajo estrés calórico en el clima Tropical Húmedo. <i>Edil E. Araúz</i> | 124 |
| 14 | Influencia de la suplementación energético-proteica en la producción de leche y el desempeño reproductivo en vacas primiparas Holstein y Pardo Suizo en el Trópico Húmedo. <i>Edil E. Araúz</i> | 125 |
| 15 | Localización del segundo exón del gen Bola-Drb3 en 4 poblaciones bovinas localmente adaptadas de Panamá, estudio preliminar. <i>Axél Villalobos Cortés</i> | 126 |
| 16 | Muestreo de estados inmaduros y adultos de mosca del establo en rastrojo de Piña. <i>Yannery Gómez Bonilla</i> | 127 |
| 17 | Potencial Lechero, naturaleza de la curva de lactación y prevalencia de la mastitis subclínica en Vacas Cruzadas en Pastoreo Bajo Estrés Calórico en el Trópico Húmedo. <i>Edil E. Araúz</i> | 128 |
| 18 | Prevalencia de la Fasciola Hepática en Hatos Lecheros en Nuevo Tonosí Provincia de Colon, Panamá. <i>Víctor Escudero</i> | 129 |
| 19 | Protección del almidón durante el proceso fermentativo del ensilaje integral de Camote (Ipomoe batata, Lam). <i>Audino Melgar M.</i> | 130 |
| 20 | Resultados preliminares de la tolerancia al calor de terneros Wagyu y sus cruces bajo pastoreo en el trópico húmedo de Chiriquí, Panamá. <i>Pedro Guerra M.</i> | 131 |
| 21 | Resultados preliminares del comportamiento de terneros Wagyu y sus cruces bajo pastoreo en el trópico húmedo de Chiriquí, Panamá. <i>Pedro Guerra M.</i> | 132 |

Recursos Naturales

- | | | |
|---|--|-----|
| 1 | Aislamiento, caracterización morfofisiológica y conservación de aislamientos, cepas y ecotipos del hongo Colletotrichum gloeosporoides (Penz) Sacc. <i>Felipe González Ochoa</i> | 133 |
| 2 | Avances en evaluación de la reacción de germoplasma selecto de Cacao contra Moniliasis bajo condiciones de inoculación artificial. <i>Zayda Reyes</i> | 135 |
| 3 | Brechas tecnológicas en los agroecosistemas del área de abastecimiento del Ingenio La Joya en el Estado de Campeche, México. <i>Jesús Soto Rocha</i> | 136 |
| 4 | Caracterización agroclimática de la zona del Ingenio La Joya, Campeche, México. <i>Jesús Soto Rocha</i> | 137 |
| 5 | Caracterización bioquímica del aceite de Moringa oleifera para la producción de biodiesel en México. <i>Biaani Beeu Martínez Valencia</i> | 138 |



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

6	Caracterización morfológica y molecular de cepas nativas de Hongos Entomopatógenos en Panamá. <i>Gladys González Dufau</i>	139
7	Colecta y evaluación in situ de dos especies con potencial agroenergético en el trópico de México. <i>Biaani Beeu Martínez Valencia</i>	140
8		141
9	Control biológico de la broca del fruto del Café <i>Hypothenemus hampei</i> FERRARI (Coleoptera: Scolytidae) en Panamá. <i>José A. Lezcano B.</i>	
10	Crecimiento de <i>Tectona grandis</i> L. en plantaciones comerciales en Tabasco, México. <i>Joaquín Gómez Tejero</i>	142
11	Crecimiento medio anual de Cedro Rojo en plantaciones forestales comerciales en Chiapas, México. <i>Juan Martin Jiménez Colchado</i>	143
12	Crecimiento medio anual de Melina en plantaciones forestales comerciales en Chiapas, México. <i>Juan Martin Jiménez Colchado</i>	144
13	Crecimiento medio anual de Teca en plantaciones forestales comerciales en Chiapas, México. <i>Juan Martin Jiménez Colchado</i>	145
14	Dinámica Poblacional de la Broca del Café <i>Hypothenemus hampei</i> en el cultivo del Café (<i>Coffea arabica</i> L.) en Puerto Rico. <i>Olga Patricia Gonzales Cardona</i>	146
15	Estudio agronómico de variedades de Jamaica (<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.) en Comalá, Colima, México. <i>Juan Diego Meza Alvarez</i>	147
16	Estudio de especies forestales latifoliadas bajo la modalidad agroforestal multiestratos con Cacao. <i>Aroldo Dubón</i>	148
17	Estudio de especies forestales tropicales bajo la modalidad de árboles en línea. <i>Aroldo Dubón</i>	149
18	Estudio de materiales híbridos con resistencia potencial a Moniliasis bajo condiciones de inóculo natural. <i>Aroldo Dubón</i>	150
19	Evaluación de bioestimulantes foliares para acelerar el crecimiento vegetativo en injertación temprana del Cacao. <i>Aroldo Dubón</i>	151
20	Evaluación estudio de estrategias para el control del barrenador de los brotes de la Caoba <i>Hypsipyla grandella</i> (Zeller) Lepidoptera: Pyralidae. <i>Hernán R. Espinoza</i>	152
21	Inoculación múltiple de hongos endofíticos y mutualistas en la supresión de fitonemátodos y absorción de nutrientes en vitroplantas de Plátano. <i>Rodrigo Morales A.</i>	153
22	La influencia de las barreras de piedra en las laderas del sureste de Honduras después del huracán Mitch. <i>Jesús Salas</i>	154
23	La semilla de <i>Pseudobombax ellipticum</i> , su cosecha, manejo y conservación. <i>Joaquín Gómez Tejero</i>	155
24	Los ácidos grasos y la viabilidad de la semilla de <i>Swietenia macrophylla</i> King (Caoba). <i>Joaquín Gómez Tejero</i>	



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

	156
25 Manejo postcosecha del grano de cacao para lograr calidad para el mercado Europeo: Fermentación y Secado. <i>Jesús Sánchez</i>	157
26 Modelo alternativo de evaluación del desarrollo sostenible: El caso del sub sector Café de Honduras. <i>Joel Ulises Sevilla</i>	158
27 Predicción de cosecha en campo y fábrica de la caña de azúcar en el ingenio La Joya, Campeche, México. <i>Jesús Soto Rocha</i>	159
28 Presencia natural del hongo Beauveria Bassiana(Bals.) Vuill. Enfermando a la broca del Café Hypothenemus hampei Ferrari en el cultivo del Café (Coffea Arabica L.) en Puerto Rico. <i>Fernando Gallardo Covas</i>	160
29 Principales enfermedades y plagas de palmáceas en Centroamérica: situación actual y perspectivas de manejo. <i>María Mercedes Roca</i>	161
30 Proyecto de agroforestería para la protección y conservación y otros servicios ecosistemicos en El Salvador, <i>José Rolando Barillas</i>	162
31 Técnica de criación de Oebalus insularisStal (Heteroptera: Pentatomidae), para la multiplicación "in vitro" de Telenomus podisi Ashmead (Himenoptera: Platygastriidae). <i>Bruno Zachrisson</i>	163
32 Técnicas para la recolección, manejo y conservación de semilla de Chicozapote (Manilkara zapota L.) von Royen. <i>Joaquín Gómez Tejero</i>	164
Socio Economía	
1 El impacto económico de las variedades mejoradas de frijol: evidencia de Centro América. <i>Byron Reyes</i>	165
2 Eficiencia relativa de la tierra del cultivo compuesto de maíz y fríjol en Jamapa, Veracruz, México. <i>Francisco Javier Ugalde Acosta</i>	167
3 Escuelas de campo para productores (as) enfocadas a la ganadería sostenible y conservación del medio ambiente en Olancho, Honduras. <i>Kenny Nájera Aparicio</i>	168
4 Escuela de campo con los pueblos indígenas enfocados en la agroforestería y ecoturismo rural étnico. <i>Wilson Martínez Martínez</i>	169
5 Escuela de campo para el fomento de la seguridad y soberanía alimentaria en el Municipio de Silca, Olancho. <i>Fran Zúñiga Meza</i>	170
6 Fortalecimiento de capacidades productivas en jóvenes Tawahkas y Miskitos del Patuca Medio. <i>Rubén Sinclair Gutiérrez</i>	171
7 Los Centros de Educación Alternativa Rural-Cear, una opción para la formación de jóvenes rurales y el mejoramiento de los sistemas de producción campesina. <i>Saúl Armando Rodríguez Portillo</i>	172
8 Proyecto piloto de seguridad alimentaria y nutricional en comunidades indígenas de la tribu Pech; Olancho, Honduras. <i>Wilson Martínez Martínez</i>	173
9 Tortillas en el comal - Los sistemas de maíz y frijol en Centroamérica y el cambio climático. <i>Axel Schmidt</i>	174



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

- 10 Tratamiento periodístico y documental de la información sobre agricultura en la prensa escrita Hondureña. *Miriam Villeda* 175

Pósteres

- 1 Agroinversión Municipal, mecanismo eficaz para fomentar la siembra, productividad y rentabilidad de los cultivos básicos en el Golfo Centro de México. *Francisco Javier Ugalde Acosta* 176
- 2 Agro inversión tecnológica del ayuntamiento de Veracruz, México para fomentar la siembra, productividad y abasto de frijol. *Manuel Martínez* 178
- 3 Arroyo Loro IDIAF: Variedad de Guandul de alta productividad. *Juan R. Cedano*
- 4 Cultivo compuesto de maíz y frijol para elevar la productividad y rentabilidad por unidad de producción en Jamapa, Veracruz, México. *Francisco Javier Ugalde Acosta* 179
- 5 Establecimiento de un protocolo de bulbificación invitro para el Ajo Criollo (*Allium sativum*) en Costa Rica. *Jaime Brenes Madriz* 180
- 6 Estrategia de sostenibilidad pecuaria, orientada a ganaderos de escuelas de campo - UNA, en áreas protegidas del Departamento Olancho. *Marcelino Espinal Valladares* 181
- 7 Evaluación de genotipos de maíz del INIFAP en la región de las altas montañas del centro de Veracruz. *Francisco Javier Ugalde Acosta* 182
- 8 Frijol de invernadero, sistema de rotación y productividad para la región de las altas montañas de Veracruz. *Francisco Javier Ugalde Acosta* 183
- 9 Parámetros genéticos y fenotípicos de la tolerancia a estrés por falta de agua en maíz. *Teodoro Patricio Narro León* 184
- 10 Potencial del sistema agroforestal Quesungual como una estrategia de manejo de la tierra en laderas Sub Húmedas para la generación de múltiples servicios ecosistémicos. *Edwin García / Aracely Castro* 185
- 11 Rendimiento y valor nutritivo de la gramínea Buffel (*Cenchrus ciliaris*) a diferentes épocas de corte. *Edgar A. Polo L.* 186
- 12 Sistemas Silvopastoriles en Áreas de Zonas Frágiles en la Sub-cuenca del Río Gatuncillo, Provincia de Colón. *Rimsky Rettally* 187
- 13 Validación del intercalado frijol - chayote, sistema productivo y económico ante fenómenos climáticos en la región de las altas montañas de Veracruz. *Francisco Javier Ugalde Acosta* 188
- 190

Últimas recepciones

Investigaciones
Pósteres



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

ARROZ Y SORGO RAICES Y TUBERCULOS



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS



ALTERNATIVAS PARA EL MANEJO DE TIZON TARDÍO (*Phytophthora infestans*) EN EL CULTIVO DE PAPA EN PRODUCCIÓN BAJO CASA MALLA

*Edwin David Flores*¹, *Nevin Molina*², *Victor David Figueroa*³

El tizón tardío (*Phytophthora infestans*) es una enfermedad destructiva en el cultivo de papa, especialmente durante la época de lluvias. La producción de papa bajo estructuras de protección se presenta como alternativa factible, especialmente como respuesta al daño causado por el insecto paratizo (*Bactericera cockerelli*), sin embargo, no existe información confiable del manejo del cultivo bajo dichas estructuras, ni del manejo fitosanitario. Con objetivo de evaluar dos opciones de programas fitosanitarios para el manejo y producción de papa bajo casa malla en la época de lluvia (mayo-agosto), se estableció un ensayo en La Esperanza, Intibucá, Honduras. Se evaluó un programa fitosanitario con el uso de plaguicidas comerciales convencionales, y un programa alternativo con uso de un desinfectante a base de cloruro de amonio cuaternario con alcohol isopropílico y la aplicación de productos fitosanitarios de origen biológicos para el manejo de plagas. Se utilizó fertilización balanceada, modificando las cantidades y las relaciones de los fertilizantes según las condiciones del cultivo y su respuesta ante las condiciones micro-climáticas. El nivel de incidencia y severidad de la infección y daño por *Phytophthora* fue significativamente superior con el programa fitosanitario alternativo, llegando a afectar el rendimiento del cultivo. El costo del programa convencional fue 12% superior al costo del programa alternativo, con la principal diferencia por gasto en mano de obra. El rendimiento del cultivo con el programa convencional fue de 52.6 TM/ha, siendo 35% superior al obtenido con el programa sanitario alternativo.

Palabras claves: casa malla, papa, *Phytophthora*, paratizo

1: Coordinador de investigación y validación tecnológica. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC). Escuela Agrícola Panamericana / ZAMORANO. Honduras. edflores@zamorano.edu

2: Asistente de Investigación. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC). Escuela Agrícola Panamericana / ZAMORANO. Honduras

3: Asistente de Investigación. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC). Escuela Agrícola Panamericana / ZAMORANO. Honduras. vfigueroa@zamorano.edu



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

DESCRIPCION VARIETAL DE DOS LÍNEAS PROMISORIAS DE ARROZ (Oriza sativa L.) L8, L9 Vrs. UN TESTIGO COMERCIAL (DICTA 660), USANDO DOS SISTEMAS DE SIEMBRA, EN EL MUNICIPIO DE CATACAMAS, OLANCHO, 2012

*Carlos H. Amador Zelaya*¹

*Elio Durón Andino*²

*Esmelim O. Padilla*³

*Marco Aurelio Rivera*⁴

Este trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de las líneas de arroz (L8) y (L9), versus un testigo comercial (DICTA 660), bajo dos sistemas de siembra, en el valle de Guayape, Olancho, el experimento se instaló en los lotes productivos de la sección de Agronomía de la Universidad Nacional de Agricultura, entre los meses de junio a octubre del 2012. Se utilizó un diseño de parcelas divididas con seis tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos fueron T1 (L8, Directo), T2 (L8, trasplante), T3 (L9, Directo), T4 (L9, Trasplante), T5 (DICTA 660, Directo), T6 (DICTA660, Trasplante). Para el análisis de los datos se realizó un ANAVA al 5% de significancia y pruebas de medias (Tukey). Las variables a evaluar fueron, Altura de planta, Capacidad de macollamiento, Ancho de hoja, Longitud de hoja, Longitud de espiga, Granos por espiga, Biomasa, Peso grano seco, Peso de mil granos, Días a floración y Rendimiento. Los resultados obtenidos mostraron que el tratamiento de mayor altura fue el T1 (L8, Directo), con 120.22 cm, y el que presentó menor altura fue T6 (DICTA660, Trasplante), con 107.88 cm, Así también para la interacción entre sistemas de siembra, no hubo diferencia significativa. En el caso de Capacidad de macollamiento el tratamiento que presentó mayor número de hijuelos por metro lineal fue el T5 (DICTA 660, Directo), con 122.05 hijuelos, y el menor fue el T4 (L9, Trasplante), con 90.94 hijuelos. Para la variable granos por espiga el tratamiento que presentó mayor número de granos fue el T2 (L8, Trasplante), con un promedio de 224.87 y el tratamiento que presentó el menor número fue el T6 (DICTA 660, trasplante), con 130.60 granos por espiga. En lo referente al rendimiento no hubo diferencia significativa entre los diferentes tratamientos.

Palabras Clave: Descriptores varietales, tratamiento, Líneas de arroz, variedad.

¹Ing. Agr. M. Sc. Docente, Jefe Sección de Agronomía, Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho

²Ing. Agr. Ph. D. Docente, Especialista en mejoramiento de cultivos, Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho

³Ing. Agr. M. Sc. Docente, Jefe Sección de Cultivos Industriales, Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho

⁴Ing. Egresado de la Universidad Nacional de Agricultura, 2012



DOSIS DE GALLINAZA AL SUELO PARA NEUTRALIZAR EL EXCESO DE ALUMINIO Y MANGANESO

Milton Toledo¹

De julio a diciembre del 2007 se evaluó en la Estación Experimental Santa Catarina en La Esperanza, Intibucá, el efecto de dos dosis de gallinaza (10 y 20 tm/ha), aplicadas al suelo como enmienda orgánica, sobre la neutralización de los contenidos tóxicos de aluminio y manganeso en un suelo ácido y con alto contenido de estos dos metales y sobre el rendimiento de plantas de coliflor, especie muy sensible a este tipo de toxicidades. Antes de la aplicación de los tratamientos, el suelo fue preparado mediante un pase de arado y dos pases de rastra. Luego se marcaron las unidades experimentales y se aplicaron las dosis de gallinaza en evaluación, distribuyéndola uniformemente sobre cada parcela experimental e incorporándola con varios pases de rotatiler. Dos meses después de la aplicación de la gallinaza, el suelo fue removido de nuevo mediante varios pases del rotatiler para posteriormente trasplantar plántulas de coliflor (var. Minuteman). Cuatro meses después de la aplicación de la gallinaza (Y dos meses después del trasplante de la coliflor), se obtuvieron muestras de los primeros 10 cm de suelo y muestras de hojas de cada uno de los tratamientos y se enviaron al laboratorio de suelos de la Fundación Hondureña Para la Investigación Agrícola (FHIA) para determinación de su composición química. Al final del ciclo del cultivo, se clasificó y contabilizó la producción de pellas. Las unidades experimentales consistieron de un rectángulo de terreno de 10 x 2.8 m. (28 m²), ordenadas en un DBCA, bloqueado en el sentido de la pendiente. Cada unidad experimental contenía cuatro hileras de plantas de coliflor (25 plantas/hilera), obteniendo las muestras y datos de las dos hileras centrales. Las plantas fueron manejadas de la forma típica de los productores hortícolas de la zona. La gallinaza afectó positivamente los parámetros en evaluación. La gallinaza redujo el nivel de aluminio en el suelo a niveles no dañino a los cultivos, incrementó significativamente la concentración del calcio en suelo y hojas y las plantas crecidas en suelo enmendadas con gallinaza presentaron un menor contenido de manganeso en hojas. Además, solo las plantas crecidas en suelo con gallinaza presentaron incrementos significativos en la cantidad y calidad de la cosecha de las plantas de coliflor, con un rendimiento total de 8.33, 3.77 y 1.3 tm/ha para 20 tm/ha gallinaza, 10 tm/ha gallinaza y cero gallinaza, respectivamente. Posteriormente, el estudio se repitió con plantas de papa de la variedad Provento obteniéndose rendimientos de primera de 23.76, 20.35 y 17.83 tm/ha para 20, 10 y 0 tm/ha de gallinaza, respectivamente.

Palabras Clave: Enmienda Suelo, pH, gallinaza, Papa

¹Encargado del Programa Papa. DICTA/Honduras



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EFFECTO DE DOSIS DE ENCALADO EN TRES SUELOS DE LA ZONA ALTA DE INTIBUCÁ, HONDURAS

*Milton Toledo*¹

Entre junio y julio del 2007, se evaluó el efecto de 2, 4 y 8 tm/ha de CaCO_3 aplicado al suelo sobre la composición química de tres suelos representativos de la zona alta de Intibucá, Honduras. El objetivo era determinar la dosis de encalado capaz de reducir las concentraciones tóxicas de aluminio y manganeso en los suelos evaluados. Las muestras de suelo usadas para el estudio fueron obtenidas de los primeros 20 cm del suelo y traídas a la Estación Experimental Santa Catarina en la Esperanza, Intibucá, donde fueron homogenizadas, removiéndolas repetidas veces, para posteriormente ponerse en maceteras de 0.3 x 0.3 x 0.3 m (0.027 m³). Previamente, se obtuvieron muestras de 10 suelos de la zona alta de Intibucá y se enviaron al laboratorio de suelos de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) para análisis químicos, escogiendo finalmente aquellos suelos que más se adecuaban al estudio. Una vez aplicada cada dosis de CaCO_3 , el suelo era agitado vigorosamente dentro de un saco de capacidad de 45 kg con el fin de uniformizar la distribución de la cal en el suelo. Ya homogenizado, el suelo tratado era depositado de nuevo a las respectivas maceteras. Se tenía planificado aplicar riegos para mantener los suelos tratados a capacidad de campo, sin embargo, no fue necesario ya que el régimen de lluvias durante el estudio fue adecuado. Los diferentes tratamientos de encalado se ordenaron en un DBCA, bloqueando de acuerdo a los diferentes suelos. Cada unidad experimental consistió de tres maceteras y cada tratamiento se replicó cuatro veces. Las maceteras fueron enterradas hasta el nivel del suelo y distanciadas a un metro entre las hilera y a 0.50 m entre maceteras dentro de cada hilera. 30 días después de la aplicación de las dosis de encalado se recolectaron muestras de suelo de cada uno de los tratamientos y se enviaron al laboratorio de suelos de la FHIA para determinar su condición química. 30 días después de la aplicación, la enmienda tuvo solo un leve efecto sobre el cambio en el pH de los suelos, pero sí redujo el aluminio a niveles no dañinos para las plantas cultivadas requiriéndose en promedio 3.5 tm/ha de CaCO_3 . La concentración del manganeso en el suelo casi no fue afectada por el encalado, mientras que el calcio se incrementó en 85 ppm/tm.ha⁻¹ de CaCO_3 aplicado y el magnesio en 19 ppm/tm.ha⁻¹ de CaCO_3 aplicado.

Palabras clave: CaCO_3 , encalado, PH, Papa.

¹Encargado del Programa Papa. DICTA/Honduras



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EFFECTO DE LA FENOLOGÍA DEL CULTIVO DE ARROZ, EN LA COMUNIDAD DE COLLEMBOLA (HEXAPODA: ENTHOGNATHA)

Bruno Zachrisson¹, Román Gordon², Onesio Martinez³

La susceptibilidad de la población de Collembola, a diferentes variables edáficas, principalmente a materia orgánica y pH, lo definen como un grupo de artrópodos bioindicadores de la salud y calidad de suelos. Por lo que, el presente estudio tuvo como objetivo, estudiar la interacción entre el estado fenológico del cultivo y la comunidad de Collembola. Las muestras fueron colectadas aleatoriamente en parcelas experimentales ubicadas en las localidades de Dos Bocas, Herrera; Barro Blanco, Chiriquí y Tocumen, Panamá. Los especímenes colectados, fueron separados y transferidos a viales con alcohol al 70% para montarse en láminas. Los ejemplares fueron identificados por medio de claves taxonómicas para familias y géneros, neotropicales. El diseño experimental fue completamente al azar, considerándose cuatro tratamientos, los cuales correspondían a diferentes etapas de desarrollo: 10, 30, 50 y 70 d.d.s. En cada tratamiento se consideraron diez repeticiones por localidad, considerando la aleatoriedad de las muestras en función de la selección al azar de las parcelas experimentales. De manera semejante, se tomaron diez muestras de suelos, en diferentes puntos de las parcelas experimentales, seleccionadas al azar. Las cuales fueron enviadas al laboratorio de suelos del IDIAP, para realizar los análisis de materia orgánica y pH, además de otros macro y micro nutrientes. El peso específico en porcentaje (%), de las variables edáficas estudiadas, en las áreas de vocación arrocera, se determinó por medio del análisis de componentes principales, por medio del análisis de Pearson. Los datos de la población de Collembola, fueron sometidos al análisis de normalidad por medio de la prueba de Kolmogorov y Smirnov al 5% de probabilidad. La correlación existente, entre las familias de Collembola y las variables materia orgánica y pH, de acuerdo al área muestreada y a los estadíos fenológicos del cultivo, se determinó a través del coeficiente de correlación de rangos de Spearman, al 5% de significancia. Además, con la finalidad, de relacionar las variables de materia orgánica y pH, con las familias de Collembola, se aplicó el análisis de conglomerado por medio del método de enlace simple y la distancia de coeficiente de correlación, lo cual generó un dendrograma, que discriminó el efecto de las variables edáficas (materia orgánica y pH), en la comunidad de Collembola, de acuerdo a la etapa fenológica del cultivo. Los resultados obtenidos señalan que a los 50 d.d.s. (etapa de floración), los ejemplares de las diversas familias de Collembola, no son afectados por la materia orgánica y el pH, lo cual puede atribuirse a la acumulación de follaje en el suelo. Por lo que, se sugiere realizar los muestreos, para determinar la salud y calidad de los suelos de vocación arrocera, a los 50 d.d.s.

Palabras Claves: Collembola, Hexapoda, Fenología, Arroz

¹Ph.D. Entomólogo, Centro de Investigación Agropecuaria Oriental, IDIAP, Panamá; bruno.zachrissons@idiap.gob.pa

²Ing. Agr., M.Sc.; Investigador Agrícola, Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero, IDIAP, Panamá

³Agr., Asistente de Investigación; Centro de Investigación Agropecuaria Oriental, Panamá



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EVALUACIÓN DEL GERMOPLASMA DE ÑAME (*Dioscorea* spp.) PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS FOLIARES QUE LIMITAN SUS RENDIMIENTOS

Stephanie Fuentes¹

Merari Feliciano²

Agenol González³

El ñame (*Dioscorea* spp.) fue considerado uno de los cultivos de raíz más importante en Puerto Rico en la década de los 80. Desde entonces la industria ha ido decayendo debido a varios factores como la economía, plagas y enfermedades. Las variedades más consumidas localmente son susceptibles a patógenos que reducen significativamente los rendimientos del cultivo. Una de las enfermedades foliares más importante es la antracnosis causada por el hongo *Colletotrichum gloesporoides* que puede causar pérdidas de hasta un 90%. *Curvularia* spp. y *Fusarium* spp. son otros patógenos causantes de enfermedades en este cultivo, que afectan directamente el follaje reduciendo el área fotosintéticamente activa. Con el objetivo de identificar los patógenos asociados al follaje de la colección de germoplasma de ñame, se muestrearon veintidós variedades de ñame sembradas en la Estación Experimental Agrícola de Corozal. Las veintidós variedades representan cinco especies de ñame, *D. alata*, *D. cayenensis*, *D. rotundata*, *D. esculenta* y *D. trifida*. Los síntomas de las muestras colectadas fueron descritos y fotografiados. Luego, se realizaron aislamientos en Potato Dextrose Agar (PDAA) acidificado para hongos y Agar Nutritivo (NA) para bacterias. Se obtuvieron 171 aislados, de éstos, 30 fueron identificados como *Colletotrichum* spp. En catorce de las veintidós variedades se obtuvieron aislados de *Colletotrichum* spp. y la especie que presentó mayor cantidad de síntomas y aislados fue *D. alata*. Otros patógenos que han sido identificados son *Fusarium* spp., *Botryodiplodia* spp., *Curvularia* sp. y *Nigrospora* spp. De estos aislados se espera identificar nuevas especies de *Colletotrichum* spp., completar los postulados de Koch y realizar una evaluación *In vitro* de pesticidas para su control. Los resultados de este trabajo son de gran impacto para los productores locales e internacionales de ñame brindándoles información sobre los patógenos más importantes y los pesticidas registrados de mayor efectividad.

Palabras claves: farináceos, enfermedades, foliares, plaguicidas

¹ Estudiante Graduada, Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales, Universidad de Puerto Rico P.O. Box 9000, Mayagüez, PR 00680.

² Catedrática Auxiliar, Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales, Universidad de Puerto Rico, P.O. Box 9000, Mayagüez, PR 00680.

³ Catedrático, Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales, Estación Experimental Agrícola, HC 02 Box 10322, Corozal, PR 00783.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EVALUACIÓN DE MANEJO Y PRODUCCIÓN DE PAPA BAJO ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN TIPO MACRO-TÚNEL

Edwin David Flores¹, Nevin Molina².

El uso de estructuras móviles de protección de costo moderado, de tipo macro-túnel, se ha vuelto común y se presenta como alternativa rentable y sostenible para la producción de cultivos de alto valor. En el caso de producción de papa bajo este tipo de estructuras no existe información confiable sobre el manejo del cultivo y su respuesta ante las condiciones del micro-clima al interior de la estructura. Con el objetivo de evaluar planes de manejo del cultivo de papa bajo dos tipos de macro-túneles se establecieron ensayos de investigación en fincas de productores en La Esperanza, Intibucá, Honduras. Se evaluaron dos tipos de macro-túnel, uno cubierto con manta térmica (Agryl®), y otro con malla antiviral. Se utilizó fertilización balanceada, modificando las cantidades y las relaciones de los fertilizantes según las condiciones del cultivo y su respuesta ante las condiciones micro-climáticas. El diferencial de temperatura al interior de la estructura con respecto a la temperatura al exterior (campo abierto) fue bastante similar en ambas estructuras, con rangos de 2.76 a 4.03°C superior en el interior, pero en el caso del diferencial de la humedad relativa, fue muy superior en el macro-túnel de manta térmica, con valor promedio de 7.22 puntos porcentuales de diferencia entre el interior y el exterior. La presencia y presión por infecciones patógenas fue superior en el macro-túnel con manta térmica. La producción fue superior en el macro-túnel de malla antiviral, pero con ambas estructuras se obtuvo mayor rendimiento que el promedio a campo abierto. La inversión para la instalación del macro túnel con malla antiviral es mucho mayor que la inversión para macro túnel con manta térmica, pero el costo directo por ciclo de cultivo y por área de producción (m²) es 60% mayor en el macro túnel de manta térmica. La producción de papa bajo estructuras de protección tipo macro-túnel es una alternativa técnica y rentablemente factible.

Palabras claves: Macro-túnel, manta térmica, malla antiviral, papa

1: Coordinador de investigación y validación tecnológica. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC). Escuela Agrícola Panamericana / ZAMORANO. Honduras. edflores@zamorano.edu

2: Asistente de Investigación. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC). Escuela Agrícola Panamericana / ZAMORANO. Honduras



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EVALUACIÓN DE OCHO VARIEDADES DE SORGO BAJO CONDICIONES DE LA REGIÓN PACÍFICO CENTRAL DE COSTA RICA

Ing. Edwin Orozco Barrantes¹

La investigación se estableció en cinco fincas ubicadas a diferentes altitudes (16, 280, 363, 760 y 1310 msnm) en la Provincia de Puntarenas, Costa Rica. El objetivo fue evaluar ocho variedades de sorgo para identificar opciones forrajeras para alimentación animal. Los datos fueron analizados para determinar el efecto de la altitud sobre la producción de forraje e identificar diferencias entre las variedades dentro de cada localidad. En el primer caso se utilizó un diseño de bloques completos al azar, donde el bloque estuvo constituido por el piso altitudinal. Para el segundo caso, se utilizó un análisis combinado para determinar el efecto localidad y genotipo. Los tratamientos fueron las siguientes variedades: URJA, CENTA S-2, CENTA S-3, RCV, VG-146, Tortillero, Pinolero y Eskameca. Las variables evaluadas fueron: altura de planta (cm), número de hojas, peso de hojas (g), peso de panojas(kg), peso de tallos (kg), grueso de tallos (cm), producción de materia verde (kg), contenido de materia seca (%MS), porcentaje de proteína cruda (%PC), porcentaje de fibra neutro detergente (%FND), porcentaje de fibra ácido detergente (%FAD), calculándose la digestibilidad de la materia seca (DMS) mediante fórmula matemática. Se realizó un análisis de varianza con los efectos principales (localidad y variedad). En los casos en que la fuente de variación fue significativa ($P \leq 0,05$), se procedió a aplicar la prueba de Duncan al 5 %. Las variedades CENTA S2 y URJA mostraron mayor potencial productivo, alcanzando valores de 7,6 y 6,6 toneladas de materia seca por hectárea por corte, respectivamente. Las variedades RCV y VG-146 presentaron los más altos contenidos de proteína cruda, 11,52% y 10,78%, respectivamente. Las variedades Eskameca y CENTA S-2 fueron las que presentaron mayor digestibilidad de la materia seca, con valores de 56% y 55,71%. Se determinó que existe efecto directo de la altitud sobre la producción y contenido de materia seca, ya que en las localidades ubicadas a 16, 280 y 363 msnm se obtienen mayores producciones de forraje y materia seca por hectárea.

Palabras clave: variedades de sorgo, producción de forraje, materia seca, proteína, altitud

¹Investigador Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica. INTA. Tel: 506 26366021, email: eorozco@inta.go.cr



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EVALUACION DE SORGOS HIBRIDOS PARA GRANO DENTRO DE LOS ENSAYOS UNIFORMES DEL PCCMCA 2012.¹

René Clará Valencia² - Coordinador, Julián Ramírez² – ensayo Zacapa; Rafael Obando y Nury Gutiérrez² - ensayo CNIA, Marvin Jiménez² – ensayo Estelí; Denis Tellez² – ensayo CEO, Posoltega; Ricardo Estebez² – ensayos Santa Cruz Porrillo y San Andrés, Alberto Morán y Norman Danilo Escoto Gudiel² – ensayos La Lujosa y Danlí; Nivaldo DeGracia² – ensayo El Ejido.

Los ensayos uniformes de sorgo del PCCMCA, son el medio regionalizado para evaluar y seleccionar los mejores sorgos híbridos comerciales y pre-comerciales de las empresas productoras de semillas y programas nacionales de la región. Esta actividad ha sido la base para que los agricultores reciban las mejores semillas que les aseguren buena rentabilidad y estabilidad del cultivo. En el 2012 este ensayo fue formado por un total de 10 híbridos, de los cuales el FBHG-2 y FBHG-4 son de la empresa SEMSA, el 85P20 y 86G56 de la empresa PIONEER, el MSK 556 y MSK 557 de MONSANTO, el SAC 600 y SAC 110 de AGROEMPRESA SEMILLAS S.A. mas el testigo común AMBAR y el testigo local aportado 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). Los datos a tomar fueron, días al 50% de floración, altura de planta (cm), rendimiento de grano (kg ha⁻¹), largo de panoja (cm), aspecto de planta (escala 1-5), tolerancia a plagas y enfermedades (escala 1-5), donde 1=bueno y 5= malo. El ensayo fue sembrado en 11 pero se perdió la semilla del ensayo enviado a SEMSA y también no llegaron datos del ensayo de Comayagua, Honduras, por lo que los resultados se presentan de 9 localidades, con los cuales se realizó un análisis de varianza por localidad, un combinado para cada país y un análisis tipo AMMI-Biplot para las 9 localidades. También se hizo un análisis químico para detectar el contenido de taninos del grano de cada híbrido. En rendimiento de grano, el análisis AMMI BiplotSreg identifico al híbrido Ambar como el más estable, seguido por el MSK-557 y MSK-556. Los Híbridos AMBAR y FBHG-2 fueron los mejores en las localidades del Grupo A. En las localidades del Grupo B los de mejor rendimiento fueron AMBAR MSK-557, MSK-556 y 85P20. Mientras que en las localidades del Grupo C sobresalieron 85G56 y FBHG-4. En el análisis de taninos del grano, solamente los híbridos SAC-600 y SAC-110 presentaron niveles altos, el resto de híbridos los niveles fueron bajos y tolerables.

Palabras claves: híbridos, grano, calidad, estabilidad.

1. Informe de los ensayos uniformes de sorgos híbridos para grano sembrados en Centro América durante el 2012-2013.
2. Coordinador y responsables de la conducción de los ensayos en cada localidad del País.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

INCIDENCIA DE PARATRIOZA (*Bactericera cockerelli*) EN EL CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum*) BAJO TRES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

*José Pineda Roque*¹
*Roy Menjivar Barahona*²
*Raúl Isaías Muñoz*³
*Santiago Maradiaga*⁴
*David Flórez Lopez*⁵
*Ramón Molina Pineda*⁶

El psílido paratrioza (*Bactericera cockerelli*), es causante de daños en la producción de papa, ocasionando pérdidas a nivel nacional en el 2010 de aproximadamente 200 millones de lempiras. De acuerdo a esta situación la baja producción, como también la calidad del producto, causo gran incertidumbre a los productores y los consumidores para poder seguir en este rubro. Por lo que se implementó una estrategia para reducir los daños que causa este insecto en el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*). El objeto del presente trabajo de investigación fue evaluar diferentes sistemas de producción acompañado de un manejo integrado de plagas. Los sistemas de producción utilizados fueron de macrotuneles con malla agryl (MT AG), macrotuneles unidos con malla antiviral (MT MA) y a campo abierto (CA) utilizado como control. Se realizaron muestreos, dos veces por semana durante el ciclo del cultivo para determinar las poblaciones de plagas e incidencia de enfermedades, evaluándose presencia de huevos, ninfas y adultos. También se determinó la incidencia de punta morada y un muestreo a los tubérculos a cosecha, para determinar la presencia de la bacteria *Candidatus liberibacter*. Los resultados mostraron que los sistemas MT AG y MT MA reducen significativamente la presencia de los diferentes estados de paratrioza comparados con CA, durante todo el ciclo del cultivo. Por la baja presencia de paratrioza, la incidencia de punta morada de la papa (PMP) fue escasa, la sintomatología se presentó en los tres sistemas de producción pero estos atribuidos a otros patógenos como *Phytophthora infestans* del cual hubo un severo ataque en la plantación. En C.A. el daño de *Candidatus Liberibacter* para tubérculo fue 1.99%, 2.99% y 3.45%, para primera, segunda y tercera categoría respectivamente, siendo este daño superior estadísticamente al compararlo con los demás sistemas, en donde, MT AG y MT MA no se presentó ningún daño por esta bacteria. En todos los sistemas de producción dieron un mejor resultado porque se implementó el manejo integrado de plagas. Siendo CA el que podemos determinar que con un buen manejo podemos reducir los daños y el gran impacto económico. Esto causo un impacto importante en los pequeños productores que no tienen los recursos económicos disponibles para implementar un sistema de protección sin embargo la implementación de un buen manejo integrado de plagas en sus fincas permitirá un buen manejo del Psílido.

Palabras claves: Paratrioza, Malla agryl, Malla antiviral, Campo abierto.

1. Ing. Agro. Docente Universidad Nacional de Agricultura
2. Ph. D. Docente, Director de investigación de la UNA
3. M.Sc. Docente, Jefe del Departamento Académico de Investigación y Extensión Agrícola UNA
4. Ph. D. Docente, Director de Docencia de la UNA
5. M. Sc. Director de Investigación PROMIPAC
6. Ing. Agro. Técnico de campo de PROMIPAC

INCIDENCIA DE *Rupela albinella* (CRAMER) (LEPIDÓPTERA: PYRALIDAE) EN VARIETADES DE ARROZ DEL IDIAP. PANAMÁ. 2012.

*Evelyn Quirós-McIntire*¹, *Bruno Zachrisso*², *Ismael Camargo*³, *Glenda Valdéz*⁴.

En mayo del 2011, se registraron ataques severos de larvas de *Rupela albinella*, en parcelas de producción de arroz, en Coclé, Panamá. El ataque tardío de *R. albinella* en tallos de arroz, no se relacionó con el vaneamiento de las espigas. Para determinar la incidencia de los daños de la plaga sobre el rendimiento, en las variedades evaluadas (Idiap-38, IdiapFI 106-11, Idiap 145-05, Idiap 54-05, IdiapFI 137-11 e Idiap 52-05), se realizaron ensayos en Barú, Panamá, durante dos ciclos de siembra (2011-2012). Los ensayos instalados en condiciones de secano favorecido, presentaron un arreglo de DBA, en donde cada tratamiento constó de tres repeticiones. Las variables registradas fueron: a) tallos con espigas/m², b) tallos con daños/m², c) espigas erectas o vanas/ m², d) espigas erectas/tallos con daño/m², e) rendimiento de grano y reacción a enfermedades, f) precipitación pluviométrica. El manejo de las parcelas se realizó, mediante la tecnología IDIAP, sin la aplicación de agroquímicos. Los muestreos realizados, registraron una variación entre 19.0 y 28.0% de tallos barrenados por metro cuadrado, en la etapa de maduración. El análisis de los resultados, confirman semejanza entre las variedades muestreadas, a pesar de la tasa de infestación de larvas, registrada en el 2011, con 27.0% de tallos barrenados. La variedad más tolerante al ataque de la plaga fue Idiap-38 y la más susceptible fue Idiap 54-05. Los tallos con espigas erectas (EE), variaron entre 5 y 10%, presentando resultados semejantes entre las variedades, siendo que del total de tallos afectados, solamente el 1% de EE, estaban barrenados por *R. albinella*. Sin embargo, hubo variación en los rendimientos (kg.ha⁻¹) de las variedades, en donde los mayores rendimientos se obtuvieron en el 2011, aún en presencia de una tasa elevada de tallos barrenados (27%). El mayor rendimiento lo presentó la variedad Idiap FL 106-11 con 3,93 kg.ha⁻¹, contrario a lo observado en Idiap 145-05 con 2.88 kg.ha⁻¹, independientemente de la tasa de tallos barrenados. La variación de los rendimientos, indica que a pesar de que las enfermedades evaluadas estuvieron entre los rangos aceptables de tolerancia, hubo variación las calificaciones entre ellas, principalmente en la bacteriosis en hoja (BB), *Sarocladium oryzae* (ShR) y manchado de grano (GID). El análisis de componente principal, sustenta la correlación existente entre el rendimiento y el BB, GID. Los tres primeros componentes (77%) son explicados por las enfermedades y no así por los tallos barrenados. La gráfica biplot confirma la influencia de las enfermedades, sobre el rendimiento. Idiap FL 106-11 es la variedad que mostró mayor rendimiento, siendo Idiap 38 la más afectada por las enfermedades. El ataque tardío del insecto, no afectó el rendimiento de las variedades evaluadas, contrario al efecto de las enfermedades (BB, ShR y GID), sobre esta variable.

Palabras claves: *R. albinella*, variedades de arroz, espigas erectas, rendimiento de grano.

¹Ph.D. Ciencias Agrícolas. CIARG. Email: evelynitzel26@gmail.com

²Ph.D. Entomología. CIAOR. Email: bazsalam@gmail.com

³Ph.D. Genética Plantas. CIARG. Email: camargo.ismael@gmail.com

⁴Lic. Asistente. CIAOC. Barú.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

MONITOREO DEL PSÍLIDO DE LA PAPA, *BACTERICERA COCKERELLI*, Y DE LA ENFERMEDAD DE LA PAPA RAYADA EN EL ALTIPLANO DE INTIBUCÁ

Hernán R. Espinoza¹

Arnold Cribas²

Henry Fajardo³

El Psílido de la Papa, *Bactericera cockerelli*, fue reportado por primera vez en Honduras en 2002 y desde entonces se ha diseminado por todas las zonas productoras de papa del país. En junio de 2011 se inició un estudio de poblaciones de esta especie en los departamentos de Intibucá y Comayagua, donde se establecieron 19 trampas cilíndricas amarillas con pegante para registrar las capturas semanales de adultos de *B. cockerelli*. Hasta diciembre de 2011, las capturas de *B. cockerelli* fueron esporádicas, con un total de 8 individuos capturados, 2 en Siguatepeque, Comayagua y 6 en el altiplano de Intibucá. Durante el período no se han registrado problemas con el insecto ni incidencia de la enfermedad. Esta baja prevalencia puede estar asociada a condiciones climáticas adversas para el insecto y las prácticas de manejo implementadas por los productores.

Palabras clave: Psílido, papa, *Bactericera cockerelli*, capturas.

1. Entomólogo, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470 Fax (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067. Hernan_espinoza@fhia-hn.org.
2. Asistente III, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470 Fax (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067.
3. Técnico II, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470 Fax (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

PRODUCCIÓN DE SORGO GRANÍFERO UTILIZANDO HÍBRIDOS Y VARIETADES EN LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE CAMPECHE, MÉXICO.

Mirna Hernández Pérez¹

Juan Medina Méndez²

Fulgencio Martín Tucuch Cahuich²

El sorgo es el quinto cereal de mayor importancia en el mundo, detrás del arroz, el maíz, el trigo y la cebada; sin embargo por sus características agronómicas, puede cultivarse en zonas donde los terrenos presentan largas temporadas de sequía, además tolera altas temperaturas y suelos muy salinos. En 2011, México produjo un total de 5.4 millones de toneladas. Los principales estados productores fueron Tamaulipas (34.11%), Sinaloa (21.11%), Guanajuato (19.51%), y Michoacán (8.43%). En 2012 la producción bajó a 3.8 millones de toneladas; Tamaulipas aportó el 66.84%, seguido de Nayarit con el 9.6% y Guanajuato con el 7.63%. En el estado de Campeche se siembran alrededor de 10,000 hectáreas de sorgo anualmente, con un rendimiento promedio de 2.5 ton/ha. La mayor parte de esta producción se destina a la alimentación animal, principalmente ganado bovino y en menor escala, para la industria avícola y porcícola. Existen materiales de alto rendimiento que pueden ser utilizados para incrementar la producción, sin embargo, se desconocen los rendimientos bajo las condiciones ambientales de la región productora del estado. En este contexto, el objetivo del trabajo fue validar el paquete tecnológico del INIFAP, para producir sorgo en el ciclo primavera-verano 2012, bajo condiciones de temporal, con la finalidad de incrementar rendimientos. La siembra de las parcelas se realizó el 7 de agosto de forma mecanizada, en surcos separados a 80 cm, a una densidad de 155 mil plantas por hectárea. Las coordenadas del sitio son 19°45'20"N y 90°09'45"W. No se realizó control de plagas y el control de malezas se hizo químicamente. Los parámetros medidos fueron altura de planta, días a floración, peso de materia verde, ancho y largo de hoja bandera, tamaño de panícula, peso de grano, humedad de grano y rendimiento de grano. En rendimiento el híbrido Ámbar fue el más alto con 4.3 t ha⁻¹, seguido por la variedad R.B. Norteño, con 4.1 t ha⁻¹. El híbrido DK-67 presentó un rendimiento promedio de 3.7 t ha⁻¹, el RB Huasteco 3.4 t ha⁻¹ y el 5515, 2.6 t ha⁻¹. El híbrido DK-67 tuvo 162 cm de altura de planta, siendo el más alto, y la menor altura la presentó el híbrido 5515 con 130 cm. La variedad R.B. Huasteco mostró la panícula más grande, con 35.70 cm de largo y la más pequeña la variedad R.B. Norteño con 28.20 cm. En cuanto a tamaño de hoja, la más ancha, fue la de el híbrido Ámbar con 6.70 cm y las hojas más largas las obtuvo el híbrido 5515 con 47.3 cm. Se concluye que para producción de grano de sorgo en el ciclo primavera-verano, en la zona centro del estado de Campeche bajo condiciones de temporal, los materiales más promisorios son el híbrido Ámbar y la variedad R.B. Huasteco, que aportan una mayor producción de grano por hectárea. Cabe destacar que los cinco materiales superaron en rendimiento al promedio estatal.

Palabras clave: Sorgo, grano, híbridos, variedades, rendimiento.

¹Dra. Investigadora titular "A" del INIFAP, Campo Experimental Edzná. Km.15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, Campeche. México. C.P. 24520. A.P. 341. Tel y Fax: (981) 81 3 97 48. Correo electrónico: hernandez.mirna@inifap.gob.mx

²Dr. Investigador titular "C" del INIFAP, Campo Experimental Edzná, Campeche. México.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

SELECCIÓN DE NUEVOS GENOTIPOS BASADOS EN LA PROBABILIDAD DE SUPERAR EL COMPORTAMIENTO DEL MEJOR TESTIGO

Ismael Camargo Buitrago¹
Evelyn Itzel Quirós McIntire²
Víctor Manuel Camargo García³

Una de las consideraciones más importantes en cualquier programa de mejoramiento genético es el desarrollo de nuevas variedades que tengan probabilidades de tener un comportamiento superior al mejor testigo comercial, cuando son evaluadas en un amplio rango de ambientes. Para este estudio se utilizó la base de datos del Proyecto de Mejoramiento Genético de Arroz del IDIAP (2009-2011), provenientes de 31 ambientes bajo condiciones de secano, en un ensayo conducido en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, con el objetivo de validar una metodología estadística para estimar la confiabilidad o respuesta normalizada (RN_i) y la estabilidad de los nuevos cultivares elite de arroz IDIAP FL, en comparación con el testigo nacional IDIAP 145-05. Los valores RN_i , para cada variedad representan la probabilidad de que una variedad supere en promedio el nivel de producción establecido por el IDIAP 145-05. Los resultados del estudio permitieron verificar que las nuevas variedades superaron significativamente ($P < 0.05$) en producción de grano entre 0.4 a 0.6 t/ha al IDIAP 145-05. Los valores estimados de RN_i , fueron de 0.92 para el cultivar IDIAP FL 106-11 y de 0.80 para los cultivares IDIAP FL 137-11 e IDIAP FL 155. El valor de RN_i , de 0.92 significa la probabilidad de que en nueve de cada diez ambientes donde se siembre la variedad IDIAP FL 106-11, será superior al testigo. Además se confirmó que la confiabilidad está muy relacionada con los parámetros de estabilidad basados en modelos de regresión como los propuestos por Finlay y Wilkinson (1963), mediante el coeficiente de regresión y por medio de la desviación del cuadrado medio (Eberhart y Russell, 1966). Mientras que los modelos multivariados AMMI y Biplot GGE, identificaron la línea experimental IDIAP FL 156, como la más estable, considerando las puntuaciones del primer eje del componente principal en el modelo AMMI; y las puntuaciones del segundo eje del componente principal en el modelo Biplot GGE. El trabajo permite concluir que la confiabilidad o respuesta normalizada, puede ser útil para recomendar con mayor precisión la siembra de las nuevas variedades a nivel comercial. Esta metodología es de fácil estimación e interpretación y está muy relacionado con algunos parámetros de estabilidad. Mediante el estudio también se verificó que la variedad IDIAP 145-05 es el mejor testigo nacional por su comportamiento experimental y comercial, dado la superficie sembrada exitosamente con la misma en los últimos siete años en los mismos ambientes donde se evaluaron las nuevas variedades.

Palabras claves: Arroz, Mejoramiento genético, Confiabilidad, Respuesta Normalizada, Estabilidad

¹Dr. Genética y Mejoramiento de Plantas. IDIAP. Panamá. E-mail: camargo.ismael@gmail.com

²Ph.D. Ciencias Agrícolas. IDIAP-CIARG. Email: evelynitzel26@gmail.com

³Ing. Agr. Asistente de Investigación. IDIAP-CIARG, Panamá



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

VALIDACION DE CUATRO VARIEDADES DE SORGO BMR VRS UN TESTIGO, EN SIETE LOCALIDADES, DE HONDURAS, 2011.

Alberto Moran Araujo¹

Los agricultores nacionales de sorgo reportan bajas producciones debido al pobre desempeño productivo de los materiales genéticos disponibles y la poca tolerancia a la sequía. Los materiales existentes son de doble propósito y de origen criollo, por lo que es necesario contar con nuevos materiales de sorgo forrajero. El objetivo del estudio fue comparar el desempeño productivo de 5 materiales de sorgo forrajero, durante la época de primera y postrera del año 2011, se establecieron siete parcelas de validación en diferentes localidades del país, utilizándose 5 variedades de sorgo, una variedad normal como testigo local y cuatro variedades de sorgo bmr (CI0910, CI0929, CI0947 y CI0968), para comparar producción de forraje, contenido nutricional del forraje, días a flor, altura de planta y producción de grano en fincas de agricultores ubicadas en los departamentos de Choluteca, Valle, Lempira y El Paraíso. Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar, y las medias de los tratamientos se compararon con Diferencia Mínima Significativa, analizadas con el programa Infostat®. En las parcelas de validación los mejores materiales de sorgo encontrados fueron las variedades CI0910, CI0929 y el testigo Sureño al reportar la mayor producción de biomasa, materia seca y nutrientes digestibles totales ($P < 0.05$). La mejor variedad fue la CI0929 con la producción de biomasa. El productor en sus parcelas prefirió las variedades DICTA 10 y DICTA 29, por la adaptabilidad, altura, color de planta, color de grano, tamaño y forma de la panoja.

Palabras clave: Variedad, seguridad alimentaria y nutricional, forraje, pequeños productores, características de desempeño.

1: Jefe del Programa Mejoramiento de Sorgo. Estación Experimental La Lujosa. DICTA- Región Sur



VALIDACIÓN DE TRES VARIEDADES DE ARROZ (*Oryza sativa* L), CLEARFIELD, EN SEIS LOCALIDADES DE HONDURAS, 2012

*Carlos H. Amador Zelaya*¹

*Elio Durón Andino*²

*Esmelim O. Padilla*³

*Rodolfo G. Gutiérrez*⁴

El conocimiento del comportamiento de nuevas variedades de arroz, en respuesta a las interacciones genotipo por ambiente, es relevante para futuras estrategias de mejoramiento como de introducción de nuevos materiales de arroz al país, por otra parte, en los campos arroceros de Honduras, la maleza arroz rojo, se ha convertido en problema grave, afectando tanto el rendimiento del arroz, como la calidad del grano, lo cual es sumamente perjudicial en este cultivo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la adaptabilidad y estabilidad del rendimiento y calidad molinera de tres variedades de arroz Clearfield, resistentes genéticamente a los herbicidas pertenecientes a la familia de las imidazolinonas vs una variedad comercial usada en Honduras (DICTA FL 4-20). El ensayo se realizó en cinco localidades del país: 1. Estación Experimental La Lujosa” Choluteca, 2. Estación Experimental Playitas, Comayagua, 3. BAPROSA El Progreso, Yoro, 4. Finca Enrique Aguilar, Jesús de Otoro, Intibucá y 5. Estación Experimental del Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (CURLA), La Ceiba, Atlántida; el experimento se realizó entre los meses de Febrero – Agosto del 2012. Se utilizó un diseño en bloques completos al azar, con cuatro tratamientos, los cuales consistieron en tres variedades Clearfield: 1. CFX 18, 2. PUITÁ INTA CL y 3. TEMPISQUE CL, y un testigo local de Honduras DICTA FL 4-20. Las variables evaluadas fueron: días a floración, altura de planta, número de macollos por planta, número de panículas por planta, largo de panícula, granos llenos por m², resistencia al acame, días a cosecha, peso del grano, rendimiento y calidad molinera. Los resultados determinaron que la localidad N° 4 (Jesús de Otoro) fue donde mejor se adaptaron los tratamientos, sobresaliendo en rendimiento y en sus componentes numéricos; macollos por planta, espigas por planta y granos por m². En cuanto a calidad molinera, la localidad N° 3 (BAPROSA, El Progreso, Yoro) obtuvo el mayor porcentaje de grano entero con un 90.65 %, y el de menor rendimiento en grano entero fue la localidad N° 2 (Playitas, Comayagua) con un 42.9%; en cuanto a las variedades, las tres CLEARFIELD fueron más precoces que el testigo DICTA FL 4-20, el cual fue la variedad más tardía alcanzando los 77 días a la floración y los 135 días a cosecha. La variedad que mejor se adapta a las condiciones agroecológicas del país fue PUITA INTA CL, con un promedio en rendimiento de 5208.55 Kgha⁻¹ y presentando la mayor estabilidad en cuanto a interacción genotipo por ambiente, en cambio la variedad con menor rendimiento fue TEMPISQUE CL junto con el testigo DICTA FL 4-20 con medias de 3595 y 3756.49 Kgha⁻¹ respectivamente. En base a los resultados obtenidos, podemos concluir que las variedades CLEARFIELD PUITÁ INTA CL y CFX 18, son una buena alternativa para los productores del país con problemas de infestación de arroz rojo, ya que además de ser resistentes a los herbicidas de la familia Imidazolinonas, presentan una buena estabilidad en las diferentes Regiones del país, además de su buen comportamiento agronómico.

Palabras clave: maíz, variedades, Clearfield, arroz rojo.

¹Ing. Agr. M. Sc. Docente, Jefe Sección de Agronomía, Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho

²Ing. Agr. Ph. D. Docente, Especialista en mejoramiento de cultivos, Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho

³Ing. Agr. M. Sc. Docente, Jefe Sección de Cultivos Industriales, Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho

⁴Ing. Egresado de la Universidad Nacional de Agricultura, 2012



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

HORTALIZAS Y FRUTALES



ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE INTERÉS COMERCIAL EN LA FRUTA DE LA PAPAYA (*Carica papaya*).

Antonio Bogantes Arias¹, Eric Mora Newcomer²

La antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*) de la fruta es una de las enfermedades más importantes de la papaya y una de las principales causas de rechazo en la exportación. El objetivo del estudio fue determinar el modo de herencia de la incidencia y severidad de la antracnosis en frutas, así como, otras características de importancia comercial en un grupo particular de líneas genéticas y algunos de sus híbridos. El experimento se realizó en Pococí, Limón, Costa Rica, entre los años 2010 y 2011. Se sembraron cinco líneas y cuatro híbridos en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Se evaluó la incidencia y severidad de antracnosis, la firmeza (newton) y el brix de la fruta. La línea HC05-217 fue la más susceptible con el 100% de frutos con síntomas ($p < 0,0001$) y un 36 % ($p < 0,0001$) de fruta dañada. La línea HCO3-ST4 presentó sólo un 10% de incidencia con un 1% de fruta afectada, característica muy importante a favor del proceso de selección e hibridación. El porcentaje de daño en la fruta de los híbridos que involucraron las líneas más resistentes HCO3-ST4 y C06-P2 con la línea altamente susceptible HC05-217, correspondió a 7,33 y 6,50 %, muy por debajo del daño esperado al promediar la severidad de ambos progenitores. Eso parece una tendencia a la dominancia de la resistencia. La línea HC05-217 con 164 newton de firmeza fue hasta cuatro veces más firme ($p < 0,0001$) que las demás. Esto sugiere un gran potencial para utilizar variedades de fruta firme y mejorar esta característica en híbridos comerciales. El brix de la pulpa (8,5) en la línea C06-P2 fue el más bajo ($p < 0,0001$) pero su cruce con la línea HC05-217 produjo frutas de mayor brix (11,0). Esto parece ser un efecto dominante para altos contenidos de azúcares.

Palabras clave: *Colletotrichum gloeosporioides*, enfermedad poscosecha, brix.

¹Programa de Frutales. Estación Experimental Los Diamantes, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. Costa Rica. Tel. (506) 27 10 44 08. abogantes@inta.go.cr

²Programa de Frutales. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica. Tel. (506) 25 11 77 69. Alajuela, Costa Rica. emoran@racsa.co.cr. Apdo. postal 183-4050

**CARACTERIZACIÓN DE LA DIVERSIDAD ALELICA DE GUANABANA
(*Annona muricata* L.) EN HONDURAS A TRAVÉS DE MICROSATÉLITES (SSR)**

***Marlon Duron*¹, *Iñaki Hormaza*², *Gustavo Fontecha*³ y *Federico Albertazzi*⁴**

Los avances en la investigación y desarrollo de técnicas moleculares han permitido en gran medida ampliar el conocimiento de la biodiversidad. El objetivo de este trabajo fue describir la diversidad genética de *Annona muricata* en Honduras, empleando técnicas moleculares combinadas con sistemas de información geográfica. Con base en la distribución ecológica de *A. muricata* se realizaron dos giras de prospección de material vegetal. La prospección se enfocó en las regiones central, occidental y norte de Honduras, principalmente en huertos y cultivos de traspatio, entre los meses de junio-julio del 2010 y 2011. Se colectaron un aproximado de 5 hojas por individuo que fueran nuevas y sin daños o clorosis. El material se geo-referenció y se transportó a 4°C hasta el laboratorio donde se almacenó a -20°C hasta su análisis. Se extrajo el ADN mediante la técnica de fenol cloroformo y se cuantificó por Nanodrop®. El ADN se llevó a una concentración de 10 µg/µl para su ulterior amplificación. De 147 microsatélites diseñados para el análisis de *Annona cherimola*, se eligieron los siete marcadores más polimórficos para *A. muricata*. Los productos de amplificación fueron separados mediante electroforesis capilar en un secuenciador Beckman Coulter GenomLab GEXP®. Se colectaron y analizaron 122 individuos de *A. muricata* de Honduras más uno proveniente de Ecuador. Fue incluido un cultivar de *A. cherimola* como grupo externo. Se construyó una matriz de similitud utilizando el coeficiente de DICE y con ella un dendrograma aplicando el método UPGMA usando el programa NTSys 2.11. Los individuos se agruparon en tres “clusters”, mientras que el individuo de *A. cherimola* se separó del resto. De los siete marcadores microsatelitales cinco revelaron polimorfismos suficientemente informativos. De tres a nueve fue el número de alelos descritos en los siete *loci* analizados. La media de heterocigosidad observada es de 0.26604 encontrándose entre 0.08197-0.66667 para cada *locus*. La media de la heterocigosidad esperada fue de 0.47539 entre 0.28213-0.63887 para cada *locus*, cálculos efectuados utilizando el programa Arlequin 3.5.1.3. El análisis realizado con el programa Structure 2.3.4 generó tres grupos de individuos de acuerdo a las frecuencias alélicas. Para graficar la distribución espacial de los individuos y los diferentes grupos creados tanto por Structure fue utilizado el programa DIVA GIS 7.5.0. No se demostró ningún patrón geográfico de distribución de las muestras colectadas ni de estos “clusters”. La riqueza alélica de *A. muricata* en Honduras es baja, apoya el hecho de que se trata de una especie importada. Hasta donde es nuestro conocimiento este es el primer trabajo en el que se describe el uso de marcadores microsatelitales en *Annona muricata*. La información generada puede ser utilizada para implementar y optimizar la utilización, manejo, mejoramiento y uso sustentable de estos recursos fitogenéticos.

Palabras claves: *Annona muricata*, micro-satélites, polimorfismo, heterocigosidad, Honduras.

¹Lic. Biología de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). marlon.duron@yahoo.es

²Ph.D. Profesor de Investigación. Estación Experimental La Mayora-CSIC. ihormaza@eelm.csic.es

³Ph.D. Profesor Titular I de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras. gafontecha@yahoo.com

⁴Ph.D. Profesor de Investigación. Universidad de Costa Rica. Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM-UCR). federico.albertazzi@ucr.ac.cr



**COLECTA Y CARACTERIZACIÓN DE FRUTOS DE ZAPOTE MANTE
Pouteria campechiana (KUNTH) BAEHNI EN LA ZONA TENEK DEL SUR DE
TAMAULIPAS Y SAN LUIS POTOSÍ**

***Ramón Garza-García*¹, *Domingo González Flores*², *Juan Luis González Arcos*³, *Dagoberto Garza-García*⁴, *Carmen Jacinto-Hernández*⁴, *José Eduardo Villegas Díaz*⁵, *Eduardo Hinojosa Martínez*⁵, *Francisco Juárez Hernández*⁵, *Simón Cosme Martínez*⁵, *Guadalupe Torres Segura*⁵**

En el estado de Tamaulipas uno de los municipios que integran la zona de La Huasteca es El Mante, cuya definición en lengua “teenek” es árbol amarillo”, esto es debido a que en esa zona se desarrolla en forma endémica un árbol, que es una sapotácea de especie *Pouteria campechiana*, cuyos frutos son de un color amarillo intenso. Se está realizando un proyecto con la finalidad de caracterizar frutos de los diferentes genotipos de esta especie en la Huasteca Tamaulipeca y Potosina. En el presente trabajo se describen algunos avances obtenidos durante el año 2012, con 76 colectas hechas en los municipios de El Mante, Ocampo, Antiguo Morelos y Gómez Farías, en Tamaulipas, y en los municipios de Aquismón y El Naranjo en San Luis Potosí. En las colectas realizadas se les tomaron datos de largo, ancho y peso de los frutos, así como de las semillas y el número de ellas presentes en los frutos; se cuantificó el porcentaje de grados Brix, y además de calculó el peso de la pulpa y de las semillas, así como el índice de la relación largo-ancho del fruto. También se anotó si había presencia de mosca de la fruta.

Los resultados obtenidos muestran que el tamaño de los frutos colectados fue muy contrastante; mientras que el color varió en tonalidades del amarillo, yema de huevo hasta naranja. La longitud del fruto varió de 4.17 a 13.05 cm; mientras que el ancho osciló entre 3.04 y 7.78 cm.; en el caso del parámetro peso del fruto, se detectó una variación entre 24 y 279 g. En el caso de las muestras donde se han realizado los análisis de grados Brix, se observó que el valor promedio vario entre 18.8 el más bajo y 30.7% el más alto. Se determinó que el peso de la pulpa estuvo entre 20 y 266 g. y para las semillas entre 3.6 hasta 31.2 g. El número de semillas por fruto estuvo entre 1 y 4.6, y se observó que la forma del fruto vario entre redonda y ovalada; y sus índices de la relación largo-ancho fueron entre 0.9 y 2.2. La presencia de mosca de la fruta *Anastrepha* spp. se detectó en seis de las 76 muestras colectadas.

Palabras clave.- sapotácea, Región Huasteca, árbol amarillo.

¹*Profesor Investigador Colaborador de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), Investigador del INIFAP en Sabático Especial. Boulevard Enrique Cárdenas González No. 1201 Pte., Cd. Mante, Tamps. Correo electrónico: rgarzagarcia@gmail.com.*

²*Profesor Investigador de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, UAT.*

³*Ingeniero Agrónomo egresado de Facultad de Agronomía Mante, UAT.*

⁴*Investigador Titular del Campo Experimental Valle de México del INIFAP.*

⁵*Estudiante de Agronomía de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, UAT.*



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CINCO CULTIVARES DE CHILE DULCE, *CAPSICUM ANNUUM* L. CULTIVADOS EN CAMPO ABIERTO Y BAJO MACRO Y MEGA TÚNEL EN EL VALLE DE COMAYAGUA, HONDURAS

Gerardo Petit¹

José Renán Marcía¹

Francisco Javier Díaz²

La presión de virosis transmitida principalmente por la mosca blanca es la principal limitante en la producción de chile dulce en Honduras. Estrategias como el uso de estructuras de protección que aíslan al cultivo de los insectos transmisores de virus se está convirtiendo en una práctica cada vez más necesaria en el país, especialmente por el alto costo que implica el manejo de estas plagas. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el comportamiento agronómico de cinco cultivares de chile dulce, *Capsicum annuum* L. cultivados en tres ambientes: campo abierto, macro y mega túnel. El macro túnel se cubrió con malla flotante-Agribon® y el megatúnel con malla anti insecto (50 mesh). Se trasplantó en la primera quincena de diciembre de 2011 y las coberturas permanecieron durante el ciclo de cultivo. La virosis en campo se manifestó 55 días después de trasplante (ddt); mientras que dentro de las estructuras no hubo incidencia. La cosecha inicio 65 ddt en los tres ambientes, realizándose 9 cortes en campo abierto y 16 en ambas estructuras. Encampo los rendimientos comerciales fueron oscilaron entre 51.4 y 63.8tha⁻¹, donde el cultivar Atracción logró el mayor rendimiento. En el macrotúnel entre 70.1 y 85.9 tha⁻¹ y en el megatúnel los rendimientos comerciales oscilaron entre 87.6 y 105.7 tha⁻¹ donde el cultivar Alliance logró el mayor rendimiento, con un incremento de 95% en comparación con los rendimientos a campo abierto. Con relación al peso de frutos promedio hubo un leve descenso en el peso de fruto dentro de las estructuras, pero todavía con muy buena calidad comercial. En general se concluye que el cultivo de chile dulce responde favorablemente a siembras bajo estructuras de protección, especialmente en el ambiente del megatúnel mejorando su producción sin afectar la calidad de frutos.

Palabras clave: producción, chile dulce, estructura de protección

1: Investigador Asistente II, Programa de Hortalizas, FHIA, 0.5 km carretera a El Taladro, Comayagua, Honduras. Tel.: (504) 2756-1078. Correo electrónico: javier_diaz@fhia-hn.org

2: Líder del Programa de Hortalizas, FHIA, 0.5 km carretera a El Taladro, Comayagua, Honduras. Tel.: (504) 2756-1078. Correo electrónico: javier_diaz@fhia-hn.org



COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CINCO CULTIVARES DE TOMATE CULTIVADOS EN CAMPO ABIERTO Y BAJO MACRO Y MEGA TÚNEL EN ELVALLE DE COMAYAGUA, HONDURAS

Gerardo Petit¹

Francisco Javier Díaz²

La presión de insectos-plaga que transmiten enfermedades virales a los cultivos hortícolas, hacen que su producción y rentabilidad sea de mayor riesgo, debido al alto costo que implica su manejo y su efectividad es variable. La agricultura protegida es una práctica que brinda aislamiento del cultivo a los insectos que transmiten los virus y que se ha utilizado en países como Guatemala y recientemente en Honduras con resultados promisorios. El estudio consistió en evaluar el comportamiento agronómico y productivo de cinco cultivares de tomate en tres ambientes: campo abierto y, bajo macro y mega túnel. La cobertura del Macrotúnel se retiró a los 70 días después de trasplante (ddt) y la del mega túnel 136 ddt cuando las plantas alcanzaron la altura interna de las estructuras (2.0 m). La virosis en campo se manifestó 55 ddt, mientras que en las estructuras no hubo incidencia de virus sino hasta después de retirar las coberturas. La cosecha en campo abierto inició 65 ddt, y en las estructuras 73 ddt, realizándose 11, 10 y 18 cortes, respectivamente para cada ambiente. En campo abierto los rendimientos comerciales oscilaron entre 56.4 y 69.4tha⁻¹; en el macrotúnel entre 48.7 y 80.3 tha⁻¹ y en el mega túnel entre 55.6 y 87.2 tha⁻¹. Los cultivares Charger y Namib redujeron sus rendimientos en el macrotúnel. Con relación al peso promedio de frutos, bajo las estructuras se redujo muy poco sin afectar su calidad comercial. Los resultados iniciales indican que el uso de megatúneles alarga el periodo de cosecha obteniéndose un rendimiento mayor; sin embargo, se deben hacer más estudios para ajustar el manejo del cultivo puesto que todos los cultivares tendieron a crecer más dentro de las estructuras.

Palabras clave: estructura de protección, desempeño, tolerancia, infestación.

1: Investigador Asistente II, Programa de Hortalizas, FHIA, 0.5 km carretera a El Taladro, Comayagua, Honduras. Tel.: (504) 2756-1078. Correo electrónico: javier_diaz@fhia-hn.org

2: Líder del Programa de Hortalizas, FHIA, 0.5 km carretera a El Taladro, Comayagua, Honduras. Tel.: (504) 2756-1078. Correo electrónico: javier_diaz@fhia-hn.org



CONFIRMACIÓN DEL AGENTE CAUSAL DEL CÁNCER DEL TALLO DE RAMBUTÁN Y EVALUACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS PARA SU CONTROL

José Cristino Melgar¹
Zayda Reyes²
J. Mauricio Rivera³
Teófilo Ramírez⁴

En la mayoría de plantaciones de rambután (*Nephelium loppaceum*) en Honduras se observan cánceres de tejido corchoso en el tallo y las ramas, presumiblemente causados por el hongo *Dolabra nepheliae*. El objetivo de este estudio es confirmar la etiología (estudio de las causas) del cáncer en plantas de rambután y evaluar la aplicación de tratamientos fungicidas para su control. El estudio incluyó coleccionar muestras sintomáticas de tallo y ramas de rambután para diagnóstico fitopatológico preliminar en FHIA y su envío a laboratorios especializados en Micología en Estados Unidos. Simultáneamente, se establecieron parcelas en cinco localidades en las cuales se aplica anualmente tratamiento fungicida consistente en aplicación inicial al suelo de Bayfidan Duo 1.4GR (imidacloprid+triadimenol) 25 g i.a./planta, seguida a cuatro meses de Amistar® 50WG (azoxistrobina), 4.03 g i.a./planta asperjados al follaje, y cuatro meses después se cierra el ciclo con aplicación de Cycosin 50F (tiofanatometílico), 1.80 g i.a./planta al follaje; cuatro meses después se reinicia el ciclo. Tanto en el Laboratorio de Fitopatología de FHIA como en el Laboratorio de Micología y Microbiología del Departamento de Agricultura de Estados Unidos se confirmó la presencia de *Dolabra nepheliae* asociada con cáncer del tallo de rambután. En los ensayos en el primer año no hubo diferencias entre tratamientos en ningún sitio. En este segundo año en un sitio ocurrió reducción significativa en número de cánceres por efecto aparente de los tratamientos fungicidas, y cierta tendencia promisoriosa en otros dos sitios hacia reducción de número de cánceres. Este ensayo se extenderá hasta mayo 2015 y es aún temprano para adelantar conclusiones claras.

Palabras clave: *Dolabra*, cáncer, rambután, químicos.

1: Fitopatólogo, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067. Zaida_reyes@fhia-hn.org.

2: Asistente I, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067.

3: Patólogo, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067.

4: Investigador Asistente I, Programa de Diversificación, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067.



CONTROL BIOLÓGICO DE *SCLEROTIUM CEPIVORUM* MEDIANTE EL HONGO ANTAGONISTA *Trichoderma* sp. EN LA PRINCIPAL ZONA PRODUCTORA DE AJO Y CEBOLLA DE COSTA RICA

*MSc. William Rivera Mendez*¹, *M.A.P Jaime Brenes Madriz* ²

El hongo *Sclerotium cepivorum* Berk es causante de la principal enfermedad en los cultivos de ajo y cebolla a nivel mundial. Se han probado muchas técnicas distintas para su control, las cuales varían en efectividad a causa de múltiples factores. Una de las herramientas que más auge está tomando es el control biológico, en especial con el hongo antagonista *Trichoderma* spp. El objetivo principal de la investigación fue determinar la eficacia *in vitro* y en campo del uso de cepas nativas de *Trichoderma* sp. para el control del hongo *Sclerotium cepivorum*. Mediante técnicas de aislamiento selectivo se lograron obtener 5 diferentes cepas correspondientes a tres especies del género en fincas productoras de ajo y cebolla. Estos aislamientos tuvieron, en forma general, un buen desempeño en pruebas de antagonismo *in vitro*, aunque con diferencias en sus medidas de PICR y escala de Bell. También se comprobó su compatibilidad ante los fungicidas más usados en el cultivo del ajo en Costa Rica (Mancozeb + Oxicloruro de cobre, carboxin + captan, ziram) con diferencias significativas en la relación cepa: fungicida. Finalmente se evaluó la eficacia de una cepa de *Trichoderma* sp. previamente aislada contra este patógeno en pruebas de campo en 3 fincas experimentales mediante una prueba de bloques completos al azar, donde se midieron la concentración de esclerocios cada 30 días durante el ciclo de cultivo y la mortalidad de plantas durante el mismo ciclo. Los resultados mostraron que no existieron diferencias significativas entre el control mediante agroquímicos y el hongo antagonista, sin embargo, en términos numéricos el tratamiento con el hongo permitió menores conteos de esclerocios y menos mortalidad de plantas durante la prueba. Además quedó evidenciada una estrecha relación entre la concentración inicial de esclerocios en el suelo y la incidencia en la mortalidad final en el cultivo del ajo.

Palabras clave: control biológico, ajo, liliáceas, *Trichoderma* sp.

1-Profesor/Investigador. Centro de Investigación en Biotecnología, Escuela de Biología. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, C.R. Correo electrónico: wirivera@itcr.ac.cr

2 -Profesor/Investigador. Centro de Investigación en Biotecnología, Escuela de Biología. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, C.R.



DETECCIÓN DE *BEGOMOVIRUS* MEDIANTE PCR EN CULTIVOS DE TOMATE DE PANAMÁ

José Angel Herrera Vásquez¹

El género *Begomovirus* destaca dentro de la familia *Geminiviridae* por la extraordinaria diversidad de sus miembros, su amplia distribución geográfica y su gran importancia económica. Los *Begomovirus* son transmitidos a plantas dicotiledóneas por la mosca blanca *Bemisia tabaci*. América Latina ha sido la región más afectada por el binomio *Begomovirus-B. tabaci*, tanto por el número de cultivos afectados como por las pérdidas de cosecha y el área agrícola devastada. La mayoría de los *Begomovirus* tienen genomas bipartitos con un componente de ADN-A y otro de ADN-B empaquetados en partículas geminadas, mientras que algunos miembros presentan genoma monopartito. En Panamá, los estudios de *Begomovirus* son escasos, y solamente se ha reportado un *Begomovirus* bipartito en una muestra de tomate procedente de la provincia de Herrera en el año 1998. Este virus se caracterizó a nivel molecular y en ese momento recibió el nombre de virus del rizado de las hojas del tomate de Panamá (*Tomato leaf curl virus*, ToLCV-Pan). No obstante, se ha propuesto que el mencionado virus es en realidad una cepa del virus del mosaico amarillo de la papa (*Potato yellow mosaic virus*, PYMV), basado en comparaciones de secuencias de este virus con el PYMV de Venezuela y Trinidad. El objetivo de este estudio fue detectar *Begomovirus* mediante PCR en cultivos de tomate de Panamá. En los años 2011 y 2012 se colectaron 332 muestras en cultivos de tomate en diferentes localidades de las provincias de Los Santos, Herrera, Coclé, Veraguas, Chiriquí y Panamá. Estas muestras fueron analizadas por PCR mediante el empleo de dos parejas de iniciadores conservados que amplifican productos de ≈ 1400 -pb del ADN-A del gen que codifica la proteína asociada a la replicación y del gen que codifica a la proteína de cubierta, y ≈ 500 -pb del ADN-B del gen que codifica la proteína de movimiento célula a célula de *Begomovirus*. La presencia de *Begomovirus* fue detectada en 144 muestras (43.3% del total de muestras analizadas) procedentes de las provincias de Los Santos (10.5%), Herrera (8.1%), Veraguas (2.4%), Chiriquí (21.7%) y Panamá (0.6%). En Coclé no se detectaron muestras positivas, probablemente debido al reducido número de muestras analizadas en esta región; no obstante, su presencia ha sido reportada previamente en dicha provincia. Estos resultados fueron confirmados mediante secuenciación de los fragmentos amplificados. Este estudio es el primer paso de una serie que en principio busca conocer la identidad molecular de este grupo de fitopatógenos y el empleo de esta información para implementar programas de mejoramiento genético tendientes a generar materiales de tomate resistentes a *Begomovirus*.

Palabras clave: ADN-A, ADN-B, diagnóstico, *Geminiviridae*.

¹PhD. Centro de Investigación Agropecuaria Central (CIAC), Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Panamá. E-mail: joshervs11@gmail.com



DETECCIÓN SENSIBLE Y CUANTIFICACIÓN ABSOLUTA DEL VIRUS DEL TORRADO DEL TOMATE (ToTV) MEDIANTE RT-PCR CONVENCIONAL Y EN TIEMPO REAL

José Ángel Herrera Vásquez¹

Inmaculada Ferriol², Ana Alfaro Fernández¹, Isabel Font San Ambrosio³, Luis Rubio⁴

El diagnóstico del virus del torrado del tomate (ToTV; Género *Torradovirus*, familia *Secoviridae*) se basa en la indexación biológica a través de la inoculación mecánica de plantas huéspedes, transmisión por moscas blancas y observación de síntomas, y microscopía electrónica. Sin embargo, estas técnicas son muy laboriosas y poco específicas. Adicionalmente, se han desarrollado otros métodos de diagnóstico basados en la hibridación molecular, que permiten una estimación aproximada del título viral y, recientemente, una RT-PCR convencional usando iniciadores degenerados para la detección de ToTV y otras tres especies del género *Torradovirus*, y una multiplex RT-PCR usando iniciadores específicos para la detección de ToTV y otros seis virus que afectan al tomate (*Solanum lycopersicum* L.). En este trabajo se desarrolló una RT-PCR convencional para la detección específica de ToTV y una RT-PCR en tiempo real para la detección sensible y cuantificación precisa del virus. En el año 2011 se colectaron 116 muestras de tomate en diferentes localidades de las provincias de Los Santos, Herrera, Coclé y Veraguas (Panamá). Estas muestras fueron analizadas por RT-PCR convencional en un solo paso, mediante el empleo de una pareja de iniciadores específicos que amplifican productos de 573-pb del gen que codifica la proteína Vp23 del ARN 2 de ToTV. Adicionalmente, se analizaron mediante RT-PCR en tiempo real 17 aislados de ToTV de tomate y *Solanum nigrum* L. previamente caracterizados molecularmente, procedentes de diferentes localidades de España y Hungría, utilizando iniciadores y una sonda TaqMan diseñados a partir de zonas genómicas conservadas del gen que codifica la proteína Vp35 del ARN 2 de ToTV. Este virus fue detectado mediante RT-PCR convencional en 12 muestras de tomate de la provincia de Los Santos (10.3% del total de muestras analizadas). En Herrera, Coclé y Veraguas no se detectaron muestras positivas, por lo tanto, es necesario analizar un mayor número de muestras para determinar la presencia de ToTV en estas provincias. No obstante, este virus ha sido reportado previamente en dichas regiones. Estos resultados fueron confirmados mediante secuenciación de los fragmentos amplificados. Este método, combinado con un rápido y fácil procedimiento de extracción de ARN, podría permitir el análisis rutinario y fiable de un gran número de muestras para determinar la presencia de ToTV, que muchas veces no es posible mediante los métodos convencionales. Además, podría ser usado para determinar el rango y especificidad de huéspedes, así como la transmisibilidad del virus por moscas blancas, con la finalidad de establecer estrategias de manejo. El método de RT-PCR en tiempo real permitió una detección sensible y una cuantificación de aislados de ToTV en extractos de ARN de planta. Este método podría ser una herramienta valiosa para los programas de saneamiento, cuarentena y certificación, dada su gran sensibilidad y su amplio espectro de detección. Asimismo, se pudo cuantificar el RNA viral utilizando una curva patrón con diluciones seriadas de transcritos de RNA de la zona genómica seleccionada. La estimación de la acumulación viral se puede aplicar para evaluar la efectividad de resistencia genética implementadas en programas de mejora genética.

Palabras clave: diagnóstico, *Secoviridae*, título viral, *Torradovirus*.

¹ PhD. Centro de Investigación Agropecuaria Central (CIAC), Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Panamá. E-mail: joshervs11@gmail.com

² PhD. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Valencia, España. Dirección actual: Department of Plant Pathology, University of California Davis, California, USA.

³ PhD. Instituto Agroforestal Mediterráneo (IAM), Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Valencia, España.

⁴ PhD. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Valencia, España.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS



DIAGNOSTICO FITOSANITARIO DE HUERTOS DE MANGO EN CAMPECHE MEXICO

*Fulgencio Martín Tucuch Cauich*¹
*Fermín Orona Castro*²
*Mirna Hernández Pérez*³
*Carlos Alejandro Tucuch Cauich*⁴

Por su volumen y valor de producción, el mango *Mangifera indica* L., es uno de los frutales tropicales más importantes en el estado de Campeche, México. El cultivo se ve afectado por una serie de problemas de tipo biótico entre los que destacan las plagas, enfermedades y maleza. Para el diseño de estrategias de manejo de los problemas mencionados, se llevó a cabo un trabajo con el objetivo de generar información del status fitosanitario de las huertas. La investigación se desarrolló en el año 2011, en el Norte del estado de Campeche en las localidades de Cayal y Castamay. Se seleccionaron diez huertas de mango variedad Tommy Atkins en cada localidad de 1 ha de superficie. La investigación se dirigió a los principales problemas fitosanitarios como son la presencia de malezas, enfermedades como antracnosis *Colletotrichum gloesporoides*, phomosis *Phoma glomerata*, y escoba de bruja, e insectos plaga como el complejo de ácaros, complejo de trips y mosca de la fruta *Anastrepha* sp. Para evaluar el nivel de incidencia se aplicaron escalas visuales de 0 a 5, donde 0= nula y 5=alta para enfermedades, conteos directos y mediante trampas para insectos, evaluación visual de 0 a 100 % para malezas y encuestas a productores para el manejo de los problemas fitosanitarios. Los resultados mostraron que un 60.87 % de los productores realizan manejo químico de las enfermedades, solo un 13.4 % realiza poda de saneamiento, un 8.7 % realiza control químico de las plagas y un 98 % realiza control de malezas; y los principales problemas fitosanitarios observados fueron: 25 % y 40 % de infestación de maleza para Cayal y Castamay respectivamente, alta infestación de escoba de bruja para Cayal y baja para Castamay, baja incidencia de antracnosis del fruto y phomosis para las dos localidades, y baja infestación de trips y ácaros para las dos sitios, así como alta infestación de mosca de la fruta en las dos localidades. Se observó también la presencia de insectos barrenadores del tallo y escamas asociados al cultivo con bajos nivel de infestación.

Palabras clave: Mango, Campeche, fitosanitario, infestación, incidencia.

¹Dr. Investigador titular “C” del INIFAP, Campo Experimental Edzná. Km.15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, Campeche, México.

C.P. 24520. A.P. 341. Tel y Fax: (981) 81 3 97 48. Correo electrónico: tucuch.fulgencio@inifap.gob.mx

²Dr. Investigador titular “C” del INIFAP, Campo Experimental Edzná, Campeche, México.

³Dra. Investigadora titular “A” del INIFAP, Campo Experimental Edzná, Campeche, México.

⁴Dr. Investigador Postdoctorante. El Colegio del Frontera Sur. Campeche, Campeche, México.



DIFERENTES ALTURAS DE CAMELLONES PARA DETERMINAR RENDIMIENTOS EN EL CULTIVO DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*) EN LA ZONA DEL PACÍFICO SUR DE NICARAGUA

Karla Vanessa Blandino J¹

El objetivo es mejorar los rendimientos y la calidad del fruto de tomate, mediante la aplicación de alternativas tecnológicas de fácil acceso para las familias productoras. En nueve localidades de la zona de INTA Pacifico Sur de Nicaragua, durante la época de postrera de 2012, se validó en fincas de productores(as) colaboradores las tecnologías de altura de camellones de 30 y 20 cm y el testigo sin camellón. El manejo de las parcelas fue de acuerdo a las prácticas de cada localidad. El análisis estadístico utilizado fue a través de estabilidad modificado, estimación de riesgo, análisis económico y tasa de retorno marginal. Los resultados nos indican que la alternativa de altura de camellón 30cm obtuvo los mayores resultados en comparación a la media con 18,513.94 kg ha⁻¹, superando al testigo en un 39% y al valor promedio de rendimiento de índice ambiental en un 20%. El análisis de regresión lineal nos indicó que el tratamiento testigo presento una mayor adaptabilidad a las condiciones prevalecientes en los diferentes ambientes superando a las alternativas camellón de 30 y 20 cm; El valor promedio de índice ambiental fue de 14,811.41 kg ha⁻¹, donde las localidades de la Conquista, el Guachipilín, San Mateo-Nandarola y el Pochote registraron índices ambientales por encima del valor de la media general, variando de 20,136 a 20.833.33 kg ha⁻¹. Con respecto al análisis económico los mayores beneficios brutos se obtuvieron en las alternativas 30 y 20 cm. Sin embargo, las tecnologías con altura de camellón representan una mayor inversión en costos de mano de obra por la cantidad de días/hombre utilizados para levantar los camellones a diferentes alturas; pero a pesar que se incrementan los costos, las ganancias son superiores al testigo.

Palabras clave: rendimientos, localidades, altura, camellón.

¹ Ing. Msc. Investigador Programa de Manejo Integrado de Cultivos. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. INTA Pacifico Sur.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

DIVERSIFICACIÓN DE HÁBITAT EN CULTIVO DE BERENJENA: EFECTO EN POBLACIONES DE CHINCHES *ORIOUS* Y OTROS DEPRADADORES

Hernán R. Espinoza¹

Arnold Cribas²

María Cándida Suazo³

La berenjena china fue introducida al valle de Comayagua en la década de 1990 y ha alcanzado una importancia significativa. Junto al incremento en el área cultivada también se han incrementado los problemas causados por insectos y ácaros, principalmente *Thripspalmi* y el ácaro *Polyphagotarsonemus latus*. Buscando minimizar el uso de pesticidas se evaluó el efecto de intercalar plantas de girasol dentro del cultivo sobre las poblaciones de insectos benéficos, principalmente de chinches del género *Orius*, un depredador thrips, ácaros y otros artrópodos. Pruebas de campo realizadas en Comayagua en 2009 y 2012 indican que la siembra intercalada de girasol, escalonada cada tres semanas favorece significativamente las poblaciones de *Orius*. En 2012, esta estrategia y la aplicación estricta de niveles críticos permitieron llegar a cosecha sin aplicaciones de pesticida para control de insectos y ácaros, a pesar de haber condiciones favorables para las plagas.

Palabras clave: berenjena china, insectos, ácaros, poblaciones.

1: Entomólogo, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470 Fax (504) 2668- 2313. hernan_espinoza@fhia-hn.org.

2: Asistente III, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470 Fax (504) 2668- 2313.

3: Técnico II, Programa de Hortalizas, FHIA, Desvío a El Taladro, Comayagua, Honduras. Tel.: 2756-1078



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

ENSAYO CENTROAMERICANO DE GERMOPLASMA DE TOMATE TOLERANTE A BEGOMOVIRUS

*Lesser Roberto Linares Menendez*¹

Se evaluaron 12 de materiales de tomate comerciales o experimentales avanzados por los institutos de investigación de Centro América, en búsqueda de resistencia a Begomovirus y de otras enfermedades limitantes del cultivo de tomate en la región, los materiales evaluados fueron de Panamá tres materiales L-4AXMultichilic, IT-9-P y L-5, de Guatemala tres SUR-787, Llanero y Samantha; de Nicaragua cinco CLN-3022F2-138-6-7-0, CLN-3022F2-138-6-2-0, INTA Valle del Sebaco y CLN-3022F2-138-29-8-0, un material de origen desconocido ECH 01 y de El Salvador uno como testigo Sheriff, el objetivo específico fue determinar la adaptabilidad de los material en los países participantes (ensayos en redes), este ensayo fue realizado en una localidad de El Salvador, El Congo, Santa Ana (13° 47' 19" N, 89° 28' 12" O), ubicados a 483 msnm, dentro de las variables de análisis tenemos: Días a flor, observándose que los materiales ECH 01 y SUR-787 (Guatemala) fueron los más precoces, con 22.2 días después del trasplante y los mas lerdos fueron CLN-3022F2-138-6-2-0 y Llanero (Guatemala), con 28.5 días; Días a madurez se observo que el material más tardado a cosecha fue el CLN-3022F2-138-6-2-0 con 83.0 días y el material más precoz fue el ECH 01 con 60.0 días después del trasplante; Habito de crecimiento, los 12 materiales evaluados presentaron un hábito de crecimiento determinado; Forma del fruto, los materiales tipo pera, se presentaron SUR 787, Llanero y Samantha (Guatemala), CLN-3022F2-138-6-7-0 y CLN 3022f2-37-29-8-0 (Nicaragua) y el material Sheriff (testigo de El Salvador), los demás materiales que presentaron forma redonda, 10 materiales presentaron color rojo de la cascara y solo dos color naranja, L-5 (Panamá) y CLN-3022F2-37-29-8-0 (Nicaragua), los mejores rendimiento de frutos comerciales se obtuvo en Samantha 15.4 y Llanero con 14.7 t.ha., similares resultados se obtuvo con el rendimiento de fruto total, para la reacción de bacteria (*Ralstonia solanacearum*) fue nivel 0 (ausencia) la incidencia de virosis a la tercera lectura se tuvo la escala 1 (presencia) en todos los materiales; con la bacteria peca bacteriana (*Pseudomonas syringae pv Tomato*), presento un promedio de incidencia de 16.3% (nivel 2), la incidencia de *Alternaria solani*, presento una media general de 3.7% y de *Phytophthora sp* presento una media general de 3.94 %.

Palabras claves: Tomate, Begomovirus, resistencia, materiales.

¹ Investigador del Programa de Hortalizas, CENTA, lesserlinaress@hotmail.es



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EFFECTO DE COBERTURAS COMO ROTACIÓN EN EL MANEJO DEL NEMATODO AGALLADOR Y SU POSTERIOR EFECTO EN EL RENDIMIENTO DE CAMOTE Y CUNDEAMOR CHINO EN EL VALLE DE COMAYAGUA

Francisco Javier Díaz¹

José Mauricio Rivera²

Darío Fernández³

El Nematodo agallador (*Meloidogyne* spp.) es la especie más importante de cultivos hortícolas alrededor del mundo por la alta diversidad de cultivos que afecta, siendo su manejo especialmente difícil en cultivos para el mercado de exportación debido a las limitaciones en el uso de nematocidas. Los estudios fueron realizados con el objetivo de determinar la efectividad de diferentes variedades de Caupí [*Vigna unguiculata* (L.)] y mostazas con resistencia a Nematodo agallador usado como cultivos de cobertura en el manejo de poblaciones de Nematodo agallador y su posterior efecto sobre el desarrollo de un cultivo comercial de camote y Cunde chino. Los estudios realizados entre 2009 y 2012 indicaron que el uso de coberturas por espacio de 65-70 días antes de su incorporación redujeron drásticamente las poblaciones de Nematodo agallador y por consiguiente se incrementaron los rendimientos comerciales en ambos cultivos. En camote, el rendimiento comercial fue hasta cuatro veces mayor en parcelas donde se cultivaron los CaupíCB-46 y CB-27 en comparación al registrado en el Testigo químico y Testigo comercial, respectivamente. En Cunde chino, el incremento en el rendimiento fue de aproximadamente 35% y con un efecto bien marcado en ambos cultivos para la calidad de fruta. Nuestros resultados indican que las variedades con resistencia a Nematodo agallador tienen un alto potencial para ser usadas como cultivos de rotación en programas de MIP para Nematodo agallador ya que además brinda beneficios adicionales como ser el control de malezas y el mejoramiento de las propiedades del químicas y físicas del suelo a largo plazo.

Palabras clave: nematodo agallador, rendimiento, camote, cundeamor.

¹Líder del Programa de Hortalizas, FHIA, 0.5 km carretera a El Taladro, Comayagua, Honduras. Tel.: (504) 2756-1078. Correo electrónico: javier_diaz@fhia-hn.org

² Patólogo, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067. Correo electrónico: mauricio_rivera@fhia-hn.org

³ Técnico II, Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), Programa de Hortalizas, FHIA, 0.5 km carretera a El Taladro, Comayagua, Honduras. Tel.: (504) 2756-1078.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LOS ABONOS ORGÁNICOS COMPOST Y BOCASHI EN EL INCREMENTO DE MATERIA ORGÁNICA PARA MEJORAR PRODUCCIÓN DE REPOLLO, (*Brassica oleracea*).”

Ing. Rony Jesús Guevara López¹
Ing. Felipe C. P. Kung²
Ing. Josefina H. C. Chiu²

En los meses comprendidos de Agosto a Octubre de 2012 en la etapa de invierno y de Noviembre 2012 a Febrero de 2013, se estableció un Ensayo de Investigación sobre Evaluación del efecto de los abonos orgánicos compost y bocashi en el incremento de materia orgánica para mejorar producción de repollo, (*Brassica oleracea*); en la localidad de, Las 200 “Multicentro-Taiwán”; del departamento de la Libertad; para dar respuesta a una estrategia de reducir la contaminación y del medio ambiente aumentar la fertilidad del suelo en forma orgánica por medio de el incremento de la materia orgánica. El diseño estadístico utilizado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, la unidad experimental estuvo constituida por 40 plantas en un área de 20.4 m² con distanciamientos de 0.60 metros entre planta y 1.20 metros entre surcos. Se evaluaron las variables: rendimiento por ha/tratamiento, peso unitario, diámetro transversal y longitudinal, análisis bromatológico y cantidad final de materia orgánica en el suelo. De los resultados obtenidos del ensayo realizado de la investigación según el análisis económico en época de invierno el tratamiento que obtuvo la tasa de retorno marginal más alta fue el químico con \$ 21.81 de ganancia por cada dólar invertido, seguido del tratamiento de Bocashi + Compost con \$ 6.83. En época de verano fue el tratamiento de Compostaje con \$ 20.80 seguido del Químico con \$ 10.46 .El tratamiento que al final del ensayo mostro mejor % de M.O en el suelo en época de invierno fue el tratamiento de Bocashi con 2.22 % seguido del tratamiento de Bocashi + Compost con 1.94 %. Y teniéndose para la época de verano los tratamientos de Bocashi + Compost y Químico con 2.18 % de M.O.

Palabras claves: Repollo, Abonos orgánicos, Bocashi.

¹ Investigador del Programa de Hortalizas, CENTA, chalteco_3000@hotmail.com

² Investigadores contraparte de la Misión de TAIWAN- El Salvador



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

ESPECIES DE TRIPS (THYSANOPTERA) ASOCIADAS AL CULTIVO DE MANGO EN CAMPECHE MEXICO.

*Fulgencio Martín Tucuch Cauich*¹
*Fermín Orona Castro*²
*Mirna Hernández Pérez*³
*Carlos Alejandro Tucuch Cauich*⁴

En Campeche, México, se desconocen las especies de trips presentes en mango y su dinámica de población, esto dificulta su combate, lo que ocasiona pérdidas en producción y calidad de la fruta. Debido a ello el objetivo del trabajo fue determinar las especies de trips asociadas al cultivo, su dinámica de población y el nivel de daño. El trabajo se realizó durante 2009 y 2010 en Castamay, Campeche, México. Se realizaron muestreos de la población de adultos y ninfas cada 15 días en follaje e inflorescencia y se determinó el nivel de daño a la fruta. La población de trips se correlacionó con variables de precipitación y temperatura mediante el Coeficiente de Pearson y se realizaron pruebas de X^2 , entre la población de trips y las fechas de muestreo. En 2009, la población más baja registrada fue de 0,00 trips por hoja, y la más alta de 0,13 por hoja tanto en ninfas como en adultos. En 2010, la más baja población fue 0,00 trips por hoja tanto en ninfas como adultos, y la más alta de 0,15 adultos por hoja y 0,35 ninfas por hoja. Los niveles de daño observado fueron bajos y no mostraron influencia significativa en la producción de fruta. Se registraron cuatro especies de trips asociadas al cultivo, todas ellas fitófagas; *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché, *Frankliniella invasor* Sakimura, *Scirtothrips perseae* Nakahara y *Scirtothrips hectorgonzalazi* Johansen&Mujica. La fluctuación de su población no se correlacionó significativamente con las variables climáticas.

Palabras clave: *Heliothrips haemorrhoidalis* Bouché, *Frankliniella invasor* Sakimura, Fitófagos, clima

¹Dr. Investigador titular “C” del INIFAP, Campo Experimental Edzná. Km.15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum, Campeche. México. C.P. 24520. A.P. 341. Tel y Fax: (981) 81 3 97 48. Correo electrónico: tucuch.fulgencio@inifap.gob.mx

²Dr. Investigador titular “C” del INIFAP, Campo Experimental Edzná, Campeche. México.

³Dra. Investigadora titular “A” del INIFAP, Campo Experimental Edzná. Campeche. México.

⁴Dr. Investigador Postdoctorante. El Colegio del Frontera Sur. Campeche, Campeche, México.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EVALUACION DE 64 VARIETADES DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.) EN NAYARIT, MEXICO

Francisco de Jesús Caro Velarde 1

Roberto Valdivia Bernal 2

María Luisa Machuca Sánchez 3

Claudette Echeagaray González 4

Jorge Luis Rosales Bernal 5

Emmanuel de Jesús Caro López 6

Recientemente en México por gestiones del Comité Nacional del Sistema Producto Jamaica y la colaboración de varias instituciones de enseñanza e investigación, se han iniciado una serie de trabajos tendientes a mejorar la productividad del cultivo de la jamaica. Con el financiamiento de Fondos Sectoriales SAGARPA-CONACYT se realiza actualmente un proyecto donde se consideran factores importantes de la producción como la obtención de variedades más rendidoras con mayor contenido de bioactivos, resistentes a enfermedades y desarrollo tecnológico de la maquinaria para cosecha y secado. El presente trabajo que es parte de este proyecto, se llevó a cabo en el municipio de Xalisco, en el estado de Nayarit, a una altura sobre el nivel del mar de 965 metros. El objetivo fue evaluar las características agronómicas de 64 variedades de jamaica provenientes de distintas regiones del país. 43 de estos materiales pertenecen al programa de mejoramiento genético de la Unidad Académica de Agricultura de la Universidad autónoma de Nayarit (UAN). 10 fueron aportadas por el Instituto Nacional de investigaciones forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de Iguala en el estado de Guerrero. Cinco se colectaron por personal del Colegio de Posgraduados en el estado de Puebla y seis fueron colectas realizadas por investigadores del INIFAP del estado de Colima. El ensayo se llevó a cabo durante el ciclo de temporal 2012 en el campo experimental de la UAN. Se utilizó un diseño experimental de Látice simple con dos repeticiones. Las parcelas consistieron en dos surcos de cinco metros de longitud. La separación entre surcos y entre plantas fue de un metro. A una altura de las plantas de 35 a 40 centímetros se realizó una poda del meristemo apical para favorecer el desarrollo de ramas laterales. Se fertilizó con la fórmula 120-40-00 dividida en tres partes. La primera a la siembra, la segunda a los 40 días y la tercera al inicio de la floración. Las variables que se midieron fueron días a floración, altura de planta, número de ramas y frutos por planta, longitud y diámetro de cáliz y peso fresco y seco de cálices. Los resultados indicaron que los materiales mostraron un gran diferencial de expresión fenotípica encontrando materiales precoces, intermedios y tardíos, así como una gran gama de colores que van desde los tonos verdes, rojos claros, rojos fuertes y rojos oscuros que indican diferentes contenidos de antocianinas. En cuanto al rendimiento de cálices en seco, se encontró una gran variación con un rango de 680 hasta 2120 kilogramos por hectárea. Entre los materiales más rendidores destacaron las variedades UAN-23 con 2120 kg/ha, UAN-9 con 1890 kg/ha y la variedad criolla Súper Precoz del estado de Colima con 1870 kg/ha.

Palabras clave: Jamaica, variedades, rendidoras.

1,2 y3 Profesores investigadores de la Universidad Autónoma de Nayarit.

4,5 y 6 Alumnos de la Unidad Académica de Agricultura de la Universidad Autónoma de Nayarit, colaboradores en el proyecto.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

“EVALUACION DE EXTRACTOS DE PRODUCTOS ORGANICOS PARA EL CONTROL DE DIAPHANIA EN EL FRUTO DE PEPINO.”

Ing. Carlos Miguel López Zamora¹

Ing. Jyh-Yin Chang²

En los meses comprendidos de Julio a Octubre de 2012, se establecieron tres Ensayos de Investigación sobre Evaluación de Extractos de productos orgánicos para el control de Diaphania en el fruto de Pepino; en tres Localidades: Zapotitan en Ciudad Arce, Las 200 “Multicentro-Taiwan”; Los Caimitos en San Juan Opico; del departamento de la Libertad; para dar respuesta a una estrategia de reducir la contaminación de este cultivo y del medio ambiente por el exceso de las aplicaciones de productos químicos; en vista de que la mayoría de pequeños y medianos productores desconocen los niveles críticos poblacionales de este insecto para que cause daño económicamente. El diseño estadístico utilizado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, la unidad experimental fue de 4 hileras de plantas de 5 metros de largo, con distanciamientos de 0.40 metros entre postura y 1.20 metros entre hileras (área 24 m²). Se evaluaron las variables: rendimiento de frutos por ha/tratamiento, rendimiento de peso kg.ha⁻¹/tratamiento, porcentaje de frutos dañados/tratamiento e incidencia de numero de larvas vivas/tratamiento. De los resultados obtenidos de los tres ensayos realizados de la investigación según el análisis estadístico. Se concluye que los tratamientos que mostraron mejores rendimientos fueron: en primer lugar el extracto de ajo 52,787kg.ha⁻¹ y en segundo lugar fue el extracto de canela 49,203 kg.ha⁻¹.y según el análisis económico los tratamientos que presentaron las tazas de retorno marginal más altas fueron: el extracto de ajo con \$316.40 y el extracto de cebolla morada con \$ 134.93.

¹*Ingeniero 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*

²*Ingeniero Agrónomo, Técnico Misión Taiwán*



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

“EVALUACION DE EXTRACTOS DE PRODUCTOS ORGANICOS PARA EL CONTROL DE PLUTELA EN CULTIVO DE REPOLLO”

*Ing. Carlos Miguel López Zamora¹
Ing. Jyn – Yin Chang²*

En los meses de Septiembre a Diciembre de 2012 se sembraron tres ensayos sobre la aplicación de extractos de productos orgánicos para el control de plutela y como testigo se usó el producto químico Curyon, en Zapotitan, Ciudad Arce, en los caimitos San Juan Opico y en las 200 “Multicentro”; todos pertenecientes al departamento La Libertad, El Salvador. Para dar respuesta a una estrategia de reducir la contaminación tanto del repollo como del medio ambiente mediante el uso de extractos orgánicos actualmente 50% de pequeños y medianos productores de repollo tienen problemas para el manejo de la dinámica poblacional de la plutela en ese cultivo; cuando hay un ataque muy severo, puede llegar a alcanzar hasta un 40% de daño por este insecto; actualmente hay una demanda interna insatisfecha e importaciones hasta un 80% del consumo nacional, El diseño estadístico establecido fue de Bloques completos la Azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental consto de 4 surcos de 7 m de largo, con distanciamiento de 0.70 m entre plantas y 0.80 m entre surcos (15 m²) Se evaluaron las variables: diámetro transversal y longitudinal del fruto, peso de cabeza, rendimiento en número de frutos por hectárea por tratamiento y rendimiento en peso kg.ha⁻¹ por tratamiento. En base a los resultados obtenidos en los tres ensayos realizados en la investigación, se puede concluir que los tratamientos que mostraron mejores rendimiento fueron: Extracto de Ajo 101,966 kg.ha⁻¹ y Extracto de canela 91,772 kg.ha⁻¹ y el aspecto económico los tratamientos que mostraron una tasa de retorno marginal más alta fueron: Extracto de ajo con \$ 226.40 y Extracto de cebolla morada con \$ 17.72.

¹*Ingeniero 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*

²*Ingeniero Agrónomo, Técnico Misión Taiwán*



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE LECHUGA (*Lactuca sativa L.*) EN DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN TLAHUAC; DISTRITO FEDERAL, MÉXICO.

Agustín Alejandro Aguilar Zamora¹

En el área rural del Distrito Federal se cultivan 1183.0 hectáreas con hortalizas entre las cuales el cultivo de lechuga es importante. El sistema tradicional de cultivo se fundamenta en la extracción de lodo de los canales de Tláhuac (sistema chapín), aplicación de agroquímicos y prácticas de cultivo inadecuadas. En esta localidad se aplica la ley del uso y conservación del suelo en el cual se prohíbe el uso de agroquímicos para la producción de cultivos y alimentos. El objetivo de este trabajo consistió en determinar el híbrido y el sistema de producción más adecuado para la producción de lechuga. El estudio se realizó de mayo a septiembre de 2011 en condiciones de temporal en la localidad de Tláhuac, Distrito Federal. Para esto, se evaluaron los híbridos Berghamgreen, Big star y Galaxy en el sistema tradicional del productor y con el sistema de manejo orgánico. El diseño experimental utilizado fue el de parcelas divididas en bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron las siguientes: altura de plantas, diámetro de tallo, quemado de hoja, sabor y peso de fruto. Los resultados indicaron que entre los tratamientos no hubo diferencias significativas al 0.05 % de probabilidades pero si existieron entre los sistemas de producción siendo favorable al sistema de manejo orgánico; en este sistema obtuvieron hasta 522.0 gramos por fruto, mejor sabor y menos daños de quemado del sol con la ventaja de que en el sistema orgánico se evita el uso de agroquímicos.

Palabras clave: Lechuga, Híbridos, Manejo Orgánico y Sistemas de Producción

¹ Agustín Alejandro Aguilar Zamora, Investigador Programa Nopal Tuna. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas, Pecuarias. Km 13.5. Carretera Los Reyes- Texcoco Coatlinchan, Estado de México. C.P 56250. A.P 307 Y 10 Tel (.01595)9212738-92726-9212657-Ext.186. Correo: alexagui58@yahoo.com



EVALUACIÓN DE MATERIALES PROMISORIOS DE MANGO *Mangifera indica* L. EN GUANACASTE, COSTA RICA

Juan Mora Montero¹

Los rendimientos del mango en Costa Rica son bajos, ya que la mayoría de las variedades son de origen subtropical y presentan distintas limitantes en su producción. Por lo anterior, se estableció un experimento con materiales criollos y otros conocidos a nivel internacional. Dicho experimento inició en el 2002 en la Finca del Instituto Nacional de Aprendizaje, ubicada en Liberia, Guanacaste. Ésta se localiza a 10° 61” latitud norte y 85° 45” longitud oeste, en condiciones de trópico seco a una altura de 100 msnm, con una precipitación y temperatura promedio anual de 1621 mm y 28°C. El objetivo fue evaluar el comportamiento agronómico bajo las condiciones agroecológicas descritas. Se evaluaron seis materiales: Cavallini, Sangre en Caja, Marichal, Palmer, Nacascolo y Kent. De estos materiales, Kent y Palmer son las únicas variedades conocidas internacionalmente. La Marichal es una variedad criolla que se ha utilizado durante mucho tiempo y con buen rendimiento total, por lo que se utilizó como testigo local. Las variedades se injertaron mediante el procedimiento de cambio de copa sobre árboles de Haden de 12 años. La distancia de siembra fue de 7 x 7 metros. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cinco repeticiones. Las variables evaluadas fueron: número de frutos totales/árbol, peso de frutos totales/árbol, número de frutos comerciales/árbol, peso de frutos comerciales/árbol, porcentaje de peso comercial y peso promedio de frutos, y la caracterización físico-química. Además, se hicieron observaciones sobre la presencia de patógenos en el fruto, que afectan la calidad comercial. Los rendimientos promedio de los seis primeros años de cosecha en t/ha fueron: 19.9, 18.1, 14.3, 11.6, 11.2 y 6.8 para las variedades Cavallini, Marichal, Nacascolo, Sangre en Caja, Palmer y Kent, respectivamente. Durante los años hubo diferencias estadísticas entre las variedades en cuanto a rendimiento total. Algunas variedades presentaron limitantes para su explotación comercial, como son: incidencia de enfermedades, especialmente pudrición interna de la fruta causada por *Erwiniasp* (Marichal y Nacascolo) y alto contenido de fibra en la pulpa (Sangre en Caja). Las variedades que mejor se comportaron fueron: Cavallini de producción temprana, color rojizo, tamaño intermedio de fruta (0.45 kg), con un pH de la pulpa de 4.57, grados brix de 11,24; Palmer, con un peso promedio de fruto de 0.46 kg, color externo morado, un pH de pulpa de 4.64 y un brix de 15.17. Estas variedades son las de mejor comportamiento si se analizan las variables de producción comercial, calidad de fruta y respuesta ante problemas bióticos.

Palabras claves: variedades, rendimiento, caracterización, comportamiento agronómico

1. Investigador Frutales Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria de Costa Rica (INTA) Tel. 5606 87220651, email: jmora@inta.go.cr



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FISIOLÓGICO Y PRODUCTIVO DE DIFERENTES TIPOS DE PODAS EN FRUTO Y FLOR EN EL CULTIVO DE CHILE *Capsicum annuum* (Vda. AIFOS), BAJO INVERNADERO

José Santiago Maradiaga Rodríguez¹, Ramón Osmani Estrada Mendoza²

El trabajo de investigación se realizó en el departamento de Comayagua en la empresa Ingeniería Agrícola y Ganadera S.A (IAGSA), con el objetivo de evaluar el comportamiento fisiológico y productivo de diferentes podas de fruto y flor en el cultivo de chile *Capsicum annuum* (variedad aifos), bajo invernadero. Se utilizó un diseño completamente al azar con nueve tratamientos y cinco repeticiones para un total de 45 unidades experimentales, se utilizaron 10 contenedores con dos plantas, 20 plantas por unidad experimental, los parámetros evaluadas fueron: poda de fruto cero (T1), poda de fruto cero más uno del primer piso(T2), poda de fruto cero más ambos del segundo piso(T3), Poda de fruto cero más ambos del primer piso más los del tercer piso y quinto piso (T4), poda de flor cero (T5), poda de flor cero más una del primer piso(T6), poda flor cero más ambas del segundo piso(T7), poda de flor cero más ambas del primer piso, tercer piso y quinto piso (T8) y el testigo ninguna poda,. Las variables de respuestas fueron: altura de planta, distancia de entrenudos, diámetro de tallo, productividad, calidad, rentabilidad, crecimiento radicular al inicio de semana y a las diez semanas de cosecha. De acuerdo a los resultados encontramos que el T4 reporto la mayor altura de planta, con un promedio de 125.4 cm, rendimiento de 63.33 tm ha⁻¹, calidad de fruto con un promedio de 29.4 frutos con pesos mayores de 250 gr, un mayor porcentaje de rentabilidad de 267%, por hectárea, y un crecimiento radicular al inicio 24.49 gr y 21.39 gr a las diez semanas de cosecha respectivamente. Los demás tratamientos reportaron valores inferiores en todas las variables a excepción del T8 que mostro mayor desarrollo radicular al inicio de cosecha con un promedio de 26.27 gr, por tratamiento pero no lo supera en la calidad el cual obtuvo un promedio de 27.6 frutos de categoría grande por tratamiento.

Palabras claves: invernadero, tratamiento, poda, chile.

¹Ph.D, Docente de Hortalizas de la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho, tel móvil 98584763 correo; smaradiagarodriguez@yahoo.com

²Ing Agrónomo, investigador trabajo de grado de la UNA, consultor, tel móvil 32470419 correo ramoestrada2009@hotmail.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EVALUACION SOBRE PATOGENICIDAD Y VIRULENCIA DE *Beauveria bassiana* (Bals. Vuill.) SOBRE *Cosmopolites sordidus* Y *Hypotenemu shampei*

*RamónÁvila Velasquez*¹
*Raquel Ferrera Gomez*²
*Roy Menjivar Barahona*³
*Raul ISaias Muñoz*⁴
*Hector Fernandez*⁵
*Jaime Gomez*⁶

El control biológico a través del uso de entomopatógenos, ha generado mucho interés hoy en día por su eficiencia y eficacia en el manejo de plagas insectiles, además de su compatibilidad al manejo integrado de plagas. Con el fin de determinar patogenicidad y virulencia de *Beauveria bassiana* (*Bbhn3*) proveniente y aislada de los campos en la UNA vs seis cepas pertenecientes al cepario de ECOSUR Tapachulas México, contra *Cosmopolites sordidus* (*C. Sordidus*) en la UNA y *Hypotenemu shampei* (*H. hampei*) en ECOSUR. La metodología utilizada fue la de aislamiento de las cepas obteniendo el hongo directamente de insectos inoculados, dicho aislamiento se llevó a cabo en los distintos laboratorios de entomología de cada institución, y se utilizó el POTATO DEXTROSA AGAR (P.D.A.) como medio de cultivo para el aislamiento; una vez obtenido la cepa pura se utilizó la metodología de reproducción de tubos de ensayo inclinados con PDA a una temperatura constante de 26 C° durante 21 días, Las pruebas de germinación mostraron a los aislados en un 90%. la inoculación del hongo se realizó con la técnica de inmersión y aspersiones directamente a los especímenes en concentraciones de 1×10^9 de *Bbhn3* en *C. sordidus* y 4.58×10^6 en *H hampei*. Se utilizó el diseño completamente al azar por cada unidad experimental se colocando la cantidad de 10 *C.sordidus* y 100 de *H.hampei*. Resultados obtenidos son los siguientes: En *Bbhn3* sobre *C. sordidus* se obtuvo el Tratamiento letal del 50 % de muertes (TL50) a cabo de cinco días después de la aplicación y *Bbhn3* aplicada en *H hampei* el TL50 se alcanzó a los nueve días después de la aplicación. Al final el porcentaje de muerte para *C sordidus* fue del 90% y para el *H. hampein* de un 60% ambos en condiciones de laboratorio. Se concluye que la cepa aislada de los campos de la UNA posee gran potencial de biocontrol, ya que logro controlar a más del 50% de los especímenes inoculados.

2. Ing. Agro. Docente auxiliar Universidad Nacional de Agricultura
3. Ing. Agro. Técnico de la Dirección de Ciencia y Tecnología DICTA
4. Ph. D. Docente, Director de investigación de la UNA
5. M.Sc. Docente, Jefe del Departamento Académico de Investigación y Extensión Agrícola UNA
6. M.Sc. Docente, Especialista en Fitopatología UNA
7. Ph. D. Investigador del Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) Tapachula, México

IDENTIFICACIÓN DE MALEZAS HOSPEDERAS DE GEMINIVIRUS DEL TOMATE

Orlando Osorio Burgos¹

Las malezas constituyen una fuente de inóculo de suma importancia para la transmisión de epifítas y una de sus consecuencias es que ocasiona significativas pérdidas a la industria tomatera de Panamá. Como estrategia de Manejo Integrado del Cultivo se tiene la eliminación de las malezas hospederas. Con este propósito se colectaron 23 especies de malezas en la Provincia de Los Santos, perteneciente a las familias Asteraceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Solanaceae, Tiliaceae y Fabaceae. El ADN aislado de las malezas infectadas se analizó mediante “SouthernBlot” y PCR utilizando iniciadores específicos del virus se caracterizó a nivel molecular y en ese momento recibió el nombre de virus del rizado de las hojas del tomate de Panamá (ToLCV-Pa) actualmente llamado virus del mosaico amarillo de la papa (*Potato yellow mosaic virus*, PYMV) localizados dentro de CR y el gen AC1. El análisis “SouthernBlot” reveló infección natural de 7 malezas con geminivirus pertenecientes a las familias Euphorbiaceae, Tiliaceae, Malvaceae, Asteraceae y Fabaceae, por el PCR indicó que no están infectados con PYMV. Para verificar si estos virus pueden transmitirse al tomate se aislaron las malezas, agrupadas por familias botánicas, en jaulas de mallas a prueba de insectos. En cada jaula se incluyó tomate infectado con PYMV y mosca blanca virulífera. Se permitió la colonización de las malezas por la mosca blanca, luego se eliminaron los insectos adultos y el tomate infectado. Cada maleza colonizada con estadios inmaduros de mosca blanca se aisló junto a tomate sano, permitiendo la transmisión de los geminivirus al tomate. Se encontraron 14 especies hospederas de geminivirus capaces de infectar el tomate, pertenecientes a las familias Asteraceae, Euphorbiaceae, Malvaceae y Solanaceae. Estos resultados nos indican que la familia de las Euphorbiaceae fue la que contó con la mayor cantidad de plantas hospederas del geminivirus con un número de seis (*Euphorbia heterophylla* L.; *E. hypericifolia* L.; *Caperonia palustris* (L.) St. Hil.; *Jatropha gossypifolia* L.; *Crotonlobatus* (L) Jacquin; *Crotonhirtus* L’her.) con cinco las Malvaceae (*Herissantia crispa* (L) Medic.; *Malvastrum americanum* (L) Torr.; *Sida acuta* (Burm. F.); *Sida rhombifolia* L.; *Malachra alceifolia* Jacq) con dos Solanaceae (*Physalis angulata* L. y *Solanum torvum*. Swartz) y una Asteraceae (*Melampodium divaricatum* (Rich) DC.). Continuar la caracterización de los geminivirus que infectan el tomate y definir completamente el complejo que afecta este cultivo

Palabras clave: Geminivirus, Malezas, SouthernBlot y PCR

1. Magíster en Protección Vegetal. Banco de Desarrollo Agropecuario (BDA) de Panamá, Gerencia Ejecutiva Técnica. E-mail: odilson24@hotmail.com



INDUCCIÓN DE COMPUESTOS METABOLICOS ORGANICOS POR HONGOS ENDOFITICOS EN TOMATE PARA LA REDUCCIÓN DE LA MOSCA BLANCA
Trialeurodes vaporariorum (Westwood)

Roy Donald Menjivar¹
José Alfonso Cabrera²
Joachim Kranz²
Richard Alexander Sikora²

Seis hongos endofíticos mutualistas de conocida capacidad para colonizar la endorhiza, han demostrado propiedades de biocontrol contra fitonematodos. En este estudio el objetivo fue investigar el potencial de esos endofíticos para reducir la presencia del insecto chupador *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) en tomate. Para determinar el efecto de estos aislados en la selección del huésped por el insecto, se contaron el número total de estos, presentes en cada planta durante 10 días consecutivos posterior a la liberación, y se evaluó el índice de contenido de clorofila (CCI) de la segunda hoja más joven. Para separar y cuantificar la actividad de los metabolitos producidos por las hojas de tomate, se realizó un análisis de cromatografía líquida (reverse phase high liquid chromatography RP-HPLC). Evaluación de selección mostro que los aislados *Trichoderma atroviride* MT-20, *T. atroviride* S-2 y *Fusarium oxysporum* Fo162, redujeron el número de moscas blancas presentes en las plantas en 50% al ser comparado con el testigo durante los 10 días de la evaluación. El nivel más alto de biocontrol fue mostrado por el aislado Fo162. Los aislados MT20, S-2 y Fo162 mostraron una inducción acropetal de Resistencia al insecto chupador. El aislado *Fusarium* sp. Bonn-7 mostro un efecto de inducción en la promoción de crecimiento. El efecto negativo a la atracción de la mosca blanca mostrado por las hojas del cultivo de tomate provenientes de plantas inoculadas con hongos endofíticos, no fue asociado con la alteración del contenido de clorofila. El análisis de RP-HPLC revelo que inoculaciones del hongo Fo162 induce a cambios en la acumulación de componentes orgánicos específicos en las hojas de tomate, pudiendo ser esta la causa de la repelencia del insecto. Este estudio demuestra el alto potencial que pueden tener los hongos endofíticos en la agricultura, como el caso del aislado Fo162 con capacidad para inducir resistencia natural en tomate contra la mosca blanca del invernadero *T. vaporariorum*.

Palabras clave: Inducción sistémica de Resistencia, Metabolitos .Interacción Planta-insecto.

¹Departamento Académico de Producción Vegetal, Universidad Nacional de Agricultura, Honduras.

²Phytopathology and Nematology in Soil Ecosystems, Institute of Crop Science and Resource Conservation INRES, University of Bonn, Germany



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

INTERACCIÓN DE MICROORGANISMOS BENÉFICOS Y ABONOS ORGÁNICOS EN EL RENDIMIENTO DE TOMATE DE CÁSCARA (*Physalis ixocarpa*)

***Martha B.G. Irizar Garza*¹, *Natanael Magaña Lira*², *Margarita Díaz Valasis*³,
*Sabina Hernández Viana*⁴, *Alejandro Aguilar Zamora*⁵**

Se estudió el efecto de la interacción de los microorganismos benéficos y abonos orgánicos en el rendimiento de tomate. Plántulas de tomate de cáscara variedad Diamante inoculadas a la semilla con micorriza INIFAP (*Glomus intraradices*) y *Pseudomona* así como un testigo sin inocular, fueron trasplantadas a suelo agrícola con cuatro tipos de fertilización: ninguna, fertilización química (FQ, 160-40-40 NPK), estiércol (40 tha^{-1}) más 50% FQ y vermicomposta (4 tha^{-1}) más 50%FQ. Se utilizó una densidad de población de 27,639 plantasha⁻¹ con un diseño de parcelas divididas. Se evaluaron los rendimientos de frutos pequeños, medianos y grandes así como el total y la producción de materia seca. Estadísticamente hubo diferencias entre los rendimientos de frutos medianos y grandes de tomate cuando las plantas fueron inoculadas con microorganismos. No hubo diferencias estadísticas entre los rendimientos de ningún tamaño por el tipo de fertilización que tuvo la planta (orgánico o químico). Los tratamientos con mayor rendimiento fueron los inoculados con micorriza combinados con estiércol más 50% FQ y con fertilización química (ambas con 30.7 tha^{-1}), seguidos del tratamiento de micorriza con vermicomposta más 50% FQ (28.2 tha^{-1}), lo cual indica que este microorganismo puede incrementar el potencial de rendimiento del tomate de cáscara a la vez que puede reducir el fertilizante químico si se utiliza materia orgánica. No hubo diferencias en el rendimiento de materia seca entre los tratamientos.

Palabras clave: *Physalis ixocarpa*, micorriza, *Pseudomona*, abono orgánico

^{1,3,5}Investigadores y ⁴técnico del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional Centro, Campo Experimental Valle d México, Coatlinchan, Texcoco, México. México. Tel: (595) 9212657 ext. 188. irizar.martha@inifap.gob.mx² Investigador de la Universidad Autónoma de Chapingo.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

PROYECTO SEMILLAS DE ESPERANZA: EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y PRODUCTIVO DE VARIEDADES DE TOMATE DE PROCESO Y CONSUMO FRESCO CON ALTA TOLERANCIA A VIROSIS

Francisco Javier Díaz¹, Gerardo Petit¹

La producción de tomates para consumo fresco o procesamiento son de importancia en la horticultura nacional. La semilla de los cultivares de tomate producidos en el país provienen de casas productoras de semillas, que año con año desarrollan nuevo cultivares buscando mayor adaptación a las condiciones tropicales, altos rendimientos y sobre todo que posean mayor tolerancia a virosis, que es la principal limitante en su producción. Sin embargo, las semillas de estas variedades o híbridos son costosas, por lo tanto inaccesibles, especialmente por pequeños productores. Entre los años 2010 y 2012, el Programa de Hortalizas de FHIA evaluó decenas de variedades de tomate provenientes del Centro Mundial de Vegetales (AVRDC) de Taiwán con el objetivo de identificar las variedades con mejor adaptación a la región, altos rendimientos y alta tolerancia a virosis. Estas variedades son de dominio público, por lo que puedan ser reproducidas artesanalmente por pequeños productores. Esta es una alternativa de menor costo; además es una alternativa de producción más limpia para los productores, el ambiente y del consumidor de tomate de la región.

Palabras clave: producción, tomates, tolerancia, virosis, variedades.

1: Líder del Programa de Hortalizas, FHIA, 0.5 km carretera a El Taladro, Comayagua, Honduras. Tel.: (504) 2756-1078. Correo electrónico: javier_diaz@fhia-hn.org

2: Investigador Asistente II, Programa de Hortalizas, FHIA, 0.5 km carretera a El Taladro, Comayagua, Honduras. Tel.: (504) 2756-1078. Correo electrónico: javier_diaz@fhia-hn.org



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

PRUEBA DE INFESTACIÓN FORZADA DE MELÓN CON MOSCA DEL MEDITERRÁNEO

Hernán R. Espinoza¹

Tres cultivares comerciales de melón, *Cucumis melo*L., Origami, Caribbean Gold (cantaloupes) y ACX-252 (honeydew), fueron expuestas en condiciones forzadas a adultos fértiles de mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* (Wiedmann). Los melones fueron expuestos a las moscas en condiciones de campo, una semana antes de la cosecha y en condiciones de laboratorio inmediatamente después de la cosecha. En ninguna de las condiciones se obtuvo infestación de melón, aunque las moscas fueron capaces de infestar frutos de café, *Coffea arabica* L. y guayaba, *Psidium guajava* L.

Palabras clave: melón, mosca del Mediterráneo, condiciones.

1: Entomólogo, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste, contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470 Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067.Hernan_espinoza@fhia-hn.org.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

RENTABILIDAD ECONOMICA DE UN HUERTO DE LIMA ‘ TAHITI ’ *Citrus latifolia* INFECTADO CON LA ENFERMEDAD DE LOS CITRICOS HUANGLONGBING(HLB)

Félix M. Román Pérez¹

La enfermedad los cítricos Huanglonbing (HLB) continúa afectando de manera significativa los países productores a nivel mundial. Aunque la enfermedad es devastadora para el cultivo, existe la alternativa de mantener los árboles en producción minimizando los efectos de la enfermedad mediante programas de nutrición intensivo, tanto a nivel de suelo como foliar. Otro aspecto importante es la utilización de patrones de cítricos para estudiar el comportamiento hortícola de las variedades y su susceptibilidad o resistencia a diversas enfermedades. Con el objetivo de estudiar el comportamiento hortícola de la variedad lima ‘ Tahiti ’ en cinco patrones de cítricos (‘Swingle’, ‘Carrizo’, ‘HRS 812’, ‘Limón Rugoso’ y mandarina ‘Cleopatra’) se estableció un experimento en la Estación Experimental Agrícola (EEA) de Isabela, Puerto Rico. Los arboles fueron producidos en una estructura protegida, con una sanidad comprobada hasta el momento de la siembra. Los mismos fueron sembrados a una distancia de 4.5 m en la hilera y 6.1 m entre hileras, en un diseño de bloques completos al azar. Los primeros dos años se usó el programa de fertilización recomendado por la EEA, luego se cambió al uso de abono de liberación controlada 15-3-19 (.91 kg/árbol cada 6 meses) suplementada con una mezcla nutricional aplicada cada dos meses en aspersión foliar. Esto como una forma de alargar la vida de los árboles infectados con HLB y mantenerlos en una producción rentable. Los resultados preliminares de los primeros cuatro años después de sembrados, indican que la producción promedio por árbol cosechados por tres años (2010-12), fluctuó entre 70.9 kg de frutas en el patrón ‘HRS 812’ a 124.3 kg en el patrón ‘Limón Rugoso’. El rendimiento promedio de los árboles en el patrón ‘Swingle’ (120.6 kg de frutas) fue muy parecido al obtenido en el patrón ‘Limón Rugoso’, siendo estos los mayores productores en los primeros cuatro años de crecimiento. El valor de la producción total estimada por acre para la lima ‘Tahiti ’ en los distintos patrones fue calculado para los primeros tres años. Los patrones ‘Limón Rugoso’ y ‘Swingle’ resultaron ser los de mayor valor, \$19,274.7 y \$18,710.75, respectivamente. En los demás patrones los rendimientos fluctúan de \$10,998.00 a \$12, 979.05. El cálculo fue realizado para una densidad de siembra de 141 árboles por acre y \$1.10 el kilogramo de fruta cosecha. Se puede concluir, que aun con la enfermedad, manejando adecuadamente los árboles, especialmente con un programa efectivo de control del vector de la misma y un programa de nutrición combinado al suelo y foliar se puede mantener los árboles en una producción rentable escogiendo el patrón adecuado.

Palabras claves: Huanglonbing, patrones, nutrición, rendimiento, variedad

¹Catedrático Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales, Colegio de Ciencias Agrícolas, Estación Experimental Agrícola, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, felix.roman2@upr.edu



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

REPOLLO DE INVIERNO: ALTERNATIVA PARA DIVERSIFICAR LA PRODUCCIÓN EN EL VALLE DE COMAYAGUA, HONDURAS

Francisco Javier Díaz¹
Darío Fernández¹

En el valle de Comayagua se cultiva gran variedad de hortalizas; principalmente las mejores adaptadas a climas cálidos con temperaturas promedio mayores a los 25°C, donde sobresalen el tomate, chile, cebolla y los vegetales orientales. Para ampliar estas opciones, el Programa de Hortalizas de FHIA entre el 2009-2011, ha evaluado cultivares de repollo (*Brassica olearacea* var. Capitata) para cultivar en los meses de octubre a febrero logrando comportamientos agronómicos positivos, con calidad de pella excelentes y rendimientos; en algunos casos rendimientos sobrepasan los 78,000 kg ha⁻¹. Los resultados obtenidos en estos estudios han demostrado que, efectivamente durante estos meses, la producción eficiente de repollo es factible puesto que las temperaturas son más bajas que en el resto del año y la presión de plagas menores. Por lo tanto, se abre una nueva alternativa a los productores de la región del valle.

Palabras clave: repollo de invierno, rendimientos, temperaturas.

1: Líder del Programa de Hortalizas, FHIA, 0.5 km carretera a El Taladro, Comayagua, Honduras. Tel.: (504) 2756-1078. Correo electrónico: javier_diaz@fhia-hn.org

2: Técnico II, Centro Experimental y Demostrativo de Horticultura (CEDEH), Programa de Hortalizas, FHIA, 0.5 km carretera a El Taladro, Comayagua, Honduras. Tel.: (504) 2756-1078.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

TRAMPEO INTENSIVO PARA EL CONTROL DEL PICUDO DEL COCO, *RHYNCHOPHORUS PALMARUM* L. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN HUERTO MADRE DE COCO

*Hernán R. Espinoza*¹
*Arnold Cribas*¹
*Henry Fajardo*¹

En 2004 se reportaron varios casos de la enfermedad del Anillo Rojo en el huerto madre de coco, variedad Malasino Amarillo, establecido en el Centro Experimental y Demostrativo “PhillipRayRowe” con el propósito de producir semilla para replantar las áreas de cocos nativos perdidos por efecto del Amarillamiento Letal del Cocotero. En julio de 2004 se inició un trapeo intensivo (4 trampas/ha) utilizando una feromona de agregación del picudo *Rhynchophorus palmarum*, el vector del nematodo causante de la enfermedad Anillo Rojo. En 2011 se registró la captura de 25 picudos, con un promedio de 0.024 picudos/trampa/semana, el más bajo observado desde que se inició esta actividad. Desde que se inició el trapeo intensivo no se han presentado más casos de Anillo Rojo. Durante el año no se detectaron daños por picudo de 178 plantas muertas. La principal causa de mortalidad de las plantas muertas reportadas es Amarillamiento Letal del Cocotero.

Palabras clave: trapeo intensivo, picudo del coco.

1: Entomólogo, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470 Fax (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067. Hernan_espinoza@fhia-hn.org.

2: Asistente III, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470 Fax (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067.

3: Técnico II, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470 Fax (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

VIRUS IDENTIFICADOS EN HONDURAS EN CULTIVOS HORTÍCOLAS DURANTE 2001-2010

Johnny F. Hernández G.¹

José C. Melgar¹

J. Mauricio Rivera C.¹

Judith Brown¹, Sue Tolin¹

Las virosis pueden ser causa importante de pérdidas en hortalizas. Utilizando pruebas serológicas y moleculares específicas para pre-determinadas especies y grupos de virus de ocurrencia sospechada, se analizaron 915 muestras de cultivo y 65 de malezas sintomáticas procedentes de 15 departamentos. Estuvieron representados 26 cultivos de las 9 familias botánicas Solanaceae (609 muestras), Cucurbitaceae (254), Convolvulaceae (30), Araceae (9), Fabaceae (6), Malvaceae (4), Brassicaceae (1), Caricaceae (1), y Euphorbiaceae (1). Solamente 43% de las muestras resultaron positivas a virosis. Mostaza, papaya, piñón, caupí, frijol de rienda y oca resultaron negativas. De las positivas 73% expresaron infección simple y 27% infecciones mixtas, totalizando 562 detecciones positivas de ocho grupos virales cuyas frecuencias de detección fueron 47% del grupo Potyvirus, Begomovirus 27.1%, Tobamovirus 15.8%, Cucumovirus 2.8%, Closterovirus 2.7%, Tospovirus 2.3%, Potexvirus 1.8% y Polerovirus 0.2%. El 54% de los positivos se identificó hasta especie viral, caracterizándose 17 especies de las cuales Potyvirus fueron las más frecuentes. Del restante 46% positivos la identificación fue solamente a nivel de grupo o familia de virus, encontrándose que la mayoría pertenecían al grupo Begomovirus (148 detecciones), Potyvirus (87) y Closterovirus (7). De las malezas 68% resultaron positivas a virus, superior al 41% positivo en plantas cultivadas. Los resultados evidencian la importancia epidemiológica de las vías de transmisión y diseminación de virus al igual que de las malezas como reservorios virales considerando que el mayor número de virus identificados son transmitidos por áfidos o mosca blanca que también colonizan las malezas.

Palabras clave: virus, hortalizas, mosca blanca.

1: Biología, UNAH, Tegucigalpa, Honduras.

2: Fitopatólogo, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067.

3: Patólogo, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067. Mauricio_rivera@fhia-hn.org.

4: Universidad de Arizona, Estados Unidos

5: Virginia Tech, Estados Unidos



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

LEGUMINOSAS



BIODIVERSIDAD DE FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.) EN HONDURAS, EVIDENCIADO A TRAVES DE LA CARACTERIZACION MORFOLOGICA

Narcizo Meza Linarez¹, Juan Carlos Rosas², Juan Pedro Martin Clemente³, Jesús María Ortiz Marcide³

En Honduras existe una colección de 497 accesiones en el Banco de Germoplasma de Frijol del país, con más de doscientos nombres de variedades locales catalogadas por la referencia dada por cada uno de los productores que donaron la semilla para esta colección. El Banco de Germoplasma se encuentra localizado en el Valle del Zamorano, Departamento Francisco Morazán, dentro de las instalaciones de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP) El Zamorano. Dicha colección se realizó de 1990 a 1994 durante un total de 22 misiones de exploración y colecta conducidas en 13 Departamentos de los 18 existentes en nuestro país. Para la sociedad esta colección es muy importante por la diversidad genética ahí representada, y para mejorar el conocimiento estudiamos 300 accesiones con el uso 32 caracteres morfo agronómicos de alta heredabilidad (cualitativos y cuantitativos) descritos en la “Guía ilustrada para la descripción de las características de variedades del Frijol Común” y “Descriptor para *Phaseolus vulgaris* de IBPGR”, dicho estudio se llevó a cabo en el Programa Investigación Zamorano (PIF) y la cooperación de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). Según el origen de las accesiones estudiadas el 55% son de altitudes entre 500 a 1,000 metros sobre el nivel del mar (msnm), el 26% de 100 a 500 (msnm) y 19% son de altitudes superiores a los 1000 (msnm) De los parámetros evaluados en cuanto al número de días a floración (NDF) el 64% del total oscilan en el rango de 31-37 días. Y el 70% oscilan entre 71-81 días a madurez fisiológica (DMF). Y solo el 6% de las accesiones necesita más de tres meses para cosecha (DC). El 75% es de hábito de crecimiento postrado, el color de hipocotílo y cotiledón en la mayoría fue verde con más o menos intensidad en la pigmentación, el 65% se estableció en el rango medio en el tamaño de la hoja. Las flores fueron blancas en el 74% de las accesiones mientras el cáliz fue verde en un 55% de ellas, las flores presentaron una marcada variabilidad. En el rango de numero de vainas por planta el 7% de ellas presento más de 20 vainas, el 77% en un rango de 5-6 semillas por vaina. El 80% se ubicó en la escala con peso de semilla de medio a bajo 7.9-21.5 gramos por 100 semillas al 13% humedad. Los resultados fueron analizados con el programa NTSYSpc 2.2 (Rohlf 1990), el análisis de componentes principales, la matriz de correlación y el dendrograma. Es el primer trabajo que se desarrolla en el país con esta colección, fue detectada una marcada biodiversidad, esta colección representa un patrimonio genético invaluable con gran potencial para el futuro

Palabras clave: Frijol común, Caracteres cualitativos, Caracteres cuantitativos, diversidad.

¹Dirección Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Avenida La FAO, Boulevard Centroamérica, Tegucigalpa, Honduras (nmeza@dicta.hn)

² Escuela Agrícola Panamericana, Programa Investigación de Frijol, El Zamorano, Honduras (jrosas@zamorano.edu)

³ Biología Vegetal, Universidad Politécnica de Madrid, España. (jesusmaria.ortiz@upm.es)



COLECTA, INCREMENTO Y MANTENIMIENTO DE LOS RECURSOS GENÉTICOS DE FRIJOL EN CAMPECHE, MÉXICO

*Fermín Orona Castro¹, Joaquín Gómez Tejero², Jesús Soto Rocha²
Juan Medina Mendez², Martín Tucuch Cauich²*

Los objetivos fueron identificar y coleccionar diferentes tipos y especies de frijoles comestibles. La elaboración de un pasaporte de las colectas para su correcta identificación y Transferir un duplicado de los materiales coleccionados al banco de germoplasma del Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos para la Agricultura y Alimentación (SINAREFI). Para cumplir con los objetivos, en el año 2012 se realizaron recorridos por toda la geografía del estado de Campeche, con la finalidad de identificar y coleccionar los frijoles silvestres o criollos que se cultivasen; en total se recorrieron ocho municipios que fueron: Tenabo, Hecelchacan, Hopelchen, Campeche, Champotón, Escárcega, Calakmul y El Carmen, se efectuaron entrevistas con productores, se les preguntaba qué tipos de frijol sembraban, si disponían de semilla para las colectas. Después de terminar con los recorridos, para aumentar la cantidad de semilla, se estableció un lote de incremento en la localidad de San Antonio Cayal en la parte centro del municipio de Campeche, el sistema de siembra fue en surcos de seis metros separados a 65 cm, con una densidad de siembra de 50 kg de semilla/ha, la parcela consto en la mayoría de seis surcos, sin embargo algunas tenían un surco, otras dos cuatro y cinco surcos. Como resultado, de los recorridos en las localidades citadas, se coleccionaron 33 muestras diferentes, del establecimiento en campo se identificaron dos especies *Phaseolus vulgaris* (frijol común) y *Phaseolus lunatus* conocidos regionalmente como ibes. Del total de las muestras coleccionadas 15 correspondieron a la *sp vulgaris* y 18 a la *sp lunatus*, se observaron diferencias en color, tamaño y uso, las coloraciones en *vulgaris* fueron rojos, negros grises, de forma ovalados, redondos y arriñonados, algunos utilizados para consumo en verde, otros para consumo en seco y otros para consumo en tamal. Donde se observó mayor diversidad fue en la especie *lunatus*, se observaron coloraciones fucsia, pintos, jaspeados, negros, rojos, rosados, rayados, morados, crema, etc. De forma alargada, ovalada, redondos o tipo munición, planos. Las cantidades de semilla coleccionadas fueron variables desde algunos gramos hasta 500 o máximo 900 gr. La siembra en campo permitió determinar que la mayoría de las colectas efectuadas eran con hábito de crecimiento en guía, salvo dos materiales que su crecimiento fue en mata, el incremento de semilla fue exitoso en algunos materiales dado que se alcanzaron hasta cuatro kg de semilla y en otros solo 100 a 200 gr. Otra situación observada fue que al efectuar la cosecha se encontraron hasta ocho o 10 tipos de semilla diferente en una parcela, situación que permito seleccionar o diferenciar 20 tipos de *Phaseolus* adicionales, la limitante es que solo se tienen algunos gramos de esos materiales. Como conclusiones se Cumplió con los objetivos del trabajo, Se enviaron 33 muestras de *Phaseolus* (*lunatus* y *vulgaris*) al SINAREFI, se cumplió con la elaboración de los pasaportes por colecta y adicionalmente se obtuvieron 20 muestras de las ya coleccionadas. Se tiene en conservación en el C. E. Edzná una muestra de los materiales coleccionados.

Palabras clave: Colectas, Frijol criollo, mantenimiento.

¹ y ² Investigadores del Campo Experimental Edzná-CIRSE-INIFAP. orona.fermin@inifap.gob.mx



DESARROLLO DE LÍNEAS DE FRIJOL CON ALTO HIERRO Y TOLERANCIA A LA SEQUÍA EN CIAT, COLOMBIA

*César Cajiao*¹
*Miguel Angel Grajales*²
*Idupulapati Rao*³
*Stephen Beebe*⁴

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es un alimento básico en la dieta centroamericana. Sirve como fuente de proteína, carbohidratos de bajo índice glicémico, y minerales, especialmente hierro. Hace más de dieciocho años se viene trabajando en la incorporación de este carácter en materiales con adaptación al trópico cálido, en un esfuerzo conocido como biofortificación. El objetivo del trabajo reportado acá fue de combinar un alto nivel de hierro con la tolerancia a la sequía. En ocasiones anteriores se ha reportado que fuentes de alto hierro fueron identificados en el banco de germoplasma del CIAT, tanto en *Phaseolus vulgaris* como en *Phaseolus dumosus*. Se practicaba un plan de selección recurrente, con un ciclo de 2 años de largo, para combinar el carácter de alto hierro con tolerancia a la sequía. Se empleaban cruza dobles en las cuales dos padres aportaban alto hierro, y dos padres aportaban caracteres agronómicos, incluyendo tolerancia a la sequía. Líneas con un nivel intermedio para los dos caracteres permitieron crear cruza en las cuales 75% del pedigrí constaba de fuentes de alto hierro. En 2012 una sequía terminal fuerte permitió identificar familias F3.5 con un buen nivel de tolerancia a la sequía. Algunos presentaron un nivel de hierro con 40 ppm encima de los comerciales. Estamos llegando a un punto en el programa de mejoramiento en que tenemos fuentes de alto hierro con los caracteres agronómicos más importantes. Algunas de las mejores fuentes de alto hierro también presentan resistencia al mosaico dorado. Esto representa un salto en el valor agronómico de materiales biofortificados, y futuras cruza con estas líneas tendrán mucho mayor potencial para condiciones de estrés. Tales cruza podrían ser manejadas por los programas nacionales con un buen grado de éxito, aprovechando la oportunidad de seleccionar simultáneamente para resistencia al BGYMV y adaptación local.

Palabras clave: estrés abiótico, frijol, mejoramiento genético, sequía, valor nutricional

¹Agrónomo, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. c.cajiao@cgiar.org

²Agrónomo, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. m.a.grajales@cgiar.org

³Fitonutricionista de frijol, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. i.rao@cgiar.org

⁴Fitomejorador de frijol, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. s.beebe@cgiar.org

EFFECTO DEL ALMACENAMIENTO REFRIGERADO EN LA REVERSIÓN DEL ENDURECIMIENTO DE FRIJOL

*Carmen Jacinto-Hernández¹, Dagoberto Garza García²,
Ramón Garza-García³, Irma Bernal-Lugo⁴*

En los Valles Altos de la Mesa Central de México el 95% del cultivo de frijol se realiza bajo condiciones de temporal y algunos factores del clima y el manejo postcosecha pueden provocar el endurecimiento del frijol. Se han estudiado dos fenómenos asociados con el endurecimiento del grano de frijol, la “testa dura” (*hard shell*), que se mide por la limitada capacidad de absorción de agua de los granos durante el remojo y la “dureza a la cocción” (*hard to cook*) que se asocia con la dureza del cotiledón; ambos provocan tiempos de cocción prolongados. En este contexto, se plantearon los siguientes objetivos, a) Definir si el endurecimiento provocado por efecto del ambiente puede ser reversible por el almacenamiento en frío, b) Identificar los genotipos sobresalientes que pudiesen mostrar mayor adaptación a las condiciones de los Valles Altos de la Mesa Central. Se evaluaron 21 Líneas Endogámicas Recombinantes (LERs) de frijol azufrado, cultivadas durante el 2010 en parcelas experimentales establecidas en Chapingo y Santa Lucía, localidades de Texcoco, Estado de México. Durante el desarrollo del cultivo ocurrieron dos precipitaciones con granizo en Chapingo y en ambas localidades se presentaron heladas tempranas, que afectaron al cultivo aproximadamente dos semanas antes de alcanzar la madurez fisiológica. Una vez cosechado el grano, se evaluó el tiempo de cocción y la capacidad para absorber agua de las 21 LERs de ambas localidades. Se procedió a almacenar las muestras provenientes de una de ellas, Santa Lucía, un grupo a 5 °C durante 62 días, y un duplicado del mismo, a temperatura ambiente.

Se observó que las LERs producidas en Chapingo, y en Santa Lucía, mostraron testa dura. Se observaron diferencias estadísticas altamente significativas entre genotipos en el tiempo de cocción. En las LERs con alta capacidad de absorción de agua el tiempo de cocción fue inferior a 100 minutos; mientras que en las demás de 120 a 172 minutos. Después de 62 días en almacenamiento refrigerado el tiempo de cocción disminuyó entre 18 y 51 %. Sin embargo no existieron diferencias significativas entre el tiempo de cocción de las LERs almacenadas en refrigeración y las almacenadas a temperatura ambiente (aprox 23 °C). Asimismo no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la capacidad de absorción de agua entre las LERs recién cosechadas y después de haber sido almacenadas por 62 días, ya sea en refrigeración o a temperatura ambiente. Después del almacenamiento, la asociación entre tiempo de cocción y capacidad de absorción de agua de las LER ($r = -0.83^{**}$) fue mayor que en las recién cosechadas ($r = -0.63^{**}$). El endurecimiento, provocado efecto del ambiente, fue revertido por el almacenamiento durante 62 días, ya sea refrigerado o a temperatura ambiente. Se identificaron diez que mostraron tiempos de cocción menores a 100 minutos.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris* L., dureza a la cocción, almacenamiento refrigerado, líneas endogámicas de frijol.

¹ Investigadora del Laboratorio de Calidad de Frijol. Campo Experimental Valle de México-INIFAP. México. Km 13.5 carretera Los Reyes- Texcoco. Coatlínchán, Estado de México. México. C.P. 56250. e-mail: carmenjh9@yahoo.com

² Programa de Frijol, Campo Experimental Valle de México-INIFAP. México.

³ Programa de Frijol, Campo Experimental Valle de México-INIFAP. México.

⁴ Facultad de Química-UNAM. Ciudad Universitaria, UNAM. México, D.F.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL FRIJOL COMÚN EN CENTRO AMÉRICA A PARTIR DE VARIEDADES CRIOLLAS

J. C. Rosas¹
A. G. Vargas¹
R. Ramos¹

Las variedades “criollas” de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en Centro América han sido ampliamente utilizadas por su buena adaptación a los sistemas de producción y el alto valor comercial del grano. Sin embargo, estas son susceptibles a las enfermedades predominantes en la región. Reconociendo el valor genético de estas variedades criollas, el Programa de Investigaciones en Frijol (PIF) en colaboración con investigadores de los programas nacionales de frijol y organizaciones no-gubernamentales (ONG), y con el apoyo científico del CIAT y de la Universidad de Puerto Rico, genera variedades mejoradas a través del mejoramiento genético. Variedades mejoradas a partir de cruzamientos de variedades criollas x líneas élites han sido desarrolladas para Costa Rica, Nicaragua y Honduras, utilizando enfoques de mejoramiento genético convencional y participativo. En Honduras, el PIF y sus colaboradores de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), el Programa de Reconstrucción Rural (PRR) y la Fundación para la Investigación Participativa con Agricultores de Honduras (FIPAH), tienen programado la validación de variedades criollas mejoradas desarrolladas a partir de las variedades Cincuentaño, Paraisito, Marciano y Rojo de Seda. Instituciones y organizaciones interesadas en contar con las variedades liberadas y en participar en las validaciones de líneas promisorias derivadas de variedades criollas pueden solicitarlo.

Palabras claves: *Phaseolus vulgaris*, variedades mejoradas, líneas promisorias, validación.

¹Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (jrosas@zamorano.edu).



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

*Aldemaro Clará Melara¹
Ovidio Bruno Guadrón²*

Con el objetivo de aumentar la producción y productividad del cultivo de frijol común con el uso de variedades resistentes y/o tolerantes a insectos y enfermedades e incrementar la frontera agrícola del cultivo, fueron establecidos en diferentes épocas, junio y septiembre del año 2011, (VIDAC ROJO 2, VIDAC NEGRO 2, ECAR ROJO 2, ECAR NEGRO 2, EPR VIDAC 1,) para agosto EPR VIDAC 1 en la estación Experimental de San Andrés uno, municipio de Ciudad Arce. Los ensayos fueron fertilizados a la emergencia del cultivo con fórmula 18-46-0 en dosis de 129.87 Kg/Ha, se controlaron solo insectos cortadores con productos de etiqueta verde, las enfermedades transmitidas por hongos fueron controladas a partir de los 15 días después de sembrado. En mayo, los ensayos fueron afectados por sequía al inicio y excesos de lluvias en la etapa de llenado de grano. La época de mayo tuvo un comportamiento invernal normal, agosto tuvo la particularidad que el invierno culminó antes del la primera quincena de octubre. Fueron evaluadas días a flor, reacción a enfermedades, madurez fisiológica, rendimiento y color de grano. En el VIDAC ROJO fueron seleccionadas las líneas: RS 907-31, BRT 102-221, RS 907-11, BCR 123-50 NIC, 921-19, BRT 100-1, RS 909-3. En el VIDAC NEGRO: MEN 934-38, BTR 943-2, SBCF 16172-32, MEN 934-28, BTR 943-16, en el EPR (VIDAC ROJO) las líneas: SRS-2-36-34, FP-11-77, SJC 730-39 y el EPR (VIDAC NEGRO) las líneas: MHN 320-53, AMFF 1-5-1-28-1 todas con buen potencial de rendimiento y resistentes al mosaico dorado. Con los ECARES rojos y negros se continuara con el mejoramiento introduciendo nuevas selecciones para conformar el nuevo EPR VIDAC.

Palabras clave: Frijol, resistencia, insectos, enfermedades.

1- Técnico Programa Granos Básicos, CENTA

2- Técnico Asistente Programa Granos Básicos, CENTA



EVALUACION DE LINEAS DE HABITO 1 DE CRECIMIENTO DE FRIJOL AZUFRADO, CON POTENCIAL PARA VALLES ALTOS DE MÉXICO.

*Dagoberto Garza García¹, Ramón Garza García²
y Carmen Jacinto Hernández³.*

Los gustos por determinado tipo de frijol son muy variados dentro de una región a otra, principalmente en el Altiplano de México. Productores de valles altos han tratado de introducir materiales azufrados no adaptados, por el buen precio que alcanzan este tipo de frijol. El presente trabajo trata de resolver el problema de falta de variedades de tipo azufrados, con buena adaptación a valles altos de la mesa central, con alto potencial de rendimiento y resistencia a enfermedades. Se estableció en Santa Lucia, estado de México. En este ensayo utilizamos 12 materiales de hábito de crecimiento determinado tipo I o mata, de tipos azufrados, incluimos como testigo comparativo a las variedades azufrado Higuera y Regional 87. Realizamos la siembra el 24 de junio de 2011. El trabajo se estableció bajo un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y la parcela experimental contó con 4 surcos de 4 mts. De longitud y .80 mts. de ancho, en suelo húmedo, se les realizó todos los trabajos y una aplicación de herbicida con fórmula de 1lts de Basagran más ½ lts de Flex., se realizó dos aplicaciones de fertilizante foliar Bayfolan 250ml/ha, una antes de floración y la otra después de la floración. Se evaluaron las incidencias de enfermedades. La cosecha la realizamos el 10 de noviembre y los resultados muestran que por rendimiento de grano, las mejores líneas fueron AZFH1-10 con 1,820 kg/ha, AZFH1-6 con 1,772 kg/ha, AZFH1-8 con 1,310 kg/ha, AZFH1-1 con 1,286 kg/ha, AZFH1-9 con 1,130 kg/ha, AZFH1-3 con 1,049 kg/ha, AZFH1-4 con 978 kg/ha, y los testigos Azufrado Regional-87 con 780 kg/ha. como el azufrado Higuera con 327kg/ha. Se observó que los aumentos de rendimiento de grano fluctúan entre un 121% a un 21% mayor que el testigo de mejor comportamiento.

Palabras claves: azufrados, determinado o mata, valles altos.

¹ MC. INIFAP- Campo Experimental del Valle de México, E-mail: dagarza60@yahoo.com.mx.

² DR. INIFAP- Campo Experimental del Valle de México, E-mail: rgarzagarcia@yahoo.com.mx.

³ DRA. INIFAP- Campo Experimental del Valle de México, E-mail: carmenj8@yahoo.com.mx.



EVALUACIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL POROTO BIOFORTIFICADAS DE GRANO DE COLOR ROSADO PARA PANAMÁ.

E. Rodríguez¹
F. González²

Con el objetivo de obtener variedades de grano de color rosado se realizaron 16 selecciones masales de grano de color rosado de cruzamientos de las variedades, rosado criollo, IDIAP R2, IDIAP C1 y Velazco Largo por fuentes de altos nutrientes provenientes del Centro Internacional de Agricultura Tropical, las que fueron evaluadas en tres localidades (Cerro Flores, Cerro Mesa en la Comarca Ngäbe Bugle y Río Sereno, Renacimiento de la Provincia de Chiriquí) con un arreglo de bloques completamente al azar. Se evaluó la severidad de la mustia hilachosa (*Thanatephorus Cucumeris*) (Frank), Donk. Los resultados muestran que en la evaluación de la mustia hilachosa no se encontraron diferencias significativas (≤ 0.2658) para los tratamientos evaluados al ataque de esta enfermedad. Existe una tendencia a que la mejor línea fuera la FBR-5-1 con 32.5 % de tejido foliar afectado, en tanto que la variedad IDIAP R2 mostró un 45 % de área foliar afectada. Para los rendimientos de grano, se analizó la interacción variedad x localidad siendo ésta no significativa ($P \leq 0.8840$), los rendimientos de las diferentes variedades no fueron significativos ($P \leq 0.5193$), y las localidades fueron altamente significativas entre sí ($P \leq 0.0001$). Esto indica que aunque las localidades fueron diferentes entre sí, el comportamiento de las diferentes líneas fue el mismo en las diferentes localidades evaluadas. Los rendimientos para las localidades fueron: Río Sereno: 2180 kg/ha, Cerro Flores: 1622 kg/ha y Cerro Mesa: 1061 kg/ha. Las mejores líneas fueron: FBR-4-1, FBR-15-1 y FBR-4-1 con 1930, 1817 y 1803 kg/ha, las que deberán ser validadas durante el ciclo de siembra del presente año 2013.

Palabras claves: Líneas de Frijol, Biofortificadas, color rosado.

¹ Ingeniero Agrónomo. M.C. en Fitomejoramiento. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. emigdiorodriguezq@gmail.com

² Agrónomo. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Pancho125710@yahoo.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE FRIJOL NEGRO EN EL SURESTE Y ALTIPLANO DE TLAXCALA, MÉXICO

Francisco Javier Ugalde Acosta¹, Sabel Barrón Freyre², Fermín Orona Castro³, Raymundo Nava Castillo⁴, Ernesto López Salinas¹, Alberto Acosta Gallegos⁵, Emilio Jesús Rodríguez Escalante⁶, José Romero Mora⁶, Gadiel García Amador⁶, Simón Leyva Vela¹, Leonidas Bernabé Antonio⁷, Mauro Néstor López Muro⁸, Isáí Arana Hernández⁸, Miguel Ángel Avila Ocotz⁸

En los estados de Veracruz, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Puebla, Quintana Roo y Tlaxcala, México, los productores siembran frijol de autoconsumo. La disminución de la superficie y productividad regional (640 kg ha^{-1}) es a causa del uso de materiales de escaso potencial productivo, limitada adaptación climática y tolerancia a factores bióticos y abióticos. El INIFAP y CONACyT coordinan un megaproyecto nacional que tiene como objetivos generar y validar variedades de amplia adaptación agroecológica, resistencia a enfermedades, tolerantes a sequía terminal y a suelos de baja fertilidad en diversas regiones del país. Desde 2009 a 2012 en el sureste y altiplano (Tlaxcala) mexicano se establecieron 13 módulos de validación ubicados desde los 16 a 2200 msnm con 12 variedades mejoradas, dos testigos regionales y cuatro criollos locales de frijol del tipo negro en condiciones de clima tropical, subtropical, transición y templado, en los regímenes de humedad residual y temporal. Cada variedad ocupó una superficie 300 m^2 , a una densidad de población de 250 mil plantas, 0-0-0 NPK, ninguna aplicación de fungicidas, el control de plagas y malezas fue realizado por medios convencionales. Las variedades de frijol que mostraron amplia adaptación edafoclimática, alta productividad, tolerancia a enfermedades y sequía terminal fueron: Negro Comapa con $1,575 \text{ kg ha}^{-1}$; N. Tropical con $1,404 \text{ kg ha}^{-1}$ y N. INIFAP con $1,320 \text{ kg ha}^{-1}$; mientras que los testigos regionales N. Jamapa fue $1,194 \text{ kg ha}^{-1}$ y de N. Michigan $1,046 \text{ kg ha}^{-1}$. Las variedades de frijol seleccionadas fueron en promedio 124 % más productivas al promedio de rendimiento regional. La validación del grupo de variedades de frijol del proyecto INIFAP-CONACyT, permitió definir a Negro Comapa, Negro Tropical y N. INIFAP como alternativas de alta productividad a diversas condiciones climáticas y regímenes de humedad para una importante área geográfica del país.

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. Cotaxtla agrotecnia7@yhahoo.com.mx

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. Huimanguillo

³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Sureste. C. E. Edzná

⁴Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Sureste. C. E. Chetumal

⁵Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. El Bajío

⁶Distrito de Desarrollo Rural 005 Fortín-SAGARPA Veracruz

⁷Ayuntamiento de Chichiquila, Puebla., México.

⁸Instituto Tecnológico del Altiplano SEP. Tlaxcala, México.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE FRIJOL NEGRO EN INVERNADERO EN LA REGIÓN TROPICAL DE VERACRUZ, MÉXICO.

Francisco Javier Ugalde Acosta¹

Alberto Acosta Gallegos²

Juan Pedro Ruíz Braque³

Simón Leyva Vela¹

En la región costera del centro de Veracruz, México, los productores que cuentan con invernaderos los dedican a la producción de tomate y chile, los cuales requieren de altas inversiones en su costo con el objetivo de obtener alta rentabilidad en la comercialización. Sin embargo, factores bióticos como son enfermedades y plagas; así como la oferta y demanda durante la cosecha, generan descapitalización y en ocasiones el abandono de la infraestructura tecnificada. Para ofrecer alternativas productivas al sistema de producción de invernadero, se realizó la evaluación de variedades de frijol tropical del INIFAP para conocer su productividad. Esta actividad forma parte del proyecto CONACyT, la cual se realizó en el ciclo temporal O-I 2012/13 en la localidad de la “La Laguna”, Medellín de Bravo, Ver., donde se estableció un módulo de validación con once variedades de frijol negro en invernadero con acolchado plástico y riego por goteo. La siembra fue a doble hilera separadas a 50 cm, colocando dos semillas cada 50 cm. El riego por goteo fue diario hasta los 75 dds con una duración de dos horas y una fertilización 38-38-38 de NPK. Al iniciar las fases V3 y V4 las plantas se encausaron (tutorado). En la fase R8 las plantas alcanzaron una altura de 3.5 m con un promedio de 120 vainas por planta. La cosecha se realizó a los 90 dds. Las variedades con mayor productividad por 1000 plantas fueron Negro Medellín con 214 kg, N. Comapa 208 kg, N. Veracruz con 206 kg, N. Tropical 186 kg y N. 8025 con 185 kg. Con un rendimiento promedio 199.8 kg por 1000 plantas cosechadas. La información generada ofrece la alternativa productiva integrada al sistema de invernadero tropical como rotación de cultivo de bajo costo y de generación de ingresos adicionales.

¹: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. Cotaxtla, México. agrotecnia7@yahoo.com.mx

²: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. El Bajío

³: Productor cooperante del municipio de Medellín de Bravo, Veracruz, México.



EVALUACIÓN SEMI COMERCIAL DE VARIEDADES DE FRIJOL POROTO BIOFORTIFICADAS PARA PANAMÁ.

E. Rodríguez¹
F. Gonzáles²;

Con el objetivo de obtener variedades de grano de color rosado, grano tipo Chileno y grano tipo Calima, adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de Panamá se continúa evaluando germoplasma en búsqueda de niveles de Fe y Zn más altos a los encontrados a la fecha, se seleccionaron líneas de frijol con características deseadas por el agricultor como son: tamaño, color de grano y el rendimiento por hectárea. Se sembraron en la Estación Experimental de Río Sereno siete líneas de grano rosado, cinco de grano tipo chileno y seis de grano tipo Calima y no se les aplicó fungicidas durante los primeros 60 días de cultivo para evaluar su tolerancia a la mustia hilachosa ocasionada por el hongo *Thanatephorus cucumeris*, (Frank), Donk y se les evaluó su rendimiento en kg/ha en una parcela de 20 surcos de ancho por 10 metros de largo donde se sub muestreo cada parcela en cinco puntos diferentes de cada lote. Cuando se evaluaron los frijoles de grano tipo Rosado se encontraron diferencias estadísticas altamente significativas para la severidad de la mustia hilachosa y para el rendimiento ($P \leq 0.01$) resultando la línea FBR-12-1 con el nivel más alto de resistencia a la mustia hilachosa (20 % de Severidad), la línea con más altos rendimientos fue FBR 15-1 con 2888 kg por hectárea. De las líneas tipo Chileno se encontraron diferencias altamente significativas para la reacción a la mustia hilachosa ($P \leq 0.009$) y diferencias significativas para el rendimiento en kg/ha ($P \leq 0.04$); la línea NUA 336 y NUA 140 fueron las que mostraron mejor reacción a la mustia hilachosa (30 % de severidad) y NUA 140 la que mayores rendimientos mostró (2040 kg/ha). Para las líneas Calima se encontraron diferencias altamente significativas para la severidad de la mustia hilachosa y para el rendimiento en kg/ha ($P \leq 0.01$), siendo la línea NUA 160 la de mejor reacción a la mustia hilachosa como la de mayores rendimientos, 16 % y 2690 kg/ha respectivamente. Existen nuevas fuentes de tolerancia a la principal enfermedad del frijol en Panamá y variedades con rendimientos superiores a los mostrados por las variedades criollas.

Palabras claves: Semi comercial, Biofortificadas, deficiencia de hierro.

¹Ingeniero Agrónomo. M.C. en Fitomejoramiento. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. emigdiorodriguezq@gmail.com.

²Agrónomo. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Pancho125710@yahoo.com



INTA SEQUIA: UNA VARIEDAD DE FRIJOL ROJO COMO ALTERNATIVA AL CAMBIO CLIMATICO

*Mauricio Guzmán¹
Aurelio Llanos²*

INTA Sequía Precoz, se presenta como una alternativa al cambio climático para la producción de frijol en ambientes de humedad limitada, ya que produce con precipitaciones inferiores a los 250 mm, esto debido a que la variedad posee un sistema radicular profundo que le facilita la absorción de agua y nutrientes en capas más profundas del suelo; de igual manera tiene la capacidad de trasladar fotosintatos para la formación y llenado de grano. Este genotipo fue introducido a Nicaragua en el año 2007, proveniente del CIAT y se conoció experimentalmente como 227 SC 15367-4; cuyo código indica que la variedad tiene tolerancia a sequía y combina fuentes de resistencia a diferentes patógenos como mosaico dorado (bgm-1) y recesiva al mosaico común (bc-3); también posee tolerancia de campo a bacteriosis y a mustia hilachosa. En trabajos de validación realizados entre los años 2009-2012, en 48 localidades de diferentes departamentos de Nicaragua, en condiciones de baja precipitación, INTA Sequía Precoz, obtuvo un índice ambiental de 715 kg ha⁻¹, superando ligeramente en rendimiento al testigo local, que obtuvo 694 kg ha⁻¹; también resultó el genotipo de menor riesgo, ya que el análisis mostró que con un nivel de confianza entre el 99% al 75% la variedad presenta los mayores rendimientos. En evaluaciones de campo con agricultores, estos opinaron de que la variedad se adapta a sus sistemas de producción por su precocidad, tipo de planta erecta y por su rendimiento y en la evaluación física del grano opinaron que INTA Sequía Precoz, presenta un grano de tamaño pequeño, de color rojo claro similar al rojo criollo, lo que les da un alto valor comercial; en pruebas organolépticas la variedad presenta aceptación al sabor y espesor de caldo similar a otras variedades liberadas, con grano de testa suave y de poco grosor, características que le garantizan un menor tiempo de cocción.

Palabras claves: Frijol, sequia, INTA, cambio climático

¹ Especialista de Semilla y Agrobiotecnología del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. mauriguz2000@yahoo.com Teléf. 86446795

² Investigador Nacional de frijol Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria.



LÍNEAS DE FRIJOL CON TOLERANCIA A BAJO FÓSFORO Y SU EVALUACIÓN EN CENTROAMÉRICA

César Cajiao¹
Aracely Castro²
Idupulapati Rao³
Stephen Beebe⁴

A nivel regional, el rendimiento del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) es fuertemente limitado por diversos factores bióticos y abióticos. La degradación del recurso suelo amenaza la productividad de todos los cultivos, pero el frijol es especialmente sensible a bajos niveles de fósforo (P) disponible, que es una condición comúnmente encontrada en Centro América. El incremento sostenible de la productividad del cultivo exige tanto el uso de variedades mejoradas que sean eficientes en el uso del P, como de prácticas para el manejo del P nativo o presente en el suelo y del aplicado mediante fertilizantes. El Programa de Frijol del CIAT ha venido trabajando por muchos años en la selección de genotipos con mejor adaptación a bajos niveles de P. Fuentes de dicha tolerancia demuestran tanto mayor vigor y acumulación de biomasa, como mayor capacidad para traducir esa biomasa en grano bajo condiciones de deficiencia del nutriente. Nuevas líneas con grano rojo pequeño presentan excelente vigor y productividad, pero se requiere evaluarlas bajo condiciones locales y en sistemas de producción incluyendo el enfoque de manejo de la fertilidad del suelo. El Programa de Suelos del CIAT está trabajando en prácticas de manejo agronómico del cultivo y estará estableciendo trabajos de investigación en esta área en sitios claves de Centroamérica. Este esfuerzo colaborativo de ambos programas y sus socios en Centro América buscará atender el mayor limitante abiótico de la productividad del cultivo en la región, combinando el potencial genético de la especie con prácticas agronómicas mejoradas.

Palabras clave: estrés abiótico, fertilidad de suelo, fósforo, frijol, mejoramiento genético

¹ Agrónomo, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. c.cajiao@cgiar.org

² Agroecóloga, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. a.castro@cgiar.org

³ Fitonutricionista de frijol, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. i.rao@cgiar.org

⁴ Fitomejorador de frijol, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. s.beebe@cgiar.org



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

MEJORAMIENTO DE FRIJOL PARA CONDICIONES DE HUMEDAD LIMITADA EN EL SALVADOR.

*Aldemaro Clará Melara¹
Ovidio Bruno Guardón²*

Para el año 2012 se continuó el desarrollo del proyecto de CENTA-SICTA al cambio climático con tendencia a la sequía y se establecieron 6 ensayos regionales (3 rojos y 3 negros) ERSAT de humedad limitada en las épocas de septiembre, en la localidad de Yayantique departamento de La Unión, en mayo y agosto se evaluaron, en la estación experimental San Andrés Uno, para pruebas de reacción al mosaico dorado amarillo. Lo conformaron 16 líneas en 4 repeticiones con diseño de BCA. Los ensayos fueron fertilizados a la emergencia del cultivo con fórmula 18-46-0 en dosis de 129.87 Kg/Ha, los insectos y enfermedades transmitidas por hongos fueron controlados a partir de los 5 días después de sembrado. El resultado de las mejores líneas en rendimiento en las dos localidades fueron para las líneas rojas IBC 309-23 y SC 16021-27-3 y para las líneas negras SEN-52 y MEN 2201-64ML. Cabe considerar que estas líneas fueron las que se comportaron más estables bajo estrés hídrico, y con buena reacción al mosaico dorado amarillo; y por lo consiguiente pasaron a la fase de validación en la zona oriental de El Salvador.

Palabras clave: frijol, cambio climático.

1- Técnico Programa Granos Básicos, CENTA
2- Técnico Asistente Programa Granos Básicos, CENTA



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

MEJORAMIENTO DEL FRIJOL PARA INCREMENTO DE HIERRO Y ZINC EN EL GRANO, POTENCIAL DE RENDIMIENTO Y RESISTENCIA A ENFERMEDADES

*Aldemaro Clará Melara¹
Ovidio Bruno Guardón²*

El trabajo tiene como objetivo incrementar contenido de hierro y zinc en el grano de frijol, para los próximos años identificando fuentes de resistencia a enfermedades más contenidos de altos minerales. Se están desarrollando cuatro poblaciones segregantes con el método de pedigrí modificado provenientes del CIAT, F3 (SCR16xSMC40), (SCR8 x SMC 37), (SCM44x SCR 9) y (SCM 33xSCR 16) contando con varias selecciones hechas. Así mismo se estableció un vivero con 842 líneas avanzadas de frijol para evaluaciones de mosaico dorado amarillo, con un nuevo flujo de germoplasma, en donde se cuentan frijoles rojos y negros con una favorable adaptabilidad, resistencia y altos minerales. Entre las selecciones se encuentran las líneas SMR, SER, SMC y SMN las cuales son: líneas tolerantes a sequía con altos contenidos de hierro y zinc color rojo, líneas tolerantes a sequía color rojo, líneas tolerantes a sequía con altos contenidos de hierro y zinc colores varios, y líneas tolerantes a sequía con altos contenidos de hierro y zinc color negro, respectivamente. Se recomienda en este trabajo realizar nuevos cruzamientos, con variedades liberadas por CENTA, mas estas líneas seleccionadas, para incorporarles los altos contenidos de hierro y zinc en el grano; así mismo continuar desarrollando las cuatro poblaciones segregantes y contar en un futuro con más germoplasma avanzado.

Palabras clave: contenido de hierro y zinc en el grano de frijol, mosaico dorado amarillo, resistencia a enfermedades.

1- Técnico Programa Granos Básicos, CENTA

2- Técnico Asistente Programa Granos Básicos, CENTA



MOVILIZACIÓN DE FOTOASIMILADOS, USO DE AGUA Y ENRAIZAMIENTO PROFUNDO COMO CARACTERÍSTICAS ASOCIADAS CON TOLERANCIA A SEQUÍA EN FRIJOL COMÚN *Phaseolus vulgaris* L.

*Jose A. Polanía¹, Cesar Cajiao², Felipe Navarrete³,
Vicent Vadez⁴, Stephen Beebe⁵ e Idupulapati M. Rao⁶*

El cambio climático es una amenaza progresiva y cada vez más presente en la producción de alimentos, especialmente en las regiones menos desarrolladas. Entre estas amenazas se encuentran sequías e inundaciones severas y frecuentes. Los impactos más negativos de esta situación los sentirán los pequeños agricultores en sistemas de subsistencia en países en desarrollo. El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa más importante para la alimentación en el trópico de América Latina y África oriental y meridional. El frijol es actualmente cultivado en estas regiones por pequeños agricultores, con frecuencia en condiciones no favorables y de mínimo uso de insumos. El desarrollo de cultivares adaptados a estas condiciones extremas es una opción posible para contribuir a la seguridad alimentaria de una población creciente que requiere incrementos significativos en la producción de alimentos. El progreso en los programas de mejoramiento depende de la selección precisa de los genotipos poco frecuentes que poseen atributos nuevos o mejorados, con este objetivo se evaluaron diferentes características morfo-fisiológicas relacionadas con adaptación a sequía para identificar cuáles pueden ser útiles para incorporar como criterio de selección en el programa de mejoramiento. Se realizó un ensayo en invernadero móvil en 2012 para identificar características fisiológicas claves que estuvieran asociadas con mejor adaptación a sequía, el cual incluía 20 líneas avanzadas de frijol del programa de mejoramiento del CIAT, establecidas con un diseño de bloques completos al azar con 3 repeticiones bajo condiciones de sequía intermitente/terminal e irrigación. Características como biomasa de la planta y área foliar, lecturas de contenido de clorofila SPAD, depresión de temperatura del follaje, fueron evaluadas en mitad de llenado de grano mientras las características relacionadas con movilización de fotoasimilados (índice de partición a vaina, índice de cosecha, índice de cosecha de vaina y reducción de biomasa del tallo) y producción de grano fueron evaluadas en cosecha. Usando lisímetros de 1.20 m de alto por 0.25 m de diámetro, se evaluaron características morfo-fisiológicas de raíces tales como producción de raíz en términos de longitud y biomasa, distribución de raíz a través del perfil del suelo, uso eficiente de agua y discriminación de isotopo de carbono en grano. Resultados de campo bajo condiciones de invernadero móvil indicaron que los genotipos más adaptados a sequía, combinaron mayor producción de grano con mayor índice de cosecha de vaina e índice de partición a vaina; resultados de la evaluación en lisímetros, se encontró que algunas líneas combinaron características de movilización con características de producción, profundización de raíces y uso eficiente de agua. Igualmente se identificaron las líneas SEA 5, SEA 15 y SER 16 sobresalientes en su adaptación a sequía.

Palabras claves: Movilización de fotoasimilados, índice de cosecha de vaina, profundización de raíz, uso eficiente de agua, discriminación de isotopo de carbono

¹ Ingeniero Agrónomo MSc. CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel. (57)-2-4450100, j.a.polania@cgiar.org

² Ingeniero Agrónomo. CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia.

³ Agrónomo, UNISARC, Santa Rosa de Cabal, Colombia.

⁴ Fisiólogo, ICRISAT, Patancheru 502324, Andhra Pradesh, India

⁵ Mejorador, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia.

⁶ Fisiólogo, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

NUEVA VARIEDAD DE FRIJOL DE GRANO NEGRO PARA COSTA RICA: MATAMBÚ

*Juan Carlos Hernández Fonseca¹,
Néstor Chaves Barrantes²
Rodolfo Araya Villalobos²*

La línea B 2056 fue introducida a Costa Rica en el año 2001 como parte de un Vivero de Adaptación Centroamericano (VIDAC) procedente del programa de frijol de la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, Honduras y constituía un aporte del ICTA-Guatemala a este vivero. La línea B 2056 fue denominada Matambú por los productores del Centro Agrícola Cantonal de Los Chiles, Costa Rica y liberada como variedad en febrero del 2013. Este genotipo fue obtenido mediante la cruce de DOR 390 x MUS 181; DOR 390 proviene de la cruce (DOR 364/G18521//DOR 365/LM 30630), mientras que MUS 181 de (XAN 226 x MUS 46) x (G 18252 x (G 13920 x (G 13920 x (G 13920 x G 2333)))) /-3-CM-1-M). Fue evaluada en 29 ensayos y 24 parcelas de validación, bajo la metodología de Fitomejoramiento Participativo (FP). Matambú se sembró en altitudes que variaron entre los 43 y 840 msnm y en las zonas de vida bh-T (Bosque húmedo tropical) y bmh-P (Bosque muy húmedo premontano), que cubren las condiciones donde se efectúan las siembras comerciales de frijol en Costa Rica. Matambú obtuvo un rendimiento promedio de 1242 kg/ha, con un rango de 874 a 1610 kg/ha, bajo las prácticas de manejo de los productores y en nueve localidades. Las variables evaluadas fueron: valor agronómico, incidencia de enfermedades, tiempo de cocción y rendimiento. A nivel experimental su promedio fue de 1339 kg/ha con un potencial de 2914 kg/ha. Fue liberada para uso comercial por su rendimiento, grano negro comercial, arquitectura erecta y de resistencia intermedia a los principales patógenos de importancia económica en Costa Rica. La resistencia al mosaico dorado amarillo (BGYMV) le confiere ventaja sobre las otras variedades comerciales de grano negro utilizadas en el país. Matambú tiene un tiempo de cocción de 80 minutos y se encuentran dentro del rango que establece el reglamento técnico de frijol (65- 110 minutos). Los agricultores que la han consumido manifestaron que posee buen sabor.

Palabras claves: Frijol, Matambú, Fitomejoramiento Participativo

¹Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). jchernandez@inta.go.cr

²Universidad de Costa Rica, Estación Experimental Fabio Baudrit nfchaves@gmail.com, avillalo2005@hotmail.com



PROTOCOLO POS COSECHA EN LA PRODUCCIÓN LOCAL DE SEMILLA DE FRIJOL, EN ORGANIZACIONES DE PEQUEÑOS PRODUCTORES

Rodolfo Araya Villalobos¹
Karolina Martínez Umaña²
Adrián López Zúñiga³

El Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria en Frijol (PITTA Frijol) de Costa Rica junto con el Programa Regional de Mejora Genética Participativa (FPMA) iniciaron en el año 2004 la producción local de semilla de frijol en organizaciones de pequeños productores en comunidades de Pejibaye de Pérez Zeledón, San José. En el año 2010 el proyecto FAO GCP/RLA/182/SPA, “Reforzamiento de las políticas de producción de semilla de granos básicos en apoyo a la agricultura campesina para la seguridad alimentaria en países miembros del CAC”, dio seguimiento a esta iniciativa, capacitó los comités técnicos de cada organización en administración empresarial y control de calidad, y logró para el periodo 2011/2012 una cobertura del 50% de las necesidades de semilla de calidad de los socios de las organizaciones involucradas. Esto dio origen a un sistema alternativo al de certificación, para la producción local de semilla de calidad de frijol, en cinco organizaciones de pequeños productores de la Región Brunca. Debido a que el control de calidad es básico tanto en campo como en pos cosecha, se empleó el protocolo de fiscalización de campo y se elaboró en forma participativa un protocolo pos cosecha, con tres etapas: 1-recibo de la semilla, 2-control de calidad y 3-acondicionado. En las dos primeras etapas los formularios de control deben ser firmados por el inspector y el reproductor y en la tercera etapa por el inspector y el coordinador del comité técnico. La Oficina Nacional de Semillas (ONS) monitorea este sistema a nivel de campo y verifica la calidad de semilla, una vez que ha sido acondicionada y almacenada en el cuarto frío. Cada saco de semilla lleva la etiqueta de control de calidad de la organización de productores y la etiqueta oficial de semilla autorizada de la ONS.

Palabras clave: semilla de buena calidad, sistema alternativo de producción de semilla, control de calidad de la semilla.

^{1/} Programa de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria (PITTA) avillalo2005@hotmail.com

^{2/} Programa de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria (PITTA) kamuta@yahoo.com

^{3/} Programa de investigación y transferencia de tecnología agropecuaria (PITTA) adrian.lz23@gmail.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

RESPUESTA DE 17 MATERIALES DE FRIJOL A LAS CONDICIONES AGROECOLOGICAS DEL ESTADO DE CAMPECHE, MEXICO

*Fermín Orona Castro*¹, *Francisco Ugalde Acosta*², *Jesús Soto Rocha*³,
*Mirna Hernández Pérez*³, *Martín Tucuch Cauich*³, *Joaquín Gómez Tejero*³

Los objetivos fueron validar la respuesta de 17 genotipos de frijol a las condiciones agroecológicas del estado de Campeche en medio temporal. En el municipio de Campeche, se estableció una parcela de validación, se sembraron 10 variedades, cinco líneas avanzadas y dos variedades criollas utilizadas como testigos locales. El sistema de producción fue bajo condiciones de medio temporal, la siembra se realizó el ocho de septiembre de 2012, el método de siembra fue en surcos separados a 50 cm, la densidad de siembra fue de 50 kg de semilla por hectárea, se efectuó control de malezas y plagas, no se realizó aplicación contra enfermedades para evaluar la tolerancia o susceptibilidad de los genotipos al daño ocasionado por patógenos, se registró información agronómica como plantas por metro lineal, promedio de vainas de cinco plantas, rendimiento de grano, peso de muestras, porcentaje de humedad y presencia de enfermedades. Los materiales establecidos mostraron una germinación homogénea a excepción de los testigos locales, uno no germinó y otro mostró bajo porcentaje de germinación, situación que ocasionó que los rendimientos de este material fuesen bajos (283 kg/ha). Durante la etapa fenológica se presentaron problemas como alta incidencia de malezas de hoja ancha y de hoja angosta las cuales fueron controladas mediante dos aplicaciones de Fusiflex en dosis de un litro por hectárea, se observaron daños de pudrición de la raíz causadas por *Rhizoctonia* y *Fusarium*, así mismo se observaron síntomas de tizón común. Adicionalmente se observó daño de plagas principalmente de chinche y al final del ciclo se presentó mosquita blanca. Con respecto al comportamiento de los materiales, Negro INIFAP mostró el más alto rendimiento con 747 kg/ha, seguido por Negro Jamapa y Negro Tropical con 670 y 654 kg/ha respectivamente, los tres materiales superaron la media de rendimiento estatal que es de 615 kg/ha. Durante el desarrollo vegetativo se observó que Negro Comapa, Negro Veracruz, Negro INIFAP, Negro Papaloapan, Negro Tropical, Negro Tacana y UCR 55 mostraron bajo daño por enfermedades y apariencia fenotípica excelentes, en contraste Negro Jamapa, Dor 448 y CIAT 103-25 mostraron daños de consideración que disminuyeron significativamente la población en sus respectivas parcelas y por ende los rendimientos fueron bajos. Durante el ciclo de cultivo la precipitación ocurrida fue de 324 mm en 51 días, si se toma en cuenta que las necesidades hídricas del frijol son entre 600 a 700 mm en 3 o 4 meses (Villanueva *et al.*, 2001) entonces se tuvo únicamente el 50 % de las necesidades hídricas del frijol en la parcela de validación establecida en el 2012. Los resultados obtenidos permiten concluir que existen materiales de frijol sobresalientes para su cultivo en medio temporal tales como Negro INIFAP y Negro Tropical, Negro Comapa y Negro Veracruz tienen posibilidades de incrementar su potencial de rendimiento dado su aceptable respuesta fenotípica durante el ciclo de cultivo.

Palabras clave: Frijol, Genotipos, Validación.

¹ y ³ Investigadores del Campo Experimental Edzná-CIRSE-INIFAP. orona.fermin@inifap.gob.mx

² Investigador del Campo Experimental Cotaxtla-CIRGOC-INIFAP.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

RESULTADOS DEL SISTEVER DE FRIJOL DE GRANO ROJO- 2012

*J. C. Rosas¹, J. S. Beaver², S. Beebe³, A. Llano⁴,
A. Clará⁵ y J. C. Hernández⁶*

El sistema de viveros y ensayos regional de frijol común (SISTEVER) es un mecanismo efectivo para la evaluación y diseminación de germoplasma mejorado entre los programas nacionales e internacionales que conforman la Red de Frijol de Centro América y El Caribe (CA/C). El flujo continuo de germoplasma mejorado es fundamental para la identificación, validación y liberación de variedades de grano rojo que contribuyen al incremento y estabilidad de la producción de frijol en el ámbito regional. En el año 2012 se distribuyeron 12 viveros VIDAC Rojo conformado por 73 líneas avanzadas y dos testigos locales (una variedad criolla y una mejorada) y nueve ensayos ECAR Rojo conformado por 14 líneas avanzadas, DOR 364 como testigo universal y un testigo local, a cinco países de la región de CA/C. Las líneas avanzadas incluidas en el VIDAC y ECAR Rojo del 2012, provinieron de los programas de mejoramiento del CIAT, la Universidad de Puerto Rico y la Escuela Agrícola Panamericana/Zamorano. En este trabajo se presentan los resultados del SISTEVER de frijol de grano rojo del 2012, incluyendo información sobre rendimiento de grano, valor agronómico, valor comercial y resistencia a enfermedades específicas de las líneas mejoradas y testigos incluidos. Se destacan las líneas más promisorias de grano rojo para los procesos de validación conducidos por los programas nacionales y organizaciones de agricultores de los países participantes.

Palabras claves: *Phaseolus vulgaris*, líneas avanzadas, Centro América y El Caribe, Red de Frijol.

¹ Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (jrosas@zamorano.edu).

² Universidad de Puerto Rico, Mayagüez 00681, Puerto Rico.

³ Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), A. A. 67-13, Cali, Colombia.

⁴ Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Km 14 C.N., 2 Km al Sur, Hacienda San Cristóbal, Managua, Nicaragua.

⁵ Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), Km 33 ½ Carretera a Santa Ana, Apartado 885, San Salvador, El Salvador.

⁶ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), San José, Costa Rica.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

RESULTADOS DEL SISTEVER DE FRIJOL DE GRANO NEGRO- 2012

J. C. Rosas¹, J. S. Beaver², S. Beebe³, A. Llano⁴, A. Clará⁵, J. C. Hernández⁶ y J. C. Villatoro⁷

La distribución de viveros y ensayos de líneas de frijol común (SISTEVER) es un mecanismo efectivo para la evaluación y disseminación de germoplasma mejorado entre los programas nacionales e internacionales de la Red de Frijol de Centro América y El Caribe (CA/C). Este mecanismo facilita la identificación, validación y liberación de variedades de grano negro que contribuyen al incremento y estabilidad de la producción en los países del ámbito regional donde se cultiva esta clase de grano. En el presente año se distribuyeron 12 viveros VIDAC Negro conformados por 63 líneas avanzadas y un testigo local y 12 ensayos ECAR Negro conformado por 14 líneas avanzadas, DOR 390 como testigo universal y un testigo local, a seis países de la región de CA/C. Las líneas avanzadas incluidas en el VIDAC y ECAR Negro del 2012, provinieron de los programas de mejoramiento del CIAT, la Universidad de Puerto Rico y la Escuela Agrícola Panamericana/Zamorano. En este trabajo se presentan los resultados del SISTEVER de Grano Negro 2012, incluyendo información sobre rendimiento de grano, valor agronómico, valor comercial y resistencia a enfermedades específicas de las líneas incluidas. Se destacan las líneas más promisorias de grano negro con potencial para los procesos de validación conducidos por los programas nacionales y organizaciones de agricultores de los países miembros de la Red de Frijol.

Palabras claves: *Phaseolus vulgaris*, líneas avanzadas, Centro América y El Caribe, Red de Frijol.

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

² Universidad de Puerto Rico, Mayagüez 00681, Puerto Rico.

³ Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), A. A. 67-13, Cali, Colombia.

⁴ Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Km 14 C.N., 2 Km al Sur, Hacienda San Cristóbal, Managua, Nicaragua.

⁵ Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), Km 33 ½ Carretera a Santa Ana, Apartado 885, San Salvador, El Salvador.

⁶ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), San José, Costa Rica.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

SELECCIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL, TIPO FLOR DE MAYO, PARA LOS VALLES ALTOS DE LA MESA CENTRAL.

*Ramón Garza-García*¹
*Dagoberto Garza-García*²
*Carmen Jacinto Hernández*²

En la zona centro de México se consumen una gran diversidad de tipos de frijol y uno de los más importantes es el tipo flor de mayo. Se está desarrollando un proyecto de mejoramiento con la finalidad de obtener nuevas variedades de frijol, tipo flor de mayo, con buena productividad, resistente a organismos dañinos y buenas características nutrimentales y culinarias, y estén adaptadas a las condiciones de los Valles Altos de la Mesa Central de México. Durante los ciclos Primavera-Verano 2010, 2011 y 2012, en condiciones de temporal, se trabajó en las localidades de Texcoco, Estado de México y Progreso de Obregón, Hgo., donde se establecieron viveros, con líneas avanzadas de frijoles flor de mayo. En todos los viveros se permitió la libre presión de las enfermedades y se trató de conocer el potencial de rendimiento de estos genotipos de frijol, ante su presencia. Se estudiaron 16 nuevas líneas y se incluyeron las variedades Flor de mayo M-38 y Flor de Durazno como testigos de este tipo de frijol. En los diferentes viveros se observó que el potencial de rendimiento detectado en cada año, fue variable, afectado principalmente por la cantidad de agua de lluvia que tuvieron disponibles en cada ciclo y en cada sitio. Los mejores rendimientos promedio se obtuvieron con los genotipos FM-VAMC-39, FM-VAMC-61, FM-VAMC-53, FM-VAMC-3 y FM-VAMC-80, con valores entre 1,740 y 1,991 kg/ha. El mejor testigo fue Flor de mayo M-38 con un rendimiento promedio de 1,779 kg/ha. Los genotipos FM-VAMC-35, FM-VAMC-69, FM-VAMC-55, FM-VAMC-38 y FM-VAMC-29 tuvieron los más bajos rendimientos, en promedio, en todos los viveros establecidos, con valores entre 1,147 y 1,492 kg/ha. Los viveros mostraron bajas infecciones de enfermedades, detectando principalmente roya en la localidad de Progreso de Obregón, Hgo.

Palabras clave.- frijol tipo flor de mayo, resistencia, Región centro de México.

¹ Profesor Investigador Colaborador de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), Investigador del INIFAP en Sabático Especial. Boulevard Enrique Cárdenas González No. 1201 Pte., Cd. Mante, Tamps. Correo electrónico: rgarzagarcia@gmail.com.

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valle de México. Apdo. Postal No. 10, C.P. 56230, Chapingo, Estado de México. México.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

USO DE ABONOS ORGANICOS Y RHIZOBIUM EN EL CULTIVO DE EN TRES COMUNIDADES DE LA REGION DEL LAGO DE YOJOA, HONDURAS

*Mainor G. Pavón*¹
*Pablo Z. Mejía, PRR*¹
*Juan Carlos Rosa*²

El objetivo es validar una alternativa Agroecológica para producir frijol con pequeños productores de la región del Lago de Yojoa. En nuestra región la utilización de abonos orgánicos en la producción agrícola día a día va en aumento, esto debido principalmente al alto costo de los fertilizantes inorgánicos, además de la degradación física, química y biológica que hacen estos al suelo, pero también como resultados de investigaciones con enfoque agroecológico que se han realizado, por tal razón, el trabajo que ahora compartimos, se llevó a cabo con CIALES (Comité de Investigación Agrícola Local) de 3 comunidades; de el Barro, Nueva Esperanza de Concepción Sur y Agua Zarca Zacapa, departamento de Santa Bárbara Honduras, bajo el diseño de Bloques Completos al azar con 3 repeticiones cada una el propósito fue evaluar el efecto de cuatro fertilizantes orgánicos (gallinaza, bocashi, vacaza y lombricompost) sobre el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) utilizando la Variedad de frijol: Don Cristóbal (Mejorada a través de Fitomejoramiento Participativo). También se hizo uso de la bacteria de Rhizobium lo cual se realizó la inoculación de la semilla de cinco tratamientos. Los resultados demuestran que los tratamientos: Gallinaza + Rhizobium y Bocashi + Rhizobium presentaron los valores promedios más altos en la mayoría de las variables evaluadas por lo consiguiente el tratamiento: gallinaza + Rhizobium presentó el rendimiento más alto con 2,894.94 kg/ha seguido del tratamiento bocashi +Rhizobium con 2,832.68 kg/ha, el número de nódulos activos osciló en un rango de 4.96 a 3.1 que corresponden los fertilizantes gallinaza y vacaza, las plantas que obtuvieron un mayor peso de nódulos fueron las que se fertilizaron con los abonos orgánicos vacaza y gallinaza con un peso de 172.79 y 134.97 mg. El número de granos por vaina varió entre 5.8 y 6.92 que corresponde al fertilizante gallinaza y a la bacteria Rhizobium. De acuerdo a los resultados obtenidos podemos demostrar que si se puede producir reduciendo el uso de agroquímicos y obtener buenos rendimientos, de igual forma obtener productos de mayor calidad, sin poner en riesgos la salud humana y el medio ambiente.

Palabras claves: Abono orgánico, Bocashi, Frijol, Gallinaza, Rhizobium,

¹ Tec. Agr. Programa de Reconstrucción Rural PRR

² Coordinador Programa Investigación de Frijol PIF y de FP Nacional



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

VALIDACIÓN DE LAS VARIEDADES DE FRIJOL DEL PROYECTO INIFAP- CONACyT, EN LA REGIÓN TEMPLADA DE VERACRUZ, PUEBLA Y TLAXCALA, MÉXICO

*Francisco Javier Ugalde Acosta , Alberto Acosta Gallegos ²
Ernesto López Salinas¹, Emilio Jesús Rodríguez Escalante³
José Romero Mora³, Simón Leyva Vela¹
Leonides Bernabé Antonio⁴, Mauro Néstor López Muro⁵
Isai Arana Hernandez⁵ , Miguel Angel Avila Ocotzi⁵*

Las regiones templadas de Veracruz, Puebla, Tlaxcala, México, se ubican desde los 1660 a 2200 msnm. La mayoría de los productores de frijol carecen de tecnología de variedades mejoradas y dependen para sembrar del genotipo introducido para consumo Negro Michigan y criollos locales, que presentan baja productividad ($< 300 \text{ kg ha}^{-1}$); además son susceptibles a las enfermedades “mancha angular ” y complejo viral. Lo anterior ocasiona desabasto, alto precio del grano y limitado acceso para las familias de bajos ingresos. El INIFAP y CONACyT coordinan un proyecto nacional que tiene como objetivos generar y validar variedades de amplia adaptación agroecológica y tolerantes o resistentes a los factores bióticos y abióticos en diversas regiones del país, que contribuyan a la autosuficiencia de frijol en las comunidades rurales. En los ciclos de temporal P-V 2011 y 2012, se establecieron cinco módulos de validación, dos en Veracruz y Puebla y uno en Tlaxcala, con 17 variedades de frijol de las clases negro, pinto, flor de mayo, flor de junio, peruano, bayo, así como dos testigos comerciales y tres criollos locales. Cada módulo ocupó una superficie de 2500 m². Ninguna variedad se fertilizó, ni se aplicó fungicidas solo se controlaron las plagas y malezas por medios convencionales. Los rendimientos por hectárea fueron Flor de junio León 08058 con 2,133 kg, Negro Comapa 1,948 kg, N. Otomí 1,766 kg, FM Dolores 1,591 kg, Bayo INIFAP con 1,544 kg y el testigo regional N. Michigan con 1,189 kg, mientras que los criollos locales no superaron los 600 kg. Un grupo de variedades de frijol del proyecto INIFAP-CONACyT, presentaron buena sanidad durante el ciclo de temporal y superaron la productividad del testigo regional.

¹: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. Cotaxtla. México.

agrotecnia7@yahoo.com.mx

²: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. El Bajío

³: Distrito de Desarrollo Rural 005 Fortín-SAGARPA Veracruz. México.

⁴: Dirección de Desarrollo Rural de Chichiquila, Puebla, México.

⁵: Instituto Tecnológico del Altiplano SEP. Tlaxcala, México.



VALIDACIÓN DE DOS LÍNEAS DE FRÍJOL CRIOLLAS MEJORADAS EN EL VALLE DE JAMAISTRÁN Y ALTIPLANO DE DANLÍ

*N. D. Escoto*¹
*M. M. Fonseca Gaitán*²
*E. Durón Andino*³

Este trabajo se realizó con el objetivo de evaluar comportamiento agronómico de las líneas de frijol 301-204 (PMI) y 302-29 (PMII), versus el testigo local Paraisito Criollo, bajo la interacción genotipo-ambiente y manejo del productor. El estudio se realizó en la comunidad de Los Terrones, San Isidro, Col 24 de Diciembre, en el municipio de El Paraíso, El Chichicaste, municipio de Danlí y en la localidad de San Gerónimo (I), San Gerónimo (II), municipio de San Matías, Las Crucitas municipio de Potrerillos y en Jacaleapa en el municipio de Jacaleapa, en el departamento de El Paraíso durante el ciclo de siembra “primera” 2012. Se evaluó el rendimiento y sus componentes: número de vainas por planta, número de granos por vaina y peso en gramos de 100 granos. Además de las características agronómicas, altura de planta, días a floración, días madurez fisiológica y resistencia a enfermedades. De las características del grano y cualidades culinarias se evaluó el color del grano, valor comercial, y la aceptación por el consumidor. En la evaluación de las características agronómicas hubo diferencia estadística altamente significativa para altura de planta, número de vainas por planta, número de granos por vaina. En el rendimiento, se presentó diferencia estadística significativa de las líneas evaluadas a través de las nueve localidades, se realizó la interacción localidad por tratamiento con las variables que interactuaron en este caso como ser días a floración y días a madurez fisiológica, se hizo un análisis de estabilidad modificada en la que se mostró que la línea más estable para las localidades fue la 301-204-PMI, tanto en ambientes favorables como en ambientes desfavorables y para los ambientes desfavorables los rendimientos se generaron abajo del promedio de los 730 Kg/Ha⁻¹ estos son: La línea 302-29 PMII y el testigo que se vieron afectadas por la lluvia y por la sequía que se presentó en el proceso de la investigación. Las líneas criollas mejoradas 301-204 (PMI), 302-29 (PMII), presentaron resistencia al virus del Mosaico Dorado, Mosaico Común y reacción intermedia a la Mancha Angular (*phaeoisariopsisgriseola*) y Mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*).

Palabras claves: frijol, Paraisito mejorado (PMI y PMII), rendimiento, localidades.

¹ Ing. Agr. Coordinador Programa Nacional de Fríjol, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria DICTA

² Ing. Agr. Tesista Universidad Nacional de Agricultura

³ Ph. D. Catedrático de la Universidad Nacional de Agricultura



VALIDACIÓN DE MATERIALES DE SOYA GENERADOS POR INIFAP EN EL ESTADO DE CAMPECHE, MEXICO.

Mirna Hernández Pérez¹
Manuel de Jesús Soto Rocha²
Fermín Orona Castro²

El objetivo fue incrementar la productividad del cultivo de soya por unidad de superficie en el estado de Campeche mediante la aplicación de la tecnología para la producción de soya y con variedades generadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). En la zona centro del estado, en el ciclo Primavera-Verano 2012, bajo condiciones de temporal, se sembraron dos parcelas demostrativas en dos localidades, las variedades fueron Huasteca 100, Huasteca 200, Huasteca 300 y Huasteca 400. Una parcela se estableció en las instalaciones experimentales de la Fundación Produce Campeche (FUPROCAM), ubicado en el Ejido Cayal y la otra en el rancho “El Zenit”, ubicado frente al Ejido Oxá, ambos en el Municipio de Campeche, Campeche, donde se evaluaron las cuatro variedades generadas por INIFAP. La siembra se realizó el 9 de agosto, en surcos separados a 80 cm, se utilizó una densidad de siembra de 50 kg/ha, para lograr una población de 250 mil plantas por hectárea. Las variables de respuesta evaluadas fueron: Altura de planta, número de vainas, número de ramas, altura a primera vaina, número de semillas por planta, acame de plantas, peso de grano, humedad y rendimiento de grano. De acuerdo al rendimiento, la mejor variedad en la dos localidades fue la Huasteca 100, con 2.5 t ha⁻¹ para la localidad de Cayal y 2.2 t ha⁻¹ para la localidad de Oxá. La Huasteca 200 mostró buen comportamiento con 2.2 t ha⁻¹ y de 2.1 t ha⁻¹ respectivamente. Las variedades Huasteca 300 y Huasteca 400 mostraron comportamiento similar en las dos localidades con 2.0 t ha⁻¹ cada una, excepto la Huasteca 300 con 2.1 t ha⁻¹ para la localidad de Cayal. Con relación a la altura de planta la que presenta mayor tamaño es la Huasteca 200 con 88 cm y la de menor altura es la Huasteca 100 con 66 cm. Las variedades Huastecas 300 y Huasteca 400 presentan una altura de 80 cm y 74 cm respectivamente. En relación al acame, las cuatro variedades evaluadas son resistentes. La respuesta a plagas defoliadoras se clasificaron como tolerantes, situación que indica que no es problema para estas variedades. Se concluye que para la producción de soya en el Estado de Campeche, los materiales promisorios son Huasteca 100 y Huasteca 200, quienes aportaron mayor producción de grano por hectárea.

Palabras clave: Soya, huasteca, localidades, rendimiento.

¹Dra. Investigadora titular “A” del INIFAP, Campo Experimental Edzná. Km.15.5 Carretera Campeche-Pocayaxum, Campeche. México. C.P. 24520. A.P. 341. Tel y Fax: (981) 81 3 97 48. Correo electrónico: hernandez.mirna@inifap.gob.mx

²M.C. Investigador titular “C” del INIFAP, Campo Experimental Edzná, Campeche. México.

³Dr. Investigador titular “C” del INIFAP, Campo Experimental Edzná, Campeche. México.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

MAÍZ



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

AMBIENTES REPRESENTATIVOS Y DISCRIMINATORIOS PARA SELECCIONAR GENOTIPOS DE MAÍZ EN COSTA RICA

*Nevio Bonilla Morales*¹

La definición de estrategias de selección en un programa de mejoramiento genético del cultivo de maíz, resulta importante para llevar a cabo la evaluación de nuevos genotipos bajo diferentes condiciones agroecológicas que permitan estimar adecuadamente el potencial genético productivo y la estabilidad de los genotipos. Así mismo, es útil para diseñar una estrategia confiable al seleccionar los mejores genotipos para las nuevas localidades. La caracterización ambiental representa una buena alternativa para definir dichas estrategias considerando principalmente la interacción genotipo x ambiente. Un ambiente representativo permite evaluar el comportamiento de los genotipos en condiciones agroecológicas particulares del cultivo en una región. Mientras que un ambiente con representatividad genera información para una adaptación más amplia del genotipo en ambientes similares. La utilidad práctica es para priorizar la investigación en aquellas localidades más apropiadas para identificar genotipos superiores. El objetivo del presente estudio fue identificar ambientes representativos y discriminatorios para seleccionar genotipos de maíz mediante el modelo Biplot GGE, utilizando el programa estadístico SAS. Se recurrió a la base de datos de las actividades de investigación de maíz durante el periodo 2003-2011. Se analizaron tanto el rendimiento de grano (toneladas/hectárea) como la relación grano/mazorca para lo cual se elaboró un índice de selección con dichas variables. Las localidades consideradas fueron: El Águila, Guagaral, Concepción, Veracruz, El Progreso y Changuena pertenecientes a la región sur, así como Upala y Los Chiles de la región norte. A cada modelo generado se le determinó la distancia en milímetros entre localidades verdaderas y la ideal; posteriormente las distancias fueron estandarizadas. Además, se estimó la capacidad discriminatoria y representatividad de las localidades. Las localidades más apropiadas para rendimiento (El Águila y Guagaral) no fueron las mismas que para la relación grano mazorca (Veracruz, Changuena, Upala). El índice de selección identificó las localidades apropiadas para seleccionar genotipos (El Águila, El Progreso, Upala y Changuena). Todas las localidades fueron efectivas en su capacidad discriminatoria para rendimiento. Se encontraron diferencias en representatividad, siendo Veracruz y Los Chiles las de mayor y menor representatividad, respectivamente. Las localidades presentaron similar capacidad discriminatoria y representatividad para relación grano/mazorca. Al integrar rendimiento y la relación grano/mazorca, se hizo posible separar las localidades más discriminatorias (El Águila y Guagaral) y las más representativas (Veracruz y Los Chiles).

Palabras clave: Interacción genotipo-ambiente, ambientes discriminatorios, ambientes representativos, selección maíz

¹ Coordinador Programa Granos Básicos, Departamento de Investigación e Innovación, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), Costa Rica. nbonilla@inta.go.cr



APTITUD COMBINATORIA DE LÍNEAS DE MAÍZ CON MAYOR PRECOCIDAD EN LOS VALLES ALTOS (2250 A 2650 msnm) DE MÉXICO

*Gustavo Adrián Velázquez Cardelas*¹
*Amelia Rendón García*²
*Yolanda Salinas Moreno*³

La formación de híbridos de maíz con progenitores que presenten diferenciales de siembra amplios puede reducir su potencial de uso al dificultar y encarecer la producción de su semilla. En el Programa de Mejoramiento Genético de esta gramínea del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de México se incorporaron genes de precocidad a una línea macho progenitora del híbrido comercial H-40, el cual presenta un diferencial de siembra de 10 días entre macho y hembra. De la F₁ obtenida entre la línea macho original y un donador precoz se derivaron líneas endogámicas por el método de pedigrí, seleccionando aquellas con mejor comportamiento *per se* y de mayor precocidad. Las líneas así obtenidas redujeron su ciclo de cuatro a seis días en floración masculina y femenina, acortando el diferencial de floración respecto a la línea macho original. Durante 2012 se evaluaron en cinco localidades de Valles Altos, 63 híbridos experimentales resultado del cruzamiento de dos cruza simples y 33 líneas S₆ derivadas de la F₁. Los híbridos de cada hembra probadora fueron evaluados en un diseño independiente. La evaluación se realizó en un diseño alpha látice con dos repeticiones. Se tomaron datos de rendimiento de grano, días a floración masculina y femenina, altura de planta y de mazorca, aspecto de planta y de mazorca, y porcentajes de acame y pudrición de mazorca. En un primer grupo de evaluación sólo un híbrido experimental superó estadísticamente en rendimiento de grano al testigo comercial, resultando estadísticamente más precoz en floración masculina y femenina. Adicionalmente, diez híbridos experimentales presentaron rendimientos estadísticamente similares al testigo, cinco de los cuales fueron estadísticamente más precoces. En el segundo grupo, trece híbridos experimentales presentaron rendimientos estadísticamente similares al testigo comercial; tres de los cuales presentaron mayor rendimiento que el testigo en orden de 147 a 167 kg/ha. En este grupo sólo cuatro híbridos experimentales fueron estadísticamente más precoces. Algunos híbridos experimentales presentaron menores porcentajes de pudrición de mazorca, mejor aspecto de planta a cosecha y menor porcentaje de humedad a la cosecha con relación al testigo comercial.

Palabras clave: maíz, precocidad, rendimiento, conversión.

1y 3: Investigadores Programa de Maíz del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). México. Km. 13.5 Carretera Los Reyes-Texcoco. Coatlinchán. Texcoco, Edo. de México. México. C.P. 56250. Apdo. Postal 307 y 10.

2: Profesor- Investigador Universidad Autónoma Chapingo. Km. 38.5 Carretera México-Texcoco Chapingo, Estado de México. México. C.P. 56230.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

APTITUD COMBINATORIA DE LÍNEAS PRECOCES DE MAÍZ PARA EL SUB-TRÓPICO DEL ESTADO DE JALISCO, MÉXICO.

*Florencio Recendiz Hurtado*¹, *Salvador Mena Munguía*², *Claudia Lorena Ibañez Núñez*³, *José Emmanuel Galindo Flores*⁴.

A pesar de que las metodologías utilizadas para identificar líneas con alta aptitud combinatoria (AC) han cambiado un poco, la importancia de su identificación no pasa de moda. El objetivo principal de este trabajo fue el de conocer la aptitud combinatoria de líneas precoces para la formación posterior de híbridos de maíz. Se realizaron 22 evaluaciones que incluyeron cruza simples, dobles y triples en diseño de bloques al azar con dos repeticiones y 25 tratamientos cada una de ellos en la localidad de Las Agujas, Mpio., de Zapopan, Jalisco, México. Se utilizaron 3 probadores para cada una de las líneas y 5 testigos comerciales en las evaluaciones. Se determinó de cada ensayo un análisis de varianza para rendimiento y la respectiva determinación de la aptitud combinatoria general y específica de las líneas mediante la metodología de “Line by Tester” (línea por probador). Los ensayos mostraron diferencias significativas y altamente significativas para rendimiento. En tanto para la AC se detectaron líneas con efectos positivos en cada uno de los análisis. Se concluye que los análisis realizados proporcionan la información que se requiere para la selección de híbridos y de nuevas líneas con alta aptitud combinatoria.

Palabras claves:

*1y2: Profesor Investigador Titular “C”. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Camino Ing., Ramón Padilla Sánchez #2100 La Venta del Astillero, Zapopan, Jal.Tel (33)37 77 11 74 C.P. 44600.
3 y 4: Alumnos de la carrera de Ingeniero Agrónomo del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara . Camino Ing., Ramón Padilla Sánchez #2100 La Venta del Astillero, Zapopan, Jal.Tel (33)37 77 11 74 C.P. 44600.*

CAPACIDAD PRODUCTIVA DE HIBRIDOS VARIETALES DE MAÍZ DE GRANO AMARILLO PARA VALLES ALTOS DE MÉXICO

Alejandro Espinosa-Calderón¹, Margarita Tadeo-Robledo², Raymundo Guzman-Maximo², Antonio Turrent-Fernández¹, Israel Arteaga-Escamilla², Beatriz Martínez-Yañez², Consuelo López-López², Alma Lili Cardenas-Marcelo², Mauro Sierra-Macías³, Roberto Valdivia-Bernal⁴, Artemio Palafox-Caballero³, Benjamín Zamudio-González¹, Job Zaragoza-Esparza²

El precio de grano de maíz a nivel internacional se elevó, por su uso en la elaboración de etanol. En México se requiere incrementar la producción de maíz de grano amarillo para subsanar la demanda y evitar la importación de 10 millones de toneladas de grano entero y quebrado, necesarias para elaboración de alimentos forrajeros, extracción de almidones, industria cerealera y botanera y otros destinos industriales. A partir de variedades mejoradas de grano amarillo, precoces de polinización libre desarrolladas en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), como son: V-53 A, V-54 A, V-55 A y la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, de la Universidad Nacional Autónoma de México (FESC-UNAM), Oro Ultra 2C, Oro Ultra 3C, Oro Plus 2D, durante el ciclo primavera verano 2010, se obtuvieron combinaciones de algunas de estas variedades con dos cruza simples. En este trabajo se tuvo como objetivo determinar la capacidad productiva de algunos de estos híbridos varietales de grano amarillo con respecto a las variedades progenitoras, así como probables ventajas agronómicas. Las combinaciones de cruza simple x variedad, así como variedades y cruza simples, fueron evaluadas en el ciclo Primavera-verano 2012, se establecieron tres experimentos uniformes, con quince genotipos y tres repeticiones, estableciéndose dos ensayos en la FESC-UNAM, con financiamiento del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) y uno en el CEVAMEX. El análisis combinado detectó diferencias altamente significativas para la variable rendimiento en genotipos, ensayo y la interacción genotipos x ensayo, con un coeficiente de variación de 17.1 % y una media general de 4663 kg ha⁻¹. Los rendimientos más elevados se obtuvieron con la combinación de la cruza simple 156 con la variedad V-54 A (6796 kg ha⁻¹), así como V-55 A (6204 kg ha⁻¹) y OU2C (5985 kg ha⁻¹). Estos rendimientos representaron 38% mayor rendimiento que V-54 A (4918 kg ha⁻¹), 17.3 % con respecto a V-55 A (5288 kg ha⁻¹). En el caso de la cruza simple 155 x V-53 A, con rendimiento de 5611 kg ha⁻¹, exhibió comportamiento muy similar a V-53 A (5947 kg ha⁻¹), lo que representó el 94.3 %. Los resultados obtenidos señalan que existen buenas combinaciones y que se incrementa el rendimiento al cruzar las variedades mejoradas de grano amarillo con cruza simples, lo que representa una alternativa para ofrecer genotipos con mayor capacidad productiva manteniendo la facilidad para el abastecimiento de semilla de productores de maíz.

Palabras Claves: maíz, variedades, grano amarillo, variedades no convencionales.

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CEVAMEX, México. espinoale@yahoo.com.mx, aturrent37@yahoo.com.mx, bzamudiog@yahoo.com.mx

²Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC, UNAM). México. tadeorobledo@yahoo.com; becarios CONACYT y tesisas.

³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CECOT, México. mauro_s55@hotmail.com, palafox012@hotmail.com,

⁴Profesor de Universidad Autónoma de Nayarit. México. beto49_2000@yahoo.com.mx



COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS EXPERIMENTALES DE MAÍZ PARA SIEMBRAS DE RIEGO EN LA ZONA DE TRANSICIÓN (1900 A 2100 MSNM) EN LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO

Gustavo Adrián Velázquez Cardelas¹
José Luis Ramírez Díaz²
Amelia Rendón García³
Yolanda Salinas Moreno⁴

La Zona de Transición Bajío-Valles Altos de México se ubica en alturas de 1900 a 2100 msnm y es una región con rendimientos altos en siembras de riego en el centro de México. Así mismo, constituye una de las zonas en donde el uso de semilla mejorada es elevado (> 90 %). Actualmente las empresas de capital transnacional son las que ofertan la mayor cantidad de semilla mejorada, debido a la falta de híbridos de maíz de instituciones oficiales que compitan en potencial productivo y en características agronómicas de planta y mazorca, como tolerancia al acame, menor altura de planta y que dispongan de la calidad que requieren los industriales de la tortilla. Los híbridos de maíz liberados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de México para esa región fueron formados con líneas de bajo nivel de endogamia, situación que se refleja en una amplia variabilidad fenotípica que no es atractiva para agricultores que siembran bajo sistemas intensivos de cultivo (altas densidades de población, altas dosis de fertilización, cosecha mecánica, etc.). Durante los últimos años se han derivado nuevas líneas endogámicas de maíz, a partir de cruces simples entre germoplasma de Valles Altos y donadores de otras regiones, dichas líneas han alcanzado niveles de endogamia de $S_{7.}$. Con el propósito de conocer la aptitud combinatoria de las líneas experimentales, se realizaron cruzamientos de algunas de ellas con dos probadores de la región del Bajío, ya que este es el patrón que mejor explota la heterosis en esa región. Durante 2012 se evaluaron dichos cruzamientos (58 híbridos experimentales) en cinco localidades de Transición. La evaluación se realizó en un diseño alpha látice con dos repeticiones. Se tomaron datos de rendimiento de grano y características agronómicas. Veintiséis de los cincuenta y ocho híbridos experimentales evaluados (45%), presentaron estadísticamente mayor rendimiento de grano que el mejor testigo comercial H-151 de INIFAP; dieciocho de los cuales fueron estadísticamente más precoces. Cuarenta y un híbridos experimentales (71%), presentaron estadísticamente más rendimiento de grano que el mejor testigo de empresas privadas. Adicionalmente, estos híbridos mostraron menor altura de planta y mazorca, mejor aspecto de la planta a cosecha y de mazorca que el testigo de INIFAP. El porcentaje de acame, principal limitante en híbridos de INIFAP para la región fue estadísticamente menor. Con relación a pudrición de mazorca, los nuevos híbridos superaron ampliamente a los testigos de empresas privadas.

Palabras clave: maíz, híbridos, tardío, endogamia.

1, 2 y 4: Investigadores Programa de Maíz del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). México. Km. 13.5 Carretera Los Reyes-Texcoco. Coatlinchán, Texcoco, Edo. de México. México. C.P. 56250. Apdo. Postal 307 y 10.

3: Profesor-Investigador Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo, Estado de México. México. C.P. 56230.



COMPORTAMIENTO DE HIBRIDOS PROMISORIOS BLANCOS EVALUADOS EN 37 LOCALIDADES BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL EN LOS VALLES ALTOS DE MEXICO.

*Carmen Breton Lugo¹ Jose Luis Torres Flores²
Felix San vicente³ Gregorio Alvarado B.⁴*

En países donde se cultiva maíz por sobre 1800 msnm, característica de las zonas de Valles Altos, se han reportado 6.2 millones de hectáreas, las cuales se encuentran en diferentes países. En los Valles Altos de la Mesa Central de México ubicados en altitudes de 2200 a 2600 m, se cultivan cerca de 1.5 millones de hectáreas con maíz (*Zea mays* L.), superficie que representa 20 % de la establecida en el país con esta especie. El objetivo de este trabajo fue evaluar 14 materiales blancos mejorados de diferentes orígenes impulsados por el proyecto (MasAgro), con la finalidad de mejorar los rendimientos bajo condiciones de temporal en la región de Valles Altos para contrarrestar los efectos del cambio climático en el sector agrícola del país y mejorar la nutrición de la población. Se sembraron en 50 localidades en el ciclo primavera-verano del año 2012, de las cuales solo se obtuvo información de 37 localidades, bajo un sistema de prueba de franjas, 10 surcos por parcela, en 10 metros, tomando los 8 surcos centrales como parcela útil, las variables estudiadas fueron: Rendimiento de grano, Floración masculina y Femenina, Altura de planta y mazorca, Aspecto de mazorca, pudrición, Aspecto de planta, *E. turcicum*, Roya, Mala Cobertura, acame de raíz y tallo. El análisis estadístico que se uso fue un modelo mixto, donde las fuentes de variación fueron genotipos, ambientes y la interacción genotipo*ambiente, se puede observar que la fuente que más porcentaje de variación presento fue ambientes, seguido de la interacción genotipo*ambiente, se identificaron seis híbridos estadísticamente significativos según la prueba de rango múltiple (DMS), de los cuales tres fueron los sobresalientes (CMT 029517, H-55, H57), con un rendimiento de 7.3t ha⁻¹ a 7.2ha⁻¹. Para las localidades menores a 2400, en 18 ambientes se identificaron a siete híbridos promisorios, de los cuales cuatro tuvieron rendimientos de 8.3 t ha⁻¹ a 7.7 ha⁻¹ además de muy buenas características agronómicas como precocidad, buen porte de planta, buen anclaje de raíz y tallo, respecto al valor de la heredabilidad podemos observar que 12 de 13 variables presentan valores muy significativos lo cual nos indica en la confiabilidad del experimento. Para el caso de las localidades mayores a 2400 msnm, en 19 ambientes se identificaron cuatro híbridos estadísticamente significativos (H-55, H57, CMT 099029, CMT 029517), con rendimientos de 7.0t ha⁻¹ a 6.3ha⁻¹ tomando en cuenta que las variables agronómicas como la floración, pudrición de mazorca se incrementan así mismo el crecimiento vegetativo es más lento.

Palabras clave: maíz, híbridos, ambientes, genotipos

¹Ing. Agr. Asistente de Investigación, en CIMMYT

² Mejorador del programa de Maíz Valles Altos en CIMMYT

³ Líder del IMIC en CIMMYT

⁴ Biometría de CIMMYT

COMPORTAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DEL SUELO INDUCIDO POR EL USO DE LA MUCUNA (*MUCUNA SPP.*) COMO ABONO VERDE DURANTE TRES AÑOS.

*Elio Durón Andino*¹
*Redondo Flores, O*²

Con el objetivo de medir el impacto del uso continuo de nueve genotipos de mucuna (*Mucuna sp*) como abono verde sobre el reciclaje de nutrientes y ciertas propiedades fisicoquímicas del suelo después de tres años de siembra y su efecto en el cultivo de maíz (*Zea mays*). El experimento se instaló en la estación experimental “Raúl René Valle” de la Universidad Nacional de Agricultura, donde se evaluaron nueve genotipos de mucuna más un testigo sin abono. Se realizaron muestreos de suelo y pruebas a nivel de campo para el análisis de las propiedades fisicoquímicas y en la tercera fase se evaluó la sincronía con las demandas nutricionales del cultivo de maíz y la respuesta del mismo a adición de fertilizante, aplicando a las parcelas con mucunas el 50% de la dosis de nitrógeno aplicada al testigo. Los resultados mostraron que el mayor rendimiento de biomasa seca de las mucunas al momento del corte fue obtenido por La *M. pruriens* IRZ con 6,260 kg ha⁻¹ y el menor promedio corresponde a la *M. sp* Rajada con 3,940 kg ha⁻¹. El mayor contenido de nitrógeno en el tejido se encontró en la *M. sp* Preta con 6.66%. Las propiedades físicas más afectadas fue la densidad aparente la porosidad total y la capacidad de infiltración. Los valores medios de la densidad aparente disminuyeron en los primeros 10 cm del perfil de 1.42 a 1.35 gr (cm³)⁻¹, destacándose la *M. sp* Preta con 1.32 gr (cm³)⁻¹, en el estrato de 10 a 20 cm disminuyó de 1.44 a 1.40 gr (cm³)⁻¹ para la *M. cochinchinensis* y hasta 1.35 gr (cm³)⁻¹ con la *M. sp* Preta. En el estrato de 20 a 30 cm hubo una reducción no significativa ($p>0.05$) de 1.43 hasta 1.38 gr (cm³)⁻¹. La porosidad total se incrementó en los tres estratos de suelo, sin embargo, el impacto fue mayor en los primeros 10 cm de 45.2% a 47.9% en promedio. La capacidad infiltración se incrementó de 87 mm a 110.1 mm en promedio de lámina acumulada durante la primera hora y de 44 mm a 65.8 mm en la segunda hora de prueba. Los valores medios de pH disminuyeron de 6.79 a 6.56 y hasta 6.42 en la parcela con *M pruriens utilis*. Los contenidos de materia orgánica se incrementaron en 0.91% en promedio destacándose los genotipos *M. deerengianum*, *M sp*. Jaspeada y *M. pruriens* IRZ. El nitrógeno se incrementó en 0.10%, sobresaliendo la *M. sp*. Preta con 0.35%, el fósforo se incrementó en 7.2 ppm en promedio, el incremento de las bases fue de 53 ppm, 861 ppm y de 100 ppm para el potasio, calcio y magnesio respectivamente. Las parcelas con mucunas sin fertilizante especialmente las precoces superaron en más de dos veces rendimiento de maíz obtenido en el tratamiento testigo sin fertilizante, mientras que solo fueron superadas en 300 kg ha⁻¹ en promedio por el testigo con fertilizante

Palabras Claves: Mucuna, propiedades físicas, suelo. Maíz

1,2. Ph.D. y M Sc. Profesores Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, C.A.



EL DESARROLLO DE LA BIOTECNOLOGÍA AGRÍCOLA EN HONDURAS CON ÉNFASIS EN LA ADOPCIÓN DE MAÍZ GENÉTICAMENTE MODIFICADO

María Mercedes Roca¹, Carlos Almendares²

La biotecnología agrícola abarca desde las técnicas de cultivo de plantas in vitro, la transferencia de embriones en animales, el mejoramiento de plantas por selección asistida por marcadores, el diagnóstico molecular de patógenos, y el uso de marcadores moleculares y secuenciación de segmentos de ADN para el estudio y la caracterización de la biodiversidad. También incluye en la actualidad, las técnicas de ADN recombinante utilizadas por la ingeniería genética para el mejoramiento de microorganismos, plantas y animales. En su fase más avanzada, las nuevas técnicas de la biología sintética, permiten la posibilidad de programar y cambiar el genoma de un microorganismo para producir un producto (enzima, fármaco u otras proteínas) de utilidad para la sociedad. En el caso de la aplicación de los productos de la ingeniería genética y la biología sintética como cultivos, peces, mosquitos u organismo genéticamente modificados, se requiere que el país tenga un marco regulatorio robusto que asegure la seguridad y los beneficios de la tecnología. Honduras ha logrado avanzar en el desarrollo de un marco regulatorio de bioseguridad de la biotecnología, que ha permitido al país la comercialización de cultivos transgénicos desde 2003. Específicamente, el Gobierno de Honduras permitió el cultivo comercial de 2,000 Ha de maíz con resistencia a insectos (Bt) y a herbicidas (RR) y ratificó el Protocolo de Cartagena en 2008. Esta tecnología, al igual que en otros países que la han adoptado, ha crecido aceleradamente, reportándose aproximadamente 35,000 Ha de maíz genéticamente modificado (GM) en 2012. El presente estudio documenta las circunstancias que permitieron a Honduras ser el único país en la región en adoptar maíz GM y describe brevemente los sistemas de bioseguridad que regulan el uso de la biotecnología en el país. El estudio también resume los resultados de otros estudios realizados por la Universidad Zamorano con apoyo de otras instituciones nacionales, regionales e internacionales que documentan los beneficios para los agricultores que han adoptado maíz GM, en términos de incremento en rendimientos, manejo de plagas específicas, manejo simplificado de malezas e incremento en ingresos. El presente estudio finaliza con una reflexión del papel de la biotecnología como motor de la agricultura en Centro América y los obstáculos que enfrentan los países de la región en el desarrollo y aplicación de este campo.

Palabras clave: Biotecnología, bioseguridad, maíz genéticamente modificado, biología sintética

1: Profesora asociada Universidad Zamorano, miembro del Comité de Biotecnología y Bioseguridad (CNBB) de Honduras Km33 Cra Danlí. Francisco Morazán, Honduras. Tel: (504) 22872000TeleFax: (504) 2776-6062. Apdo. 93. mmroca@zamorano.edu2: Director de Semillas y Presidente del CNBB, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Honduras.



EVALUACIÓN, ESTANDARIZACIÓN Y VALIDACIÓN PARA PURIFICAR ADN GENÓMICO EN HOJA SECA DE MAÍZ

*Delia M. Moreno*¹

*Jorge A. Carrasco*²

Existen diferentes métodos de extracción y purificación de ADN genómico, uno de ellos es el Método de Doyle y Doyle (1,990), que consiste en una serie de pasos necesarios que van desde el rompimiento de paredes celulares en plantas (lisis), limpieza (desnaturalización de proteínas), hasta el precipitado y conservación del ADN obtenido (Purificación). El presente estudio muestra una técnica de evaluación, estandarización y validación para purificar ADN genómico de hojas secas de Maíz (*Zea mays*), siguiendo el método de Doyle modificado por Carrasco, 2009. Se evaluó el método de extracción modificado, en términos de pureza, calidad y cantidad de ADN obtenido. La cuantificación de ADN se realizó mediante espectrofotometría de absorbancia a una longitud de onda de 260nm por espectrofotometría, de igual manera se obtuvo una estimación de la pureza del ADN por medio de la relación de absorbancia (A_{260}/A_{280nm}). Así mismo se estimó cualitativamente la calidad del molde obtenido, realizando electroforesis en Geles de agarosa y tinción en bromuro de etidio. Las variables analizadas en este estudio fueron: tiempo de exposición en solución de lisis (A), cantidad y calidad de ADN Extraído (B) con el fin de definir la influencia que ésta (A) tuvo en la pureza y cantidad de ADN extraído. La cantidad promedio de ADN obtenido con el método de Doyle & Doyle modificado fue de $8.39 \mu\text{g}/2 \text{ uL}$ para tejido seco y para los controles frescos un promedio de $11.65 \mu\text{g}/2 \text{ uL}$, demostrando que el tipo de tejido es el que presenta una mayor incidencia en la cantidad de ADN obtenido y a la vez que si se puede extraer cantidades óptimas de ADN para realizar los respectivos análisis moleculares.

Palabras claves: ADN, Genómico, Hojas, Maíz,

¹Lic. Delia Mariela Moreno Calix, Docente Depto. De Biología CURLA-UNAH, 2013.

²PhD. Jorge Alberto Carrasco, Docente Depto. De Microbiología, UNAH, 2013



EVALUACION DE INHIBIDORES EN ADN GENOMICO EXTRAIDO Y PURIFICADO EN SEMILLA DE MAIZ, PARA AMPLIFICAR SECUENCIA MICROSATELITAL MEDIANTE PCR.

*Delia M. Moreno*¹

*Jorge A. Carrasco*²

La limpieza con cloroformo del ADN genómico extraído de semilla de Maíz, demuestra que es necesaria la acción de otro mecanismo de limpieza, ya que a pesar de limpiar con este, siempre quedan proteínas pegadas en el ADN extraído, observadas en forme de un Pelet precipitado en el material. Es necesaria la acción no solo limpiadora del cloroformo sino también, la acción inhibidora de sustancias como las Pronasas y Proteasas que actúan inhibiendo la acción de las proteínas. El objetivo de este estudio es Evaluar inhibidores en ADN genómico extraído y purificado en semilla de maíz, para amplificar secuencia microsatelital mediante PCR. Se evaluó 2 inhibidores proteicos (Pronasa E y Proteinasa K), y a partir de este se estandarizo una técnica de limpieza proteica optima para amplificar secuencia microsatelital mediante PCR. De los inhibidores evaluados, la Pronasa E, actúa de mejor manera inhibitoria con relación a la Proteinasa K, favoreciendo la obtención de AND molde de mejor calidad para realizar los respectivos análisis moleculares.

Palabras claves: ADN, Genómico, Maíz, Microsatelite, PCR, Semilla

¹Lic. Delia Mariela Moreno Calix, Docente Depto. De Biología CURLA-UNAH, 2013.

²PhD. Jorge Alberto Carrasco, Docente Depto. De Microbiología, UNAH, 2013.



EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) EN AMBIENTES DE LA ZONA CAFETERA DE COLOMBIA

Argemiro Miguel Moreno Berrocal¹
Pedro María Sánchez Arciniegas²
Jhon Felix Trejos³
Diego Fabian Montoya⁴

Al introducir material de siembra en una zona productora de maíz, se debe seleccionar lo que mejor se adapte a las condiciones del medio ambiente expresando al máximo su potencial productivo. En consecuencia, nuevos materiales que se ofrezcan en una zona tan contrastante en ambientes productivos, como es el caso de la zona cafetera colombiana, se deben evaluar por lo menos en dos ciclos continuos de producción y varias localidades, para ofrecer a los agricultores materiales que cumplan con sus expectativas y necesidades de producción. Además se debe conocer su respuesta a las enfermedades que los atacan cuando hay condiciones favorables. Para conocer la respuesta a productividad y adaptación de nuevos materiales mejorados; es decir buena estabilidad de rendimiento y características agronómicas deseables, bajo diversos ambientes de la zona cafetera colombiana y tener información respecto a nuevos híbridos de maíz, se evaluaron los híbridos Impacto, NK254 y SYNWC79 de la empresa Syngenta y FNC3056 usado como testigo, producto del Convenio Federacafé-CIMMYT-Fenalce. Se seleccionaron cuatro estaciones experimentales contrastantes por suelo y clima para sembrar los híbridos durante dos semestres (2011b, 2012a). Los híbridos fueron los tratamientos, en Bloques completos al azar con 8 repeticiones. Unidad experimental 10 surcos con 15 sitios de dos plantas cada uno, siembra directa, se cosecharon seis surcos centrales con 13 sitios cada uno. Se fertilizó con 10 g sitio⁻¹ de la mezcla 4:1 DAP+KCl en V0; 8 g sitio⁻¹ de la mezcla 2:1 UREA+KCl en V6 más 2 g sitio⁻¹ de Agriminis; 6 g sitio⁻¹ de Urea en V10. Se hizo manejo integrado de arvenses, se evaluó cercóspora (*Cercospora zea maydis*) y mancha de asfalto (*Phyllachora maydis*), para aplicar fungicidas cuando fuera necesario. Datos de producción en kg ha⁻¹ de grano seco ajustado al 15% de humedad. La respuesta agronómica de los híbridos estuvo asociada a los distintos ambientes y presencia del fenómeno Niño o Niña. De tal manera que la producción obtenida en La Catalina, comparada con Paraguaicito, se redujo en 35.7%, 45% y 14.2 correspondiente a NK254, Impacto y FNC3056, con ataque de cercóspora y mancha de asfalto, lo cual mostró la susceptibilidad de Impacto a estas enfermedades, aun con control oportuno. La producción del segundo ciclo en La Catalina, fue mayor en 30.8%, 28% y 39.1% de NK254, Impacto y FNC3056 con relación al primer ciclo y la incidencia de cercóspora y mancha de asfalto fue mínima, por tanto los materiales expresaron su potencial productivo, mientras que en Paraguaicito, la condición de Niño redujo significativamente la producción, a causa del déficit hídrico porque el suelo en esa localidad tiene menor capacidad de retener humedad y temperatura alta. La producción media de NK254 fue de 8.107 kg ha⁻¹ en el primer ciclo y 7.568 kg ha⁻¹ en el segundo ciclo, con una media en ambos ciclos de 7.838 kg ha⁻¹, superior a la media general de ambos ciclos; 6.452 y 6.913 kg ha⁻¹, respectivamente primer y segundo ciclo, que lo posiciona como el mejor híbrido de los evaluados en condiciones de Niña o Niño.

Palabras clave: maíz, híbridos, evaluación, productividad, zona cafetera

¹ Investigador científico II. Disciplina Fitotecnia. Centro Nacional de Investigaciones de Café (Cenicafé). Argemiro.moreno@gmail.com

² Coordinador Estación Experimental San Antonio de Cenicafé, Floridablanca, Santander, Colombia.

³ Coordinador Estación Experimental Paraguaicito de Cenicafé, Buenavista, Quindío, Colombia.

⁴ Coordinador Estación Experimental La Catalina de Cenicafé, Pereira, Risaralda, Colombia.



INTERACCIÓN GENOTIPO-AMBIENTE PARA RENDIMIENTO Y PESO DE SEMILLA DE LÍNEAS DE HÍBRIDOS DE MAÍZ DE VALLES ALTOS DE MÉXICO

Juan Virgen Vargas¹, Rosalba Zepeda Bautista¹, Israel Rojas Martínez², José Luis Arellano Vázquez¹, Alejandro Espinosa Calderón¹, Miguel Ángel Ávila Perches³.

Los productores de semilla certificada de híbridos de maíz en los Valles Altos de México (> 2200 msnm) demandan participar en la producción de semilla registrada, por ello el Campo Experimental Valle de México, del INIFAP, produce semilla básica y desarrolla tecnología para identificar la localidad óptima para producirla. Se evaluó el rendimiento (REN), el peso hectolítrico (PHL) y peso de 200 semillas (pP200s) de líneas. En el 2012, se cultivaron M-52, M-48, CML-456, LINVA-7-2-1-2, LINVA-1-2-2-2, LINVA-7-2-14-5 y CML-244 en tres localidades Texcoco1, Texcoco2, Edo. de México (2240 msnm) y Benito Juárez y Texoloc, Tlaxcala (2535 y 2250 msnm) en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. La localidad, las líneas y la interacción localidad x líneas (L x C) modificaron significativamente (≤ 0.05) a REN y p200s; la localidad y la L x C afectó a PHL. Texcoco1 y Texoloc fueron las mejores localidades en REN (4.8 y 4.7 t ha⁻¹), PHL (71 kgL⁻¹) y P200S (56 y 54 g) y en Benito Juárez donde se obtuvo el menor REN y peso de semilla (2.6 t ha⁻¹, 67 kg L⁻¹, 44 g). La mejor línea en rendimiento promedio fue M-48(6.3 t ha⁻¹) con un P200S de 56 g, estadísticamente igual al mejor de 61 g, y la de menor REN y P200S fue CML-456 (2.9 t ha⁻¹, 40 g). Con base en REN mayores 4 t ha⁻¹ y P200S de 50 g las localidades Texcoco1 y Texoloc son óptimas para el incremento de las líneas M-48, LINVA-7-2-1-2, LINVA-1-2-2-2 y LINVA-7-2-14-5, mientras que la localidad de Benito Juárez no es recomendable para el incremento de las líneas M-52 y CML-456 por los REN y P200S obtenidos (< 1.0 t ha⁻¹ y 40 g).

Palabras clave: maíz, líneas, rendimiento, localidades

¹ INIFAP-Campo Experimental Valle de México. Km. 13.5 Carretera Los Reyes –Texcoco, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, México.

C.P. 56250 * A.P. 307 y 10* Tel.: (595) 924 1 28 05, 595 92 1 27 38 Ext. 194. virgen.juan@inifap.gob.mx.

² INIFAP-Sitio Experimental Tlaxcala. Carretera Tlaxcala-Santa Ana. Km. 2.5. C.P. 90800. Tlaxcala, Tlaxcala.

³ INIFAP-Campo Experimental Bajío. Carretera Celaya-San Miguel de Allende, Km. 6.5. C.P. 38110. Celaya, Guanajuato, México



LEMPIRA QPM, NUEVA VARIEDAD DE MAÍZ TOLERANTE A SEQUÍA Y DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA PARA HONDURAS, 2013

*Oscar Cruz Núñez*¹
*Marvin Gómez Cerna*²

Lempira QPM ingresó a Honduras en el año 2010, procedente de CIMMYT, México, en un ensayo de 16 variedades sintéticas tolerante a sequía con la genealogía S06TLWQ-AB-2, la variedad Lempira QPM fue denominada así, en alusión a uno de los sectores con mayor problema de desnutrición y pobreza del país. Se liberó en Marzo de 2013; Fue evaluada en 12 ensayos en el 2010; y formo parte de los mejores cinco materiales en el 2011 y valorada en 10 parcelas de validación en el 2012. Los criterios de selección fueron; Floración masculina y femenina, altura de planta y mazorca, acame de raíz y tallo, cobertura de mazorca, mazorca podrida y rendimiento de grano. El análisis estadístico para la interacción genotipo-ambiente fue significativo para el 2010 y 2011, nos dice que las variedades sintéticas se comportaron de forma diferente a través de las localidades y un coeficiente de variación que va de 16.6 a 19.3% indicativo de un manejo adecuado del experimento. Con un promedio de rendimiento de la variedad Lempira QPM de 4.72Tm/Ha el cual supera al testigo hasta un 28%. Esta variedad obtuvo rendimiento promedio de 3.7Tm/Ha en la fase de validación, efectuado en 10 localidades en finca de agricultores. Su valor comercial se basó además de su rendimiento, por su resistencia a sequía y de alta calidad de proteína.

Palabras claves: maíz, variedad resistentes a sequía, localidades.

1 Ing. Agr. Coordinador del Programa de Maíz, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, DICTA, 2013.

2 Técnico, FIPAH, 2013



LOCALIDAD Y DENSIDAD DE POBLACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE LÍNEAS PROGENITORAS DE HÍBRIDOS DE MAÍZ EN VALLES ALTOS DE MÉXICO

Juan Virgen Vargas¹, Rosalba Zepeda Bautista¹, Israel Rojas Martínez², José Luis Arellano Vázquez¹, Alejandro Espinosa Calderón¹, Miguel Ángel Ávila Perches³

Para la producción de semilla de maíz es esencial desarrollar tecnología de producción sobre evaluación del genotipo, ambiente de producción, su interacción y el manejo agronómico para producirla. Se evaluó el efecto del ambiente y la densidad de población sobre el rendimiento y calidad física de la semilla de líneas progenitoras de híbridos de maíz en localidades de los Valles Altos Centrales de México. En 2012, se sembraron las líneas M-52, M-48, CML-456, LINVA-7-2-1-2, LINVA-1-2-2-2, LINVA-2-1-14-5 y CML-244 a 62500 y 82500 plantas ha⁻¹ en Texcoco, Estado de México y Benito Juárez y Texoloc, Tlaxcala ubicados a 2240, 2535 y 2220 msnm, con un arreglo factorial en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Entre localidades, Texcoco y Texoloc tuvieron el mayor rendimiento (> 4500 kg ha⁻¹), porcentaje de semilla grande (55 %) y peso hectolítrico (70 kg hL⁻¹) estadísticamente diferentes con el menor rendimiento (2630 kg ha⁻¹) y calidad obtenidos en Benito Juárez (40 % de semilla grande y 67 kg hL⁻¹), debido a las condiciones climáticas y edáficas de cada sitio. Las líneas rindieron en promedio 4046 kg ha⁻¹, con 50 % de semilla grande y 71 kg hL⁻¹ de peso hectolítrico. La Línea M-48 rindió 6382 kg ha⁻¹ y la CML-456 2902 kg ha⁻¹. El rendimiento de las líneas sembradas a una densidad de población de 82500 plantas ha⁻¹ fue de 4401 kg ha⁻¹, 19 % mayor al rendimiento obtenido con la densidad menor, sin afectar significativamente la calidad física de la semilla. Las líneas progenitoras de híbridos de maíz para Valles Altos de México pueden ser cultivadas con éxito con una densidad de 82500 plantas ha⁻¹ en Texcoco, Estado de México y Texoloc, Tlaxcala.

Palabras clave: maíz, líneas, densidad de población, producción de semilla

¹ INIFAP-Campo Experimental Valle de México. Km. 13.5 Carretera Los Reyes –Texcoco, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, México.

C.P. 56250 * A.P. 307 y 10* Tel.: (595) 924 1 28 05, 595 92 1 27 38 Ext. 194. virgen.juan@inifap.gob.mx.

² INIFAP-Sitio Experimental Tlaxcala. Carretera Tlaxcala-Santa Ana. Km. 2.5. C.P. 90800. Tlaxcala, Tlaxcala.

³ INIFAP-Campo Experimental Bajío. Carretera Celaya-San Miguel de Allende, Km. 6.5. C.P. 38110. Celaya, Guanajuato, México.



**MANEJO DE LA FERTILIZACIÓN FOSFORADA EN EL CULTIVO DE MAÍZ,
AZUERO, PANAMÁ 2004-2012**

Roman Gordon M.¹

Jorge Franco²

José Villarreal³

Se estableció un experimento en la Estación Experimental El Ejido en Panamá, entre los años 2004 y 2012 (9 años); en un suelo Fino, Mezclado, Isohipertérmico, UdichAplustalf. 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 (2004). Todos los tratamientos recibieron una fertilización base anual 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 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 cuadrática para determinar la dosis óptima de P. 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 279 kg P/ha (media de 31 kg/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⁻¹ de P al voleo bajaron su rendimiento relativo por debajo del 75% después del 2006. El tratamiento de 50 kg Pha⁻¹ se mantuvo en 82% hasta el 2008, mientras que el de 75 y 100 kg Pha⁻¹ disminuyeron a partir del año 2011. El tratamiento testigo (0 voleo más 30 kg por año) se ha mantenido por encima del 90% durante todo el período de estudio. El análisis económico indicó que la aplicación de 100 seguida por el de 75 kg Pha⁻¹ al voleo el primer año resultaron las de mayor TRM (superior a 1500%). El testigo es dominado desde el punto de vista económico por los tratamientos al voleo sin aplicaciones posteriores en bandas.

¹M.Sc., IDIAP, CIA Azuero, “Ing. Germán De León”, Los Santos, Panamá, Email: gordon.roman@gmail.com

²Lic. IDIAP, CIA Azuero, “Ing. Germán De León”, Los Santos, Panamá, Email: joenfra13@gmail.com.

³PhD, IDIAP, CIA Central, Divisa, Panamá, Email: jevilla38@gmail.com



MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS FITOGENETICOS DE MAIZ NATIVO EN EL CHACO BOLIVIANO

Tito Claire¹ Daniel Saldaño² Gonzalo Herbas³

Bolivia muestra una diversidad de cultivos nativos como maíz, maní, cucúrbitas, ají y frejol. En maíz, los problemas son la erosión genética e impactos del cambio climático y el objetivo fue impulsar la colecta y caracterización de 86 muestras nativas de maíz, para incremento de semilla, conservación y estudio del comportamiento de caracteres cuantitativos y cualitativos. Se recolectaron en 16 comunidades de 6 municipios de los departamentos de Tarija, Chuquisaca y Santa Cruz. La multiplicación y caracterización morfológica de las muestras recolectadas, fueron realizadas por el Programa Nacional de Maíz del INIAF, en el municipio de Yacuiba a 620 msnm. Actualmente, se ha realizado un análisis de componentes principales con una muestra de 25 accesiones tomadas al azar, para identificar las variables más representativas, se observó que hasta el tercer componente principal, se explica más del 66% de la variación total. El primer componente está dado por la relación positiva entre las variables de Peso de mil semillas (PMG) y la variable de Diámetro de Mazorca (DMZ; mientras que el segundo componente lo definen Altura de planta (AP) y contenido de humedad (CHUM). Finalmente el tercer componente está dado por la relación positiva entre peso de mazorca (PMAZ) y peso de grano con mazorca (PGCMAZ). Se realizó el análisis de conglomerados considerando las 11 variables, obteniendo tres grupos claramente identificados. El primer grupo, dado por los diámetros de mazorca más altos (hasta 6.5), con mayor peso de 1000 granos (25 a 50) los mayores pesos de grano con mazorcas (250 a 1500) peso de mazorcas (25 a 200), además de tener plantas relativamente más bajas (220 a 280 cm). El segundo grupo, con diámetro de mazorca intermedio (4 a 5,5), con un peso bajo para mil granos (20 a 35), con bajo peso de grano con mazorca (0 a 750) y con altura de planta de 220 a 280 cm. Finalmente, el tercer grupo con menor diámetro de mazorca (de 3 a 4.5) y con menor peso de mil granos con valores de 20 a 30. Aunque son plantas más altas de 260 a 300 cm de altura de planta y los pesos de mazorca más bajos (0 a 125); los resultados obtenidos, sirven para elegir las mejores colectas y la clasificación por grupos permitirá aplicar los caracteres relacionados a través de metodologías de mejoramiento más adecuados.

Palabras clave

Colectas, germoplasma, nativo, caracterización, conglomerados

¹ Coordinador Nacional del Programa Maíz del INIAF. Provincia Gran Chaco, Municipio Yacuiba, departamento Tarija, Bolivia. Teléfono (591-4) 683-2140. Telefax (591-4)683-2140. Calle 10 de noviembre entre Avaroa 1 y Avaroa 2.

² Investigador del Programa Nacional de Maíz del INIAF con sede en Municipio de Yacuiba. Teléfono (591-4)683-2140. Telefax (591-4)683-2140. Calle 10 de noviembre entre Avaroa 1 y Avaroa 2.

³ Responsable del INIAF Chaco. Provincia Gran Chaco, Municipio Yacuiba, departamento Tarija, Bolivia. Teléfono (591-4)683-2140. Telefax (591-4)683-2140. Calle 10 de noviembre entre Avaroa 1 y Avaroa 2

PRODUCTIVIDAD DE HÍBRIDOS ANDROESTÉRILES Y FÉRTILES DE MAÍZ DE LA ZONA DE TRANSICIÓN EL BAJÍO VALLES ALTOS DE MÉXICO

Margarita Tadeo-Robledo¹, Alejandro Espinosa-Calderón², Benjamín Martínez-Nuñez¹, Antonio Turrent-Fernández², Israel Arteaga-Escamilla¹, Beatriz Martínez-Yañez¹, Mauro Sierra-Macías³, Juan Virgen-Vargas², Roberto Valdivia-Bernal⁴, Noel Orlando Gómez-Montiel⁵, Job Zaragoza-Esparza¹, Benjamín Zamudio-González², Consuelo López-López¹, Alma Lili Cardenas-Marcelo¹

En la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, de la Universidad Nacional Autónoma de México (FESC-UNAM), se trabaja en mejoramiento genético y con el esquema de androesterilidad en progenitores de híbridos de maíz desde 1992, producto de estos trabajos, en los últimos años con financiamiento del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM y en colaboración con investigadores del INIFAP, se cuenta con híbridos listos para ser inscritos en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV), para promover su uso extensivo comercial. Estos maíces están en su última etapa de validación y transferencia. En este trabajo se evaluó la productividad de los híbridos de la FESC-UNAM: Puma 1183 AEC1, Puma 1183 AEC2, Puma 1187 AEC, así como los híbridos de INIFAP: H-57 AE y H-47 AE, en las versiones androestériles y fértiles, en cuatro experimentos, establecidos en dos localidades de la Zona de Transición El Bajío- Valles Altos (1800 a 2300 msnm). El objetivo de este trabajo fue definir la capacidad productiva de los híbridos en las versiones androestériles y fértiles, en la media de los cuatro experimentos, establecidos en las dos localidades de evaluación. Esta investigación se llevó a cabo durante el ciclo primavera verano 2012, estableciéndose dos experimentos en el CEVAMEX y otros dos en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, FESC-UNAM. Los tratamientos que se consideraron en el estudio fueron los cinco híbridos señalados, en sus versiones androestéril y fértil, así como el factor ensayo constituido por cada uno de los cuatro experimentos. El análisis estadístico se efectuó en forma factorial considerando los factores híbridos, ensayos, androesterilidad/fertilidad y las interacciones entre estos factores. Para rendimiento se detectaron diferencias altamente significativas para ensayos e híbridos, pero no para el factor androesterilidad/fertilidad, hubo también diferencia altamente significativa para la interacción ensayo x híbridos y diferencias significativas para la interacción híbridos x androesterilidad/fertilidad. El coeficiente de variación fue de 19.4 % y la media del análisis combinado de los cuatro ensayos fue de 7460 kg ha⁻¹. Con base en los resultados y discusión se concluyó que el ensayo establecido en la segunda fecha de siembra en FESC-UNAM 2, presentó el rendimiento más elevado (9892 kg ha⁻¹), que fue superior a estadísticamente a los otros tres ensayos. El mayor rendimiento se obtuvo con el híbrido Puma 1187 AEC, con 8,930 kg ha⁻¹, que supero estadísticamente a los otros híbridos, la menor producción fue de Puma 1183 AEC1 (6,231 kg ha⁻¹). Se encontró que la versión androesteril tuvo un rendimiento de 7,627 kg ha⁻¹, el cual no fue diferente estadísticamente al rendimiento de la versión fértil que rindió 7,294 kg ha⁻¹. Lo que es explicable, ya que las versiones de estos híbridos son isogénicas y muestran que no hay diferencia en productividad, pero si ocurre la ventaja para mantener la calidad genética en la producción de semilla, disminuyendo los costos por el desespigamiento.

Palabras Claves: maíz, híbridos, androesterilidad, productividad.

¹Profesora de Carrera Titular B. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC, UNAM). México. tadeorobledo@yahoo.com, becarios y tesistas.

² Investigador Titular C, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CEVAMEX, México. espinoale@yahoo.com.mx, aturrent37@yahoo.com.mx, bzamudiog@yahoo.com.mx,

³ Investigador Titular C, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CECOT, México. mauro_s55@hotmail.com, palafox012@hotmail.com,

⁴ Profesor de Universidad Autónoma de Nayarit. México. beto49_2000@yahoo.com.mx

⁵Investigador Titular C, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CEIGUA, México. gomez.noel@inifap.gob.mx



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

SELECCIÓN DE VARIEDADES SINTÉTICAS DE MAÍZ CON TOLERANCIA A ESTRÉS HÍDRICO, PANAMÁ 2010-2012

Roman Gordon M.¹
*Jorge Franco*²

Con el objetivo de seleccionar variedades de maíz con alto potencial de rendimiento y tolerantes al estrés hídrico se sembraron entre los años 2010 y 2012 distintos ensayos en campos de productores colaboradores y la Estación Experimental El Ejido. Los ensayos constaban de distintos números de genotipos en arreglos alfa Látice con dos o tres repeticiones. El tamaño experimental de las parcelas fue de dos surcos de 5.2 m de largo separados a 75 cm entre sí. Se realizó un análisis por localidad utilizando el método REML para el cálculo de las varianzas de cada una de las fuentes de variación y se procedió a calcular la repetitividad (H). Posterior a este análisis, se realizó un análisis de varianza combinado, considerando un modelo mixto (ambiente aleatorio y genotipo fijo) para las localidades con una H mayor de 0.20. Para estimar la adaptabilidad y estabilidad de las variedades y de los ambientes se usó el modelo Biplot GGE-SReg. Se realizó un análisis de confiabilidad para determinar la respuesta normalizada de las variedades más sobresalientes con respecto al testigo IDIAP-MV-0706. Para el manejo agronómico se controlaron las principales malezas; todos los ensayos recibieron 273 kg ha⁻¹ de 13-26-10-7 en banda al lado de la línea de siembra. Se realizaron dos aplicaciones suplementarias de nitrógeno en forma de urea, la primera a los 21 días después de siembra (dds) y la segunda a los 37 dds (159 y 204 kg ha⁻¹, respectivamente). Se midió la precipitación pluvial durante todo el desarrollo del cultivo en las localidades para determinar el efecto sobre el rendimiento. De acuerdo al análisis Biplot GGE-SReg, tanto las variedades como los ambientes presentaron diferentes patrones de interacción. Los dos primeros ejes de los componentes principales (PCA1 y PCA2) explicaron más del 85% de la interacción genotipo ambiente cada año. El análisis del resultado de todos los ensayos identificó a los genotipos de grano amarillo S07TLY-AB01 y S07TLY-AB02 y de grano blanco S06TLWQ-AB como los más sobresalientes con rendimientos promedio a través de los años de 6.29, 5.24 y 6.42 tha⁻¹, respectivamente. Los genotipos de grano amarillo superaron al testigo por 0.70 y 0.42 tha⁻¹ con un índice de confiabilidad de 0.80 y 0.66. Las tres variedades tuvieron un comportamiento sobresaliente tanto en condiciones de buena humedad como bajo estrés hídrico, superando en ambos ambientes a los testigos evaluados. Con la información generada en esta investigación se recomienda el registro de las tres variedades para su futura liberación en Panamá.

Palabras claves: Maíz, Variedades, estrés hídrico, Biplot SReg

¹M.Sc., IDIAP, CIA Azuero, “Ing. Germán De León”, Los Santos, Panamá, Email: gordon.roman@gmail.com

²Lic. IDIAP, CIA Azuero, “Ing. Germán De León”, Los Santos, Panamá, Email: joenfra13@gmail.com.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

SIMILARIDAD GENÉTICA ENTRE LÍNEAS DE MAÍZ Y SU USO EN LA FORMACIÓN DE VARIEDADES DE LIBRE POLINIZACIÓN

*Luis A. Narro¹, Jorge Franco Duran²,
María Luz C. George³, Alba Lucia Arcos⁴,
Marilyn L. Warburton⁴ and Karen Viviana Osorio⁵*

El rendimiento promedio de maíz se incrementa a medida que el agricultor siembra híbridos en vez de variedades de libre polinización (VLP). Los países con mayor producción de maíz siembran semilla híbrida con rendimientos de 5 a 10 t/ha mientras que en países en desarrollo se siembra VLP e híbridos y los rendimientos promedio son alrededor de 3 t/ha. No obstante, el uso de VLP es importante en países en desarrollo, existiendo ambientes donde el agricultor siembra exclusivamente VLP como en muchas áreas de la zona andina. Para la producción de híbridos y VLP mejorados se requiere disponer de líneas que usualmente se producen mediante autofecundación, también se podrían producir con la técnica de doble haploides. Para la producción de híbridos se hace cruzamientos entre 2, 3 o 4 líneas según el tipo de híbrido y para la producción de VLP se utiliza alrededor de 10 líneas. La forma de identificar las mejores líneas es conociendo su habilidad combinatoria general (HCG) y utilizando aquellas con mayor HCG. Para identificar líneas con buena HCG se cruza cada línea con probadores adecuados, se evalúan las cruza a través de ambientes y se escoge aquellas líneas con mayor HCG. Estas líneas se recombinan para generar la VLP. El proceso es largo y requiere considerables recursos. Una metodología alternativa para identificar líneas para la formación de VLP es conociendo su similaridad genética (SG) determinada con marcadores moleculares. En este trabajo se dispuso de 79 líneas del Programa de Maíz del CIMMYT-Colombia con las cuales se formó 13 VLP. Nueve VLP fueron formadas con base en la buena HCG de las líneas y cuatro con base en su SG. De estas cuatro VLP, dos se formó con líneas cuya SG oscilo entre 0.53 y 0.77, la SG entre las líneas utilizadas para la formación de las otras 2 VLP fue de 0.34. Entre las 13 VLP, aquellas formadas con base a su menor SG fueron las de mejor rendimiento, mayor adaptación y mejores características agronómicas. La VLP formada con base en su mayor SG fue la de peor comportamiento agronómico, incluyendo el menor rendimiento de grano. Las VLP formadas con base en la HCG de las líneas tuvieron un comportamiento intermedio.

Palabras clave: maíz, similaridad genética, variedades.

¹ Global Maize Program, International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT)-Colombia, c/o CIAT, Apdo. Aereo 67-13, Cali, Colombia

² Biometrics Unit, International Institute of Tropical Agriculture (IITA), Oyo Road, PMB 5320, Ibadan, Nigeria

³ Project Management Unit, International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT)-, Apdo. Postal 6-641, 06600 Mexico, DF, Mexico

⁴ USDA-ARS Corn Host Plant Resistance Research Unit, P.O. Box 9555- Mississippi State, MS 39762, USA

⁵ Semillas Valle S.A., Apdo. Aéreo 36-03, Cali, Colombia



VALIDACION DE DOS VARIEDADES SINTETICAS DE MAÍZ BLANCO Y AMARILLO, TOLERANTES A ESTRÉS HIDRICOS EN 12 AMBIENTES DE NICARAGUA, DURANTE EL 2012.

Ángela pineda¹, Gonzalo Brenes²

En Nicaragua en el ciclo 2012, se validó en 12 diferentes ambientes dos variedades sintéticas de maíz de grano blanco y amarillo, tolerantes a periodos de sequía y se compararon a dos testigos comerciales NB-6 y NB-S. El objetivo de la validación, consistió en conocer la adaptabilidad, rendimiento de grano y riesgo de la tecnología en campos de agricultores en comparación a los testigos comerciales. El análisis de los datos se realizó a través de la prueba de adaptabilidad ambiental propuesto por (Hildebran y Russel 1996) y estimación del riesgo, El análisis económico se realizó utilizando la metodología de presupuesto parcial, y análisis marginal, desarrollado por CIMMYT (1989). Los resultados indicaron que las variedades SO3TLW3B y SO7TYAB-1, obtuvieron promedios de rendimientos mayores 5,354 y 5,277 kg.ha⁻¹ que los testigos NB-6 y NB-S que presentaron 5,187 y 4,183 kg.ha⁻¹ respectivamente. El análisis de adaptabilidad muestra que las variedades promisorias tienen mejor comportamiento en ambientes desfavorables que los testigos comerciales, que necesitan mejores condiciones para expresar su potencial productivo, lo confirman las ecuación del rendimiento de las variedades promisorias que tuvieron un R² de 0.88 y 0.90%. El análisis de riesgo nos confirma que las tecnologías de menor riesgo resultan ser las variedades, SO3TLW3B y SO7TYAB-1, ya que con una confiabilidad del 95%, estas variedades presentan rendimientos por encima de los 4,000 kg.ha⁻¹ en cambio los testigos producen menos de esta cantidad. El análisis de presupuesto parcial indica que la variedad SO7TYAB-1, tiene un beneficio neto mayor que los testigos.

Palabras Claves: Maíz, variedades tolerantes a sequía, adaptabilidad, rendimiento.

Especialista Nacional de Maíz, INTA CNIAB. Nicaragua. Email: angelam.pineda@yahoo.es



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

PRODUCCION ANIMAL

COMPARACIÓN DE TRES MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE ADN EN PELO BOVINO CRIOLLO PARA ESTUDIOS DE DIVERSIDAD GENÉTICA BOVINA

Áxel Villalobos Cortés¹
Rita González¹
Carmen Bieberach¹

En el estudio de genes de interés, particularmente en animales, existen problemas asociados al transporte y almacenamiento de ADN. Una de las fuentes más comunes para obtener ADN es la sangre, sin embargo cuando se tiene que recorrer largas distancias resulta poco práctico, tanto por los riesgos de contaminación como la necesidad de conservarla en frío. Otro inconveniente es el tiempo que se pueda tardar en el proceso de extracción bajo condiciones de laboratorio que puede variar, dependiendo del protocolo que se esté utilizando. Debido a lo anterior una de las alternativas frente al uso de sangre como fuente de ADN, es el pelo, cuyas ventajas en el transporte y almacenamiento por largos periodos resulta ventajoso ya que se puede mantener viable por largos periodos. Aunque se podría decir que no hay un protocolo ideal que reúna los requisitos de ser inocuo para la salud humana, de bajo costo y de rápido procesamiento, actualmente hay una gran diversidad y dependerá de los gustos y particularidades de cada laboratorio. El objetivo de este trabajo fue evaluar tres técnicas de extracción de ADN de pelo en estudios de diversidad genética bovina para establecerlas como protocolos regulares en el laboratorio. El trabajo se realizó en el laboratorio de Agrobiotecnología del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Carretera Panamericana, km 214, Divisa, Provincia de Herrera. Las técnicas utilizadas fueron método Drissing *et al.* (1996) método A; Kumar *et al.* (2005) modificado, método B y protocolo modificado de la solución de extracción QuickExtract™ de Epicentre, método C. Se tomaron 20 muestras aleatorias de pelo de la zona caudal de bovinos criollos de la Razas Guaymí y Guabalá. El ADN genómico fue resuelto en geles de agarosa al 2%, y teñidas mediante SYBRSafe® (INVITROGEN) y visualizados en un foto documentador Biodoc-it™ Imagine System de UVP®. No se observó ADN genómico en la prueba de extracción mediante el método A, por lo que se descartó de inmediato como protocolo regular en el laboratorio. Se extrajo ADN genómico en los geles de agarosa al 2% utilizados para la electroforesis de todas las muestras empleadas con el método B y C. En ambos casos el tiempo empleado en ambas extracciones fueron distintos, siendo el método C, el que menor tiempo se invirtió (aproximadamente 30 minutos). Por otro lado en el método B se requiere mayor tiempo (80 minutos) para realizar la extracción, sin incluir el que se requiere para cortar los pelos e introducirlos en los microtubos de 250ul, para ambos casos. El costo estimado para realizar una extracción en el tratamiento B fue de B/.0.000032 y el costo del tratamiento C fue de B/.0.69. Se logró extraer ADN genómico en los tratamientos B y C, se observó un mejor rendimiento en términos económicos del tratamiento B y por consiguiente una mayor cantidad de muestras a menor costo. El protocolo C presentó mejor rendimiento de extracciones de muestras por unidad de tiempo en menor cantidad de pasos.

Palabras clave: criollos, biotecnología, genética molecular, ADN, electroforesis.

¹Investigador, Laboratorio Agrobiotecnología, Carretera Panamericana, km 214, Divisa, Provincia de Herrera villalobos.axel@gmail.com

¹ Estudiante de Licenciatura en Biotecnología Universidad Latina carolina_0190@hotmail.com

¹ Investigadora, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Carretera Panamericana, km 214, Divisa, Provincia de Herrera cybieberach@gmail.com

COMPONENTES GENÉTICOS EN CINCO RAZAS CEBÚ CONTEMPORÁNEAS UTILIZANDO MICROSATÉLITES

***Áxel Villalobos-Cortés¹, Amparo Martíne², José Luis Vega-Pla³, Vincenzo Landi², Jorge Quiroz⁴,
José Ribamar Marques⁵, Juan Vicente Delgado²***

La mayor parte de las poblaciones *Bos indicus* que se han importado en América, han sido las razas Guzerat, Nelore y Gyr y han tenido la mayor influencia en la cría de ganado en los Estados Unidos, México, Brasil y muchos países de América Latina como Panamá. Hasta mediados de 1920, la mayor parte de este ganado en los Estados Unidos eran del tipo Nelore, por lo que las hembras de esta raza contribuyeron en gran medida a la formación del Brahman Gris Americano, mezcla de Guzerat, Nelore y otras razas Cebú. Además de las diversas metodologías que se utilizan para determinar distancia y estructura genética de poblaciones, existe un método para identificar poblaciones diferentes considerando que los individuos sean puros y provenientes de alguna población particular, o bien bajo el supuesto que haya existido cruzamientos de sus ancestros. El objetivo de este trabajo es determinar las relaciones genéticas entre las poblaciones Cebú de origen índico, Gyr, Brahman, Sindi, Guzerat y Nelore mediante marcadores microsatélites. Se analizó una base de datos del banco de muestras alélicas de cinco razas cebuinas, Gyr, Brahman, Sindi, Guzerat y Nelore obtenidas del laboratorio de genética molecular aplicada de la Universidad de Córdoba, España. Se utilizó un panel de 27 microsatélites seleccionados a partir de las recomendaciones hechas por la FAO/ISAG para realizar estudios de diversidad genética bovina. El análisis de la base de datos se realizó en la unidad de análisis bioinformático del laboratorio de Agrobiotecnología del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Se practicaron análisis de diversidad genética intrarracial, análisis factorial de correspondencias, análisis de varianza molecular, distancias genéticas, número medio de migrantes por población y los estadísticos F de Wright. Se evaluó la estructura de la población mediante un modelo de convergencia Bayesiano, suponiéndose un número desconocido de K grupos diferentes genéticamente. Los valores de diversidad genética intrarracial fueron similares a los reportados en otras razas bovinas. Se observó también un déficit de heterocigotos, atribuido a la selección direccional hacia el mejoramiento de algunos rasgos cuantitativos y la búsqueda de patrones raciales específicos de cada raza. El valor de F_{IS} por población mostró un posible efecto *Wahlund*, particularmente en la raza Red Sindi, con valores de F_{IS} negativo. Se observaron desviaciones en el equilibrio de Hardy-Weinberg; las poblaciones con más marcadores en desequilibrio fueron el Gyr, Brahman y Nelore. Los resultados basados en el cálculo de Delta K con el método de Evanno *et al.* (2005) indicaron que para las 5 razas estudiadas, el número más probable de poblaciones ancestrales es de 4. Se concluye que actualmente las poblaciones cebuinas mantienen una diferenciación genética importante cuando son comparadas entre si y que la raza Brahman se ha distanciado de las poblaciones que la conformaron en el pasado.

Palabras clave: Cebú, conservación, estructura genética, microsatélites.

¹ Instituto de Investigación Agropecuaria, Laboratorio Agrobiotecnología, El Dorado, Panamá. villalobos.axel@gmail.com

² Universidad de Córdoba, Departamento de Genética, Campus de Rabanales, 14071 Córdoba, España. ib2mamaa@uco.es; juanviagr218@gmail.com; landivincenzo@yahoo.it

³ Laboratorio de Investigación Aplicada, Cría Caballar de las Fuerzas Armadas, Córdoba, España: E-mail: jvegpla@oc.mde.es

⁴ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Tabasco, México. quiroz.jorge@inifap.gob.mx

⁵ Embrapa Amazônia Oriental, CEP 66095-100 Belém, PA, Brasil. marques@cpatu.embrapa.br



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA SILVOPASTORIL: *Leucaena leucocephala* ASOCIADA CON *Cynodon dactylon* (ALICIA), EN PASTOREO CON VACAS DOBLE PROPÓSITO

Benigno Guerrero R.¹

Domiciano Herrera¹

Jacinto Frías²

Con el objetivo de determinar la producción de forraje, calidad nutritiva y la producción de leche bajo un sistema silvopastoril compuesto por *Leucaena leucocephala* en asocio con pasto Alicia (*Cynodon dactylon*) y pastoreada con vacas doble propósito, se realizó un estudio en la Estación Experimental del IDIAP en El Ejido, provincia de Los Santos, Panamá. Esta región del Arco Seco de Panamá pertenece al Bosque Seco Tropical, con Clima Tropical de Sabanas, altura 26 msnm, temperatura media mensual 27.5°C, precipitación media anual de 902 mm, suelo alfisol, 3.5% de MO y 5-6.5 de pH. La *Leucaena* fue establecida a doble hilera separada a 1m entre si y 4m entre franjas, espacio que fue sembrado con pasto Alicia. El área en asociación fue de 2.5 hectáreas, dividida en 4 subparcelas de 6,250 m² cada una. Las vacas fueron ½ a ¾ Pardo Suizo x Brahaman, suplementadas con sal proteinada a razón 0.45 kg/vaca/día. El peso promedio de las vacas en ordeño fue de 467±10 kg. El periodo de ocupación y descanso de la asociación fue de 4 y 28 a 33 días, alternando con dos parcelas de gramínea pura de 1 hectárea cada una, durante los 8 meses del periodo lluvioso. Se tomaron 136 observaciones para cuantificar la producción de leche durante todo el año. Se realizaron muestreos mensuales para determinar contenido de materia seca (MS) y la calidad nutritiva de ambos pastos. Se determinaron los límites de confianza con probabilidad al 0.05%. Los límites de confianza mostraron que la producción de leche de la asociación y la gramínea pura fue de 9.13±0.93 y 7.34±0.80 kg, respectivamente. Se obtuvo un incremento de 24.5% en la producción, equivalente a 1.8 kg de leche/vaca/día. El rendimiento del forraje Alicia fue 6.15±1.07 t MS/ha, con 25.2% de MS. La parte apical comestible de la *Leucaena* registró 2.97±0.67 t MS/ha, con 28.2% de MS. El rendimiento de forraje de la asociación fue de 9.12±0.29 t MS/ha, y obtuvo un incremento de 48.3% comparado con la gramínea pura. La *Leucaena* obtuvo 24% de proteína cruda (PC), 2 Mcal/kg de MS de energía metabolizable y 65% de digestibilidad de la MS. En contraste, la PC y la digestibilidad de la MS en pasto Alicia fue de 9% y 54%, respectivamente. Estos resultados nos permiten señalar que el comportamiento del sistema silvopastoril *Leucaena leucocephala* en asocio con el pasto Alicia es una alternativa de alimentación que permite incrementar el rendimiento de forraje, mejorar la calidad nutritiva y la producción de leche para vacas de doble propósito. Por lo tanto, se recomienda utilizar *Leucaena leucocephala*, como alternativa de alimentación para ganado bovino, en regiones con similares condiciones al Arco Seco de Panamá.

Palabras clave: Monitoreo, *Leucaena/Alicia*, producción de leche, vacas, doble propósito.

¹MSc. Nutrición Animal. Investigador Pecuario y Coordinador de Proyecto. IDIAP. Azuero. domyherrera@hotmail.com

²Téc. en Producción Animal. Asistente de Investigación Pecuaria. IDIAP. Azuero. jfríasdeleon@gmail.com

CONTENIDO ENERGÉTICO DE ENSILAJE DE MAÍZ CRIOLLO-GIRASOL SILVESTRE

Ramón F. García Castillo¹

Rigoberto Díaz Nuñez¹

Luis Rodríguez Gutiérrez²

Jaime Salinas Chavira³

Antonio Valdéz Oyervidez³

Juan Hernández B.⁴

Jesús Fuentes Rodríguez⁴

Se obtuvieron plantas de maíz criollo (*Zea mays*) L. y girasol silvestre o polocote (*Helianthus annuus*) respectivamente en etapa grano lechoso-masoso y en estado tierno, sometidas a micro-ensilado. Provenientes de un área de cultivo en el Ejido San Juan de la Vaquería, Municipio de Saltillo. Se utilizaron para formar cinco tratamientos de cinco repeticiones cada uno: T1, (100:0); T2, (75:25); T3, (50:50); T4, (25:75); T5, (0:100) Maíz: Girasol (%). Los cuales fueron picados en trozos de 1 cm y puestos en frasco con capacidad para 1 kg de material picado. Este material estuvo en proceso de ensilado por 35 días. A ese tiempo se abrieron los frascos y se les determinó el pH. Posteriormente se estimó contenido de NDT (%), energía neta para mantenimiento (ENm) y energía neta para ganancia (ENg). Para el análisis estadístico de los resultados se aplicó un diseño completamente al azar con igual número de repeticiones. Para la obtención de la ecuación de respuesta se utilizó regresión lineal simple. Los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5 tuvieron respectivamente los siguientes valores en pH; 3.8, 4.1, 4.3, 5.4 y 7.0. Valores de NDT %, ENm y ENg (Mcal/kg): NDT, 70.7, 68.1, 67.2, 63.6, 61.48. El contenido energético de ENm fue: 1.3, 1.2, 1.2, 1.1, 1.1; la ENg 0.38, 0.36, 0.36, 0.34, 0.33; los cuales fueron diferentes estadísticamente ($P \leq 0.01$). Encontrando las siguientes ecuaciones de predicción: $NDT = 70.866 - 0.0923X$; $R^2 = 0.9763$; $ENm = \bar{Y} = 1.3320 - 1.8000X$; $R^2 = 0.9792$; $ENg = 0.3780 - 4.8000X$; $R^2 = 0.947$. El pH se incrementa conforme aumenta el contenido de polocote en la mezcla ensilada. El contenido energético disminuye con el incremento de polocote en la mezcla maíz-polocote ensilada. Se ^Lconcluye que el forraje de girasol silvestre en estado tierno y la mezcla con maíz criollo en estado lechoso-masoso presentan contenido energético normal para un forraje. Por lo tanto, su utilización puede ser una alternativa para la alimentación Animal. Se recomienda realizar pruebas de crecimiento y evaluaciones metabólicas.

Palabras claves: Forraje, energía, mezcla, ensilado.

^{1,2,3,4} Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Depto. de Nutrición Animal. Calzada A. Narro No. 1923, Saltillo, Coah., México. CP.25315. CE: ramón.garcía@uaaan.mx. 3Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tamaulipas, México. Ce:jsalinas@hotmail.com.* Investigación de tesis licenciatura Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

CONTENIDO NUTRICIONAL DEL ENSILAJE DE MAÍZ CRIOLLO-GIRASOL SILVESTRE

Ramón F. García Castillo¹

Rigoberto Díaz Nuñez¹

Luis Rodríguez Gutiérrez²

Jaime Salinas Chavira³

Antonio Valdéz Oyervidez³

Juan Hernández B.⁴

Jesús Fuentes Rodríguez⁴

Se obtuvieron plantas de maíz criollo (*Zea mays*) L. en estado lechoso-masoso y girasol silvestre o polocote (*Helianthus annuus*) en estado tierno sometidas a micro-ensilado. Provenientes de un área de cultivo en el Ejido San Juan de la Vaquería, Municipio de Saltillo. Se utilizaron para formar cinco tratamientos de cinco repeticiones cada uno: T1, (100:0); T2, (75:25); T3, (50:50); T4, (25:75); T5, (0:100) Maíz criollo: Girasol silvestre (%). Los cuales fueron picados en trozos de 1 cm y puestos en frasco con capacidad para 1 kg de material picado. Este material estuvo en proceso de ensilado por 35 días. A ese tiempo se abrieron los frascos y se les determinó el pH. Se realizó análisis químico proximal (PC, Cenizas, FC, ELN, EE) a los diferentes tratamientos. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con igual número de repeticiones. En la evaluación química de las muestras se encontró diferencia altamente significativa ($P \leq 0.01$) para PC, C, FC y ELN. Con los siguientes valores para proteína cruda (PC); 10.9, 13.7, 16.5, 17.4, 19.5 %. Cenizas (C) los siguientes valores: 7.0, 10.0, 11.3, 11.5, 17.7, 20.4. Contenido de fibra cruda (FC); 33.0, 33.8, 28.8, 28.8, 22.6; con valores para extracto libre de nitrógeno (ELN); 42.1, 36.7, 37.0, 30.1, 31.7. Para el contenido de extracto etéreo (EE) no se encontró diferencia estadística significativa ($P \geq 0.05$) entre los tratamientos. Con las siguientes ecuaciones: $PC = 11.476 + 0.0834X$; $R^2 = 0.9729$. $C = 6.9940 + 0.1284X$; $R^2 = 0.9532$; $FC = 33.390 - 0.0912X$; $R^2 = 0.8669$; $ELN = 41.064 - 0.1094X$; $R^2 = 0.8294$. El contenido de PC, C, FC, ELN fue diferente. La PC y C incrementa y la FC y ELN disminuye con el porcentaje de inclusión de girasol silvestre o polocote en la mezcla ensilada. Sin afectar EE. Se concluye que la mezcla de maíz criollo en estado lechoso-masoso/girasol silvestre en estado tierno, para ser forrajes, presentan buen contenido químico. Se recomienda realizar pruebas de digestibilidad *In vivo* e *In vitro* así como pruebas biológicas de crecimiento.

Palabras claves: Micro-ensilaje, maíz, polocote, bromatológico.

^{1,2,3,4} Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Depto. de Nutrición Animal. Calzada A. Narro No. 1923, Saltillo, Coah., México. CP.25315. CE: ramón.garcía@uaaan.mx. ³Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tamaulipas, México. CE:jsalinas@hotmail.com. * Investigación de tesis licenciatura Ingeniero Agrónomo Zootecnista.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DEL GEN SLC11A1 REGIÓN 3'UTR EN RAZAS LOCALMENTE ADAPTADAS DE PANAMÁ

*Áxel Villalobos Cortés¹
Rita González Herrera²
Carmen Bieberach Forero³*

El gen de la familia del transportador del soluto (SLC11A1) anteriormente conocido como Proteína de resistencia natural asociada al macrófago bovino (NRAMP), se encuentra mapeado en el cromosoma 2q43-q44 y presenta polimorfismos debido a la variación en el número de repeticiones GT ubicadas en la región 3' UTR del gen, que ocasiona patrones polimórficos. El SLC11A1 ha sido asociado con la susceptibilidad/resistencia a muchos patógenos intracelulares. Este gen codifica un catión transportador divalente localizado en la membrana del fagolisosoma de los macrófagos y se ha demostrado que desempeña un papel importante en la inmunidad innata. En Panamá se han desarrollado trabajos de caracterización genética de las razas criollas Guaymí y Guabalá y siendo que dichas razas se han adaptado durante mucho tiempo al ambiente local, la posibilidad de encontrar alelos del gen SLC11A1 que le confieran resistencia a enfermedades es muy alta, por lo tanto el objetivo del siguiente trabajo es localizar el gen SLC11A1 en razas bovinas localmente adaptadas en Panamá. Se realizó el muestreo de pelo de 15 animales Guaymí, 19 Guabalá; 10 Brahman; 10 Senepol y 5 animales cruzados (F₁) ½ Pardo Suizo x ½ Brahman. El protocolo de extracción consistió en un método modificado para micro preparaciones en tubos de 250ul. En la reacción de PCR se utilizaron los oligonucleótidos SLC11A1 FW: 5'-GGAATGAGTGGGCACAGTGGC-3' y RV: 5'-CCTTCCAGAACTCCCTCTCCG-3'. El producto de PCR fue resuelto en geles de agarosa al 2%, teñidas mediante SYBRSafe® y visualizados en un foto documentador Biodoc-it™ Imagine System de UVP®. Se logró por primera vez en Panamá la amplificación de un fragmento ubicado entre 200 y 300bp en las cinco poblaciones estudiadas. Este fragmento corresponde a la región 3'UTR del gen SLC11A1. Los patrones de banda encontrados presentan discrepancias entre autores en cuanto al tamaño de pares de bases reportados y su respectiva secuencia repetida de (GT)_n. Estas diferencias podría ser ocasionadas por los distintos cebadores que se utilizan, que al ser amplificados muestran distintos tamaños. Es por tanto recomendable secuenciar los amplicones para obtener más precisión en el tamaño de los (GT)_n para realizar estudios de resistencia /susceptibilidad a enfermedades. Los fragmentos amplificados en los bovinos criollos Guaymí, Guabalá y las razas localmente adaptadas Senepol y Brahman serán secuenciados para realizar estudios de diversidad genética en los polimorfismos de las repeticiones GT.

Palabras clave: criollos, biotecnología, PCR, genética molecular, ADN.

¹Investigador, Laboratorio Agrobiotecnología, Carretera Panamericana, km 214, Divisa, Provincia de Herrera villalobos.axel@gmail.com

²Estudiante de Licenciatura en Biotecnología Universidad Latina carolina_0190@hotmail.com

³Investigador, Centro de Investigación Agropecuaria Central, Carretera Panamericana, km 214, Divisa, Provincia de Herrera cybieberach@gmail.com

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA Y LEGUMINOSA *Arachis pintoii* CIAT 17434, EN LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA Y COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL PASTO *Brachiaria híbrido* CIAT 36087 (Mulato II)

Edgar Alexis polo I.¹

El presente trabajo se realizó con el objetivo de determinar la respuesta del Pasto *Brachiaria híbrido* Mulato II CIAT 36087, con fertilización nitrogenada y asociado con la leguminosa forrajera *Arachis pintoii* CIAT 17434. El ensayo se llevó a cabo en el Centro de Enseñanza e Investigaciones Agropecuarias de Tocumen (CEIAT), de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, localizada a 09°03' latitud norte y 79°22' longitud oeste, con una elevación de 14 m.s.n.m. El suelo del área experimental presento una textura franco arcillosa, pH de 4.5 y un contenido de materia orgánica de 2.0%. Se evaluó la aplicación de tres dosis de nitrógeno (50, 75 y 100 Kg. /ha), y un tratamiento denominado testigo (0 Kg. /ha/N) así como la asociación del Pasto Mulato II con *Arachis pintoii* CIAT 17434. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El mayor rendimiento de materia seca del Pasto Mulato II fue con la aplicación de las dosis de 75 y 100 Kg de nitrógeno por hectárea con 3,118 y 3,684 Kg respectivamente, difiriendo estadísticamente ($P < 0.01$) de los obtenidos con aplicación de 50 Kg de N/ha/año (2651Kg/ha), y el tratamiento testigo (0 Kg/N/ha). Se detectaron diferencias significativas en los rendimientos de forrajes (materia seca) registrados en la asociación de Pasto *híbrido* Mulato II con *Arachis pintoii* CIAT 17434 y aquellos obtenidos con el pasto Mulato II puro fertilizada con 75 y 100 Kg de N/ha/año. El rendimiento de materia seca observado en la asociación fue semejante ($P > 0.05$) a la registrada con Mulato II fertilizada con 50 Kg de N/ha/año. Sin embargo la producción de materia seca asociada con *el Arachis pintoii* CIAT 17434 fue superior al de todas las dosis estudiadas de Nitrógeno en el Mulato II. Los contenidos de Proteína bruta del Mulato II no fueron afectados ($P > 0.05$) por los diferentes tratamientos de Nitrógeno. Sin embargo, hubo una tendencia de incrementos en los contenidos con la aplicación de nitrógeno y con la asociación del Mulato II con el *Arachis pintoii* CIAT 17434. La aplicación de 100 Kg de N/ha/año resulto en la mayor producción de Proteína bruta (9.8%). En la asociación de Pasto Mulato II con *Arachis pintoii* CIAT 17434, se pudo observar un aumento considerable en los contenidos de fósforo, potasio y calcio.

Palabras claves: Fertilización, materia seca, composición química, *Arachis pintoii*, *Brachiaria híbrido*.

¹Ing. Agr., M.Sc. Pasturas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá.

EVALUACIÓN DE *Canavalia ensiformis*, COMO ABONO VERDE, EN PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA Y CALIDAD DE *Brachiaria brizantha* CV. TOLEDO

Benigno Guerrero R.¹, Domiciano Herrera², Jacinto Frías³ y Dixon Ramos⁴

Con el objetivo de evaluar el efecto de la *Canavalia ensiformis* como abono verde sobre el rendimiento y calidad nutritiva de la *Brachiaria brizantha* CIAT-26110 cv. Toledo, se realizó un ensayo bajo condiciones de sequía prologada y la práctica poco común de fertilizar pasturas, en la Estación Experimental del IDIAP en El Ejido, provincia de Los Santos (Panamá). La parcela experimental fue de 25m², donde la *Canavalia* fue sembrada en hileras separadas entre sí a 0.50m y 0.33m entre plantas o golpes, dando una población estimada de 64,000p/ha. El pasto Toledo fue sembrado 30 dd de incorporada la *Canavalia* sp. en hileras separadas a 0.50m, a densidad 6 kilos/ha de semilla. Los tratamientos fueron: T1 = *Canavalia*, T2 = *Canavalia* + 40Kg N/ha; T3 = *Canavalia* + 80kg N/ha; T4 = 40Kg N/ha; T5 = 80kg N/ha; y T6 = Testigo. Se usó un diseño completamente al azar con seis tratamientos y tres repeticiones. Para el análisis estadístico se consideró la práctica de manejo con y sin *canavalia* y niveles de nitrógeno de 0, 40 y 80 kg/ha, se analizaron las interacciones y la diferenciación de medias se hizo a través de Duncan. Se realizó muestreo a la *Canavalia* a 60 dds, observándose un rendimiento de biomasa de 38 t/ha (8 t/ha de MS). A los 75 días, fue cortada e incorporada al suelo. El corte de establecimiento del Toledo, fue realizado a 90 dds a una altura de 0.30m del suelo. Para la variable rendimiento, entre los factores manejo de la *Canavalia* versus niveles de nitrógeno, no se observó diferencias ($P>0.05$). Esto explica que para el establecimiento de pastos, es posible utilizar *Canavalia* como fuente de abono verde. Los contenidos de MS para T2 y T3 (7.64 y 7.53t/ha, respectivamente) fueron similares entre sí y diferentes al testigo con 4.13t/ha. Al comparar los rendimientos obtenidos con los factores manejo de *Canavalia* y fertilizante químico, se demostró que hubo aporte de la *Canavalia* y que el Toledo exige más que el Nitrógeno recomendado para esta zona. Para la variable Proteína Cruda (PC), el manejo de *Canavalia* (MC) vs fertilizante químico mostró diferencias ($P<0.0001$). Para PC el testigo fue diferente al resto de los tratamientos, donde presentó el nivel más alto con 8.43%, seguido de T4 y T5, con 8.32% y 8.20%, respectivamente. Los contenidos PC encontrados en los niveles de nitrógeno utilizados mostraron un efecto adverso en el contenido de proteína del Toledo. Se concluye que los mayores rendimientos de M.S. del pasto Toledo se obtuvieron cuando se incluyó *Canavalia* + 40Kg N/ha y *Canavalia* + 80kg N/ha. En contraste, el mayor nivel de PC se obtuvo con el testigo, y al establecimiento (90 dds) los niveles de fertilizantes afectaron la calidad proteica del Toledo. El aporte de nitrógeno por la *Canavalia ensiformis* fue capaz de sustituir el máximo nivel de abono químico recomendado para siembra de pastos, representando ahorro de más de 40% de costos al establecimiento.

Palabras clave: *Canavalia ensiformis*, nitrógeno, producción, materia seca, pasto Toledo.

¹MSc. Gestión Agroempresarial y Ambiental. Investigador Pecuario. IDIAP. AZUERO. E-mail: beni_guerrero@yahoo.com

²MSc. Nutrición Animal. Investigador Pecuario. IDIAP. AZUERO. E-mail: domyherrera@hotmail.com

³Téc. en Producción Animal. Asistente de Investigación Pecuaria. IDIAP. AZUERO. E-mail: jfríasdeleon@gmail.com

⁴Téc. en Producción Animal. Asistente de Investigación Pecuaria. IDIAP. AZUERO. E-mail: d_idz@hotmail.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE *Brachiaria humidicola* POR SU TOLERANCIA A SUELOS INUNDADOS

*Juan de la Cruz Jiménez*¹

*Juan Andrés Cardoso*²

*John Miles*³

*Idupulapati M. Rao*⁴

La producción ganadera en las zonas húmedas de América Latina utiliza diferentes especies de pastos del género *Brachiaria* sp. Se espera que las pasturas de *Brachiaria* sp. estén expuestas a fenómenos meteorológicos extremos asociados al cambio climático y que la incidencia de suelos anegados e inundaciones temporales ocurran con mayor frecuencia y/o intensidad. La inundación de los suelos representa un limitante importante en la productividad y persistencia de las pasturas. Así mismo, juega un papel en la degradación de las pasturas y por ende, menor producción de carne y leche. En muchas zonas húmedas los ganaderos utilizan *B. humidicola* cvv. Tully y Llanero debido a su alta tolerancia a suelos encharcados. Sin embargo, *B. humidicola* tiene bajo valor nutritivo que limita el desempeño animal. Dentro de las 66 accesiones existentes de *B. humidicola* conservadas dentro del programa de recursos genéticos del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), se ha encontrado variación en atributos fisiológicos así como en su capacidad de inhibición de la nitrificación en el suelo. Por otra parte, el descubrimiento de una accesión con reproducción sexual a diferencia de la reproducción apomítica (asexual o clonal) común entre la mayoría de las braquiarias ha abierto la posibilidad de explotar, a través del fitomejoramiento, la variabilidad genética de esta especie. El presente trabajo muestra, con datos de dos ensayos, diferencias en cuanto tolerancia a suelos inundados de: A) 167 híbridos de *B. humidicola* de la población Bh08 y B) 325 híbridos de *B. humidicola* de la población BhSX12. Los datos muestran que al menos 5 híbridos de cada población mostraron una tolerancia a suelos inundados superior a la de los cultivares comerciales existentes (cvv. Tully y Llanero). Tal tolerancia se expresa en una mayor retención de hojas verdes, menor senectud en hojas y mayor contenido de clorofila SPAD en hojas. Este trabajo ha sido financiado por FONTAGRO.

Palabras clave: *Brachiaria humidicola*, híbridos, suelos inundados, tolerancia.

¹Ingeniero Agrónomo, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. j.c.jimenez@cgiar.org

²Estudiante de PhD, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. j.a.cardoso@cgiar.org

³ Fitomejorador de forrajes, CIAT, A.A. 67-3, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. j.miles@cgiar.org

⁴ Fitonutricionista y Fisiólogo de plantas, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. i.rao@cgiar.org

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA GANADERÍA SOBRE EL SUELO Y LA VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AGROFORESTAL QUESUNGUAL EN EL SUR DE LEMPIRA, HONDURAS

Edwin Garcia¹, Andreas Nieuwenhuys², Muhammad Ibrahim³, Steven Fonte⁴, Idupulapati Rao⁵ y Aracely Castro⁶

Muchos agricultores de pequeñas escala en Centroamérica tienden a diversificar su producción con la inclusión de la ganadería bovina, sin contar con las fuentes de alimento requeridas para su manejo adecuado y en consecuencia viéndose obligados a usar fuentes alternativas de alimentación como rastrojo de cultivos, afectando significativamente la sostenibilidad de los sistemas de producción. Se evaluó el impacto del uso ganadero sobre el suelo y la vegetación en parcelas manejadas con el Sistema Agroforestal Quesungual (SAQ), en el sur de Lempira, Honduras. Se midieron características físicas y químicas del suelo, cobertura arbórea, biomasa de rastrojos y malezas al final de la época de lluvias, y al final de la época seca y signos visibles de erosión, en 17 parcelas con (SAQCon) y 8 sin (SAQSin) ganado. En parcelas con pendientes menores a 45% los efectos del pastoreo del ganado fueron menores, mientras que en pendientes mayores los senderos del ganado resultaron ser los sitios más afectados. Se observó un aumento en la densidad aparente (DA) y una reducción en la estabilidad de agregados del suelo con una mayor carga animal acumulada (CAA). Parcelas con una CAA >400 dUA ha⁻¹ año⁻¹ presentaron una DA de 1.22 g cm⁻³ y un tamaño promedio de agregados de suelo de 2454 μm, mientras parcelas con una CAA <200 dUA ha⁻¹ año⁻¹ presentaron una DA de 1.11 g cm⁻³ y un tamaño promedio de agregados de 3,053 μm. En promedio, la erosión laminar afectó el 48% de la superficie del suelo en las parcelas SAQCon y 19% en las parcelas SAQSin, sin embargo, las parcelas con pendientes menores a 45% resultaron menos afectadas. Se observó una relación positiva de la erosión laminar con la CAA y negativa con la cantidad de biomasa sobre el suelo. Las parcelas SAQCon presentaron 170 árboles enteros ha⁻¹ (valores entre 13 y 388), mientras en parcelas SAQSin se encontraron en promedio 561 árboles enteros ha⁻¹ (rango de 113 a 1075). En ambos sistemas *Cordia alliodora* fue la especie más abundante, representando el 34.7% de la población en parcelas SAQCon y el 61.6% en SAQSin. Al final de la época de lluvias, pero antes de una nueva entrada del ganado a las parcelas, la biomasa total de rastrojos y malezas en SAQCon fue de 6,545 kg de materia seca (MS) ha⁻¹, mientras en SAQSin fue 5,326 kg MS ha⁻¹, con mucha menor biomasa de malezas en parcelas SAQSin. El pastoreo durante la época seca de SAQCon redujo la biomasa total en un 35%, mientras en SAQSin se incrementó en un 54%. Sin embargo, como era de esperar, se observó una disminución significativa de biomasa con el aumento de la CAA., aunque este efecto fue menor en parcelas con pendientes <45%. El estudio evidencia un impacto negativo del pastoreo de ganado en la época seca sobre el suelo y vegetación en parcelas manejadas con el SAQ. Sin embargo, en pendientes menores al 45% y con una CAA <200 dUA ha⁻¹ año⁻¹ el efecto negativo se reduce considerablemente, por lo que se estima que regulaciones que no permitan el pastoreo en áreas con pendiente mayor a 45%, y un mejor control de la carga animal, permitiría que el uso ganadero de parcelas SAQ durante la época seca, fuese una actividad sostenible.

Palabras clave: ganadería, rastrojos, laderas, degradación, sostenibilidad.

¹CIAT-Honduras, teléfono +50(4) 9758-4349, e.d.garcia@cgiar.org

²GAMMA-CATIE, Tel. +50(6) 2558-2595, andreas@catie.ac.cr

³GAMMA-CATIE, tel. +50(6) 2558-2595, mibrahim@catie.ac.cr

⁴CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel. +57 (2) 445-0000 s.fonte@cgiar.org

⁵CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel. +57(2) 445-0000. i.rao@cgiar.org

⁶CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel. +57(2) 445-0000. a.castro@cgiar.org



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EXPERIENCIA DEL PROGRAMA DE ESCUELAS DE CAMPO DE LA UNA EN EL SECTOR PECUARIO, ASISTIDAS EN COORDINACIÓN CON SENASA EN EL DEPARTAMENTO DE OLANCHO, HONDURAS

Henry Pagoada Romero¹

Kenny Nájera Aparicio²

Marco García Banegas³

La Universidad Nacional de Agricultura (UNA) y el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA), adscrita a la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), han celebrado un Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional, para la formación del recurso humano y asistencia técnica, para que en forma conjunta, se ejecuten programas y proyectos de utilidad en el desarrollo del sector agropecuario del país. Al respecto, se denotan los principales resultados y logros de las acciones desarrolladas en las Escuelas de Campo (ECA's), ubicadas en zonas de amortiguamiento de áreas protegidas (Reserva de Biosfera Tawahka y Parque Nacional Patuca) en el departamento de Olancho. El objetivo principal de esta experiencia es consolidar la cooperación y utilizar las experiencias y capacidades tecnológicas de ambas instituciones en el desarrollo de programas y proyectos de investigación, validación y transferencia tecnológica, en beneficio de productores miembros de las ECA's del área de influencia de la UNA. La secuencia metodológica del programa de extensión UNA/SENASA para las Escuelas de Campo, han denotado los siguientes procesos: a) La UNA en alianza con SENASA, proponen coordinar la formulación y/o ejecución de proyectos específicos en apoyo a las ECA's de carácter pecuario. b) Por su parte, SENASA dispone sus laboratorios (personal técnico, materiales y logística), para trabajos de investigación y asistencia técnica, derivados de las ECA's según necesidades del sector agropecuario. c) Fortalecimiento de capacidades locales y un acompañamiento técnico puntual en el marco de método participativo de "aprender haciendo y enseñando". Los principales resultados y logros de esta acción, coordinada entre la UNA y SENASA denotan los siguientes: Establecido un programa de vigilancia epidemiológica en las fincas de los productores de la ECA's y ejecutado un muestreo en 3,906 cabezas de ganado bovino para la detección de Brucelosis, Tuberculosis y Leptospirosis; SENASA, facilita el apoyo a estudiantes de cuarto año de la carrera de Medicina Veterinaria, para que realicen su tesis de grado en temas pecuarios de interés local y nacional, propuestos por esta institución del Estado. A la vez, gestiona recursos financieros para la asignación de becas a estudiantes de bajos recursos, procedentes de familias del sector rural; y ha aperturado una oficina enlace en el campus de la UNA, también integra junto a las ECA's de productores el Comité Interinstitucional de la Cadena de Valor Lácteo, acompañando a otras instituciones del Estado, que facilitan el trabajo agroproductivo del sector pecuario. Con estas acciones ejecutadas se concluye que las ECA's son una oportunidad de incluir el conocimiento local en el proceso de desarrollo agropecuario, aprovechando las alianzas estratégicas con instituciones comprometidas con la población campesina. A su vez, SENASA ha contribuido a la formación académica de los estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria a través de los espacios de investigación, validación y transferencia de tecnología.

Palabras clave: escuelas de campo, sector pecuario, áreas protegidas.

¹Técnico Enlace entre SENASA-UNA-Programa de Escuelas de Campo. mail: henry.pagoada@yahoo.com.

²Jefe del Departamento de Producción Animal UNA. mail: knajeraaparicio@yahoo.com

³Jefe de SENASA Regional; Juticalpa, Olancho. mail: marctugarcia@hotmail.com

**IDENTIFICACION Y FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE LOS PRINCIPALES
INSECTOS ENCONTRADOS EN RASTROJO DE PIÑA**

*Yannery Gómez-Bonilla*¹

El presente trabajo se desarrolló para responder a la demanda de ganaderos, que indica que la mosca del establo *Stomoxys calcitrans* se produce masivamente en rastrojos de piña y afecta de manera importante la ganadería. El trabajo se desarrolló en la Finca Babilonia de PINDECO, en Pococí de Limón durante un periodo de 4 meses. El método de muestreo para estados inmaduros fue al azar, mediante lanzamientos de un cuadro de 625 cm², tomándose 20 cm de suelo y el rastrojo de piña (hojas, tallo y raíces). El marco se tiró en una hectárea de terreno 6 veces, en 5 transeptos homogéneos delimitados previamente para un total de 30 unidades. Para muestreo de adultos, se colocaron trampas blancas pegajosas cada 10 m en el perímetro de una hectárea para identificar los insectos presentes. Paralelamente, se hicieron observaciones en ganado de leche, capturándose adultos con una red. Como resultado se encontró que, según sea el grado de descomposición de los tallos y hojas, así se van encontrando larvas, pupas y adultos de tres moscas: 1) *Stomoxys calcitrans* 2) *Euxesta* spp y 3) *Musca doméstica*. Las larvas y pupas de la mosca del establo se diferencian porque tiene espiráculos triangulares y se encuentran en mayor cantidad en la primera fase de descomposición de la planta. *Euxesta* spp. es descomponedora natural, tiene espiráculos prominentes y salidos y se encuentra entre la media y última fase de descomposición de la planta. La mosca doméstica tiene espiráculos en forma de riñón, encontrándose en menor abundancia y en cualquier fase. Los adultos de estas tres moscas se diferencian porque *Stomoxys calcitrans* tiene una probóscide puntiaguda de quitina por donde succiona la sangre y se encuentra principalmente en las patas del ganado. *Euxesta* spp. tiene alas con rayas horizontales, se observa sólo en materia en descomposición; la mosca doméstica tiene probóscide en forma de esponja y se encuentra en la parte trasera y ubre del ganado. A la vez, se estudió la fluctuación poblacional de los principales dípteros capturados en trampas blancas en el rastrojo de piña. Se encontró que *S. calcitrans* y mosca doméstica tiene un comportamiento parecido, ya que conforme las ñongas (tallos de la piña) estén expuestas y en descomposición, las hembras ponen sus huevos y la población va en aumento. En el momento que las ñongas se incorporan al suelo, la población de *S. calcitrans* baja. Sin embargo, el ciclo de las moscas continúa en las ñongas, a pesar de haber sido enterradas. Al finalizar el ciclo de las moscas, las que están en las ñongas más expuestas, entre 5-10 cm de profundidad, salen los adultos. En el caso de *Euxesta*, las poblaciones siguen en aumento, ya que éstas continúan con la descomposición de materia orgánica.

Palabras clave: mosca del establo, *Stomoxys calcitrans*, ganado.

¹Instituto Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), San José, Costa Rica Telf (506) 22 31 50 55, email: ygomez@inta.go.cr

INDICADORES DEL PERFIL REPRODUCTIVO Y LACTACIONAL EN VACAS CRUZADAS *Bos taurus* TIPO LECHE X CEBU EN PASTOREO BAJO ESTRÉS CALORICO EN EL CLIMA TROPICAL HUMEDO

Edil E. Araúz¹, Ángela Montezuma², Rubén Ríos³ y Nelson Santamaría⁴

El perfil biológico y la condición reproductiva fueron determinados en 14 fincas lecheras con tecnología lechera limitada (grado C) localizadas en el Distrito de Alanje, Provincia de Chiriquí, República de Panamá para determinar el perfil reproductivo y lactacional genérico en vacas cruzadas con el modelo de alimentación a base de pasto a través del pastoreo bajo el sistema de ordeño manual. El entorno micro ambiental del área presentó una temperatura máxima diurna en la época seca de 36.8°C y en la época lluviosa 34.2 °C, con una radiación solar directa máxima de 822.9 Kcal/m² hr y 628.3 Kcal/m² hr y el Índice Temperatura Humedad para bovinos ajustado por radiación y velocidad del viento máximo fue 83.5 y 76.7 respectivamente. Las hembras lecheras evaluadas fueron clasificadas en tres grupos según el fenotipo genético y la morfometría corporal (I: Cebú y acebuados, II: ½ *Bos indicus* x ½ *Bos taurus* lechero y III: ¾ *Bos taurus* lechero x ¼ *Bos indicus*); cuyos pesos corporales promedio fueron 402 ± 37 kg, 437 ± 46 kg y 478 ± 51 kg; resultando estos con un potencial lechero bajo (I), medio (II) y alto (III). Se identificó una población de 715 hembras; sin embargo, solamente 395 mostraron capacidad reproductiva (55.24%); de las cuales, 213 estaban en producción (53.92%) y 182 vacas y novillas (46.08%) no estaban formando parte del ciclo de producción. La composición reproductiva de las vacas en producción incluyó animales en anestro 27.69%, subestro 15.70%, quiste luteal 8.92%, animales ciclando normal 23.91%, preñadas 17.37% y recién paridas 6.10%. Las vacas y novillas fuera de producción presentaron anestro en 17.58%, subestro 15.7%, quistes 7.14% y preñadas 56.59%. En términos generales, la incidencia del anestro fue 23.03%, subestro 17.22%, Quistes ováricos 8.1% y preñeces 35.44%. El periodo abierto para los grupos genéticos I, II y III fue 125 ± 17, 142 ± 25 y 176 ± 32 días (P<.05); mientras que el intervalo entre partos esperado fue 403, 420 y 454 días (P<.01) con el modelo de monta natural. El aprovechamiento del potencial lechero fue 54%; evidenciando una pérdida económica por aporte reproductivo del 26%. La producción láctea total en el grupo genético I fue 692.07 kg/vaca, grupo II 1267.35 kg/vaca y en el grupo III 2012.16 kg/vaca (P<.01); con una extensión en el periodo de producción de 177, 213 y 262 días (P<.01) con un ordeño manual y sin suplementación energética – proteica. La producción láctea inicial diaria en los grupos genéticos I, II y III fue 3.42, 5.63 y 7.50 kg/vaca (P<.05); el rendimiento lechero máximo fue 4.60 (14 días), 8.63 (26 días) y 10.95 kg/vaca (34 días); P<.01 y la producción final diaria fue 2.23 (177 días), 3.27 (213 días) y 4.40 kg (262 días) (P<.05, P<.01). La producción lechera fue limitada por la alteración del ciclo reproductivo, la condición genética, la alimentación y el entorno microclimático por el grado de estrés calórico. Se requiere de un plan estratégico integral para mejorar la producción lechera tropical en las fincas grado C.

Palabras claves: fincas lecheras, grado c, cruces lecheros, cebú y *Bos taurus*.

¹Profesor Titular de Fisiología Animal Aplicada, Producción Bovina de Leche, Laboratorio de Fisiología Animal Aplicada y Ciencia Lechera, Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.
David.Chiriquí,Panamá.email:edilenrique@gmail.com.

²Zootecnista, Programa de Extensión Ganadero, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Región 1, Chiriquí, Rep. De Panamá.

³M. Sc. Administración Agropecuaria. Profesor regular de administración agropecuaria y pasturas. Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.

⁴Médico Veterinario, Profesor Regular de Salud Animal, Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.

INFLUENCIA DE LA SUPLEMENTACION ENERGETICO-PROTEICA EN LA PRODUCCION DE LECHE Y EL DESEMPEÑO REPRODUCTIVO EN VACAS PRIMIPARAS HOLSTEIN Y PARDO SUIZO EN EL TROPICO HUMEDO

Edil E. Araúz¹, Elvis Montero² y Reinaldo de Armas³

El potencial nutricional del modelo de alimentación según el contenido y aporte de materia seca, carbohidratos estructurales totales (fibra), Energía Neta Lactacional y Proteína total fue evaluado en tres fincas lecheras para determinar su influencia sobre el desempeño lactacional y reproductivo en vacas lecheras primíparas de las razas Holstein y Pardo Suizo. Un total de 180 vacas lecheras de primer parto fueron empleadas (30 Holstein y 30 Pardo Suizo por finca). El entorno microambiental en las áreas de alimentación I (Bajo), II (Medio) y III (Alto) presentó un Índice de Temperatura – Humedad (ITH) Promedio de 73.65, 71.68 y 69.50 y una Temperatura Ambiental Promedio Mínima de 22, 21 y 19 °C; con una temperatura diurna máxima de 30.5, 31.2 y 30.1 °C. El aporte diario de los modelos de alimentación bajo, medio y alto fue: materia seca 21.97, 33.51 y 38.07 lb/vaca ($P < .001$); fibra total 4.53, 7.26 y 8.30 lb/vaca; $EN_{\text{lactacional}}$ 16.48, 22.47 y 27.66 Mcal/vaca y proteína total 1275, 2012 y 2498 g/vaca. El potencial lechero energético de los modelos bajo, medio y alto fueron 10.77, 17.34 y 24.38 kg/vaca-día. La producción de leche máxima, al cierre y acumulada en 305 días fueron afectadas en su magnitud por el potencial energético y proteico de la dieta ($P < .001$) y la raza ($P < .001$). La máxima producción de leche en la raza Pardo Suizo fue 9.17, 12.84 y 11.28 kg/vaca-día ($P < .01$) y en la Holstein 10.39, 18.50 y 22.30 kg/vaca-día ($P < .001$). El momento para la máxima producción láctea fue a los 14, 21 y 28 días postparto para ambas razas. La producción de leche al final del período de producción en las vacas Pardo Suizo fue 6.62, 9.57 y 8.17 kg/vaca-día y en las vacas Holstein fue 6.82, 9.71 y 11.28 kg/vaca-día. La producción de leche ajustada a 305 días en los modelos I, II y III en la raza Pardo Suizo resultó en 2625, 4422 y 3668 kg ($P < .001$) y en la raza Holstein fue 2847, 4605 y 5672 kg/vaca ($P < .001$). Los servicios por concepción para las vacas Pardo Suizo en los modelos I, II y III fueron 1.87, 1.51 y 1.53 ($P > .05$) y en las vacas primíparas Holstein 1.65, 1.49 y 1.47 ($P > .05$); indicando que la mejor alimentación redujo los servicios por concepción. El período abierto en las vacas Pardo Suizo fue 127, 108 y 123 días con un intervalo entre partos proyectado de 405, 390 y 400 días ($P > .01$) y en las vacas Holstein 138, 113 y 140 días ($P < .01$) con un intervalo entre paros proyectado 416, 392 y 418 días ($P > .01$). El incremento energético y proteico con el ajuste en materia seca y fibra estuvo asociado con el incremento en la producción de leche, el mejoramiento de la reproducción y el desarrollo de una curva de lactación más sostenida en el máximo y cierre; evidenciando la importancia del manejo nutricional en la vaca primípara Holstein y Pardo Suizo en pastoreo bajo estrés calórico diurno moderado en el medio tropical.

Palabras claves: Holstein, pardo suizo, energía neta lactacional, materia seca, estrés calórico.

¹M.Sc. Ciencia Lechera y Fisiología Animal, Profesor Titular de Producción Lechera y Fisiología Animal Aplicada, Laboratorio de Ciencia Lechera y Fisiología Animal Aplicada, Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. edilenriquea@gmail.com

²M.Sc. Producción Animal, Departamento de Ganadería, Región 1, MIDA (Chiriquí), Ministerio de Desarrollo Agropecuario. ingemontero@hotmail.com

³Ph.D. Profesor de Biotecnología y Reproducción Bovina. Laboratorio de Biotecnología y Reproducción. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. drdearmas@gmail.com



LOCALIZACIÓN DEL SEGUNDO EXÓN DEL GEN BOLA-DRB3 EN 4 POBLACIONES BOVINAS LOCALMENTE ADAPTADAS DE PANAMÁ, ESTUDIO PRELIMINAR

*Áxel Villalobos-Cortés¹
Rita González²
Carmen Bieberach³*

El complejo mayor de histocompatibilidad (MHC) ha sido asociado con los caracteres productivos producción de leche, proteína y grasa en leche y con resistencia a enfermedades tales como brucelosis, parasitosis y mastitis. Se han reportado trabajos de caracterización del gen BOLA-DRB3 en razas criollas tales como el Blanco Orejinegro, El Lucerna, Romosinuano, Costeño Con Cuernos, cuyos resultados indican que el ganado criollo colombiano posee genes de resistencia a enfermedades. También se ha detectado en ganado criollo mexicano, en ganado cebú y en razas sintéticas como Senepol. El gen *BOLA-DRB3* es altamente polimórfico y se han reportado 103 alelos que codifican elementos funcionales de restricción, proceso mediante el cual un linfocito puede reconocer un antígeno como propio o extraño. En Panamá se han identificados las razas criollas Guaymí y Guabalá por lo que la posibilidad de encontrar alelos del gen *BOLA-DRB3* y su utilización en programas de conservación y mejoramiento genético son de gran importancia. Por otro lado, existen otras razas localmente adaptadas de interés en la producción animal como la Brahman y Senepol, que podrían presentar alelos asociados a resistencia y susceptibilidad de enfermedades. El objetivo del presente trabajo es identificar el segundo Exón del gen BOLA-DRB3 en 4 poblaciones bovinas localmente adaptadas. Se realizó el muestreo de pelo de 15 animales Guaymí, 15 Guabalá; 10 Brahman y 10 Senepol. El protocolo de extracción consistió en un método modificado para micro preparaciones en tubos de 250ul. La amplificación del segundo exón del gen BoLA-DRB3 se realizó mediante un protocolo semi-anidado utilizando los oligonucleótidos: HL030:5'-ATCCTCTCTCTGCAGCACATTTCC-3'; HL0315'TTTAAATTCGCGCTCACCTCGCCGCT-3'y HL032:5'-TCGC CGCTCAGTGAAACTCTC-3'. El producto de PCR fue resuelto en geles de agarosa al 2%, teñidas mediante SYBRSafe® y visualizados en un foto documentador Biodoc-it™. Se amplificaron fragmentos correspondientes a 300 pares de bases de las poblaciones analizadas con una diferencia de 6bp respecto a los reportados en otros estudios (284bp). Este primer trabajo sobre la identificación de gen BOLA-DRB3 en poblaciones localmente adaptadas, particularmente en las razas panameñas (Guaymí y Guabalá) representa un paso importante en los programas de conservación y el mejoramiento del valor agregado de las mismas. En trabajos posteriores se procederá a la secuenciación de los fragmentos aislados para estudios de diversidad genética y comparación de fenotipos con resistencia/susceptibilidad a enfermedades en estas razas.

Palabras clave: criollos, biotecnología, PCR, genética molecular, BoLA.

¹Investigador, Laboratorio Agrobiotecnología, Carretera Panamericana, km 214, Divisa, Provincia de Herrera villalobos.axel@gmail.com

² Estudiante de Licenciatura en Biotecnología Universidad Latina carolina_0190@hotmail.com

³Investigadora Centro de Investigación Agropecuaria Central, Carretera Panamericana, km 214, Divisa, Provincia de Herrera cybieberach@gmail.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

MUESTREO DE ESTADOS INMADUROS Y ADULTOS DE MOSCA DEL ESTABLO EN RASTROJO DE PIÑA

Yannery Gómez Bonilla¹

Los ganaderos y productores de piña consideran que no se tiene un método de muestreo claro y fiable para determinar el nivel de infestación de la mosca del establo. El trabajo se desarrolló en la Finca Babilonia de PINDECO, en Pococí de Limón por un periodo de 4 meses. Se estudió la mosca del establo (*Stomoxys calcitrans*) en el rastrojo de piña, utilizando la metodología definida en la Ley de Taylor para determinar la distribución espacial en campo y número de muestras que se deben tomar en el rastrojo que permita proyectar la cantidad de inmaduros que se encuentra en el área. En el caso de adultos, se colocaron trampas blancas con pegamento cada 10 m en una hectárea del cultivo de piña próximo al momento de la derriba. El muestreo fue al azar, mediante lanzamientos de un cuadro de 625 cm². El marco se tiró en una hectárea de terreno 6 veces en 5 transeptos homogéneos, delimitados previamente, para un total de 30 unidades muestrales con el propósito de estimar la media y la varianza para el análisis de regresión. La muestra consistió en un volumen de 20 cm de suelo con el rastrojo de piña. Adicionalmente, para comprobar la salida del adulto en el campo de estudio, se probaron tres tipos de trampas (vertical, horizontal y sarán con botella plástica). Los resultados indicaron que la distribución de la mosca del establo (inmaduros y adultos) es regular, o sea, se puede encontrar en cualquier parte del terreno donde haya rastrojo. Las larvas se encuentran directamente en materia en descomposición. El número de muestras por hectárea que se deben tomar en el rastrojo para monitoreo de inmaduros es de 9 y 2 trampas pegajosas para monitoreo de adultos. Con respecto a las trampas evaluadas, el análisis de varianza indicó que no hay diferencias significativas ($p > 0.539$), sin embargo la trampa horizontal evidenció la salida de la mosca de un sitio particular donde hubo piña sembrada.

Palabras claves: mosca del establo, *Stomoxys calcitrans*, piña, ganado

¹Instituto Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), San José, Costa Rica Telf (506) 22 31 50 55, email: ygomez@inta.go.cr

POTENCIAL LECHERO, NATURALEZA DE LA CURVA DE LACTACION Y PREVALENCIA DE LA MASTITIS SUBCLINICA EN VACAS CRUZADAS EN PASTOREO BAJO ESTRÉS CALORICO EN EL TROPICO HUMEDO

Edil E. Araúz¹, Ángela Montezuma², Rubén Ríos³ y Nelson Santamaría⁴

La producción de leche y las características de la lactación fueron determinadas en 213 vacas cruzadas en lactación distribuidas en 14 fincas lecheras Grado C con el objetivo de establecer los puntos críticos de la curva de lactación (inicio, máximo, final, persistencia, trayectoria y duración) de acuerdo con el grupo genético. Los grupos genéticos fueron I: Cebú y acebuados, II: $\frac{1}{2}$ *Bos indicus* x $\frac{1}{2}$ *Bos taurus* lechero y III: $\frac{3}{4}$ *Bos taurus* lechero x $\frac{1}{4}$ *Bos indicus*). La producción láctea total por vaca en los grupos genéticos de bajo, medio y alto potencial lechero fue: 692.07 (I), 1267.35 (II) y 2012.16 kg (III) en 177, 213 y 262 días con un ordeño manual diario y acceso al amamantamiento entre cinco y seis horas por día. Los puntos críticos de la lactación fueron la producción inicial diaria; correspondiendo en los grupos genéticos I, II y III 3.42, 5.63 y 7.50 kg/vaca ($P < .05$); la producción láctea máxima 4.60 (14 días), 8.63 (26 días) y 10.95 kg/vaca (34 días; $P < .01$) y la producción final diaria de 2.23 (177 días), 3.27 (213 días) y 4.40 kg (262 días) ($P < .05$, $P < .01$). La curva de producción en el I grupo (Cebuinos y acebuados) fue $Y = 13.09572121 X^{-0.0733187} e^{-0.005064242X}$ ($R^2 = 0.38$) con una persistencia láctea de 1.91 kg; en los $\frac{1}{2}$ *Bos indicus* x $\frac{1}{2}$ *Bos taurus* tipo leche fue $Y = 8.5935 X^{0.13048} e^{-0.005115067 X}$ ($R^2 = 0.68$) con una persistencia láctea de 2.76 kg y en las cruzadas de alto potencial pechero $\frac{3}{4}$ *Bos taurus* lechero x $\frac{1}{4}$ *Bos indicus* la curva de producción resultó fue $Y = 12.7632 X^{0.24051} e^{-0.007117078X}$ ($R^2 = 0.72$) con una persistencia láctea específica de 2.88 kg. La prevalencia de la mastitis subclínica fue 26.29% con una reducción potencial entre 0.59 y 1.08 kg/vaca – día (- \$0.22 y \$0.41/vaca-día o entre \$ 6.60 y \$ 12.30 /vacames. El grado de influencia del *Bos taurus* tipo leche en el cruce modificó los puntos críticos de la curva de lactación; así como la trayectoria y duración de la fase de producción. El rendimiento lácteo total, la duración y la trayectoria de la curva lactacional fueron diferentes entre los animales acebuados, media sangre europeo tipo leche x cebú y los $\frac{3}{4}$ *Bos taurus* tipo leche x cebú ($P < .01$). El modelo de alimentación estuvo sustentado en el uso del forraje verde a través del pastoreo; mientras que el microambiente prevalente incluyó el uso de la sombra natural en forma moderada y se garantizó la disponibilidad de agua. El perfil de alimentación, el estrés calórico y la mastitis subclínica limitaron el potencial lechero y alteraron la curva de lactación. El grupo genético afectó la duración lactacional, la curva de lactación genérica y los indicadores el periodo de producción. El grupo genético con la mayor proporción del *Bos taurus* tipo leche presentó el mayor desempeño lactacional durante toda la fase lactacional y generó la curva de lactación más próxima al patrón de las razas especializadas.

Palabras claves: grado c, cruces lecheros, lactación, cebú, *Bos indicus*, época seca, mastitis subclínica.

¹Profesor Titular de Fisiología Animal Aplicada y Producción Bovina de Leche. Laboratorio de Fisiología Animal Aplicada y Ciencia Lechera, Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. David, Chiriquí, Panamá. email: edilenriquea@gmail.com.

²Zootecnista, Programa de Extensión Ganadero, Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Región 1, Chiriquí, Rep. De Panamá.

³M. Sc. Administración Agropecuaria. Profesor regular de administración agropecuaria y pasturas. Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.

⁴Medico Veterinario, Profesor Regular de Salud Animal, Departamento de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá.



PREVALENCIA DE LA FASCIOLA HEPÁTICA EN HATOS LECHEROS EN NUEVO TONOSÍ PROVINCIA DE COLON, PANAMÁ

*Víctor Escudero*¹
*Giussepe Chiu*²
*Ángel Lara*³

La fasciolosis hepática es una enfermedad parasitaria que afecta a numerosas especies animales, principalmente a rumiantes, la cual puede ser transmitida al humano, esta enfermedad parasitaria afecta el hígado de diferentes especies animales e inclusive el hombre. La distribución de *F. hepatica* en las zonas ganaderas está asociada a la presencia de moluscos gasterópodos del género *Lymnaea*, existen dos especies: *L. Cubensis* y *L. columella*. *L. cubensis* es la más importante como hospedador intermediario de *F. hepatica* en Centro y sur América. La *L. cubensis* actúa como hospedador intermediario de la Fasciola hepática desarrollándose en zonas bajas y pantanosas de agua con poco movimiento, presentándose también en zonas con pequeños arroyos y manantiales. Las pérdidas económicas dependen de varios factores, en la cual se debe analizar no solo las pérdidas por decomiso de hígado, gastos en tratamiento de la enfermedad, sino la mortalidad y morbilidad, pérdidas de peso, retraso en el crecimiento y bajas en la producción. El objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia de *Fasciola hepática* en hatos lecheros en nuevo Tonosí, provincia de Colón, Panamá, mediante un examen coproparasitológico de sedimentación espontánea. El estudio se realizó en Nuevo Tonosí, Distrito de Portobelo, Provincia de Colón, con una precipitación pluvial anual de 3,500-4000 mm, humedad relativa de 80-85% y temperatura promedio de 28-30°C. El área se caracteriza, por tener suelos de topografía baja, inundable y áreas pantanosas. Se seleccionaron 8 fincas en las cuales mediante un sondeo previo se encontró en los animales en matadero, presencia del parásito adulto, se muestreo el 10%, del hato en un total de 480 muestras. También se dividió el hato en animales jóvenes (<15meses) y adultos (>15meses), Se realizaron muestreos coprológicos bimensuales durante un año de bovinos de leche, las muestras se colectaron directamente del recto y se mantuvieron en envases, hasta la llegada al laboratorio, se analizaron mediante la técnica de sedimentación espontánea (Tello 1988). Una muestra fue considerada positiva al análisis, al observar un huevo típico de *F. hepatica* (Soulsby, 1993). La prevalencia se calculó en base al número de animales muestreados que excretaban huevos de Fasciola entre el número total de animales muestreados durante el año multiplicado por 100 (Said, C. 1988). La prevalencia promedio encontrada fue de 5.0 %, encontrándose un mínimo de 2 % en época seca (febrero, marzo abril) y un máximo de 9.0 % en época lluviosa (Noviembre, Diciembre). No hubo diferencia en la prevalencia por categoría animal. Estudios realizados por González et al (1989), indican que el periodo de mayor emisión de cercarías por parte del hospedador intermedio, es en la época de mayor precipitación, por lo cual la mayor prevalencia se está dando al final de la época lluviosa, lo que concuerda con lo encontrado en nuestro estudio.

Palabras claves: prevalencia, Fasciola hepática, hatos lecheros, coproparasitológico.

¹Gerente del Proyecto Estudio de la Fasciolosis en hatos bovinos del Distrito de Portobelo en la Provincia de Colón. Instituto de Investigación Agropecuario de Panamá. Centro de Investigación Oriental. Chepo. Panamá. Tel. 5072960589, correo electrónico escudervictor13@gmail.com.

²Asistente de Investigación, Proyecto Estudio de la Fasciolosis en hatos bovinos del Distrito de Portobelo en la Provincia de Colón. Instituto de Investigación Agropecuario de Panamá. Centro de Investigación Oriental. Chepo. Panamá. Tel. 5072960589

³Asistente de Investigación, Proyecto Estudio de la Fasciolosis en hatos bovinos del Distrito de Portobelo en la Provincia de Colón. Instituto de Investigación Agropecuario de Panamá. Centro de Investigación Oriental. Chepo. Panamá. Tel. 5072960589



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

PROTECCIÓN DEL ALMIDÓN DURANTE EL PROCESO FERMENTATIVO DEL ENSILAJE INTEGRAL DE CAMOTE (*Ipomea batata*, Lam)

*Audino Melgar M.*¹, *Karla A. Hernández*², *Elvis R. Santana*³, *Alexander Guerra*⁴

El ensilaje integral de camote (*Ipomoea batata*, Lam) promete ser una alternativa energética viable para la alimentación del ganado. Estudios previos muestran que durante su ensilado pierde valor nutritivo producto de la hidrólisis del almidón, generando carbohidratos solubles que son rápidamente utilizados como fuente de energía por la flora bacteriana que realiza los procesos fermentativos durante el ensilaje, limitando el almidón para el animal. Con el propósito de proteger el almidón durante el proceso fermentativo del ensilaje integral de camote, se estableció un estudio en micro-silos donde se evaluaron tres niveles de adición de sal cruda (0%, 3% y 6%) con base al peso de la mezcla follaje y raíz de camote de la variedad Taignum 66, aplicando el diseño completamente al azar con seis repeticiones. Luego de 45 días, los micro-silos fueron abiertos y se tomaron muestras donde se evaluó la acidez (pH), capacidad búfer y contenido de nitrógeno amoniacal (NH₃-N) como indicadores de fermentación y se analizó materia seca (MS) y proteína cruda (PC). El contenido de almidón total e integralidad de los gránulos de almidón se estudió aplicándola metodología propuesta por Megazyme International (Ireland Ltd); ambos valores, expresados como porcentaje de la MS. Se les aplicó el ANOVA a los resultados obtenidos y la diferenciación de medias se hizo por el procedimiento de Tukey. Las lecturas de pH, capacidad búfer y NH₃-N indicaron un apropiado proceso fermentativo durante el ensilaje. El contenido de MS y PC fue menor (P<0.05) en el ensilado sin sal cruda, comparado con los otros dos tratamientos. A medida que se incrementó el nivel de sal cruda en el ensilaje el contenido de almidón total del ensilado fue mayor (P<0.05); resultando en 46.2%, 53.7% y 55.2%, para los tratamientos con 0%, 3% y 6% de sal cruda, respectivamente. Al evaluar la integralidad del almidón durante el proceso fermentativo, el ensilado sin sal cruda mostró el mayor porcentaje de rompimiento de gránulos, con 7.53% de almidón dañado (P<0.05). Para los tratamientos con 3% y 6% de sal cruda, se reportó valores menores y similares entre sí, con 2.39% y 2.16% de almidón dañado, respectivamente. Esto puede ser explicado ya que la utilización de la sal cruda, inhibe el crecimiento de microorganismos productores de ácido butírico y promueve la producción de ácido láctico durante la fermentación, lo que limita la absorción de agua por los gránulos de almidón, evitando su rompimiento. Se concluye que la adición de un 3% de sal cruda protege el almidón durante el proceso fermentativo del ensilaje integral de camote, preservando el almidón como fuente de energía para las bacterias amilo-líticas en el rumen.

Palabras clave: Camote, ensilaje, almidón, fermentación, energía.

¹M.Sc. Nutrición Animal. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental. Estación Experimental “Carlos M. Ortega” de Gualaca. Chiriquí, Panamá. Tel/Fax: (507)772-5044. E-mail: melgmore@gmail.com.

²Licenciada en Química. Laboratorio de Bromatología. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental. Estación Experimental “Carlos M. Ortega” de Gualaca. Chiriquí, Panamá. Tel/Fax: (507)772-5044. E-mail: karlahernandezv@hotmail.com

³Asistente de Investigación. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental. Estación Experimental “Carlos M. Ortega” de Gualaca. Chiriquí, Panamá. Tel/Fax: (507)772-5044. E-mail: lvrexs2980@hotmail.com.

⁴Estudiante Graduando de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá. Chiriquí, Panamá. Tel/Fax: (507)772-9064. E-mail: aegmalexander@hotmail.es.



**RESULTADOS PRELIMINARES DE LA TOLERANCIA AL CALOR DE
TERNEROS WAGYU Y SUS CRUCES BAJO PASTOREO EN EL TRÓPICO
HÚMEDO DE CHIRIQUÍ, PANAMÁ**

Pedro Guerra M.¹
Roderick A. González M.²
Migdalia Ávila²
Aristides Villarreal²
Ricaurte A. Quiel B.²
Olegario Ibarra³
Milagros De Gracia³

El objetivo es presentar los resultados preliminares de la tolerancia al calor de terneros Wagyu y sus cruces con razas Brahman (B) y *Bos taurus* (E) cárnicas en un Sistema Vaca-Ternero en condiciones de pastoreo. La raza Wagyu (W) es originaria del Japón y su calidad cárnica organoléptica es reconocida mundialmente. Esta situación ofrece una oportunidad para utilizarla en cruzamiento y abrir mercados no tradicionales, sin embargo no se cuenta con información sobre la tolerancia del W y sus cruces a las condiciones climatológicas del trópico húmedo panameño. El estudio se realiza en la EEG-CMO del IDIAP en el distrito de Gualaca, provincia de Chiriquí y los datos analizados son de 2011, 2012 y 2013. Los terneros con sus madres pastorearon *Brachiaria sp* no fertilizada con rotaciones de 5 a 7 días de pastoreo y 25 a 35 días de descanso. Tuvieron acceso a sales minerales, adicional a inyecciones de vitaminas y minerales en ambas épocas del año (verano versus lluviosa); así como un plan sanitario. El destete se realizó cerca a los siete meses de edad. Los grupos raciales (GR) evaluados son: 100%W (puro), 25%W (25%W+75%B), 75%W (75%W+25%B), 3R (50%W+25%E+25%B), 4R (50%W+37.5E+12.5%B) y F₁ (50%W + 50%B). Las variables en estudio fueron: frecuencia respiratoria (FR), frecuencia cardíaca (FC), temperatura rectal (TR) y temperatura superficial (TSUP). Los datos se analizaron mediante un modelo lineal generalizado fijo con variables independientes: año (YR), mes dentro de YR [MES(YR)], grupo racial (GR) y sexo dentro de GR [SX(GR)]. Como covariables: edad (ED) e Índice de Temperatura-Humedad (ITH). Se corrieron análisis de regresión sin intercepto entre FC, FR y TR con ITH en los GR: 25%W, 3R, 75%W y F₁. Solamente los efectos de THI y YR resultaron P<0.05 y P<0.01 en TSUP y FR, respectivamente. La FR varió de 33.6±9.4 en F₁ a 58.6±19.1 inspiraciones en 100%W (P<0.05). La FC varió de 112.8±13.2 en 3R a 66.4±18.5 latidos/minuto en 25%W (P>0.05). La TR fluctuó de 39.0±0.8 en 100%W a 40.1±0.4 °C en 75%W (P<0.05). La TSUP estuvo entre 33.8±2.2 en 100%W a 36.5±1.1 °C en F₁ (P<0.05). La función de regresión de TR en ITH presentó mayor R² (0.993 a 0.999) y más bajo CV (2.7% a 8.3%) en los cuatro GR comparado con FC y FR. Los análisis preliminares indican que tanto el 100%W como sus cruces con B y E presentan una aceptable tolerancia al calor bajo las condiciones climáticas del presente estudio.

Palabras claves: tolerancia, calor, Wagyu, cruces, ITH.

¹MSc. Mejoramiento Genético. Gerente de Proyecto. Estación Experimental de Gualaca “Carlos M. Ortega”. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). E-mail guerrablanca29@yahoo.com.

²Investigador en Producción Animal. Estación Experimental de Gualaca “Carlos M. Ortega”. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.

³Asistente Investigador. Estación Experimental de Gualaca “Carlos M. Ortega”. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.



RESULTADOS PRELIMINARES DEL COMPORTAMIENTO DE TERNEROS WAGYU Y SUS CRUCES BAJO PASTOREO EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE CHIRIQUÍ, PANAMÁ

Pedro Guerra M.¹, Roderick A. González M.², Migdalia Ávila², Arístides Villarreal², Ricaurte A. Quiel B.², Olegario Ibarra³, Milagros De Gracia³

El propósito es presentar los resultados preliminares del comportamiento de terneros Wagyu y sus cruces con razas Brahman (B) y *Bos taurus* (E) cárnicas en un Sistema Vaca-Ternero en condiciones de pastoreo. Por sus cualidades y calidades organolépticas de la carne, la raza Wagyu (W), originaria del Japón, es reconocida mundialmente. Utilizarla en cruzamiento permitiría incursionar en mercados no tradicionales, por lo cual se requiere generar información sobre el comportamiento del W y sus cruces en las condiciones climatológicas del trópico húmedo panameño. El estudio se realiza en la EEG-CMO del IDIAP en el distrito de Gualaca, provincia de Chiriquí y los datos analizados son de 2011, 2012 y 2013. Los terneros pastorean con sus madres, en *Brachiaria sp* no fertilizada con rotaciones de 5 a 7 días de pastoreo y 25 a 35 días de descanso. Tuvieron acceso a sales minerales, adicional a inyecciones de vitaminas y minerales en ambas épocas (verano *versus* invierno) del año; así como un plan sanitario. El destete se realizó cerca a los siete meses de edad. Los grupos raciales (GR) evaluados son: 100%W (puro), 25%W (25%W+75%B), 75%W (75%W+25%B), 3R (50%W+25%E+25%B), 4R (50%W+37.5E+12.5%B) y F₁ (50%W + 50%B); en las variables altura a la cadera (ALT), perímetro torácico (PT) y largo corporal (LRG). Los GR: 3R, 4R y F₁ se les evaluó la ganancia diaria de peso vivo (GDPV), peso al destete ajustado a 205-d (PD-205d) y tasa relativa de desarrollo (TRD). El primer análisis fue con un modelo lineal generalizado fijo con variables independientes: año (YR), mes dentro de YR [MES(YR)], grupo racial (GR) y sexo dentro de GR [SX(GR)]. Como covariable: edad (ED), la cual resultó P<0.01 en ALT, PT y LRG. El efecto YR resultó P<0.05 en PT y MES(YR) y GR fue P<0.01 en ALT, PT y LRG. En ninguna variable, SX(GR) resultó significativo (P>0.05). El segundo análisis incluyó GR, SX(GR) y ED como covariable, la cual fue P<0.01 en GDPV, PD-205d y TRD, mientras SX(GR) fue P<0.05 en GDPV y PD-205d. Del primer modelo, la mayor ALT (120.8±4.3 cm), PT (130.9±7.9 cm) y LRG (115.0±5.8 cm) estuvo en 3R, mientras que la más baja ALT (78.9±8.5 cm), PT (73.4±15.9 cm) y LRG (66.7±11.6 cm) en 100%W (P<0.05). De acuerdo al segundo modelo, los 4R tuvieron la mayor GDPV (0.797±0.039 Kg/d), seguida por 3R (0.749±0.023 Kg/d) y F₁ (0.728±0.022 Kg/d), pero P>0.05. El mayor PD-205d también resultó (P<0.05) en 4R (197.5±8.4 Kg), con respecto a F₁ (177.4±4.7 Kg), pero P>0.05 con respecto a 3R (186.6±4.8 Kg). Entre 3R y F₁ no hubieron diferencias P>0.05. La mayor TRD fue mayor en F₁ (0.758±0.026%), seguida por 4R (0.724±0.045%) y 3R (0.717±0.026%). Las diferencias no fueron significativas (P>0.05). Los resultados preliminares indican que terneros 3R y F₁ son los de mayor crecimiento y los 3R y 4R son los de mayor desarrollo bajo las condiciones del trópico húmedo donde son evaluados.

Palabras claves: crecimiento, desarrollo, Wagyu, cruces, pre-destete.

¹MSc. Mejoramiento Genético. Gerente de Proyecto. Estación Experimental de Gualaca “Carlos M. Ortega”. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. E-mail guerrablanca29@yahoo.com.

²Investigador Producción Animal. Estación Experimental de Gualaca “Carlos M. Ortega”. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.

³Asistente de Investigación. Estación Experimental de Gualaca “Carlos M. Ortega”. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

RECURSOS NATURALES



AISLAMIENTO, CARACTERIZACIÓN MORFOFISIOLÓGICA Y CONSERVACIÓN DE AISLAMIENTOS, CEPAS Y ECOTIPOS DEL HONGO *Colletotrichum gloeosporoides* (Penz) Sacc

*Felipe González Ochoa*¹, *Brenda De León*², *Rubén Darío Sanjurjo*³

El ñame representa el principal ingrediente en uno de los platos típicos y representativos de la cultura panameña. Debido a sus características organolépticas, la población panameña prefiere consumir el ñame baboso, a pesar de que su precio es mayor al resto de las variedades, en el mercado interno. La antracnosis de ñame, producida por el hongo *Colletotrichum gloeosporoides* (*Glomerella cingulata* (Stonem) Spauld & Schrenk, teleomorfa) resulta la enfermedad más importante para el cultivo, en nuestro país. Las parcelas cultivadas de ñame baboso, han sido afectadas por este patógeno; mostrando mermas significativas en los rendimientos y disminución de las áreas sembradas. Los productores y empresas comercializadoras demandan tecnologías para el cultivo sostenible y competitivo de ñame criollo, por lo cual el presente proyecto plantea una solución alternativa, basada en la observación de resistencia a antracnosis en cultivares mejorados como el Diamante 6322, y en la posibilidad que ofrece la biotecnología moderna, de identificar genes de interés y transferirlos a otras plantas. El objetivo del presente trabajo consistió en diagnosticar, identificar, describir, clasificar y conservar el agente causal de la enfermedad conocida como “Antracnosis del ñame”. Los aislamientos identificados, deberán evaluarse en su patogenicidad, sobre los productos de la manipulación genética que se obtengan del proyecto. Se obtuvieron aislamientos de *Colletotrichum* sp. provenientes de las variedades Ñame Baboso, Diamante y Paleta; debido a la presencia de síntomas de la enfermedad, en todos ellos. Se cuenta con 25 aislamientos purificados, los cuales presentan diferencias morfológicas y fisiológicas, entre algunos de ellos. Una vez agrupados por sus similitudes de síntomas y crecimiento en medio de cultivo PDA, hemos clasificado siete aislamientos distintos entre sí; los cuales han sido descritos morfofisiológicamente. La identificación del agente causal en cada aislamiento, se realizó utilizando las claves del CAB Internacional (Crop Protection Compendium). Se realizaron pruebas de patogenicidad en laboratorio y casa de malla. Se definió una nueva metodología en el procesamiento o preparación de la muestra, para su adecuada observación al microscopio electrónico. Se realizaron mediciones taxométricas de las estructuras morfológicas de los aislamientos (hifas, macro y microconidias, clamidosporas), utilizando el microscopio electrónico; obteniéndose diferencias significativas entre los distintos aislamientos estudiados. Para el estudio morfofisiológico, se utilizaron dos medios de cultivo: PDA (Papa-Dextrosa-Agar) y Agar Nutritivo. Se obtuvieron registros diferenciales significativos, entre los siete aislamientos estudiados. Todos los aislamientos se encuentran conservados en papel y congelados a -4 °C. La conservación en medio de cultivo sellado con aceite mineral, resultó menos efectiva, debido a que los aislamientos se contaminaban más fácilmente al ser utilizados en los reaislamientos. Basados en los resultados obtenidos, podemos inferir que en Panamá contamos con ecotipos y cepas distintas del hongo *Colletotrichum gloeosporoides*, que atacan el cultivo de ñame baboso.

Palabras claves: ñame baboso, antracnosis, *Colletotrichum gloeosporoides*.

¹M.Sc. Manejo Integrado de Plagas. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Oriental *Dr. Alberto Perdomo*. Chepo, Panamá. Tel: (507) 296-0589 Tele Fax: (507) 296-0590. **E-mail:** felipegonzalez0111@yahoo.com.mx

²Técnico medio, IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Oriental *Dr. Alberto Perdomo*. Chepo, Panamá. Tel: (507) 296-0589 Tele Fax: (507) 296-0590.

³ Agrónomo, IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Oriental *Dr. Alberto Perdomo*. Chepo, Panamá. Tel: (507) 296-0589 Tele Fax: (507) 296-0590.



AVANCES EN EVALUACIÓN DE LA REACCIÓN DE GERMOPLASMA SELECTO DE CACAO CONTRA MONILIASIS BAJO CONDICIONES DE INOCULACIÓN ARTIFICIAL

*José Cristino Melgar*¹

*Zayda Reyes*²

*J. Mauricio Rivera C.*³

*Aroldo Dubón*⁴

*Jesús Sánchez*⁵

La Moniliasis del cacao, causada por *Moniliophthoralaroreri*, es una enfermedad de reciente introducción en Honduras que ha causado pérdidas considerables en la producción cacaotera local. Para su control se han evaluado medidas culturales, químicas, biológicas y genéticas. Estas últimas son consideradas la estrategia ideal para manejo de la enfermedad. Con el objetivo de determinar si materiales genéticos existentes en Honduras pudieran ser alternativas para el manejo de la Moniliasis, usando inoculaciones artificiales en frutos, en el Centro Experimental Demostrativo de Cacao (CEDEC), La Másica, Atlántida se evaluó el comportamiento de plantas representativas de grupo de 23 materiales selectos generados y seleccionados en CATIE en base a su superior comportamiento ante Moniliasis. Inóculo del patógeno se produjo en platos Petri conteniendo medio de cultivo artificial Agar V-8 preparado con extractos obtenidos de la cocción de frutos jóvenes de cacao. Después de períodos de 21 a 27 días de crecimiento se cosechó el hongo de los platos y se aforó en suspensiones de esporas hasta obtener una concentración de 1×10^6 esporas/ml. Usando un atomizador se aplicaron 2-3 ml de la suspensión de esporas por fruto de 45 días de edad. Ocho semanas después de la inoculación se procedió a evaluar la incidencia y severidad externa e interna. Los materiales mostraron respuestas variables en reacción, con algunos de ellos expresando índices de incidencia y severidad sugestivos de reacción resistente. Esta es la primera ocasión que estos materiales se someten en Honduras a evaluación vía inoculación artificial con el patógeno, y pruebas adicionales serán necesarias para confirmar la robustez de los resultados obtenidos.

Palabras clave: moniliasis, cacao, inoculación artificial, germoplasma.

1: Fitopatólogo, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067.

2: Asistente I, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067. Zaida_reyes@fhia-hn.org.

3: Patólogo, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067.

4: Investigador Asistente II, Centro Experimental y Demostrativo de Cacao (CEDEC), Programa de Cacao y Agroforestería FHIA, El Recreo, La Masica, Atlántida, Honduras. Telefax (504) 2436- 1038.

5: Líder del Programa de Cacao y Agroforestería FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

BRECHAS TECNOLÓGICAS EN LOS AGROECOSISTEMAS DEL ÁREA DE ABASTECIMIENTO DEL INGENIO LA JOYA EN EL ESTADO DE CAMPECHE, MEXICO

*Jesús Soto Rocha*¹

*Alma Delia Báez Gonzalez*²

*Fermín Orona Castro*¹

El objetivo del presente estudio fue definir el desarrollo agrotecnológico de los agroecosistemas existentes en el cultivo de la caña de azúcar en el área de abastecimiento del Ingenio La Joya, con la finalidad de elevar su producción y productividad. La realización de este estudio incluyó los siguientes pasos: a) Identificación de agroecosistemas del área de influencia del Ingenio La Joya “ILJ”; b) Selección de grupos cañeros “ejidos” para cada tipo de agroecosistema; c) Elaboración del cuestionario y prueba piloto; d) Encuesta a productores; e) Entrevistas a coordinadores de Grupos de Cosecha; f) Recolección y análisis de información climática y socioeconómica del cultivo de caña en el ILJ y g) Análisis estadístico de la información. Para la Identificación y definición del impacto de variables sociales, ecológicas y tecnológicas sobre la producción de caña en los tres agroecosistemas analizados se generaron modelos de regresión lineal y múltiple en el software Statistica 7.0. Las tres localidades seleccionadas reportan una misma zona homogénea, sin embargo al considerar la base de datos de los tipos de suelos en los predios cañeros del ILJ, se pueden observar que las comunidades seleccionadas reportan tipos de suelo Luvisol “Kan-cab” y Vertisol “A’kalche” para Hool, Vertisol “A’kalche” y Luvisol “Ya’ax-hom” para Sihochac y Luvisol “Ya’ax-hom” y Vertisol “A’kalche” para San José Carpizo 1, por lo cual cada localidad fue seleccionada por su primer tipo de suelo, es decir Kan-cab, A’kalche y Ya’ax-hom, las cuales requieren un manejo agronómico sitio específico, basado en el diagnóstico de las variables presentes en cada zona, la disponibilidad de infraestructura, maquinaria y equipo, la capacidad de gestión y la disponibilidad de recursos para inversión. Los modelos generados indican bajos valores predictivos para los factores social y ecológico en base a las variables recabadas, en cambio las variables tecnológicas que mayor efecto mostraron sobre la productividad del agroecosistema cañero en el área de estudio fueron: el material genético, kilogramos de fosforo/hectárea, mes de aplicación del fertilizante y mes de realización del segundo deshierbe, así como su interacción entre estas. En la zona de estudio existe una brecha en rendimiento de caña de 49.98 ton/ha, entre los grupos de la CNPR, 36.40 ton/ha entre los ejidos de la CNC y 15.48 ton/ha, entre la CNC y CNPR, a causa de variables tecnológicas y de manejo. Es apremiante señalar la necesidad de ajustar la estructura productiva de los predios cañeros, con un balance en los ciclos de cultivo “planta, soca y resocas”, modificar la estructura de los materiales genéticos en tipo y porcentaje, además de reconvertir el cultivo al régimen de riego en los agroecosistemas de suelos kan-kab y ya’ax-hom, en donde la evidencia experimental y comercial a demostrado incrementos al doble de la producción actual.

Palabras clave: brechas tecnológicas, agroecosistemas, modelos predictivos, caña de azúcar.

¹ Investigadores del Campo Experimental Edzná-CIRSE-INIFAP. soto.jesus@inifap.gob.mx

² Investigadora del Campo Experimental Pabellón-CIRNC-INIFAP.



**CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA DE LA ZONA DE
ABASTECIMIENTO DEL INGENIO LA JOYA, CAMPECHE, MEXICO**

*Jesús Soto Rocha*¹
Alma Delia Báez González
*²Fermín Orona Castro*¹

El objetivo fue detectar las diferencias de los elementos del clima con la finalidad de zonificar las potencialidades agroclimáticas para el cultivo de la caña en la zona de abastecimiento del ingenio la joya. Para realizar la caracterización agroclimática de la zona de abastecimiento del Ingenio la Joya, se utilizó la información meteorológica histórica “normales climatológicas” de las estaciones del Servicio Meteorológico Nacional “SMN”, con las cuales se construyó la base de datos geográfica digital del INIFAP, en ambiente de Sistemas de Información Geográfica “SIG-ARC-VIEW VS.3.2”. Los criterios considerados para realizar la caracterización agroclimática de la zona de abastecimiento del Ingenio la Joya, comprendió los siguientes pasos; a) obtención y análisis de la información meteorológica histórica, b) integración de una matriz de datos georeferenciados, c) generación de un sistema básico de información climática en ambiente SIG, d) estimación de índices climáticos y e) caracterización agroclimática de la zona de abastecimiento del Ingenio la Joya. Se generaron seis mapas en ambiente SIG, siendo estos de temperatura media anual, temperatura máxima y mínima media anual, precipitación acumulada promedio anual, evaporación acumulada promedio anual y evapotranspiración potencial. La interpretación de resultados indican que la temperatura máxima media son mayores a 30 °C en todos los meses del año y los datos de la temperatura mínima media son menores de 18 °C de noviembre-marzo, por lo cual es una zona libre de heladas que limiten la estación de crecimiento por efecto térmico. Los datos de la precipitación media mensual indican una estación húmeda de junio-octubre con más de 100 mm de lluvia mensual, durante la cual la producción de biomasa alcanza sus máximas tasas de crecimiento y una estación seca de diciembre-abril con menos de 50 mm de lluvia mensual que limita la producción de materia seca, es decir se detiene el crecimiento y desarrollo de las planta caña de azúcar por déficit hídrico. Los datos de la evaporación media mensual indican una estación de alta demanda atmosférica de marzo-octubre con más de 120 mm de evaporación mensual, lapso durante el cual la temperatura media mensual es mayor a los 25 °C, de este periodo de tiempo solo los meses de junio-octubre presentan valores de lluvia por arriba de los 100 mm de lluvia mensual, que no restringen la producción potencial de biomasa si tienen una adecuada distribución que sincronice con la demanda hídrica de los materiales genéticos cultivados en los predios cañeros. Aun cuando la evidencia comercial indica que se tiene una estación de crecimiento de todo el año para el cultivo de la caña de azúcar, al analizar los datos promedios de déficit hídrico mensual, los meses de febrero-mayo presentan valores arriba de 70 mm que restringen el crecimiento y desarrollo potencial de la producción de biomasa de caña de azúcar, la cual se verá afectada en función de las desviaciones de la cantidad de lluvia de cada año en estos meses.

Palabras clave: caracterización agroclimática, SIG-ARC-VIEW, caña de azúcar.

¹ Investigadores del Campo Experimental Edzná-CIRSE-INIFAP. soto.jesus@inifap.gob.mx

² Investigadora del Campo Experimental Pabellón-CIRNC-INIFAP



CARACTERIZACIÓN BIOQUÍMICA DEL ACEITE DE *Moringa oleífera* PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL EN MÉXICO

Biaani Beeu Martínez Valencia ¹

Alfredo Zamarripa Colmenero ²

José Luis Solís Bonilla ³

El aumento del uso de combustibles fósiles ha provocado emisiones de gases de efecto invernadero y ha causado daños no deseados en el medio ambiente. La inestabilidad actual de los suministros de petróleo y la fluctuación continua de los precios ha aumentado el interés en fuentes alternativas de energía. En la búsqueda de nuevas especies productoras de aceite para la producción de biocombustibles, *Moringa oleífera* puede representar una oportunidad técnica, socioeconómica y ambientalmente favorable para su aprovechamiento en la producción de biocombustibles. En el presente trabajo se evaluó el contenido de aceite en semillas de 20 variedades de moringa de la colección de Germoplasma del INIFAP en México, así como la composición de ácidos grasos y propiedades fisicoquímicas. Para la determinación de las propiedades fisicoquímicas, las semillas fueron procesadas en harina mediante molienda y secado. Para el contenido de aceite se realizó una extracción con solvente con base a la metodología de la AOAC (1990). Se determinó el índice de iodo de acuerdo a la metodología de la AOAC (1990); para la viscosidad y densidad se utilizó la metodología de la ASTM D4052. El perfil de ácidos grasos se determinó por cromatografía de gases utilizando un detector FID. Los resultados del análisis bioquímico de las semillas de *Moringa oleífera* mostraron valores en el contenido de aceite de 33.02 a 41.94 %. Los principales ácidos grasos que se encontraron y cuantificaron en el aceite de moringa fueron ácido oléico el cual varió de 69.93 a 81.35%, ácido behénico presente en un rango de 0.93 a 7.49%, ácido palmítico fluctuó en un rango de 0.56 a 6.54%, ácido elaidico varió de 1.4 a 6.12%, ácido esteárico se encontró en un rango de 0.18 a 5.45%, ácido linoléico de 0.09 a 2.62%, y ácido linolénico que fluctuó de 1.15 a 3.92%. Las características fisicoquímicas determinadas al aceite crudo fueron: índice de iodo (66.51 a 73.22 gI₂/100g de muestra), densidad (0.912 a 0.914 g/ml), viscosidad cinemática (43.26 a 44.83 mm²/s) y estabilidad de oxidación a 120 °C (34.25 a 60.30). El aceite de moringa tiene alto contenido de ácido oléico, superior al 69%, similar al aceite de oliva. La presencia de este ácido graso indica una buena estabilidad a la oxidación, facilitando el transporte y almacenamiento, lo que representa una ventaja para la producción de biocombustibles. Se encontró que *M. oleífera* presentó buenas características fisicoquímicas como la estabilidad de oxidación y resistencia a la rancidez que es superior con otros aceites como el de soya, girasol y aún el aceite de oliva y menor presencia de ácidos grasos insaturados lo que indica una buena calidad de aceite para la producción de biocombustibles.

Palabras clave: bioenergía, calidad, cultivos energéticos, caracterización fisicoquímica

¹MC. en Ing. Bioquímica. Investigadora del Programa de Bioenergía del Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

²Dr. en Genética. Líder del Programa en Bioenergía del Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

³ Ing. Agrónomo. Investigador del Programa de Bioenergía del Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias.



CARACTERIZACION MORFOLÓGICA Y MOLECULAR DE CEPAS NATIVAS DE HONGOS ENTOMOPATÓGENOS EN PANAMÁ

Gladys González Dufau¹
Sindy Caballero²
Grace Contreras³
Felipe González O.⁴
Luis C. Mejía⁵

Los hongos entomopatógenos constituyen un grupo de gran interés en el control biológico de insectos y representan una alternativa para el manejo de plagas de importancia agrícola que es amigable con el ambiente y la salud humana. Estos hongos se encuentran de manera natural en ecosistemas agrícolas, sin embargo su efecto es usualmente suprimido debido a prácticas convencionales de agricultura. Para un manejo agroecológico de plagas agrícolas con hongos entomopatógenos es imprescindible hacer una identificación taxonómica precisa de los mismos, además de comprender la biología, ecología, rango de hospederos y virulencia. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar morfológicamente y molecularmente hongos entomopatógenos aislados a partir de insectos micosados, colectados en diferentes localidades de los polos de producción de la provincia de Chiriquí, República de Panamá. Adicionalmente se evaluó la tasa de crecimiento diario de los aislados como variable fisiológica y la patogenicidad de dos aislados sobre adultos de la broca del café *Hypothenemus hampei*. Para la caracterización morfométrica de aislados se tomaron en cuenta características macroscópicas y microscópicas de los cultivos tales como forma y tamaño de conidias y coloración y textura de los cultivos en PDA. La caracterización molecular se hizo mediante secuenciación de la región ITS (ITS 1 y 2 incluyendo 5.8 S) y mediante comparación de las mismas con secuencias en la base de datos GenBank. Se obtuvieron un total de 24 aislados de *Beauveria bassiana*, tres de *Isaria cf. javanica*, cuatro de *Lecanicillium* (*L. muscardium*; *L. longisporum*) y seis de *Fusarium* (*F. verticillioides*). Los mismos reposan en la colección de hongos entomopatógenos el IDIAP, las cuales fueron registradas en la base de datos DEGERMO adaptada. La mortalidad de adultos de *H. hampei* causada por el aislado IDIAP-RSBb098 (*Beauveria* sp.) (88 %) fue superior a la producida por la cepa IDIAP-RSIj06 (*Isaria* sp.) (71 %) (Tukey, $p < 0.01$). La mayor tasa de crecimiento radial (mm/día) en el medio de cultivo agar papa dextrosa la presentó el aislado IDIAP-LI216 (7.71 mm/día) seguido por IDIAP-Fo217 con 4.63 mm/día, la menor tasa de crecimiento se observó en los aislados IDIAP-RSIj06 con 1.57 mm/día e IDIAP-RSBb0135 con 1.06 mm/día (Tukey, $p < 0.001$). El estudio realizado definió características de los aislados evaluados con potencial para su uso en programas de control biológico de la broca del café y permitió iniciar un cepario de hongos entomopatógenos nativos de Panamá que será de utilidad para el desarrollo de formulaciones efectivas, estables y confiables de hongos entomopatógenos en el control de insectos plagas en el país.

Palabras clave: control biológico, insectos, patogenicidad, caracterización aislamientos

¹Ing. Agr. M.Sc. Entomología, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP); ggdufau@gmail.com

²Tec. Agropecuario., Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)

³Lic. Biología., Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)

⁴Ing. Agr. M.Sc. Fitopatología, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)

⁵Ph.D. Micología, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), Panamá



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

COLECTA Y EVALUACIÓN *in situ* DE DOS ESPECIES CON POTENCIAL AGROENERGÉTICO EN EL TRÓPICO DE MÉXICO.

Alfredo Zamarripa Colmenero ¹

José Luis Solís Bonilla ²

Jorge Basulto Graniel ³

Biaani Beeu Martínez Valencia ⁴

La demanda de biocombustible se incrementa de manera constante debido al agotamiento y aumento del costo de los combustibles de origen fósil y a la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) ha seleccionado diversas especies oleaginosas para estudiar su potencial agroenergético, enfocándose a especies que no sean usadas para la alimentación humana. Una de las principales líneas de investigación es la colecta, caracterización y conservación de recursos fitogenéticos de especies potenciales para la producción de biocombustibles. El objetivo del presente estudio fue coleccionar y evaluar *in situ* ecotipos de Coyol (*Acrocomia mexicana*) y de Jícaro (*Crescentia sp.*) en el sur de México. Las colectas se realizaron en diferentes gradientes altitudinales en los estados de Chiapas y Yucatán. En cada colecta se tomó la ubicación geográfica con un GPS y se registraron los datos de pasaporte. Se coleccionaron un total de 18 accesiones de Coyol en 6 municipios de Yucatán y 2 municipios de Chiapas. Las coordenadas geográficas de los sitios de colecta variaron de 16° 22' 55 a 21° 09' 26 de Latitud Norte y de longitud Oeste de 93° 24' 13 a 87° 46' 09. De Jícaro se coleccionaron 23 accesiones en 7 municipios de Chiapas y 12 municipios de Yucatán, en sitios ubicados en las coordenadas 14° 76' 16 a 21° 06' 19 de Latitud Norte y 92° 14' 14 a 89° 23' 25 de Longitud Oeste. Las accesiones resultado de la colecta, se establecieron en el Banco Nacional de Germoplasma de especies agroenergéticas en el estado de Chiapas. La estimación *in situ* de Coyol se realizó en 7 sitios. El rendimiento promedio de fruta fue de 34.8 kg/árbol, estimándose un rendimiento de grano de hasta 3.3 toneladas ha⁻¹. La evaluación *in situ* de plantas de Jícaro se llevó a cabo en 14 sitios. El rendimiento promedio de fruta fue de 32 kg/árbol y se estimó un rendimiento de grano de hasta 1.2 toneladas ha⁻¹. El contenido de aceite fluctuó de 39.8 a 55.6% en el Coyol y de 30.5 a 47.5% en el Jícaro. El Coyol y el Jícaro representan alternativas potenciales para la producción de insumos bioenergéticos.

Palabras clave: cultivos energéticos, *Acrocomia mexicana*, *Crescentia sp.*, germoplasma, biodiesel.

¹ Dr. en Genética. Líder del Programa en Bioenergía del Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias. (INIFAP)

² Ing. Agrónomo. Investigador Titular del Programa de Bioenergía del Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

³ MC. en Agrosistemas. Investigador Titular del Programa de Bioenergía del Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

⁴ MC. en Ing. Bioquímica. Investigadora Titular del Programa de Bioenergía del Instituto Nacional de Investigaciones, Forestales, Agrícolas y Pecuarias.

CONTROL BIOLÓGICO DE LA BROCA DEL FRUTO DEL CAFÉ *Hypothenemus hampei* FERRARI (COLEOPTERA: SCOLYTIDAE) EN PANAMÁ.

***José A. Lezcano B.*¹**

***Ronal Ruiz*²**

***Eduilkar Saldaña*³**

***Sindy Caballero*⁴**

***Campo Serrano*⁵**

En el laboratorio de biocontroladores del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), existen alrededor de 54 aislamientos de cepas nativas de hongos entomopatógenos, provenientes de diferentes agro ecosistemas de la provincia de Chiriquí. Para el control biológico de la broca del café, inicialmente se utilizaron cepas comerciales de *Beauveria bassiana*, obtenido una baja eficacia sobre esta plaga. En la búsqueda de alternativas biológicas, se realizaron pruebas con aislamientos de *B. bassiana* y *Metarhizium anisopliae*, producidos en laboratorio. El objetivo de este estudio fue estimar la patogenicidad de cepas nativas de *B. bassiana* y *M. anisopliae*; y seleccionar la cepa nativa más eficaz para el control de la broca del café. A cada aislamiento se le realizó la prueba de patogenicidad y virulencia, utilizando un diseño completamente al azar con tres repeticiones. Para determinar la eficacia de las cepas, se instaló un ensayo en un lote de café de la especie *C. arabica* var. Catuaí, que se encontraba bajo sombra, a una altitud de 896 msnm. La parcela experimental consistió de nueve árboles, el árbol central la parcela efectiva y la unidad experimental fueron dos ramas de este árbol, con frutos de 150 días de edad. Se utilizó un diseño de bloque completo al azar con siete tratamientos incluyendo un testigo absoluto. Los tratamientos consistieron en cuatro concentraciones de *M. anisopliae* cepa RS-Ma-0608 (1.70×10^9 e/ml, 1.05×10^9 e/ml, 6.90×10^8 e/ml, y 3.30×10^8 e/ml), *B. bassiana* cepa Bb-ABO (4.0×10^8 e/ml) y *M. anisopliae* cepa Ma-ABO (5.40×10^8 e/ml). Los tratamientos fueron aplicados una sola vez durante el desarrollo del experimento, cuando la infestación estuvo por encima del 10%. Se estimó la infestación inicial, porcentaje de mortalidad y eficacia a los 7, 10 y 14 días. El análisis de varianza indicó diferencias ($P < 0.01$) para el porcentaje de mortalidad y el porcentaje de eficacia entre los tratamientos. La concentración de *M. anisopliae* aislamiento RS-Ma0608 (1.05×10^9 e/ml) presentó la mayor mortalidad a los 14 días con 82.94% y una eficacia de 85.76%; presentando diferencias con las cepas de *B. bassiana* (Bb-ABO) y *M. anisopliae* (Ma-ABO). La cepa nativa de *Metarhizium* RS-Ma-0608, mostró ser una alternativa para el control biológico de *H. hampei* para fincas que se encuentran a menos de 1000 msnm en Panamá.

Palabras claves: Hongos entomopatógenos, broca del café, bioinsecticidas, *Metarhizium anisopliae*, *Hypothenemus hampei*.

¹M.Sc. Parasitología Agrícola. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC). E-mail: josealb53@hotmail.com

²Ing. Agr. En Cultivos Tropicales. Facultad de Ciencias Agropecuaria. Universidad de Panamá. E-mail: rruiz2442@hotmail.com

³Ing. Agr. En Cultivos Tropicales. Facultad de Ciencias Agropecuaria. Universidad de Panamá.

⁴Agr. Asistente de Investigación. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC). E-mail: sindy2116@hotmail.com

⁵Agr. Asistente de Investigación. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Occidental (CIAOC).



CRECIMIENTO DE (*Tectona grandis* L.) EN PLANTACIONES COMERCIALES EN TABASCO, MÉXICO.

Gonzalo Hernández García¹
Juan Martín Jiménez Colchado¹
Joaquín Gómez Tejero¹

El comportamiento en crecimiento de una especie en un lugar, es resultado de la interacción de factores ambientales que se manifiestan en las variables dasométricas. La especie *Tectona grandis* L. (teca) es una especie que con manejo manifiesta crecimientos que la hacen atractiva para plantaciones forestales comerciales (PFC). El objetivo del trabajo fue evaluar el incremento medio anual de teca para ser comparado con el de otros estados. Por lo anterior fueron evaluadas PFC de teca, en los estados de Tabasco, Chiapas, Campeche y Veracruz. La elección de las plantaciones fue con base al padrón de plantaciones forestales de la CONAFOR, considerando las plantaciones donde se hayan aplicado prácticas de manejo silvícola; En los estados fueron establecidos 52 sitios. Para este caso únicamente se presentan los resultados para el estado de Tabasco para las variables edad, crecimiento medio anual en diámetro (CMAD), incremento medio anual en diámetro (IMAD), crecimiento medio anual en altura (CMAA), incremento medio anual en altura (IMAA), volumen por hectárea en m³ (Vol/ha m³) e incremento medio anual en volumen por ha en m³ (IMAV/ha m³) para teca; Los sitios de muestreo fueron de 22 x 22 m, para este caso se tomaron datos de campo de cinco localidades. Los resultados son los siguientes: en la Provincia, a la edad de 7 años esta especie alcanzó un CMAD de 11.08 cm, IMAD 1.58 cm, CMAA 8.79 m, IMAA 1.26 m, Vol/ha m³ de 113.28 m³ e IMAV/ha m³ de 16.183 m³; Ranchería la Asunción a los 8 años, CMAD 14.08 cm, IMAD 1.76 cm, CMAA 12.41 m, IMAA 1.55 m, Vo/ha m³ 153.435 m³ y IMAV/ha m³ de 19.179 m³; en La Asunción a los 9 años la teca manifestó un crecimiento en CMAD 14.58 cm, IMAD 1.62 cm, CMAA 13.16 m, IMAA 1.46 m, Vol/ha m³ 71.151 m³ e IMAV/ha m³ de 7.906 m³; en Nuevo México a los 9 años, teca mostró CMAD 12.92 cm, IMAD 1.44 cm, CMAA 10.46 m, IMAA 1.16 m, Vol/ha m³ de 41.526 m³ e IMAV/ha m³ de 4.614 m³ y finalmente en El Pósito San Pedro a una edad de 20 años los crecimientos fueron: CMAD de 15.28 cm, IMAD 0.76 cm, CMAA 12.02 m, IMAA 0.6 m, Vol/ha m³ de 214.942m³ e IMAV/ha m³ de 10.747m³. Los resultados anteriores demuestran que los mejores crecimientos e incrementos fueron alcanzados en la localidad de Ranchería la Asunción, en Tabasco. También fue notorio, con la información obtenida en los otros estados mencionados, que la teca a una edad de 8 y 9 años presenta valores superiores de CMAD y CMAA, lo cual se puede atribuir a que el estado de Tabasco, presenta mejores condiciones de suelo y clima, los cuales son determinantes en el crecimiento de la teca.

Palabras clave: Crecimiento, incremento, plantaciones, teca, tabasco

¹ Investigadores del Campo Experimental Edzná-CIRSE-INIFAP. hernandez.gonzalo@inifap.gob.mx



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

CRECIMIENTO MEDIO ANUAL DE CEDRO ROJO EN PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN CHIAPAS, MÉXICO.

*Juan Martín Jiménez Colchado*¹
*Gonzalo Hernández García*²

El objetivo es obtener información del crecimiento medio anual de *Cedrela odorata* L. (Cedro rojo) en plantaciones forestales comerciales. En México la superficie de plantaciones comerciales aún es pequeña en el año 2009 se establecieron 134,640 hectáreas, de las cuales en el estado de Chiapas se plantaron 50,739 ha entre los años 2001 a 2009. Las actividades de cultivo de las plantaciones comerciales son muy importantes para la obtención de beneficios al final de la cosecha y que las inversiones realizadas desde el establecimiento no se pierdan por la falta de manejo. Se establecieron 2 sitios de muestreo en la Ranchería Berlín del municipio de Berriozábal, Chiapas en plantaciones comerciales de cedro rojo que fueron establecidas en los años 2006 y 2007 y sujetas de manejo (aclareos y limpiezas), realizándose la medición en el año 2011. El diseño de muestreo consistió en una parcela útil de 22 x 22 m, dejando dos líneas como efecto de orilla y una parcela útil de 25 árboles en la parte central, donde se tomó la información de las variables dasométricas altura total, altura de fuste limpio, diámetro, densidad de la plantación. Para la estimación del crecimiento medio anual se consideraron la altura y el diámetro, se realizó el cálculo de volumen y se consideró la edad de la plantación. Para el incremento medio anual en altura se utilizaron las siguientes fórmulas: IMAA= Altura promedio/Edad, para el incremento medio anual en diámetro: IMAD= Diámetro promedio/Edad, IMV=volumen/edad y para estimar el volumen por sitio se utilizó el modelo matemático: $VFL = 0.000037 * (D^{**1.975793}) * (H^{**0.832565})$. Los resultados obtenidos en el sitio No 1 fueron: CMAD 8.21 cm, IMAD 1.37 cm, CMAA 5.07 m, IMAA 0.84 m, Vol./Ha 5.116 m³ y IMAV/Ha 1.023 m³, a la edad de 5 años y en el sitio No. 2 CMAD 15.83 cm, IMAD 3.17 cm, CMAA 11.92 m, IMAA 2.38 m, Vol./Ha 22.454 m³ y IMAV/Ha 4.491 m³, a la edad de 5 años. La ranchería Berlín No. 2 muestra los mejores crecimientos e incrementos de Cedro a la edad de 5 años. Las condiciones agrológicas y climáticas favorecen el crecimiento de Cedro, así que para llevar a cabo los programas de plantaciones forestales comerciales en el estado de Chiapas deben seleccionarse adecuadamente las áreas para el establecimiento de estas en los diferentes municipios del estado.

Palabras clave: Cedro rojo, crecimiento, incremento, aclareos.

¹ Ing. Agr. Investigador del programa Plantaciones y sistemas agroforestales. INIFAP. Campo Exptal. Edzná, Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocoyaxum Mpio. Campeche, Campeche, México. C.P. 24520 A.P. 341 Tel.:(981) 81 39748. www.inifap.gob.mx

² Ing. Agr. Investigador del programa Manejo forestal sustentable y servicios ambientales. INIFAP. Campo Exptal. Edzná, Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocoyaxum Mpio. Campeche, Campeche, México. C.P. 24520 A.P. 341 Tel.:(981) 81 39748. www.inifap.gob.mx



CRECIMIENTO MEDIO ANUAL DE MELINA EN PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN CHIAPAS, MÉXICO.

*Juan Martín Jiménez Colchado*¹
*Gonzalo Hernández García*²

El objetivo es obtener información del crecimiento medio anual de *Gmelina arborea* Roxb. (Melina) en plantaciones forestales comerciales. En México la superficie de plantaciones comerciales aún es pequeña en el año 2009 se establecieron 134,640 hectáreas, de las cuales en el estado de Chiapas se plantaron 50,739 ha entre los años 2001 a 2009. Las actividades de cultivo de las plantaciones comerciales son muy importantes para la obtención de beneficios al final de la cosecha y que las inversiones realizadas desde el establecimiento no se pierdan por la falta de manejo. Se establecieron 3 sitios de muestreo en San José 1 y 2 y Ranchería Berlín del municipio de Berriozábal, Chiapas en plantaciones comerciales de melina que fueron establecidas en los años 2006 y 2007 y sujetas de manejo (aclareos y limpiezas), realizándose la medición en el año 2011. El diseño de muestreo consistió en una parcela útil de 22 x 22 m, dejando dos líneas como efecto de orilla y una parcela útil de 25 árboles en la parte central, donde se tomó la información de las variables dasométricas altura total, altura de fuste limpio, diámetro, densidad de la plantación. Para la estimación del crecimiento medio anual se consideraron la altura y el diámetro, se realizó el cálculo de volumen y se consideró la edad de la plantación. Para el incremento medio anual en altura se utilizaron las siguientes fórmulas: $IMAA = \text{Altura promedio} / \text{Edad}$, para el incremento medio anual en diámetro: $IMAD = \text{Diámetro promedio} / \text{Edad}$, $IMV = \text{volumen} / \text{edad}$ y para estimar el volumen por sitio se utilizó el modelo matemático: $\ln Vc = -9.12638 + 2.01947 * (\ln d) + 0.653038 * (\ln h)$. Los resultados obtenidos en el sitio No 1 fueron: CMAD 14.14 cm, IMAD 2.83 cm, CMAA 10.59 m, IMAA 2.12 m, Vol./Ha 27.814 m³ y IMAV/Ha 6.953 m³, a la edad de 4 años; en el sitio No. 2 CMAD 19.66 cm, IMAD 3.93 cm, CMAA 13.89 m, IMAA 2.78 m, Vol./Ha 44.374 m³ y IMAV/Ha 11.093 m³, a la edad de 4 años y en el sitio No. 3 CMAD 16.04 cm, IMAD 2.67 cm, CMAA 16.13 m, IMAA 2.69 m, Vol./Ha 33.662 m³ y IMAV/Ha 6.732 m³, a la edad de 5 años. San José 2 muestra los mejores crecimientos e incrementos de melina a la edad de 4 años. Las condiciones agrológicas y climáticas favorecen el crecimiento de melina, así que para llevar a cabo los programas de plantaciones forestales comerciales en el estado de Chiapas deben seleccionarse adecuadamente las áreas para el establecimiento de estas en los diferentes municipios del estado.

Palabras clave: Melina, crecimiento, incremento, aclareos.

¹ Ing. Agr. Investigador del programa Plantaciones y sistemas agroforestales. INIFAP. Campo Exptal. Edzná, Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum Mpio. Campeche, Campeche, México. C.P. 24520 A.P. 341 Tel.:(981) 81 39748. www.inifap.gob.mx

² Ing. Agr. Investigador del programa Manejo forestal sustentable y servicios ambientales. INIFAP. Campo Exptal. Edzná, Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum Mpio. Campeche, Campeche, México. C.P. 24520 A.P. 341 Tel.:(981) 81 39748. www.inifap.gob.mx



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

CRECIMIENTO MEDIO ANUAL DE TECA EN PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES EN CHIAPAS, MÉXICO.

Juan Martín Jiménez Colchado¹
Gonzalo Hernández García²

El objetivo es obtener información del crecimiento medio anual de *Tectona grandis* L.f. (Teca) en plantaciones forestales comerciales. En México la superficie de plantaciones comerciales aún es pequeña en el año 2009 se establecieron 134,640 hectáreas, de las cuales en el estado de Chiapas se plantaron 50,739 ha entre los años 2001 a 2009. Las actividades de cultivo de las plantaciones comerciales son muy importantes para la obtención de beneficios al final de la cosecha y que las inversiones realizadas desde el establecimiento no se pierdan por la falta de manejo. Se establecieron 2 sitios de muestreo en La Ranchería Berlín del municipio de Berriozábal, Chiapas en plantaciones comerciales de teca que fueron establecidas en los años 2006 y 2007 y sujetas de manejo (aclareos y limpiezas), realizándose la medición en el año 2011. El diseño de muestreo consistió en una parcela útil de 22 x 22 m, dejando dos líneas como efecto de orilla y una parcela útil de 25 árboles en la parte central, donde se tomó la información de las variables dasométricas altura total, altura de fuste limpio, diámetro, densidad de la plantación. Para la estimación del crecimiento medio anual se consideraron la altura y el diámetro, se realizó el cálculo de volumen y se consideró la edad de la plantación. Para el incremento medio anual en altura se utilizaron las siguientes fórmulas: IMAA= Altura promedio/Edad, para el incremento medio anual en diámetro: IMAD= Diámetro promedio/Edad, IMV=volumen/edad y para estimar el volumen por sitio se utilizó el modelo matemático: $V = 0.111 + 0.00025 (D^2H)$. Los resultados obtenidos en el sitio No 1 fueron: CMAD 10.04 cm, IMAD 2.51 cm, CMAA 8.39 m, IMAA 4.20 m, Vol./Ha 88.813 m³ y IMAV/Ha 22.203 m³, a la edad de 4 años y en el sitio No. 2 CMAD 8.23 cm, IMAD 1.65 cm, CMAA 6.92 m, IMAA 1.38 m, Vol./Ha 56.421 m³ y IMAV/Ha 11.284 m³, a la edad de 5 años. La Ranchería Berlín 1 muestra los mejores crecimientos e incrementos de teca a la edad de 4 años. Las condiciones agrológicas y climáticas favorecen el crecimiento de teca, así que para llevar a cabo los programas de plantaciones forestales comerciales en el estado de Chiapas deben seleccionarse adecuadamente las áreas para el establecimiento de estas en los diferentes municipios del estado.

Palabras clave: Teca, crecimiento, incremento, aclareos.

¹ Ing. Agr. Investigador del programa Plantaciones y sistemas agroforestales. INIFAP. Campo Exptal. Edzná, Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum Mpio. Campeche, Campeche, México. C.P. 24520 A.P. 341 Tel.:(981) 81 39748. www.inifap.gob.mx

² Ing. Agr. Investigador del programa Manejo forestal sustentable y servicios ambientales. INIFAP. Campo Exptal. Edzná, Km. 15.5 Carretera Campeche-Pocuyaxum Mpio. Campeche, Campeche, México. C.P. 24520 A.P. 341 Tel.:(981) 81 39748. www.inifap.gob.mx



DINÁMICA POBLACIONAL DE LA BROCA DEL CAFÉ *HYPOTHENEMUS HAMPEI* (FERRARI) EN EL CULTIVO DE CAFÉ *COFFEA ARABICA* L. EN PUERTO RICO

***Olga P. González-Cardona*¹**
***Fernando Gallardo-Cova*²**

Con el objetivo de entender la dinámica poblacional de la broca del café (BC), *Hypothenemus hampei* Ferrari, bajo las condiciones cafetaleras de Puerto Rico, se realizaron muestreos sistemáticos mensuales de frutos, tanto en la planta como en el suelo, durante los ciclos productivos 2011 y 2012 en las localidades de Adjuntas y Maricao. El trabajo se enfocó en la caracterización de la estructura poblacional de BC a través del tiempo, evaluando el porcentaje de infestación, posicionamiento de la broca respecto al desarrollo del fruto, proporción entre estados de desarrollo y duración del ciclo de vida. Los resultados obtenidos indican que la fuente de inóculo de BC, la constituyen los frutos remanentes en los árboles de la cosecha anterior, los frutos del suelo se deterioraron rápidamente y la población emergente de este estrato fue mínima. Los porcentajes de infestación en la EEA Adjuntas, fueron significativamente más altos que en las otras fincas evaluadas, fluctuando entre 14% y 99%. En la EEA Adjuntas, se presentaron diferencias significativas entre los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2011 respecto al 2012. El inicio de la susceptibilidad del fruto al ataque de BC se dio desde 40 días después de floración (DDF) y la reproducción a partir de 105 DDF, durante este período, la hembra de BC permanece en Posición B (dentro del canal de penetración), susceptible a métodos de control químico y/ o biológico. Los estados de BC predominantes durante el desarrollo del fruto, fueron huevo y larva, el máximo número de individuos de BC encontrados en un fruto fue 22 para frutos del árbol y 24 para frutos del suelo. Durante un ciclo productivo pueden darse hasta tres generaciones de BC con una duración del ciclo de vida de 30 días.

¹ Estudiante Graduada, Depto. de Cultivos & Ciencias Agro-Ambientales, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico

² Entomólogo, Depto. de Cultivos & Ciencias Agro-Ambientales, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico



ESTUDIO AGRONOMICO DE VARIETADES DE JAMAICA (*Hibiscus sabdariffa* L.) EN COMALA, COLIMA, MEXICO

Juan Diego Meza Álvarez¹
Francisco de Jesús Caro Velarde²
Leonel Cárdenas González³
Jorge Sánchez Martínez⁴
Alfredo González Sotelo⁵
Emanuel de Jesús Caro López⁶

Recientemente en México por gestiones del Comité Nacional del Sistema Producto Jamaica y la colaboración de varias instituciones de enseñanza e investigación, se han iniciado una serie de trabajos tendientes a mejorar la productividad del cultivo de la Jamaica. Con el financiamiento de Fondos Sectoriales SAGARPA-CONACYT se realiza actualmente un proyecto donde se consideran factores importantes de la producción como la obtención de variedades más rendidoras con mayor contenido de bioactivos, resistentes a enfermedades y desarrollo tecnológico de la maquinaria para cosecha y secado.

El presente trabajo que es parte de este proyecto, se llevó a cabo en el municipio de Comala, en el estado de Colima, sus coordenadas geográficas son: 19° 18' 19.36" de Latitud Norte y 103° 45' 12.03" de Longitud Oeste a una altura sobre el nivel del mar de 610 metros. El objetivo fue evaluar las características agronómicas de 64 variedades de Jamaica provenientes de distintas regiones del país. 43 de estos materiales pertenecen al programa de mejoramiento genético de la Unidad Académica de Agricultura de la Universidad autónoma de Nayarit (UAN). 10 fueron aportadas por el Instituto Nacional de investigaciones forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de Iguala en el estado de Guerrero. Cinco se colectaron por personal del Colegio de Posgraduados en el estado de Puebla y seis fueron colectas realizadas por investigadores del INIFAP del estado de Colima. El ensayo se llevó a cabo durante el ciclo de temporal 2012 en el campo experimental del Centro de Bachillerato Tecnológico agropecuario 148. Se utilizó un diseño experimental de Latices simple con dos repeticiones. Las parcelas consistieron en tres surcos de 10 metros de longitud. La separación entre surcos y entre plantas fue de un metro. A una altura de las plantas de 35 a 40 centímetros se realizó una poda del meristemo apical para favorecer el desarrollo de ramas laterales. Se fertilizó con Nitrofoska azul a los 45 días después de la siembra en dosis de 20 g por planta. Las variables que se midieron fueron: altura de planta, número de ramas y frutos por planta, longitud y diámetro de cáliz y peso fresco y seco de cálices. Los resultados indicaron que los materiales mostraron un gran diferencial de expresión fenotípica encontrando materiales precoces, intermedios y tardíos, así como una gran gama de colores que van desde los tonos verdes, rojos claros, rojos fuertes y rojos oscuros que indican diferentes contenidos de antocianinas. Entre los materiales más rendidores destacaron las variedades UAN- 9 con 2,056 kg/ha, UAN-6 Novillero con 2,002 kg/ha, UAN-25 con 1,961 kg/ha, Coneja de Guerrero con 1,916 kg/ha, UAN-16₁ con 1,855 kg/ha, UAN 6₁ con 1,755 kg/ha UAN-16₂ con 1,698 kg/ha y 3Q₃ de Guerrero con 1,649 kg/ha.

Palabras clave: Jamaica, variedades, rendidoras.

^{1,3 y 4} Ing. Agrónomos, docentes investigadores, CBTa N° 148, Comala, Col.

² M. en c. Responsable Nacional de la Primera Etapa del Proyecto, U.A.N.

⁵ Dr. en c. Investigador del campo experimental INIFAP Pacífico Centro, Edo. de Colima

⁶ Alumno colaborador de la Unidad Académica de Agricultura de la U.A.N.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

ESTUDIO DE ESPECIES FORESTALES LATIFOLIADAS BAJO LA MODALIDAD AGROFORESTAL MULTIESTRATOS CON CACAO

*Aroldo Dubón*¹

*Jesús Sánchez*²

Por 24 años se ha evaluado en el Centro Experimental y Demostrativo del Cacao (CEDEC) de la FHIA, el efecto sobre la producción de cacao del laurel negro (*Cordia megalantha*) y cedro (*Cedrela odorata*) como especies forestales y del rambután (*Nephelium lappaceum*) como frutal versus las sombras más frecuentemente recomendadas hasta ahora, conformada por una mezcla de leguminosas (*Inga* sp., *Erythrina* sp. y *Gliricidiasp.*) como testigo. El objetivo del estudio es recomendar de acuerdo a los resultados, las especies forestales más adecuadas para conformar sistemas agroforestales (SAF's) con cacao, que generen mayores ingresos al productor. Los resultados después de 21 años de registros de cosecha arrojan 11,279 kgha⁻¹, 14,662 kgha⁻¹ y 14,381 kgha⁻¹ de grano de cacao seco para los socios con laurel, cedro y rambután, respectivamente; mientras que el socio con las leguminosas (testigo), tuvo una producción total de 14,066 kgha⁻¹ de grano seco en los 21 años. Para el rendimiento promedio anual no hubo diferencias significativas entre los tratamientos ($p = 0.05$). Considerando un volumen comercial del 60% del volumen total en el laurel y 50% en el cedro (afectado en los primeros años por *Hypsipyla grandella*), a los 24 años, se tiene un rendimiento de 72,000 y 44,000 pies³ha⁻¹ de madera, para el laurel y el cedro, en su orden. La producción total de rambután es de 1.650 millones de frutas ha en 21 años de cosecha. A los precios brutos actuales de la madera de laurel y de cedro y en base a los precios promedios anuales del cacao (1990-2012) registrados localmente, el productor tendría un ingreso bruto (cacao más madera) de L.1,981,307 (un margen bruto de L.1,730,301ha⁻¹ sin considerar costos financieros, ni prestaciones sociales), en el socio con laurel y L. 1,872,336ha⁻¹ (margen bruto L. 1,640,770ha⁻¹) en el socio con cedro, mientras que en el socio con rambután el ingreso bruto acumulado es de L.751,317 ha⁻¹ (L.559,985 ha⁻¹ como margen bruto bajo los mismos supuestos). El ingreso bruto en el sistema tradicional (cacao sombreado con leguminosas) alcanza solamente L 329,801 ha⁻¹ (margen bruto L.154,742 ha⁻¹). En base a esta experiencia se procedió a evaluar 35 especies forestales más, remplazando la sombra tradicional de leguminosas en lotes de cacao adulto (8 años). Los datos de crecimiento de los maderables y el comportamiento del cacao bajo esta sombra, muestran el gran potencial que tienen varias especies tropicales que desarrollan satisfactoriamente en las condiciones agroecológicas de la costa atlántica de Honduras donde se cultiva tradicionalmente el cacao. Los aportes de nutrientes procedentes de la hojarasca que aportan estos socios son importantes según los datos de biomasa que se realiza anualmente en este estudio.

Palabras clave: especies forestales, sistemas agroforestales, cacao, ingresos.

1: Investigador Asistente II, Centro Experimental y Demostrativo de Cacao (CEDEC), Programa de Cacao y Agroforestería FHIA, El Recreo, La Masica, Atlántida, Honduras. Telefax (504) 2436- 1038. Correo electrónico: a.dubon10@gmail.com

2: Líder del Programa de Cacao y Agroforestería FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067. Correo electrónico: jsanchez1248@gmail.com



ESTUDIO DE ESPECIES FORESTALES TROPICALES BAJO LA MODALIDAD DE ÁRBOLES EN LÍNEA

*Aroldo Dubón*¹
*Jesús Sánchez*²

Esta actividad se inició en el Centro Experimental y Demostrativo del Cacao (CEDEC) de la FHIA en Masica, hace 25 años, anterior a la evaluación de especies forestales en sistemas agroforestales con cacao. El principal objetivo era estudiar el comportamiento silvícola de 16 especies maderables del trópico húmedo, bajo la modalidad de árboles en línea, hasta llegar al turno final de aprovechamiento como madera de aserrío. De esta manera se pretende hacer un uso más racional y sostenible de las áreas no agrícolas de la finca como ser: el perímetro de la propiedad, las calles internas, bordos de canales de drenaje y divisiones entre lotes. Bajo esta modalidad agroforestal se establecieron alrededor de 1,200 árboles de especies latifoliadas tradicionales y no tradicionales con potencial en la industria de la madera; donde además del beneficio económico que representa para el productor su aprovechamiento, se constituye en una estrategia apropiada para reforestar y contribuir a la belleza escénica propia para el ecoturismo. Anualmente se evalúa el desarrollo de cada especie en tomando el diámetro a 1.30 metros del suelo (DAP) y a la altura total. En base a estos parámetros se observan diferencias en crecimiento entre especies de la misma edad, lo que se traduce en un menor o mayor incremento medio anual (IMA) y en volumen de madera por especie y por kilómetro lineal. Para las condiciones edafoclimáticas de La Masica el Laurel Negro (*Cordia megalantha*) y el Cedro (*Cedrela odorata*) son las especies de mayor rendimiento de madera (533 y 347 m³km⁻¹lineal, respectivamente), gracias a un mayor crecimiento radial, (3.0 y 2.7 cm de IMA en diámetro, respectivamente), mientras que el laurel blanco (*Cordia alliodora*) es el de menor rendimiento en volumen a esta misma edad (129 m³km⁻¹lineal) a los 25 años después de la siembra. Con respecto a las especies evaluadas entre 12 y 17 años, los mayores índices de rendimiento lo presentan el San Juan de Pozo (*Vochysia guatemalensis*), Limba (*Terminalia superba*), Sangre (*Virola koschnyi*), el Pochote (*Bombacopsis quinatum*), la Caoba Africana (*Khaya ivorensis*) con 4.5, 3.5, 3.3, 3.1 y 2.7 m³árbol⁻¹respectivamente. Especies como la teca y la caoba fueron aprovechadas a los 21 y 22 años de edad, arrojando rendimientos de 1.0-3.0 m³árbol⁻¹. (equivalente a unos 200—600 pies tablares).

Palabras clave: especies forestales, aprovechamiento, línea

1: Investigador Asistente II, Centro Experimental y Demostrativo de Cacao (CEDEC), Programa de Cacao y Agroforestería FHIA, El Recreo, La Masica, Atlántida, Honduras. Telefax (504) 2436- 1038. Correo electrónico: a.dubon10@gmail.com

2 : Líder del Programa de Cacao y Agroforestería FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067. Correo electrónico: jsanchez1248@gmail.com



EVALUACIÓN DE MATERIALES HÍBRIDOS CON RESISTENCIA POTENCIAL A MONILIASIS BAJO CONDICIONES DE INÓCULO NATURAL

Aroldo Dubón¹
Jesús Sánchez²

A finales de 1998 se recibieron del Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales del CATIE, materiales híbridos o progenies provenientes del cruce entre progenitores que había mostrado resistencia al hongo *Moniliophthora roreri*, agente causal de la Moniliasis del Cacao y progenitores con alto rendimiento. Un total de 766 árboles procedentes de 29 cruces interclonales (un promedio de 26 árboles/familia) se establecieron al azar, constituyéndose cada planta en una unidad experimental. Los registros de frutos sanos cosechados, frutos enfermos y frutos con otros daños se comenzaron a tomar desde el 2002 hasta el 2012 (11 años). Después de cinco años se seleccionó un 27% de la población por mejor comportamiento. De este 27% se clonaron 22 familias que presentaron los mejores rendimientos y la menor incidencia de moniliasis hasta el 2006. Algunos de estos materiales seleccionados en un primer filtro fueron inoculados artificialmente con hongos de moniliasis y mazorca negra, cultivados en laboratorio. Los resultados de los últimos seis años de registro permiten identificar 15 materiales promisorios tanto por la tolerancia a moniliasis como por su consistencia en la producción total de frutos sanos a lo largo de 11 años. Estos 15 materiales superiores se clonarán durante el 2013, para ser evaluados en un ensayo clonal durante al menos tres años, para finalmente establecerlos en jardines clonales y parcelas demostrativas como fuente de material vegetativo validado para su reproducción y distribución comercial.

Palabras clave: híbridos, resistencia, moniliasis, inóculo natural.

1: Investigador Asistente II, Centro Experimental y Demostrativo de Cacao (CEDEC), Programa de Cacao y Agroforestería FHIA, El Recreo, La Masica, Atlántida, Honduras. Telefax (504) 2436- 1038. Correo electrónico: a.dubon10@gmail.com

2: Líder del Programa de Cacao y Agroforestería FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067. Correo electrónico: jsanchez1248@gmail.com



EVALUACIÓN DE BIOESTIMULANTES FOLIARES PARA ACELERAR EL CRECIMIENTO VEGETATIVO EN INJERTACIÓN TEMPRANA DE CACAO

Aroldo Dubón¹
Jesús Sánchez²

La aplicación de bioestimulantes a plantas en el vivero busca facilitar o acelerar la absorción, transporte y asimilación de los nutrientes, o la acción de sustancias activadoras u hormonas para mejorar la condición de las plantas en vivero. Los bioestimulantes son compuestos órgano-minerales de efecto sistémico, de fácil absorción y asimilación a través del follaje. Poseen propiedades nutricionales y bioestimulantes de los procesos de generación de autodefensas naturales, potenciando el aumento de circulación de savia, generación de yemas y crecimiento vegetativo. Con el objetivo de acelerar el crecimiento vegetativo en injertos de cacao que permita acortar el ciclo normal de 8—9 meses a 5—6 meses, desde la siembra de la semilla para patrón, se evaluaron cuatro bioestimulantes comerciales y un tratamiento que normalmente se realiza en el CEDEC (5.0 g/planta de NPK al mes y medio de sembrada la semilla y otra aplicación al mes y medio de realizado el injerto). Las mediciones de longitud y diámetro alcanzadas por el injerto a los 2.5 y 3.5 meses de practicado, el vigor y la coloración de las plantas, así como el peso fresco de las raíces y parte aérea no mostraron diferencias significativas entre los diferentes tratamientos. El ensayo demostró que es más funcional para el productor o viverista, el tratamiento tradicional del CEDEC, utilizando fertilizante químico granulado.

Palabras clave: bioestimulantes, crecimiento, injertación, cacao.

1: Investigador Asistente II, Centro Experimental y Demostrativo de Cacao (CEDEC), Programa de Cacao y Agroforestería FHIA, El Recreo, La Masica, Atlántida, Honduras. Telefax (504) 2436- 1038. Correo electrónico: a.dubon10@gmail.com

2: Líder del Programa de Cacao y Agroforestería FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470. Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067. Correo electrónico: jsanchez1248@gmail.com



**EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DEL BARRENADOR
DE LOS BROTES DE LA CAOBA, *HYPSSIPYLA GRANDELLA* (ZELLER)
(LEPIDOPTERA: PYRALIDAE)**

Hernán R. Espinoza¹
Julio C. Coto²
Rolando Martínez³
Alfredo Martínez⁴

La siembra comercial de caoba, *Swieteniamacrophylla*, se ha restringido debido al daño que ocasiona *Hypsipylagrandella*. Las larvas barrenan la yema apical, rompiendo la dominancia, induciendo a la formación de ramas laterales e impidiendo la conformación de fustes comerciales en las plantas de caoba. De noviembre 2009 a octubre 2012 se realizaron estudios en las comunidades de El Recreo, La Masica, Atlántida, y Guaruma, La Lima, Cortés, Honduras, cuyo propósito fue evaluar diferentes estrategias de manejo del barrenador del cogollo de la caoba. Inicialmente se evaluó el uso de creolina, naftalina y barrera física como alternativa al uso de insecticidas. Posteriormente se evaluaron tratamientos insecticidas con Deltametrina, Methoxyfenozide e Imidacloprid en frecuencia de aspersión semanal y quincenal. Los resultados demuestran que ésta plaga comienza a barrenar los cogollos siete meses después del trasplante, coincidiendo con el período de mayor emisión de brotes nuevos. En el primer estudio después de 19 meses consecutivos de evaluación, las plantas tratadas quincenalmente con Deltametrina tuvieron significativamente menos daño (15.0%) y mayor altura (1.85 m) que el resto de los tratamientos. El testigo absoluto, sin control, tuvo 62.5% de daño y un promedio de altura de 1.15 m. Los tratamientos con creolina, naftalina y barrera física no fueron estadísticamente diferentes al testigo. En el segundo estudio el mejor control de daño de *H. grandella* se logró con la aspersión semanal de Deltametrina, siendo este tratamiento estadísticamente similar al uso de Deltametrina con aspersión quincenal. Ambos tratamientos obtuvieron el mayor promedio de altura de planta. No se detectó diferencias en daño de *H. grandella* entre los tratamientos (Imidacloprid aspersión semanal y quincenalmente y Methoxyfenozide aspersión quincenal) que reportan el menor control de dicha plaga.

Palabras clave: caoba, *Hypsipyla*, manejo de plagas.

1: Entomólogo, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste, contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470 Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067.hernan-espinoza@fhia-hn.org.

2: Investigador Asistente, Departamento de Protección Vegetal, FHIA, Col. Sula, tercera calle, suroeste, contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668- 2470 Fax: (504) 2668- 2313. Apartado Postal 2067.

3: Investigador Asistente II, Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH), Programa de Cacao y Agroforestería FHIA, El Recreo, La Masica, Atlántida, Honduras. Telefax (504) 2436- 1038.

4: Investigador Asistente III, Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH), Programa de Cacao y Agroforestería FHIA, El Recreo, La Masica, Atlántida, Honduras. Telefax (504) 2436- 1038.



INOCULACIONES MÚLTIPLES DE HONGOS ENDOFÍTICOS Y MUTUALISTAS EN LA SUPRESIÓN DE FITONEMATODOS Y ABSORCIÓN DE NUTRIENTES EN VITROPLANTAS DE PLÁTANO*

Rodrigo Morales A.¹

Jorge Muñoz², Juan T. Arosemena³, Alejo Rellan⁴

José Villarreal⁵, Milagros Castillo⁶

Las comunidades microbianas asociadas a las raíces de plantas de musáceas juegan un papel importante en la adaptabilidad de estos cultivos en condiciones naturales. Sin embargo, pocos trabajos han explorado el potencial biológico por el uso combinado de diferentes microorganismos benéficos. El objetivo de este trabajo fue estudiar la interacción de aislados de *Trichodermaspp.* nativos de Panamá con conocido potencial biocontrolador sobre *Radopholussimilis* con el hongo micorrizico *Glomusspp.* y su efecto supresor sobre *R. similis* en vitroplantas de plátano en vivero. Los siguientes tratamientos fueron estudiados: T1 aislado de *Glomusspp* (G1); T2 a T6 correspondientes a cinco aislados individuales de *Trichodermaspp.* (TP1, TP2, TP3, TP5 y TP8); T7 combinación de G1 + TP1+ TP2 + TP3 + TP5 y TP8; T8 combinación de TP1 + TP2 + TP3 + TP5 + TP8; T9 *R. similis* sin endofíticos (RSE; control relativo) y T10 plantas sin ningún microorganismo (SRSE; control absoluto). *Trichodermaspp.* fue inoculado por inmersión de raíces de vitroplantas de la variedad Curaré Enano en una suspensión de 10⁷ conidias/ml de agua por 10min y *Glomusspp.* fue inoculado en suelo a una concentración de 200 esporas/g de sustrato. Las vitroplantas fueron trasplantadas en bolsas conteniendo suelo estéril. Quince días después de siembra (dds) se inocularon con 11 huevos y juveniles (hyj) de *R. similis*/g de suelo. Se utilizó el diseño completamente al azar con muestreo (tres vitroplantas) y cinco repeticiones. Transcurridos 80 dds se registró el crecimiento vegetativo y radical, contenido foliar de nutrimentos y población final de *R. similis* en 100g de raíz (*Pf*). La comparación de medias se realizó por el procedimiento de Tukey y contrastes ortogonales. Las vitroplantas inoculadas con TP1, TP2, TP3 y G1 mostraron los mayores promedios de grosor de tallo, altura, longitud de raíz y biomasa ($P < 0.01$). Los menores valores promedios, similares entre sí, se registraron en los tratamientos RSE y SRSE. En muestras foliares las concentraciones promedio de N, P, K, Ca y Mg (%), y Mn, Fe, Zn y Cu (ppm) fueron superiores en vitroplantas inoculadas con hongos endofíticos ($P < 0.01$), indicando que estos aislados facilitan la absorción de nutrientes. Los valores de *Pf* de *R. similis* fueron más altos en las vitroplantas no inoculadas con promedio de 4800 hyj /100g de raíz ($P < 0.01$), que en vitroplantas inoculadas con promedio de 2863 hyj/100g de raíz; estimándose una reducción promedio de 40% de *R. similis*. El mejor control poblacional de *R. similis* se obtuvo con la combinación de aislados de *Trichodermaspp.*, indicando un posible efecto sinérgico entre los aislados estudiados. Este comportamiento no se detectó al mezclar G1 con los aislados de *Trichodermaspp.* ($P > 0.05$); evidenciando que la adición de *Glomusspp.* No incrementó el efecto supresor. Este trabajo confirma que los hongos endofíticos estudiados en inoculaciones múltiples aumentan la longitud de raíces, la concentración de nutrientes foliares, mejoran la nutrición y proveen mayor biocontrol de *R. similis*. Estos resultados se están validando en campo.

Palabras clave: *Glomusspp.*, *Trichodermaspp.*, *Radopholussimilis*, inoculación múltiple, plátano.

* Trabajo realizado dentro del Proyecto Plátano-IDIAP-BIOVERSITY-FONTAGRO.

¹ M.Sc. Fitopatólogo. Investigador Agrícola. IDIAP, Alanje. Chiriquí. (507)772-7507, fmoralco@cwpanama.net.

² Agrónomo, asistente de investigación agrícola. IDIAP, Cerro Punta. Chiriquí. j.alberto56@yahoo.es.

³ M.Sc. Manejo de Cuencas. Investigador Agrícola. IDIAP, Alanje. Chiriquí. juantomasarosemena@gmail.com.

⁴ Ingeniero Agrícola, Investigador Agrícola. IDIAP, Barú. Chiriquí. alejo_rellan@hotmail.com

⁵ Ph.D. Edafólogo, Investigador Agrícola. IDIAP, Divisa. Herrera. Panamá. jevilla38@gmail.com

⁶ M.Sc. Biometría, IDIAP, Panamá. milagrosgr@hotmail.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

LA INFLUENCIA DE LAS BARRERAS DE PIEDRA EN LAS LADERAS DEL SURESTE DE HONDURAS DESPUES DEL HURACAN MITCH

Jesús Salas Gómez¹ Thomas Thurow²

En Honduras, la población ha crecido rápidamente en los últimos 50 años, esta situación ha ocasionado que se cultive en las áreas montañosas del país, donde los suelos son vulnerables a la erosión, por consiguiente, el Gobierno de Honduras y USA deciden implementar un proyecto para el control y conservación de suelos (1990-1998), tomando como técnica la utilización de los muros o barreras de piedras. En 1998 el huracán Mitch impacta las aéreas de laderas produciendo deslaves. Los objetivos de este estudio fueron 1) determinar si los muros de piedras reducían efectivamente el deslave de los suelos comparado con un sitio adyacente en condiciones sin conservación de suelos. 2) relación entre la pendiente, cubierta vegetal y la presencia o no de barreras de piedra 3) situación actual de los muros de piedra en asociación con el uso del suelo, después de 15-20 años de su instalación. Los análisis se hicieron a través de imágenes satelitales de alta resolución tomados dos semanas después del huracán Mitch. De los 120 sitios muestreados, los resultados indican que muy pocas áreas bajo conservación de suelos fueron afectadas en comparación con las áreas que no estaban protegidas con los muros de piedras. Veinte años después del establecimiento de las barreras de piedra, y en áreas con precipitaciones de 900 mm/año, el 97 % de las parcelas continúan siendo mantenidas por sus usuarios. En las áreas donde la precipitación es menos de 700 mm/año de lluvia, se constató que casi en un 94 % las barreras de piedras no habían sido valoradas por los usuarios terminaron abandonándolas o dándoles otro uso al suelo. En los últimos 13 años ha existido un cambio del uso del suelo de pasar a la siembra de maíz y sorgo a sistemas agroforestales mixtos, donde los arboles han estabilizado los muros de piedra. Sin embargo, las parcelas adyacentes sin conservación de suelos continua usándose primeramente en siembra de granos y expuestas a la erosión de los suelos.

Palabras claves: erosión, barreras de piedra, agroforestería, laderas

¹ *MSc. Suelos, Investigador Agrícola, Tegucigalpa, Honduras jeres56@yahoo.com*

² *PhD. Ecosystem Science & Management Dept. University of Wyoming, Laramie, WY, USA tthurow@uwyo.edu*



LA SEMILLA DE *Pseudobombax ellipticum*, SU COSECHA, MANEJO Y CONSERVACIÓN

*Joaquín Gómez Tejero*¹
*Gonzalo Hernández García*¹
*Fermín Orona Castro*¹

Sabiendo que la semilla es el medio para la reproducción sexual de las plantas, en los programas de plantaciones forestales cualquiera que sea su finalidad (comerciales, reforestación, urbanas, recreativas, de investigación o recuperación de áreas, etc.), es importante conocer la mejor forma de llevar a cabo la colecta de frutos, manejo de la semilla y conservación de la misma para garantizar en cierta medida la calidad de la planta que se destinará a esos programas. El objetivo de este trabajo fue estudiar los diferentes eventos fenológicos y tener la base para llevar a cabo la colecta, beneficio y conservación de la semilla. El estudio se realizó en Campeche, México en la vegetación natural. Para llevar a cabo el trabajo fueron seleccionados 15 árboles de *Pseudobombax ellipticum* (amapola) y en forma sistemática, mensualmente fueron visitados para observar la fenología de los mismos. Mediante el registro de observaciones se determinó que esta especie presenta su floración en la zona durante los meses de enero a junio, la plena floración se manifiesta en el mes de mayo; también se encontró que los frutos disponibles para su recolección es durante el mes de julio, mes en que los frutos están ya maduros fisiológicamente; la mejor manera de colectar los frutos es mediante la utilización de ganchos metálicos provistos de navaja cortadora, a los árboles no se les causa daño y es posible cosechar los frutos de la parte superior y la parte media de la copa, cortando las pequeñas ramas de los árboles; una vez realizada la cosecha, los frutos son puestos en sacos de henequén o yute y transportarlos a un lugar seco, exponerlos al sol para que la cápsula abra por efecto de la temperatura y se facilite el beneficio o extracción de la semilla. Una vez beneficiada la semilla, es recomendable colocarla al sol durante dos días por espacio de dos horas, con la finalidad de que pierda el exceso de humedad y evitar la presencia de hongos que dañen la semilla. Este trabajo permitió determinar que en cada kg de semilla existen aproximadamente 17,400 semillas con un 95% de pureza. En pruebas de laboratorio establecidas con base en las reglas internacionales del ISTA, se determinó que la semilla recién colectada posee un poder germinativo del 80%, la semilla de esta especie no requiere de ningún tratamiento pregerminativo; también se encontró que no se presenta ataque de roedores en la semilla almacenada. Se determinó que la semilla almacenada al medio ambiente y en envase que permita la circulación de aire, la semilla de amapola es posible mantenerla con una viabilidad de 13 meses, pudiendo aumentarla si es conservada en cámara fría, lo cual garantiza en buena medida disponer de material por más tiempo y ser utilizada en los programas de producción masiva de plantas.

Palabras claves: Amapola, semilla, colecta, viabilidad.

¹ Investigadores del Campo Experimental Edzná-CIRSE-INIFAP. gomez.joaquin@inifap.gob.mx



LOS ÁCIDOS GRASOS Y LA VIABILIDAD DE LA SEMILLA DE *Swietenia macrophylla* King. (CAOBA)

*Joaquín Gómez Tejero*¹
*Fermín Orona Castro*¹
*Gonzalo Hernández García*¹

La semilla, no sólo es el material para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales (PFC), sino que es el más importante para este sistema de producción, *Swietenia macrophylla* (caoba) es una de las especies forestales más utilizada para llevar a cabo proyectos de PFC en el sureste de México, de ahí la importancia en mantener la viabilidad de la semilla de esta especie. Es sabido que la semilla presenta serios problemas en su conservación. Se sabe que la semilla de muchas especies forestales son susceptibles al manejo, condiciones ambientales y que estos inciden para la degradación de la semilla, alterando su composición química, desde las proteínas y lípidos y todos los compuestos que en ella estén presentes, hasta llegar a la degradación de la semilla. El objetivo de este trabajo fue determinar el tipo y calidad de los ácidos grasos en semilla de caoba. Para llevar a cabo este trabajo se realizó la colecta del material en Campeche, México, los frutos recolectados provinieron de árboles adultos con más de 30 años de edad; una vez obtenido el material se obtuvieron muestras de 10 gr de semilla, quitándoles la testa, se molió la semilla, de ésta se tomó una muestra de 25 mg, agregándole 2 ml de hexano y fue sometida a una centrifuga, posteriormente el sobrenadante de la centrifugación se pasó a un tubo de ensaye, agregando 2 gotas de metilato de sodio y mezclarlo hasta lograr la homogeneidad y tomar un microlitro para ser inyectado al cromatógrafo de gases, obteniendo así los cromatogramas de los ácidos grasos de cada una de las muestras, con estos y en forma manual se llevó a cabo la integración de las áreas y así estimar el porcentaje de cada ácido graso presente en la semilla de caoba. El análisis químico realizado a la semilla de caoba mostró que ésta presenta ácidos grasos saturados y ácidos grasos insaturados; en los primero aparecen el palmítico C-16 y el esteárico C-18 y en los segundos el oleico C-18:1, el linoleico C-18:2 y el linolénico C-18:3. En pruebas de germinación realizadas en laboratorio, en este trabajo se determinó que la semilla de caoba con mayor contenido de ácidos grasos insaturados presentó menor germinación. De acuerdo con otras investigaciones, se asume que los ácido grasos insaturados son los causantes de la pérdida de la viabilidad de la semilla de cualquier especie, esto debido a la oxidación que sufren los ácidos insaturados; lo anterior explica por qué la semilla de la caoba pierde su viabilidad en corto periodo.

Palabras claves: *Swietenia macrophylla*, caoba, ácidos grasos, viabilidad.

¹ Investigadores del Campo Experimental Edzná-CIRSE-INIFAP. gomez.joaquin@inifap.gob.mx



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

MANEJO POSTCOSECHA DEL GRANO DE CACAO PARA LOGRAR CALIDAD PARA EL MERCADO EUROPEO: FERMENTACIÓN Y SECADO

Elder Arita
Aroldo Dubón
*Jesús Sánchez*¹

Con el objetivo de obtener grano de cacao de excelente calidad (Calidad “A”) para el exigente mercado europeo se han investigado optimizar el manejo de grano desde la cosecha hasta obtener el grano seco, con énfasis en los procesos de fermentación y secado. Estos ensayos abarcan desde 2009 al 2012. Trabajos en el año 2009 por el Sr. Rafael Schilling dan inicio al este proceso. En el 2010 la FHIA realiza ensayos para conocer el efecto diferentes estados del fruto (verde, maduro, sobre maduro y dañados por plagas o enfermedades). En el 2011 se diseñan estudió el efecto de volteos a diferente tiempo, En el 2012 se realizaron cuatro ensayos donde se estudiaron los métodos para de fermentación para reducir el porcentaje de sobre fermentación (granos oscuros), comparación del proceso con cacao escurridos, métodos recomendados por asesoría experta y el tiempo de retención del fruto desde cosecha a inicio de fermentación; en secado del grano se condujeron ensayos donde se buscaba reducir malos olores en el grano seco. El producto de estos ensayos compartió con organizaciones de productores mediante la metodología de “aprender haciendo”. Además se realizaron pruebas para la comparación del proceso por diferentes tipos de cacao (hibrido y forastero) y se evaluó la infraestructura con la que cuenta la organización en la Moskitia. Los resultados generados han apoyado a obtener un método de procesamiento, pero aún es necesario validar y afinar algunos para satisfacer con al mercado.

Palabras clave: grano de cacao, postcosecha, procesamiento, fermentación, secado.

1: Personal de investigación de la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, FHIA. Col. Sula, tercera calle, suroeste contiguo al Instituto Patria, La Lima, Cortés, Honduras. Tel.: (504) 2668-2470. Fax: (504) 2668-2313. Apartado Postal 2067. Correo electrónico: jsanches1248@gmail.com.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

MODELO ALTERNATIVO DE EVALUACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE: EL CASO DEL SUB-SECTOR CAFÉ DE HONDURAS

*Joel Ulises Sevilla*¹
*Carmen Peligros Espada*²

La novedosa temática del desarrollo sostenible, tiene su base fundacional en denominado y ampliamente reconocido Reporte Bruntland de las Naciones Unidas de 1987. Desde entonces, se ha venido estableciendo diversas iniciativas para promover y evaluar el desarrollo sostenible por organismos internacionales y gobiernos de diferentes países alrededor del mundo, también relacionado a las Naciones Unidas el Índice de Desarrollo Humano se ha vuelto una constante en lo relacionado al desarrollo y los sectores económicos y sociales de los países como Honduras, cuyos resultados del estado de la cuestión se reportan periódicamente. Este trabajo de investigación, parte de la tesis doctoral relacionada tiene su base igualmente en buscar desarrollar un modelo para evaluar el desarrollo sostenible de los sectores económicos, particularmente el sector agrícola y específicamente el sub-sector café de Honduras que incluye del desarrollo sostenible sus componentes social, ambiental y económico para beneficio de la generación de información científica y enriquecer la toma de decisiones en los distintos niveles público y privado. Para cumplir el propósito descrito, se ha llevado a cabo un estudio nacional en 2010-2011, con el apoyo fundamental del Instituto Hondureño del Café (IHCAFE), lo que incluye el diseño e implementación de una encuesta a productores en las diferentes regiones productoras de café del país, con base en el universo de los productores de café activos y registrados por el IHCAFE y el subsiguiente análisis estadístico multivariable e interpretación de resultados. El análisis de los resultados del estudio y las variables registradas y agrupadas en el modelo como calidad de vida, sostenibilidad ecológica y conservación de sistemas que soportan vida (Chávez Medina, W. P., 2008), en su conjunto la evidencia empírica muestra que aunque de forma nacional existe una clara importancia económica y social del sub-sector café, las distintas regiones productoras de café en lo interno de Honduras presentan importantes desbalances en sus componentes social y económico, en contraste las desigualdades en el componente ambiental se presentan menos drásticas, pero de forma integral no logran obtener un alto nivel de desarrollo sostenible. Particularmente, se observa la baja disponibilidad de los servicios públicos como agua potable, electricidad y comunicaciones en las regiones productoras de café. De forma similar, el nivel de desarrollo y transferencia de tecnologías apropiadas para mejorar el cultivo y el procesamiento de café es limitado, otro tanto se puede decir de la falta de suficiente regulación en las relaciones comerciales entre los actores de la cadena, principalmente en perjuicio del productor y la calidad del café.

Palabras clave: café, desarrollo sostenible, productores, Honduras.

¹ Ing. Agr., Doctorando en Ciencias Sociales, Universidad Rey Juan Carlos y Líder Técnico en Café, Abonos Colombianos, S. A.

² Dra., Profesora, Universidad Rey Juan Carlos.



PREDICCIÓN DE COSECHA EN CAMPO Y FÁBRICA DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN EL INGENIO LA JOYA, CAMPECHE, MEXICO

*Jesús Soto Rocha*¹
*Alma Delia Báez Gonzalez*²
*Fermín Orona Castro*¹

El objetivo del presente trabajo es predecir el rendimiento en campo y fábrica del cultivo de la caña en función de variables meteorológicas locales y teleconectadas. Para realizar el pronóstico de cosecha fue necesario recabar información climática y productiva del cultivo de caña de la zona de abastecimiento del Ingenio la Joya. **A) Climática.** Se consideraron ocho estaciones para el análisis, las series climáticas 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 “<http://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/.Indices/.nino/.EXTENDED/.NINO34/?help+datatables>” y del The North Atlantic Oscillation (NAO) “<http://www.cru.uea.ac.uk/~timo/data.htm>” para correr los análisis de regresión con las variables productivas de la caña. **B) Productiva.** Con respecto a esta variable se recabó información de los datos de rendimiento de caña por hectárea y porcentaje de sacarosa de 25 zafras, así como datos de rendimiento de caña por hectárea para planta, soca y resocas de 13 zafras del Ingenio la Joya.

Los datos de rendimiento de caña por hectárea y porcentaje de sacarosa de las 25 zafras, así como datos de rendimiento de caña por hectárea para planta, soca y resocas de las 13 zafras fueron considerados como la variable dependiente en los modelos de regresión calculados mediante la hoja de EXCEL del programa Microsoft Office 2007, 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 porcentaje 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 porcentaje de sacarosa a nivel de zafra. Los valores de los coeficientes de correlación son ± 0.6 . Los datos de la predicción de cosecha del rendimiento en ton/ha y del % de sacarosa a nivel de zafra de los predios cañeros de la zona de abastecimiento del Ingenio la Joya, 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 con estas mismas variables. Para mejorar los niveles predictivos de los modelos es necesario generar modelos a nivel de agroecosistemas en donde la variabilidad climática y edáfica mantenga los rendimientos estadísticamente semejantes y los niveles de inversión y manejo del proceso productivo de la caña de azúcar sean homogéneos.

Palabras clave: pronóstico de cosecha, modelos predictivos, caña de azúcar.

¹ Investigadores del Campo Experimental Edzná-CIRSE-INIFAP. soto.jesus@inifap.gob.mx

² Investigadora del Campo Experimental Pabellón-CIRNC-INIFAP.



PRESENCIA NATURAL DEL HONGO *BEAUVERIA BASSIANA* (BALS.) VUILL. ENFERMANDO A LA BROCA DEL CAFÉ *HYPOTHENEMUS HAMPEI* FERRARI EN EL CULTIVO DEL CAFÉ (*COFFEA ARABICA L.*) EN PUERTO RICO.

*Fernando Gallardo Covas*¹
*Olga P. González-Cardona*²

Se determinó la presencia natural del hongo *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin a partir de brocas del café, *Hypothenemus hampei* Ferrari, con síntomas de micosis colectados en bayas de café, *Coffea arabica L.*, en Puerto Rico. Durante los ciclos productivos de café (años 2011 y 2012) se tomaron muestras mensuales de bayas con presencia de la broca en dos localidades, Adjuntas y Maricao. Los resultados obtenidos demuestran la presencia natural del hifomiceto entomopatógeno durante los dos años que duro el estudio. Sin embargo, el año 2012 presentó una alta incidencia del hongo (12.5 %) la cual resulto ser significativa en comparación con el año anterior (3.8%). No se encontró una correlación significativa, de la incidencia de *B. bassiana* con las variables ambientales temperatura promedio ($r= 0.3$; $P= 0.29$) y precipitación pluvial ($r= -0.07$; $P=0.81$) registradas en la región. Aunque se observa la tendencia de aumento en los niveles de infestación cuando disminuye la incidencia del hongo, sin embargo, la correlación de estas dos variables no fue significativa, ($r= -0.44$; $P= 0.12$). Es necesario realizar estudios que enfatizen en la dinámica poblacional del hongo con respecto a otros factores bióticos como abióticos que pudieran estar regulando su epizootía en la broca del café.

Palabras Claves: *Beauveria bassiana*, broca del café, control biológico, café.

¹ Entomólogo, Depto. Cultivos & Ciencias Agro-Ambientales, Univ. de Puerto Rico – Mayagüez

² Estudiante Graduada, Depto. Cultivos & Ciencias Agro-Ambientales, Univ. de Puerto Rico – Mayagüez

PRINCIPALES ENFERMEDADES Y PLAGAS DE PALMÁCEAS EN CENTROAMÉRICA: SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE MANEJO

María Mercedes Roca¹, Julio Morales², Roberto Guity³

Las especies de palmáceas como el cocotero, la palma de aceite y otras de uso ornamental como la palma real o *Trinax*, son de alta importancia económica y ambiental para la región y son amenazadas en Centroamérica por varias enfermedades y plagas. Honduras experimentó una fuerte epidemia de la enfermedad del Amarillamiento Letal del Cocotero (ALC), causado por un micoplasma (*Mycoplasma candidatus palmarum*) y transmitido por un insecto cicadélido (posiblemente *Myndus crudus*) después del Huracán Mitch (1998). En menos de una década, Honduras perdió más del 95% de la variedad predominante, Alto del Atlántico, altamente susceptible a la enfermedad y ha logrado replantar un 45% con variedades de cocotero tolerantes a la enfermedad que incluyen el Enano Malayo Verde de Brasil y el Alto del Pacífico Mexicano. No se obtuvieron buenos resultados con la replantación de híbridos Maypan. La palma aceitera (*Elaeis guineensis*), aunque resistente al ALC, es fuertemente atacada por el picudo de la palma (*Rhynchophorus palmarum*) y por otras enfermedades como la pudrición del cogollo causada por *Phytophthora palmarum* y el anillo rojo causado por el nematodo *Bursaphelenchus cocophilus* y transmitido por *R. palmarum*. Estas enfermedades y plagas causan graves daños a la industria aceitera y en el futuro a la industria de biodiesel de palma. Dos palmas ornamentales, la palma real (*Roystonea regia*) y *Thrinax radiata* (también conocida como guano de costa), son susceptibles al picudo. En 2011, se detectó en Honduras un fuerte brote de ALC en *T. radiata*, una especie muy prominente en las riberas de los ríos Sigre y Twas de la reserva de la Biosfera del Río Plátano en la Mosquitia. Este estudio documenta brotes y epidemias recientes por enfermedades y plagas de las principales especies de palmáceas en la región Centroamericana y reporta los esfuerzos de manejo con programas nacionales, regionales e internacionales. Hace énfasis en los proyectos de replantación de cocotero en Honduras con apoyo de la Universidad Zamorano, el Centro de Investigación Científica del Yucatán (CICY) en México, el Coconut Industry Board de Jamaica, el Common Fund for Commodities de Holanda, la FAO, el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Honduras y la industria palmera. También reporta los avances en el diagnóstico molecular de patógenos con técnicas avanzadas de biotecnología como la reacción de Cadena de la Polimerasa (PCR) en tiempo real, el desarrollo de primers específicos para el ALC y técnicas simplificadas para la toma de muestras de campo. El reposte hace énfasis en la importancia de la cooperación regional e internacional para hacer frente a este tipo de epidemias que causan grandes pérdidas económicas.

Palabras claves: Palmáceas, enfermedades, amarillamiento letal, pudrición de cogollo, palma africana

1: Profesora asociada Universidad Zamorano, Km33 CraDanli. Francisco Morazán, Honduras. Tel: (504) 22872000TeleFax: (504) 2776-6062. Apdo. 93. mmroca@zamorano.edu2: Consultor independiente, proyecto de Amarillamiento Letal del Cocotero, CFC/FAO 3: Programa de palmáceas . DICTA- SENASA Ceiba, Atlántida, Honduras



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

PROYECTO DE AGROFORESTERÍA PARA LA PROTECCION Y CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD Y DE OTROS SERVICIOS ECOSISTEMICOS EN EL SALVADOR (Proyecto ABES)

Sean Smukler¹, Aracely Castro² Steve Fonte³, José Rolando Barillas⁴, Edwin García⁵

Con el financiamiento de USAID y el apoyo del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador, el Earth Institute (EI) de la Universidad de Columbia, el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Programa de Investigación y Desarrollo y Medio Ambiente (PRISMA), están llevando a cabo un proyecto de investigación para el desarrollo basado en el uso de sistemas agroforestales para producción de alimentos y la generación de un impacto positivo en la restauración y conservación de la biodiversidad y en otros servicios ecosistémicos. El proyecto comenzó en 2012 y terminará en 2017, y se realizará en la zona de amortiguamiento del macizo forestal La Montañona, Departamento de Chalatenango, El Salvador. Los objetivos específicos a) Desarrollar y promover alternativas a sistemas tradicionales de pequeña escala mediante la adaptación de sistemas agroforestales de tala y cobertura; b) Cuantificar y diseminar información sobre el impacto de los sistemas agroforestales sobre la biodiversidad y otros servicios ecosistémicos, a nivel de finca y paisaje; c) Desarrollar y promover alternativas locales sostenibles para el manejo integrado de plagas; y d) Desarrollo e implementación de estrategias y herramientas para facilitar diseminación de la agroforestería en el área objetivo y otras regiones similares en El Salvador y Centro América. Durante 2012 se realizó en la región de La Montañona, el levantamiento de la línea base del paisaje (LBP) en un área de 10 X 10 km, adaptando la metodología “*Land Degradation Surveillance Framework*” (LDSF) desarrollada por el Centro Mundial de Agroforestería (ICRAF) y otras organizaciones. El LDSF está diseñado para determinar el estatus de componentes bio-físicos claves del paisaje, incluyendo propiedades del suelo, biomasa de la vegetación (y almacenamiento de carbono), biodiversidad y cobertura. Un total de 144 parcelas de 0.1 ha fueron muestreadas al azar, siendo divididas en 4 sub-parcelas de 0.01 ha en las cuales se tomaron datos de cobertura vegetal, muestras de suelo de 0 a 20 cm, 20 a 50 cm, 50 a 80 cm y 80 a 100 cm. Se tomaron datos sobre erosión de suelos, uso del suelo, identificación de especies arbóreas, biomasa y pruebas de infiltración. Los resultados preliminares del LBP indican que existe relativamente un alto porcentaje de cobertura de árboles en el paisaje, con un 29% del área confirmada por bosques y 40% dedicada a pasturas (sistemas silvopastoriles) y cultivos (agroforestería). Pese a ello, un 92% de las parcelas observadas mostraron problemas significativos de erosión laminar, por surco y por cárcava. Un 32% de las parcelas cultivadas o bajo algún tipo de manejo mostraban evidencia que haber sufrido efectos de quemadas, usualmente usadas en la región para la preparación de tierras. El análisis topográfico de la zona indicó que hay un promedio de pendiente de 25.1 grados (o 47%), y en promedio se encontró restricciones en el suelo a los 55 cm de profundidad. Los inventarios taxonómicos realizados indican que existe cerca de 200 especies de árboles de importancia en la región, que el proyecto espera usar y/o proteger mediante el desarrollo participativo de nuevas alternativas agroforestales

Palabras clave: restauración, poda y cobertura, cambio climático, resiliencia, so, seguridad alimentaria

1 Ecólogo, Earth Institute 405 Low Library, MC 433, 535 West 116th Street, NY 10027 Tel. 604.728.2816 sean.smukler@ubc.ca

2 Agroecóloga, CIAT, AA 6713, Cali, Colombia. Tel. +57(2) 445-0000. a.castro@cgiar.org

3 Ecólogo, CIAT, AA 6713, Cali, Colombia. Tel. +57 (2) 445-0000. s.fonte@cgiar.org

4 Agrónomo, Earth Institute / University of Columbia, 3° CP 3760, San Salvador, El Salvador. Tel (503) 2278-1560. zorrorolando@yahoo.com

5 Agrónomo, CIAT, Edificio DICTA, Tegucigalpa, Honduras. Tel. (504)22131669 e.garcia@cgiar.org

TÉCNICA DE CRIACIÓN DE *Oebalus insularis* STAL (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE), PARA LA MULTIPLICACIÓN “IN VITRO” DE *Telenomus podisi* ASHMEAD (HIMENOPTERA: PLATYGASTRIDAE)

***Bruno Zachrisson*¹,
*Onesio Martínez*²,
*Argelis Quijada*²**

La necesidad de implementar un sistema de producción masiva del parasitoide oófago (*Telenomus podisi*) en condiciones controladas, es fundamental para el establecimiento de programas de control biológico aplicado dirigido a *Oebalus insularis*. Por lo que, es necesario conocer la bioecología y desarrollo, tanto de *O. insularis*, como de *T. podisi*. Los adultos de *O. insularis* fueron criados en condiciones controladas de temperatura ($28\pm 2^{\circ}\text{C}$), humedad relativa ($80\pm 10^{\circ}\text{C}$) y fotofase de 12 horas. Posteriormente, fueron separados por sexos y liberados en jaulas de malla de 40 x 40 x 70 cm, considerando un total de 40 individuos en cada una y se mantuvo la proporción de sexo (1♂:1♀). En el interior de la jaula se colocaron espigas de arroz, en la fase de grano lechoso, lo cual sirvió de alimento para los adultos de *O. insularis*. El substrato de postura de la plaga, fue el papel toalla, el cual fue colocado verticalmente en las jaulas de cría. Las posturas de la plaga fueron retiradas diariamente y sometidos al parasitismo de *T. podisi*, durante un período de 48 horas, utilizando recipientes cilíndricos de acetato de 6 cm de diámetro x 22 cm de largo, los cuales fueron debidamente cubiertos en los extremos por medio de tela de tul. La manipulación del material biológico se realizó por medio de un orificio de 2.5 cm de diámetro, localizado en la parte superior del recipiente de multiplicación del parasitoide. De esta forma, algunos datos biológicos, tanto de la plaga como del parasitoide, fueron requeridos para sustentar el sistema de producción, en donde la hembra del parasitoide registró una longevidad de 28 días a $28\pm 1^{\circ}\text{C}$ y solamente al 2^{do} día, presentó la mayor tasa reproductiva (94%). El período de mayor fertilidad de *T. podisi*, se encuentra entre el 2^{do} y el 5^{to} día, lo que incrementó la producción de hembras del parasitoide en 93%, registrando una tasa de sobrevivencia superior al 96%. La proporción de sexos del parasitoide es de 1♂: 5.5♀. La sobrevivencia de *O. insularis*, desde la fase ninfal hasta la adulta en las condiciones previstas, fue de 84.6%. El número promedio de huevos por postura producidos por hembra, entre el 1^{to} y 4^{to} día, fue de 16.4. En este sentido, la proyección de producción de posturas / mes / jaula de cría de *O. insularis*, fue de 4,061 y la cantidad de hembras de *T. podisi* producidas por jaula / mes fue de 2,976.

Palabras Claves: *Oebalus insularis*, Pentatomidae, *Telenomus podisi*, Platygastriidae, Sistema de Multiplicación

¹Ph.D. Entomólogo, Centro de Investigación Agropecuaria Oriental, IDIAP, Panamá; bruno.zachrissons@idiap.gob.pa

² Agr.; Asistente de Investigador, Centro de Investigación Agropecuaria Oriental, Panamá



TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN, MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SEMILLA DE CHICOZAPOTE (*Manilkara zapota* (L.) von Royen

Gonzalo Hernández García¹
Joaquín Gómez Tejero¹

Manilkara zapota (L.) von Royen (chicozapote), pertenece a la familia Sapotaceae, comprende 53 géneros y 800 especies distribuidas en los trópicos. Es un árbol perennifolio de hasta 40 m de altura y diámetro normal de 1.5 m. con tronco recto, acanalado, copa irregular, corteza externa profunda fisurada, de 20 a 25 mm de grosor, de color moreno oscuro, con látex de color blanco. Hojas simples dispuestas en espiral, de elípticas a oblongas. Flores actinomorfas, solitarias axilares de color blanco. Los frutos son bayas de hasta 12 cm de diámetros, de color café claro endocarpio carnoso y jugoso. El objetivo de este trabajo fue estudiar los diferentes estadios fenológicos y así llevar a cabo la recolección de frutos, y dar el manejo adecuado a la semilla, para la producción de planta en vivero. Para ello fueron seleccionados 10 árboles de chicozapote con buenas características fenotípicas, levantando información de ellos, los resultados fueron: a la especie florece de junio a octubre, su plena floración se localiza en los meses de mayo a septiembre, la formación de frutos ocurre entre enero a abril, cada árbol puede producir más de 2000 frutos por año. La recolección y manejo de frutos se realizó entre los meses de abril y a mayo que es cuando se presenta la maduración en su algidez, los frutos se colectan directamente del árbol cuando los frutos se tornan de un color café claro a oscuro, la colecta se realiza utilizando ganchos metálicos o directamente del suelo. Los frutos se depositan en cajas, cubos o costales y se dejan madurar hasta el punto de fermentación. Se encontró que cada fruto contiene de 2 a 5 semillas color café claro. Para la obtención de la semilla se llevó a cabo mediante maceración de fruto y lavando la semilla con agua ya limpia, posteriormente se colocó al sol para su secado, beneficiada la semilla, se encontró que en cada kg es posible tener hasta 2,560 semillas con una pureza del 100%. Los análisis para la germinación estándar y pureza se llevó a cabo en el laboratorio de semillas; la germinación inició a los 14 días, estabilizándose a los 19 y obteniendo 70% de germinación, esto sin tratamiento alguno, también se observó que aplicando ácido giberélico a una concentración de 3000 ppm, la germinación aumentó hasta el 90%. Se determinó también que cuando la semilla de chicozapote es almacenada al medioambiente en costales de yute la semilla conserva su viabilidad hasta 14 meses, misma que puede aumentar si la semilla es conservada en cámara fría y en envase adecuado. La siembra de la semilla de chicozapote, puede llevarse a cabo en almácigos o en forma directa al envase y así obtener plantas de buena calidad para ser llevada al lugar definitivo de plantación. La semilla de chicozapote no presenta algún problema fotosanitario.

Palabras claves: Chicozapote, semilla, recolección, conservación manejo.

¹Investigadores del Campo Experimental Edzná-CIRSE-INIFAP. hernandez.gonzalo@inifap.gob.mx



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

SOCIO ECONOMIA



EL IMPACTO ECONOMICO DE LAS VARIEDADES MEJORADAS DE FRIJOL: EVIDENCIA DE CENTRO AMERICA

*Byron Reyes¹; Richard Bernsten²; Mywish Maredia³;
Eric Crawford⁴; James Kelly⁵; Juan Carlos Rosas⁶*

Este estudio estima el impacto económico de las variedades mejoradas (VM) de frijol en Costa Rica, El Salvador, Honduras y Nicaragua, utilizando fuentes de datos primarias y secundarias. En estos países, los Sistemas Nacionales de Investigación Agrícola (SNIA), en colaboración con instituciones privadas y públicas, han generado y promovido activamente VM durante los últimos 20 años. Los productores adoptantes pueden obtener dos tipos de ganancias en rendimiento provenientes del uso de VM: ganancias Tipo I en áreas donde las VM reemplazan a las variedades tradicionales, y ganancias Tipo II en áreas donde nuevas VM reemplazan a viejas VM. Estudios previos sólo han estimado el impacto económico de las ganancias Tipo I para Honduras. El presente estudio estimó las ganancias Tipo II asociadas con el desarrollo de variedades de frijol rojo pequeño a través del tiempo en los países Centroamericanos mencionados anteriormente, para lo cual se usaron datos experimentales de rendimiento. Adicionalmente, el estudio provee datos actuales de niveles de adopción de VM en cada uno de estos países, usando estimaciones de expertos en frijol. El impacto económico de las VM de frijol se estimó combinando las ganancias en rendimiento Tipo I (de estudios anteriores) y Tipo II (presente estudio), usando dos indicadores económicos: Valor Presente Neto (VPN) y Tasa Interna de Retorno (TIR). Los resultados sugieren que las ganancias Tipo II para variedades de frijol rojo pequeño promediaron 0.49% por año en Centro América (todos los países) y 0.56% por año en Honduras. Los mejoradores de frijol estimaron que los niveles de adopción en 2010 tuvieron un rango de 46% en Honduras a 82% en Nicaragua. La variedad de frijol más adoptada en estos países fue *Amadeus 77* y cubrió aproximadamente 49.7% del área total de frijol en estos países en 2010. El análisis de costo/beneficio para el período 1991-2015 sugiere que los retornos a las inversiones en investigación en frijol han sido negativos en Costa Rica y positivos en todos los demás países, con un VPN regional de \$348 millones y una TIR regional de 32%. El excedente de productor por hectárea por año en la región se estimó en \$72/ha/año.

Palabras clave: Frijol, Impacto Económico, Variedades Mejoradas.

¹ Assistant Professor, Department of Agricultural, Food, and Resource Economics, Michigan State University, 446 W. Circle Drive, Room 211A,

East Lansing, MI 48824, Tel: +1 (517) 355-0337, E-mail: reyespad@msu.edu.

² Emeritus Professor, Department of Agricultural, Food, and Resource Economics, Michigan State University, East Lansing, MI.

³ Associate Professor, Department of Agricultural, Food, and Resource Economics, Michigan State University, East Lansing, MI.

⁴ Professor, Department of Agricultural, Food, and Resource Economics, Michigan State University, East Lansing, MI.

⁵ Professor, Department of Crop and Soil Science, Michigan State University, East Lansing, MI.

⁶ Professor, Escuela Agrícola Panamericana/Zamorano, Tegucigalpa, Honduras.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EFICIENCIA RELATIVA DE LA TIERRA DEL CULTIVO COMPUESTO DE MAÍZ Y FRIJOL EN JAMAPA, VERACRUZ, MÉXICO.

*Francisco Javier Ugalde Acosta¹
Neftalí Rodríguez Duarte²
Simón Leyva Vela¹*

En la entidad Veracruzana, México, la baja rentabilidad agrícola de la unidad de producción, ocasiona abandono y migración del campo. En los últimos cinco años la superficie de maíz y frijol, ha disminuido en 55 %, lo que significa una alerta para el abastecimiento de alimentos. Una alternativa para intensificar la productividad y rentabilidad de los cultivos básicos en la misma área y menor inversión, es mediante el sistema de cultivo compuesto basado en la Eficiencia Relativa de la Tierra (ERT) y el aprovechamiento de la radiación fotosintética (RFA). En 2012 se estableció en Jamapa, Veracruz, un módulo con maíz relevo frijol de cinco hectáreas. El maíz híbrido se sembró en el ciclo P-V de temporal con 80 mil plantas y la dosis de fertilización 133-46-60 NPK por hectárea. A la dobla del maíz en O-I de humedad residual se sembró el frijol en relevo con la variedad Negro Veracruz de crecimiento indeterminado con 125 mil plantas por hectárea sin fertilizar. La duración del cultivo compuesto fue de 6.5 meses. El rendimiento de maíz fue de 6,000 kg ha⁻¹ y 1,541 kg ha⁻¹ de frijol; este último como consecuencia al mayor acceso a la RFA incrementó su biomasa aérea. La Eficiencia Relativa de la Tierra fue de 3.02, que indica que se requieren tres hectáreas de cultivos simples para producir una hectárea de cultivo compuesto. La utilidad fue de \$ 1,799 US y una relación beneficio costo de 1:2.37 por hectárea. La ventaja del cultivo compuesto es producir más por área a menor costo, ya que el factor tierra de labor es el limitante principal de la unidad de producción. Esta experiencia es una oportunidad de incrementar la productividad con tecnología e ingenio agronómico mexicano, sin recurrir al uso de organismos modificados.

¹: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. Cotaxtla. México. agrotecnia7@yahoo.com.mx

²: Prestador de Servicios Profesionales de Jamapa, Veracruz, México.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

ESCUELAS DE CAMPO PARA PRODUCTORES (AS) ENFOCADAS A LA GANADERIA SOSTENIBLE Y CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE EN OLANCHO, HONDURAS

Kenny Nájera Aparicio¹
Rubén Sinclair Gutierrez²
Rober Rubí Torres.³

El departamento de Olancho, denota un rápido avance de la frontera agrícola y ganadera en forma desordenada, que influye en la pérdida de biodiversidad, disminución y extinción de fuentes de agua y una baja productividad y deficiencia de los sistemas productivos. Frente a esta realidad, la Universidad Nacional de Agricultura (UNA), a través de procesos incluyentes, ha implementado un Programa de Extensión con Escuelas de Campo, brindando un servicio de capacitación sistemático, práctico, participativo e integrador, en el sitio donde reside el productor y su finca es nuestra unidad de aprendizaje. El objetivo principal de esta experiencia es, promover el desarrollo integral de los ganaderos, a través del fortalecimiento de capacidades técnicas, partiendo de la problemática en el sistema finca y el encuentro de soluciones conjuntas rentables, sostenibles y amigables con el ambiente. El Programa aplica una metodología multifactorial participativa, con aprendizaje vivencial y socialización grupal de conocimientos, que con el apoyo técnico los productores diagnostican su realidad, hasta priorizar actividades y acciones dentro de un proceso de “aprender haciendo”, a tal grado que se van validando y construyendo un cuerpo de conocimientos de interés local partiendo de lo propio. Las ECAs, en un tiempo invertido de tres años, responden a resultados altamente significativos: la UNA facilita el Programa a 16 ECAs de cinco municipios (Dulce Nombre de Culmí, Catacamas, Santa María del Real Gualaco y San Esteban). En el área de Investigación se han ejecutado diagnósticos reproductivos en sementales Bovinos; identificación de cepas de gérmenes causantes de Mastitis; muestreos epidemiológicos en ganado vacuno para la detección de Brucelosis, Tuberculosis y Lactospirosis (Zoonosis). En el área de Extensión, se han introducido técnicas pecuarias de mitigación al Cambio Climático, a través de sistemas silvopastoriles y la producción de forrajes estratégicos para épocas de precipitación marginal; a su vez, estos productores están ordenando territorialmente sus espacios en zonas de amortiguamiento de áreas protegidas. Se concluye, que las ECAs como instrumento de Extensión rural, constituyen una de las mejores formas de recuperar e incorporar en las sesiones de trabajo, el conocimiento de los productores; además, del rescate y operacionalización práctica de los valores humanos como el respeto, la solidaridad y la honestidad entre otros. Estos grupos formados en ECAs pueden consolidarse en organizaciones de productores eficientes y con mejores oportunidades para acceder a proyectos de índole agroempresarial.

Palabras clave: escuelas de campo, ganadería sostenible, ambiente.

¹Jefe del Departamento de Producción Animal UNA. mail:knajeraaparicio@yahoo.com.

²Docente y Coordinador de la Unidad de Cambio Climático en Ganadería, Depto. Producción Animal UNA. mail: rubensinclairg@yahoo.com

³Docente y Coordinador del Programa de ECAs de la UNA. mail:roberdanilo@yahoo.com



ESCUELA DE CAMPO CON LOS PUEBLOS INDÍGENAS ENFOCADOS EN LA AGROFORESTERÍA Y ECOTURISMO RURAL ÉTNICO

Kenny Nájera Aparicio¹
Wilson Martínez Martínez²
Rubén Sinclair Gutierrez³

Las Escuelas de Campo propician en las comunidades indígenas labores de producción sostenible, para garantizar la seguridad alimentaria de sus familias, tomando en consideración los recursos disponibles de su entorno así como el rubro al que se dedican, sin estropear sus principios tradicionales de su cultura. Los pueblos indígenas por muchos años han sido promotores de protección y conservación del medio ambiente, ejerciendo una relación de respeto con la madre naturaleza, es por ello, que el trabajo desarrollado con las ECAs, se orientan a impulsar acciones de agroforestería y apoyar las iniciativas relacionadas con el ecoturismo rural étnico desarrolladas en sus comunidades. Al respecto, el objetivo de estas acciones, es promover la producción sostenible en las comunidades indígenas del sector Nor-oriental del país ubicadas dentro de las áreas protegidas, creando espacios de concientización masiva en la adopción y aplicación de nuevas técnicas, que faciliten resultados significativos de producción agrícola, agroforestería e iniciativas de ecoturismo rural étnico. La estrategia metodológica en estas escuelas de campo, consiste en el desarrollo de las siguientes acciones; a) miembros de las comunidades indígenas solicitan apoyo de capacitación sistemática. b) Aplicación de un diagnóstico agroecológico en la zona. c) Alianza estratégica de cooperación entre la UNA y las Federaciones Indígenas. d) Elaboración de un plan de trabajo anual y la ejecución del mismo. Entre los resultados y logros se destacan los siguientes: Organizadas dos escuelas de campo en las comunidades Pech del municipio de Dulce Nombre de Culmí; capacitadas 46 familias Pech, con énfasis en el establecimiento y manejo de huertos familiares, sistemas de microriego, piscicultura, agroforestería, procesamiento de alimentos, fortalecimiento cultural y ecoturismo rural comunitario; capacitados en buenas prácticas de ganadería y agricultura sostenible 120 jóvenes Miskitos y Tawahkas en comunidades del Patuca Medio; comunidad Pech con proyecto ecoturismo rural étnico “Cascada El Venado” en la Ruta Kaokamasa; publicada una tesis de grado sobre la condición nutricional de niños y niñas en una comunidad Pech. Con la experiencia de las Escuelas de Campo y pueblos indígenas se concluye que estas aumentan el nivel educativo y proporcionan los conocimientos necesarios para mejorar la producción sostenible en los productores(as), demostrando mucho entusiasmo e interés en la consolidación organizativa de sus grupos para emprender proyectos empresariales de manera conjunta; a la vez, ha sido muy protagónica la participación de la mujer y de los niños en los procesos de capacitación.

Palabras clave: escuela de campo, pueblos indígenas, ecoturismo étnico.

¹Jefe del Departamento de Producción Animal UNA. mail:knajeraaparicio@yahoo.com.

²Docente del Depto. Producción Animal UNA. mail: wilsonib2007@yahoo.com

³Docente y Coordinador de la Unidad de Cambio Climático en Ganadería, Depto. Producción Animal UNA. mail: rubensinclair@yahoo.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

ESCUELA DE CAMPO PARA EL FOMENTO DE LA SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA EN EL MUNICIPIO DE SILCA, OLANCHO.

Kenny Nájera Aparicio¹
Fran Zúniga Meza²
Rubén Sinclair Gutierrez³

Honduras es un país que enfrenta grandes desafíos en el tema de seguridad y soberanía alimentaria. Al respecto la Universidad Nacional de Agricultura (UNA), está fortaleciendo las capacidades de producción agrícola con enfoque de sustentabilidad en municipios de mayor vulnerabilidad a la seguridad alimentaria, como en el municipio de Silca, en el departamento de Olancho. El objetivo de esta experiencia es promover la seguridad y la soberanía alimentaria centrada en el manejo de una producción agrícola sostenible bajo criterios tecnológicos alternativos, con participación intergeneracional e incluyente, a través de una metodología de aprender haciendo, en un proyecto de extensión comunitaria basado en el modelo vivencial de Escuelas de Campo (ECAs). En la primera fase de dos años, se han organizado cinco Escuelas de Campo con productores(as) y seis ECAs con niños escolares orientadas a la educación ambiental, observándose los siguientes logros tangibles: a) Atendidas 80 familias beneficiarias sobre seguridad y soberanía alimentaria y 390 escolares de seis escuelas de educación primaria b) Establecidos 87 sistemas de riego de baja presión (45 hectáreas), generando alta producción y productividad en cultivos estratégicos. (Hortalizas, maíz en asocio con frijol, musáceas, huertos familiares y escolares). c) Participación protagónica de los productores (as) en exposiciones agropecuarias e intercambios de experiencias. d) 14 jóvenes hijos de productores beneficiarios, becados por la Universidad (UNA), recibiendo estudios universitarios en las carreras de Ingeniería Agronómica, Tecnología de Alimentos y Recursos Naturales y Ambiente. e) Productores (as) y escolares participando en actividades de restauración y conservación en microcuencas abastecedoras de agua. Con la experiencia anterior, se concluye que las ECAs son un mecanismo de acción en el campo, donde la Universidad genera oportunidades de acercamiento entre estudiantes, técnicos y productores(as), a fin de fortalecer las capacidades de tomar decisiones agroecológicas y económicas de la familia rural, mediante procesos participativos y de inclusión. Al respecto, es notoria la participación comunitaria en el proyecto, donde el 100% de las familias beneficiarias implementan cambios de conservación en sus parcelas productivas, incrementando rendimientos en cultivos estratégicos para su seguridad alimentaria.

Palabras clave: escuela de campo, soberanía alimentaria, producción sostenible.

¹Jefe del Departamento de Producción Animal UNA. mail:knajeraaparicio@yahoo.com.

²Técnico Especialista ECAs. mail: fran_zunmez@yahoo.com

³Docente y Coordinador de la Unidad de Cambio Climático en Ganadería, Depto. Producción Animal UNA. mail: rubensinclairg@yahoo.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PRODUCTIVAS EN JÓVENES TAWAHKAS Y MISKITOS DEL PATUCA MEDIO

Rubén Sinclair Gutierrez¹
Kenny Nájera Aparicio²
Luis Rivera Cardona³

La Universidad Nacional de Agricultura como Institución comprometida con el desarrollo local, regional y nacional, está apostando a estrategias de capacitación que aseguren la participación real y activa de la población étnica Tawahka y Miskita, a fin de incidir positivamente en la conservación ambiental, en el entorno social y en la viabilidad de una actividad agrícola con criterios tecnológicos alternativos. La metodología estratégica de la experiencia, consistió en el reconocimiento contextual de la zona y un estudio más detallado de las unidades de producción agrícola y ganadera, haciendo énfasis en el manejo del espacio de la finca actual, interacciones de sus componentes y su relación con la seguridad y la soberanía alimentaria. Esta fase dio origen al fortalecimiento de las capacidades locales y un acompañamiento técnico puntual en las fincas productivas en el marco del método participativo de “aprender haciendo”. El reconocimiento contextual denotó un deterioro agroecológico debido al avance de la frontera agrícola y ganadera; así como la ausencia de políticas agrícolas y ambientales en la zona. Este análisis facilitó la capacitación de jóvenes, hacia el establecimiento y manejo de sistemas agroforestales con énfasis en cultivos autóctonos, relacionados con especies menores; ganadería sostenible a base de sistemas silvopastoriles, y el fortalecimiento de acciones estratégicas referidas a medidas de mitigación, por amenazas del cambio climático sobre el sector agrícola y la seguridad alimentaria. La experiencia concluye, que la pobreza y el estado del medio ambiente están estrechamente ligados; esta relación se evidencia en los altos niveles de degradación de los principales recursos naturales de La Mosquitia hondureña, siendo entonces necesarios los procesos de capacitación incluyentes, que generen conciencia y cambios de actitud en la población joven; a la vez que promuevan la conservación y la defensa de los recursos naturales y el ambiente.

Palabras clave: comunidades étnicas, agroforestería, cambio climático.

¹Docente y Coordinador de la Unidad de Cambio Climático en Ganadería, Depto. Producción Animal UNA. mail: rubensinclairg@yahoo.com

²Jefe del Departamento de Producción Animal UNA. mail: knajeraaparicio@yahoo.com

³Docente Depto. de Producción Animal UNA. mail: lfrivera7@hotmail



LOS CENTROS DE EDUCACION ALTERNATIVA RURAL-CEAR, UNA OPCIÓN PARA LA FORMACIÓN DE JÓVENES RURALES Y EL MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAMPESINA

Saúl Armando Rodríguez P¹

Los CEAR tienen como objetivo pedagógico dar respuesta a la necesidad de los adolescentes y jóvenes rurales de formarse técnicamente, contribuyendo a la transformación de concepciones y prácticas tradicionales de producción y comercialización que afectan negativamente al medio ambiente y la economía campesina. En Nicaragua, el sistema educativo no ofrece oportunidades de formación técnica pertinente con la realidad campesina. Sólo un 2% de la población adulta tiene alguna capacitación técnica, que prioriza carreras relacionadas al sector comercial. Los Centros de Educación Alternativa Rural, son una respuesta a este problema, proponiendo un proceso de transformación de las familias campesinas, mediante el desarrollo de habilidades y capacidades técnicas, humanas y gerenciales en jóvenes campesinos. Para esto, cuenta con; 1) currículo adecuado a la realidad agro ecológica de las comunidades rurales; 2) Infraestructura docente; 3) provisión de semillas y herramientas de trabajo; 4) seguimiento a parcelas; 5) enseñanza basada en la protección de los recursos naturales, MIP, MIC, BPA, y 6) respecto del saber local. Son implementados por el INSTITUTO DE PROMOCION HUMANA-SOMOTO. La filosofía de la enseñanza, es formar jóvenes como agentes de cambio, a través de liderazgo, y el emprendedurismo. La carrera se desarrolla, en la modalidad de educación a distancia, mediante dos encuentros presenciales semanales. Al término de tres años de estudio, reciben una certificación del INATEC, como Técnico Básico Agro ecología, y ciclo básico por el MINED. Actualmente existen 279 jóvenes graduados, realizando transformaciones tecnológicas en sus parcelas, integrando dos asociaciones juveniles empresariales; Testimonios de padres de hijos graduados, señalan mejoras en sus parcelas, diversificación de sus cultivos, mejora de la dieta familiar, e ingresos; en el plano social, mejoran sus relaciones familiares, y mayor autoestima. En la comunidad sirven enlazan la comunidad y las organizaciones de desarrollo.

Palabras claves: educación, agroecología, transformación.

1 .Ing Agrónomo, Director Programa Desarrollo Rural/INPHRU



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

PROYECTO PILOTO DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL EN COMUNIDADES INDÍGENAS DE LA TRIBU PECH; OLANCHO, HONDURAS

Wilson Martínez Martínez¹
Kenny Nájera Aparicio²
Rubén Sinclair Gutierrez³

El proyecto está orientado a facilitar el desarrollo de capacidades, habilidades y prácticas en el tema de Seguridad Alimentaria y Nutricional, dirigido a comunidades étnicas con el apoyo y participación protagónica de la Universidad Nacional de Agricultura (UNA), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la Unidad Técnica de Seguridad Alimentaria y Nutricional (UTSAN) y la Comunidad Indígena. El objetivo principal de este proyecto es desarrollar una experiencia de intervención en la comunidad Pech más desatendida (Brisas de Pisijire, municipio de Dulce Nombre de Culmí), vinculando las actividades de extensión que la Universidad desarrolla a través del Programa Escuelas de Campo. La metodología para la ejecución del proyecto, se basó en la investigación comunitaria y participativa de los diferentes actores directos e indirectos, con la finalidad de identificar las necesidades básicas de las familias beneficiarias. Se hizo un reconocimiento contextual de la zona, haciendo un levantamiento de diagnóstico para la generación de una línea base, socialización de los resultados del análisis situacional, elaboración del plan de trabajo y un cronograma de ejecución de actividades. La línea base, reflejó una deficiencia nutricional en niños(as) menores de 6 años y madres en edad fértil; a la vez, serios problemas de saneamiento básico y ambiental, así como una inseguridad alimentaria, debido a que practican una agricultura de subsistencia. Al respecto, la experiencia se enfoca en el mejoramiento de las capacidades locales, involucrando el 100% de las familias beneficiarias. A su vez se han establecido 26 huertos familiares para la producción de alimentos de origen vegetal y ganadería menor; la construcción de 21 sanitarios semilavables para contrarrestar la contaminación ambiental; tratamiento de aguas para el consumo humano y una campaña de desparasitación y aplicación de vitaminas en niños en edad escolar. La experiencia concluye, que el proyecto es una alternativa que favorece la seguridad y soberanía alimentaria, con la producción y consumo a bajo costo de alimentos frescos y saludables para una dieta balanceada. Así mismo, se ha potenciado el recurso humano local con una base social joven y con equidad de género para el desarrollo de la comunidad.

Palabras clave: seguridad alimentaria, comunidades indígenas.

¹Coordinador del Proyecto y Docente del Depto. Producción Animal UNA. mail: wilsonib2007@yahoo.com

²Jefe del Departamento de Producción Animal UNA. mail: knajeraaparicio@yahoo.com

³Docente y Coordinador de la Unidad de Cambio Climático en Ganadería, Depto. Producción Animal UNA. mail: rubensinclairg@yahoo.com



TORTILLAS EN EL COMAL – LOS SISTEMAS DE MAIZ Y FRIJOL EN CENTROAMERICA Y EL CAMBIO CLIMATICO

*Axel Schmidt*¹, *Anton Eitzinger*²
*Gustavo Sain*³, *Kai Sonder*³, *Paul Hicks*¹

El sector agrícola en Centroamérica es uno de los sectores más sensibles al cambio climático. Hasta ahora, las proyecciones del impacto del cambio climático para la región han sido generales, y abarcan amplias zonas geográficas. Dada la heterogeneidad del clima, de los paisajes y de los sistemas agrícolas de la región, es difícil utilizar las tendencias generales para la toma de decisiones a nivel de finca o paisaje. Para la planificación de estrategias locales de adaptación al cambio climático los pequeños productores y otros tomadores de decisiones necesitan información detallada a una escala local. Para llenar este vacío, CRS, CIAT y CIMMYT en colaboración con las instituciones nacionales de investigación agrícola de Nicaragua, Honduras, El Salvador y Guatemala y organizaciones locales, llevaron a cabo el estudio Tortillas en el Comal (TOR, por sus siglas en inglés). Financiado por la Fundación Howard G. Buffett (HGBF), el estudio trata de predecir los impactos potenciales del cambio climático en términos de cambios en la producción de maíz y frijol en CA-4 y su valor económico relacionado, a una resolución de 5 km² o mayor en los cuatro países para dos distintos periodos de tiempo -- a corto plazo (las 2020s) y a mediano plazo (las 2050s). Para las predicciones TOR utilizó modelos climáticos con tecnología de punta en modelación de cultivos (DSSAT) y herramientas SIG. Se combinó estos con la investigación agronómica de campo y análisis socioeconómicos detallados a nivel de hogares en las comunidades seleccionadas en cada uno de los cuatro países. Los impactos del cambio climático en los sistemas de producción de maíz/frijol son significativos, y se van a manifestar en la próxima década (a corto plazo). TOR proyecta que las temperaturas promedio anuales aumentarán en 1° C entre 2010 al 2039, y en 2° C entre 2040 al 2069. Las temperaturas diarias mínimas y máximas aumentarán, y la falta de agua aumentará debido a una menor precipitación y mayores tasas de evapotranspiración. El modelo muestra que la producción de maíz disminuirá severamente en el largo plazo, principalmente por el efecto agravado de la degradación del suelo. La producción de frijol también disminuirá por las altas temperaturas nocturnas impidiendo la floración. TOR identificó tres clases de zonas de impacto: Zonas Críticas donde será imposible seguir cosechando maíz/frijol, Zonas de Adaptación donde es posible continuar con el cultivo de maíz/ frijol si se implementan estrategias de adaptación; y Zonas de Presión/Migración que no están actualmente cultivadas pero que se vuelven atractivas para la producción debido a las condiciones climáticas cambiantes, muchas de los cuales son zonas de bosques primarios o áreas de alta elevación. Los resultados del estudio llenan una brecha crítica en nuestro conocimiento de los impactos del cambio climático en la producción de maíz/ frijol en Centroamérica. Con esta nueva información, los interesados pueden ahora pasar de una situación de incertidumbre a una de gestión de riesgos.

Palabras claves: adaptación, cambio climático, manejo de suelos, vulnerabilidad, DSSAT

¹ Catholic Relief Services (CRS), Lima, Peru; axel1609@gmail.com

² Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia

³ Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Texcoco, México

⁴ Catholic Relief Services (CRS), San Salvador, El Salvador



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

TRATAMIENTO PERIODÍSTICO Y DOCUMENTAL DE LA INFORMACIÓN SOBRE AGRICULTURA EN LA PRENSA ESCRITA HONDUREÑA.

Miriam Villeda¹, Miguel Sobrino²

El presente estudio busca el efecto relacional entre el tratamiento periodístico de los medios de comunicación escrita y el sector agroalimentario, bajo la hipótesis que la prensa del país valora el tema como poco significativo, a pesar de que se traduce en producción en el campo, sustento alimenticio, diversidad productiva y una de las principales fuentes de empleo. El objetivo de este estudio se basa en analizar el tratamiento informativo que dan los medios de comunicación escrita en Honduras a la información agrícola. Para esto se tomó como fuente 12 dossiers de monitoreos de prensa de la Unidad de Comunicación Institucional de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, correspondientes al período de marzo 2006 a febrero 2007, elaborados de las publicaciones emitidas en los diarios La Tribuna, El Heraldo, La Prensa y Tiempo, principales medios de prensa escrita que circulan en el país. Se diseñó un protocolo en el programa de File Maker Pro, un programa informático utilizado para crear bases de datos que almacenen información de manera clasificada, ordenada y permite tener acceso a ella puntualmente según las variables introducidas. Las variables estudiadas se enfocan en la mediación estructural como género periodístico, tipo, composición y espacio de la referencia; en la mediación cognitiva como el ámbito agropecuario, categorización temática, ubicación, y ámbitos espacial y referencial. La metodología utilizada fue el análisis descriptivo y el análisis de contenido. El universo de estudio fue de 2,974 referencias, de donde se extrajo una muestra aleatoria simple de 361 unidades, fijando un nivel de confianza (95,5 %) y un margen de error (+ - 5 %), mediante una tabla de números aleatorios. La Tribuna es el diario que más información agrícola publica de los 4 principales diarios sometidos al estudio, el mayor porcentaje de noticias agrícolas se publican en los meses de marzo, abril y mayo, ya que está pasando el ciclo de verano y es cuando se presenta una crisis alimentaria. Los días martes y miércoles son los que se publica más noticias agropecuarias. El 85% de la información es noticiosa, apenas el 15 por ciento se distribuye entre otras 8 tipos de información. Encontramos que la calidad documental presenta buen índice de aceptación, que la prensa escrita de Honduras aplica una mediación estructural muy estándar a la información del sector agrícola y que en la mediación cognitiva, no hay profundidad en la información.

Palabras Clave: Tratamiento periodístico, mediación estructural y cognitiva.

1: Doctoranda Comunicación, Cambio Social y Desarrollo de la Universidad Complutense de Madrid y jefe de la Unidad de Comunicación DICTA, Tegucigalpa, Honduras.

2: Docente del departamento de Sociología, de la facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Complutense de Madrid.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

POSTERES



AGROINVERSIÓN MUNICIPAL, MECANISMO EFICAZ PARA FOMENTAR LA SIEMBRA, PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD DE LOS CULTIVOS BÁSICOS EN EL GOLFO CENTRO DE MÉXICO

*Francisco Javier Ugalde Acosta¹, Abelardo Viana Ruano²
Carolina Gudiño Corro³, Marcos Isleño Andrade⁴
Pablo Candelario Hernández Flores⁵, José Manuel Barrera Mojica⁶
Abelamar Arano Parra⁷, Othón Callejas Andrade³
Hugo Callejas Andrade³, Cipriano Hernández Romero⁴
Leonides Bernabé Antonio⁵, Héctor Delgado Jiménez⁶
Domingo Ramos Ribot⁷, Alberto Lara Delfín⁷, Simón Leyva Vela¹*

La escasez de granos básicos en el mundo es una problemática que no escapa a México, la reducción de superficies y productividad afecta el abasto, precios, economía y comercialización. Las macrosoluciones no reflejan mejoras tangibles social y económicamente. El Campo Experimental Cotaxtla del INIFAP pionero en metodologías de desarrollo rural y transferencia, aplicó el método de agroinversión para la transferencia de tecnología con los ayuntamientos de Veracruz, Medellín de Bravo e Ignacio de la Llave de Veracruz, Tuxtepec, Oaxaca y Chichiquila, Puebla, con el objetivo de transferir semillas mejoradas de maíz y frijol, que fomenten la siembra, productividad y abasto. En 2011 y 2012 se transfirió el híbrido de maíz H-520 en 311 hectáreas y 204 hectáreas de frijol con las variedades Negro Comapa, Negro Veracruz y Negro Tropical. Personal de fomento agropecuario municipal operaron el proyecto. En maíz se beneficiaron a 311 productores, con un rendimiento promedio de 5,333 kg ha⁻¹, 69% superior al municipal, \$ 941 US de utilidad y una relación beneficio/costo 1:2. En frijol, 990 productores tuvieron un rendimiento promedio de 1,086 kg ha⁻¹, 123% arriba del rendimiento, \$578 US de utilidad y una relación beneficio/costo 1:1.7. Estas acciones generaron 1,658 t de maíz y 221 t de frijol, con un valor de \$ 455 mil US y \$ 278 mil US respectivamente y 20,426 jornales que representaron \$ 168 mil US. Con la producción de granos se abasteció a 11 mil y 20 mil personas con maíz y frijol en base al consumo per cápita de 150 kg y 11 kg respectivamente, y adicionalmente se capacitó a 33 técnicos municipales. La relación beneficio/costo de la inversión municipal fue 1:4.1 sobre la producción adicional. La agroinversión municipal combinada con tecnología del INIFAP, fomentó la superficie, elevó la productividad y el abasto de granos, en beneficio de la población rural.

¹: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. Cotaxtla México agrotecna7@yahoo.com.mx

²: Especialista en Innovación Tecnológica del IICA en Guatemala, Guatemala.

³: H. Ayuntamiento de Veracruz, Ver., México.

⁴: H. Ayuntamiento de Medellín de Bravo, Veracruz, México.

⁵: H. Ayuntamiento de Chichiquila, Puebla, México.

⁶: H. Ayuntamiento de Tuxtepec, Oaxaca, México.

⁷: H. Ayuntamiento de Ignacio de la Llave, Veracruz, México.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

AGROINVERSIÓN TECNOLÓGICA DEL AYUNTAMIENTO DE VERACRUZ, MÉXICO, PARA FOMENTAR LA SIEMBRA, PRODUCTIVIDAD Y ABASTO DE FRIJOL

Francisco Javier Ugalde Acosta¹
Carolina Gudiño Corro²
Othón Callejas Andrade²
Hugo Callejas Andrade²
Víctor Gregorio Romero Aguilar²
Guillermo Alarcón Guevara²
Sergio Alarcón Jiménez²

El municipio de Veracruz, ubicado en la zona central del estado de Veracruz, México, cuenta con una superficie de 20 mil hectáreas dedicadas a las actividades agropecuarias donde habitan cinco mil productores distribuidos en 18 comunidades. La mayoría de las familias rurales requieren de apoyos tecnológicos para sembrar, los que le permita garantizar su abasto de grano anual y a corto plazo incorporarse al sector productivo. El H. Ayuntamiento de Veracruz a través de la dirección de fomento agropecuario realizó un convenio con el Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP, para aplicar un proyecto de transferencia de la variedad de frijol Negro Veracruz para fomentar la siembra, incrementar la productividad y abasto familiar de los productores participantes. Durante los ciclos O-I 2011/12 y O-I 2012/13 se fomentó la siembra de 50 hectáreas de frijol a nivel comercial y huerto familiar con la entrega de paquetes de semilla de la variedad de frijol Negro Veracruz tolerante a sequía a 51 productores y 203 representantes familiares. Los productores comerciales sembraron una hectárea en promedio y 200 m² de huerto por representante familiar. Los técnicos de fomento agropecuario capacitados en agronomía proporcionaron la supervisión técnica y realizaron las estimaciones de rendimiento. Los productores comerciales cosecharon 726 kg por hectárea en promedio, 20% más al rendimiento estatal. En los huertos familiares el rendimiento fue de 20 kg en promedio, por cada kilo sembrado, lo que garantizó una parte del abasto de grano familiar anual. Un 35 % de los participantes de huerto familiar, sembraron nuevamente con riego en el ciclo I-P 2012 y 2013. El volumen de producción total del proyecto fue de 36 toneladas. La agroinversión del Ayuntamiento de Veracruz fortaleció la transferencia de tecnología agrícola a productores para promover la siembra, el comercio local y el abasto de grano de las familias.

¹: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. Cotaxtla
México agrotecnia7@yahoo.com.mx

²: H. Ayuntamiento de Veracruz, Ver., México.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

ARROYO LORO IDIAF': VARIEDAD DE GUANDUL DE ALTA PRODUCTIVIDAD

Fernando Oviedo 1, Juan Cedano 2, Graciela Godoy de Lutz 3, Juan Cueto 4, Yony Segura 2 y Juan Arias 2

Las variedades de guandul insensibles al fotoperíodo cultivadas en la República Dominicana, son de granos pequeños a medianos, y producen rendimientos bajos a medios, características no deseables en el guandul. Estas variedades también presentan susceptibilidad a enfermedades como la roya y la bacteriosis del guandul. Tomando en cuenta lo anterior, los productores, consumidores y procesadores de guandul demandan variedades que superen estas deficiencias. Con el objetivo de proveer a los productores de guandul de variedades de alta productividad, con granos grandes, tolerantes a enfermedades y con características culinarias adecuadas, en la Estación Experimental Arroyo Loro, en San Juan de la Maguana, dentro del proyecto de mejoramiento genético se realizó, durante el período 2005-2013, el cruzamiento entre las variedades ♀ UASD X ♂ IDIAF Navideño, y se le dio el seguimiento necesario. En la fase de investigación, este material se identificó con el código ALG08-9-5 FA y fue evaluado para estrés biótico y abiótico durante el período 2007-2009. La nueva variedad 'Arroyo Loro IDIAF' produce alto rendimiento de granos verdes (6,043.0 kg/ha), tiene alto porcentaje de desgrane (58% granos y 42% cáscara), sus granos secos contienen entre 18-20% de proteína y 8.4% en grano verde; además, el grano seco es rico en hierro, zinc y calcio. Esta variedad es insensible al fotoperíodo y su hábito de crecimiento es indeterminado, posee la capacidad de rebrotar dos veces después de la primera cosecha, se adapta desde 0-750 msnm, florece entre 100-110 días, y su ciclo vegetativo medio es de 150-160 días. También, es tolerante a la roya (*Uredo cajani* Sydow), a bacteriosis o cáncer del tallo (*Xanthomona campestris pv cajani* Kulkarni, Patel y Abhyankar1950), y es susceptible a la antracnosis [*Collectotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. And Sacc], a lepidópteros y a la mosca de la vaina del guandul (*Melanagromys obtusa* Malloch). La nueva variedad de guandul 'Arroyo Loro IDIAF', viene a suplir una demanda de los agricultores, consumidores y procesadores de guandul; ya que posee altos rendimientos, tamaño de granos grandes y es excelente para el consumo en fresco, seco y procesado o enlatado. Esta variedad contribuirá a incrementar nuestra diversidad genética y tiene alta aceptación entre los actores de la cadena agroalimentaria.

Palabras claves: guandul, fitomejoramiento, variedad, fotoinsensible, rendimiento

1: Investigador Asociado. Estación Experimental Arroyo Loro-IDIAF, km 5, carretera San Juan-Las Matas de Farfán, República Dominicana. Apartado postal 188. E-mail: fovieo@idiaf.gov.do

2: Investigador Asistente. Estación Experimental Arroyo Loro-IDIAF, km 5, carretera San Juan-Las Matas de Farfán, República Dominicana. Apartado postal 188. E-mail: jcedano@idiaf.gov.do, ysegura@idiaf.gov.do, jarias@idiaf.gov.do

3: Investigadora Titular. Estación Experimental Arroyo Loro-IDIAF, km 5, carretera San Juan-Las Matas de Farfán, República Dominicana. Apartado postal 188. E-mail: ggodoy@idiaf.gov.do

4: Investigador de Apoyo. Estación Experimental Arroyo Loro-IDIAF, km 5, carretera San Juan-Las Matas de Farfán, República Dominicana. Apartado postal 188. E-mail: jcueto@idiaf.gov.do



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

CULTIVO COMPUESTO DE MAÍZ Y FRIJOL PARA ELEVAR LA PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN EN JAMAPA, VERACRUZ, MÉXICO.

Francisco Javier Ugalde Acosta¹
Neftalí Rodríguez Duarte²
Simón Leyva Vela¹

En la entidad Veracruzana, México, la baja rentabilidad agrícola de la unidad de producción, ocasiona abandono y migración del campo. En los últimos cinco años la superficie de maíz y frijol, ha disminuido en 55 %, lo que significa una alerta para el abastecimiento de alimentos. Una alternativa para intensificar la productividad y rentabilidad de los cultivos básicos en la misma área y menor inversión, es mediante el sistema de cultivo compuesto basado en la Eficiencia Relativa de la Tierra (ERT) y el aprovechamiento de la radiación fotosintética (RFA). En 2012 se estableció en Jamapa, Veracruz, un módulo con maíz relevo frijol de cinco hectáreas. El maíz híbrido se sembró en el ciclo P-V de temporal con 80 mil plantas y la dosis de fertilización 133-46-60 NPK por hectárea. A la dobla del maíz en O-I de humedad residual se sembró el frijol en relevo con la variedad Negro Veracruz de crecimiento indeterminado con 125 mil plantas por hectárea sin fertilizar. La duración del cultivo compuesto fue de 6.5 meses. El rendimiento de maíz fue de 6,000 kg ha⁻¹ y 1,541 kg ha⁻¹ de frijol; este último como consecuencia al mayor acceso a la RFA incrementó su biomasa aérea. La Eficiencia Relativa de la Tierra fue de 3.02, que indica que se requieren tres hectáreas de cultivos simples para producir una hectárea de cultivo compuesto. La utilidad fue de \$ 1,799 US y una relación beneficio costo de 1:2.37 por hectárea. La ventaja del cultivo compuesto es producir más por área a menor costo, ya que el factor tierra de labor es el limitante principal de la unidad de producción. Esta experiencia es una oportunidad de incrementar la productividad con tecnología e ingenio agronómico mexicano, sin recurrir al uso de organismos modificados.

1: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. Cotaxtla. México. agrotecnia7@yahoo.com.mx

2: Prestador de Servicios Profesionales de Jamapa, Veracruz, México.



ESTABLECIMIENTO DE UN PROTOCOLO DE BULBIFICACIÓN *IN VITRO* PARA EL AJO CRIOLLO (*ALLIUM SATIVUM*) EN COSTA RICA

Ing. Jaime Brenes Madriz 1
c. William Rivera Mendez1

En Costa Rica las áreas de siembra del cultivo del ajo ha disminuido debido a la importación de ajo procedente de China, este cultivo tiene una gran demanda debido a su uso como condimento, usos 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, el cual se relacionan con el tratamiento de enfermedades cardiovasculares, pulmonares y cáncer, además de su efecto antibiótico. La semilla seleccionada por el agricultor son los dientes más grandes de las cabezas, esta selección presenta el problema de la transmisión de enfermedades y plagas, produciéndose una degeneración de la semilla, ya que la semilla nunca se renueva, manifestándose en bajos rendimientos, mayor número de dientes y dientes más pequeños. Para estimular la siembra del ajo el Instituto Tecnológico de Costa Rica, ha trabajado en dos proyectos relacionados con este cultivo, investigando en áreas como el cultivo *in vitro*, limpieza y diagnóstico de virus, análisis moleculares, combate de enfermedades con microorganismos y bulbificación *in vitro*. Uno de los objetivos de esta investigación es implementar un protocolo de bulbificación *in vitro* del ajo en Costa Rica, con materiales criollos, los cuales presentan un sabor y aroma más fuerte que los ajos importados, con el desarrollo de este proyecto se ha logrado incrementar las áreas de siembra, pasando de 4 Ha en el año 2008 a 22 Ha en el año 2013. Los ensayos de bulbificación se utilizó tres reguladores de crecimiento, con diferentes concentraciones de sacarosa, los tratamientos empleados fueron: 2mgL⁻¹ 2- isopentenil adenina + 90 g de sacarosa, 2mgL⁻¹ de Zeatina + 90 g de sacarosa y 1mgL⁻¹ BAP + 120g de sacarosa. A la fecha los resultados obtenidos con el medio de cultivo M&S (1962), suplementado con 120 g de sacarosa y 1mgL⁻¹ de BAP, presentó la tasa más alta de bulbificación, con microbulbos con un ancho promedio de 5,4mm, un largo promedio de 8mm y un peso promedio de 147mg. Algunos tubos de ensayo produjeron hasta 3 microbulbos, los cuales serán evaluados en invernadero para ver su respuesta y desarrollo.

Palabras claves: bulbificación, ajo, cultivo *in vitro*

1 Investigadores, Instituto Tecnológico de Costa Rica.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

ESTRATEGIA DE SOSTENIBILIDAD PECUARIA, ORIENTADA A GANADEROS DE ESCUELAS DE CAMPO – UNA, EN ÁREAS PROTEGIDAS DEL DEPARTAMENTO DE OLANCHO

*Marcelino Espinal Valladares¹
Kenny Nájera Aparicio²
Rubén Sinclair Gutiérrez³*

La ganadería del departamento de Olancho, se caracteriza por poseer un sistema de producción extensivo, prevaleciendo indicadores bioeconómicos por debajo de los parámetros ideales de una ganadería rentable y sostenible. A su vez, en este departamento, la ganadería de carne y leche representa el principal rubro para el crecimiento económico de la población. Sin embargo, esta actividad es la principal amenaza a la integridad ecológica, debido al manejo inadecuado de los sistemas pecuarios que producen pérdidas en la biodiversidad y una contaminación creciente y sostenida de los recursos naturales, donde los bosques y los suelos son expuestos a una ganadería de manejo simplificado, con reducido nivel tecnológico. El objetivo principal de la estrategia de sostenibilidad pecuaria, es la implementación de un programa de formación vocacional, con la finalidad de formar técnicos operativos en ganadería sostenible, con productores graduados de las Escuelas de Campo que atiende la Universidad Nacional de Agricultura como una estrategia de salida, donde afianzan conocimientos, a través de una capacitación integrada y centrada en el manejo de una producción bajo criterios tecnológicos sostenibles. Se aplica una metodología multifactorial y participativa, con aprendizaje modular y vivencial que incluye procesos sistemáticos a nivel de finca. Participan en cada promoción 30 productores seleccionados según liderazgo y capacidad para facilitar experiencias. La acción se desarrolla en 9 módulos con una duración de dos semanas cada uno, distribuidos en dos ciclos de capacitación. Al final de cada ciclo, se dan acciones de seguimiento y evaluación en el sitio de la experiencia y un acompañamiento técnico del Programa de Escuelas de Campo con énfasis en las lecciones aprendidas de cada productor capacitado. Los resultados de esta estrategia de sostenibilidad pecuaria, indican una reconversión productiva de los sistemas extensivos a intensivos en áreas protegidas; productores afinan alianzas estratégicas con la cooperación internacional, con el estado y la empresa privada; productores organizados y propiciando un desarrollo económico-empresarial; implementados sistemas de producción sostenible a base de un mejoramiento genético con inseminación artificial y el establecimiento de sistemas silvopastoriles para mejorar la alimentación animal y la captura de carbono para mitigar el cambio climático. El programa estratégico concluye que es posible detener el avance de la frontera agrícola en áreas protegidas, orientando al productor a que implemente tecnologías agropecuarias de manejo simple, eficiente y de bajo costo desde el punto de vista de la productividad y rentabilidad, sin perjudicar el equilibrio ambiental.

Palabras clave: sostenibilidad, escuela de campo, área protegida.

¹Jefe de Sección de Bovinos y Coordinador del Programa Técnicos Operativos en Ganadería Sostenible – UNA. mail: semev65@yahoo.com

²Jefe del Departamento de Producción Animal UNA. mail:knajeraaparicio@yahoo.com.

³Docente y Coordinador de la Unidad de Cambio Climático en Ganadería, Depto. Producción Animal UNA. mail: rubensinclairg@yahoo.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE MAÍZ DEL INIFAP EN LA REGIÓN DE LAS ALTAS MONTAÑAS DEL CENTRO DE VERACRUZ

Ugalde Acosta Francisco Javier¹
Mauro Sierra Macías¹
Gustavo Adrián Velásquez Cardelas²
Alejandro Espinosa Calderón²
Emilio Jesús Rodríguez Escalante³
José Romero Mora³
Simón Leyva Vela¹

La región de las Altas Montañas del centro Veracruz, se ubica entre los 800 a 2200 msnm. El cultivo de maíz se siembra de temporal en el ciclo P-V, con un rendimiento $<1,800 \text{ kg ha}^{-1}$, debido al uso de criollos de baja productividad, susceptibles al acame y a la falta de tecnología de producción. A solicitud de la SAGARPA-Veracruz se validaron genotipos, con el objetivo de conocer su respuesta productiva a las condiciones de transición climática y templada, para ofrecer alternativas de productividad a los productores. Del período de 2009 a 2012 se establecieron cinco módulos de validación en los municipios de Córdoba en P-V 2009 a 900 msnm; Orizaba en P-V 2009 a 1236 msnm; Acultzingo en P-V 2011 e I-P 2012 ubicados a 1660 y 1700 msnm respectivamente y Nogales en I-P 2012 a 1280 msnm. Los genotipos fueron: los híbridos H-520 y H-564C y las variedades VS-536 y V-537AC para el trópico y para el clima templado los híbridos H-40, H-48, H-50 y H-161 y las variedades V-53 y V-55. En Córdoba y Orizaba, los genotipos H-564C, H-520 y VS-536, superaron al criollo desde 177 a 439%. En Acultzingo, el H-161 registró 278% mayor rendimiento que el criollo. En Nogales y Acultzingo, Ver., los genotipos provenientes de regiones de transición y de valles altos presentaron mayor rendimiento que los del trópico. El INIFAP dispone de genotipos de maíz para las condiciones climáticas de transición y clima templado en la región de Las Altas Montañas del centro de Veracruz.

1: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. Cotaxtla. México. agrotecna7@yahoo.com.mx

2: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIRCE Campo Experimental Valles Altos-INIFAP. México.

3: Distrito de Desarrollo Rural 005 Fortín-SAGARPA Veracruz, México.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

FRIJOL DE INVERNADERO, SISTEMA DE ROTACIÓN Y PRODUCTIVIDAD PARA LA REGIÓN DE LAS ALTAS MONTAÑAS DE VERACRUZ, MÉXICO.

*Francisco Javier Ugalde Acosta¹
Marcelino Torreblanca Iriarte²
Lucila Adriana Torres López¹
Simón Leyva Vela¹*

En el estado de Veracruz, México existen mil invernaderos de dimensiones variables desde 750 a 2000 m², entregados sin costo por programas gubernamentales a pequeños y medianos productores con el objetivo de obtener hortalizas, que generarán ingresos para elevar la economía familiar; sin embargo, la inexperiencia, falta de asesoría, altos costos y mercado voluble, descapitalizaron al productor, lo que ocasionó que la infraestructura no se use a su máximo potencial. Como una alternativa de rotación al sistema de producción continuo de un invernadero, se integró el frijol, para conocer su productividad en condiciones protegidas a los factores ambientales y fitosanitarios. En el ciclo temporal P-V 2012 en “Balastlera”, Nogales en “Las Altas Montañas de Veracruz” se estableció un módulo de validación de frijol en invernadero con la variedad Negro Tropical, sembrado en camellones de 0.80 m, ocupando 336 m² de los 700 m² que abarca la infraestructura. La siembra fue a doble hilera separadas a 40 cm, colocando dos semillas cada 30 cm. El riego fue por goteo con un gasto de 1000 lt/día y 0-0-0 NPK. Al iniciar la fase V4 las plantas se encausaron (tutorado). En la fase R8 las plantas alcanzaron una altura de 3.0 m con un promedio de 105 vainas por planta. La cosecha se realizó a los 100 dds, con un rendimiento de 350 kg por 336 m² sembrados, lo que significa 300% más rendimiento comparado con siembras de riego tecnificado a campo abierto. Este trabajo generó información para integrar un cultivo de bajo costo al sistema de invernaderos que aporta beneficios de alta productividad por área, contribuye al ingreso económico y abasto del productor. Es recomendable evaluar diferentes variedades de frijol, arreglos de siembra y nutrición para observar su comportamiento productivo y analizar la rentabilidad por ocupación del cultivo en el invernadero.

1: *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. Cotaxtla, México. agrotecna7@yahoo.com.mx*

2: *Estudiante de la maestría de horticultura de la Facultad de Agronomía Universidad Veracruzana, México.*

2: *Prestador de Servicios Profesionales PSP en la región de Nogales, Veracruz.*



PARÁMETROS GENÉTICOS Y FENOTÍPICOS DE LA TOLERANCIA A ESTRÉS POR SEQUIA EN MAÍZ DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA

Teodoro P. Narro¹, Carlos Cabrera¹

Los efectos del cambio climático determinarán escases de agua para la población en el mundo, por lo tanto se están haciendo trabajos de investigación orientados a la obtención de plantas más eficientes en el uso de agua. Para el caso de maíz, el estrés por sequía en germoplasma susceptible, además de reducir significativamente el rendimiento de grano, motiva mayor sensibilidad a daño por pudriciones de mazorca producidos por hongos, ocasionando mayor acumulación de micotoxinas, que son nocivas para la salud de las personas y animales. El desarrollo de germoplasma de maíz tolerante a sequía y a pudriciones de mazorca permitirá disminuir el uso de agua y contrarrestar el daño producido por hongos. Para tal fin, en el proyecto FONTAGRO en el que participan CIMMYT e INIA-Perú, se hizo un estudio en el Campo Experimental Paján. Se evaluó 80 topcrosses generados por el cruzamiento de 40 líneas y los probadores CML02450Q y CML451Q. Tanto las 40 líneas como los dos probadores son maíces de alta calidad de proteína. La evaluación de los topcrosses se hizo en condiciones de estrés de agua, el riego se suspendió 20 días antes de la floración y se repuso 20 días después de floración. Se estimó la habilidad combinatoria general (HCG) y específica (HCE) para rendimiento de grano (RG), diferencia entre días a la floración femenina y masculina (ASI) y pudrición de mazorca (PM). Seis líneas con buena HCG para rendimiento y pudrición de mazorca fueron seleccionadas para la formación de sintéticos. El mayor valor de HCE para rendimiento de grano se obtuvo con la línea SAYQ2091, se infiere que es una línea con mayor frecuencia de alelos para éste carácter. El menor valor de HCE para ASI se obtuvo con la línea SAYQ2078 y para pudrición de mazorca con las líneas SAYQ2113 y SAYQ2078. Con base en estos resultados se puede inferir que es posible desarrollar germoplasma con tolerancia a estrés por sequía, con menor ASI, y adecuado nivel de resistencia a pudrición de mazorca producido por *Fusarium sp.* En general las correlaciones fenotípicas entre los caracteres evaluados fueron bajas; la correlación entre rendimiento de grano y pudrición de mazorca fue baja y negativa.

Palabras claves: maíz, calidad nutritiva, parámetros genéticos, estrés sequia.

¹Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Av. La Molina 1981. Lima Perú



POTENCIAL DEL SISTEMA AGROFORESTAL QUESUNGUAL COMO UNA ESTRATEGIA DE MANEJO DE LA TIERRA EN LADERAS SUB-HÚMEDAS PARA LA GENERACIÓN DE MÚLTIPLES SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Mariela Rivera¹, Oscar Ferreira², Zoila Cruz³, Edwin García⁴, Edgar Amézquita⁵, Edmundo Barrios⁶, Idupulapati Rao⁷, y Aracely Castro⁸

Dentro del contexto agrícola se puede definir a los servicios ecosistémicos como los beneficios que la gente obtiene de los agro-ecosistemas. Estos se clasifican en servicios de aprovisionamiento, como el agua y la producción de comida; servicios de regulación, como el control de inundaciones y enfermedades; servicios culturales, como los espirituales, recreacionales y culturales; y servicios de soporte, como el ciclo de nutrientes que hace posible sostener las condiciones de vida sobre la tierra. El estudio del Sistema Agroforestal Quesungual (SAQ), desarrollado por la FAO y otras organizaciones junto con productores del sur de Honduras en la década 1990, demuestra que es posible desarrollar participativamente estrategias de manejo de la tierra con potencial para contribuir a la producción sostenible de alimentos y a la generación de otros servicios ecosistémicos en agro-ecosistemas vulnerables. Trabajos conducidos en Honduras y Nicaragua han demostrado que los principios básicos de producción aplicados en el SAQ (no tala y quema, mínima labranza, cobertura semi-permanente del suelo, y aplicación eficiente de fertilizante) pueden generar múltiples servicios a nivel de parcela y paisaje mediante una mayor eficiencia en el continuo suelo-planta-atmosfera. Específicamente, el SAQ contribuye a la seguridad alimentaria principalmente mediante la producción sostenible de maíz (*Zea mays* L.) y frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) bajo condiciones sub-húmedas en laderas, mediante el mejoramiento de la productividad del agua (unidad de materia seca producida por unidad de agua recibida) y la calidad del suelo, en comparación al sistema tradicional de tala y quema. Adicionalmente, el SAQ es eco-eficiente –con alta productividad y ambiental-socialmente amigable– mediante el uso sostenible de los recursos naturales y de producción, y provee servicios ecosistémicos mediante la reducción de la deforestación y la restauración y conservación de la biodiversidad, y la disminución de la erosión del suelo y del potencial de calentamiento global, comparado con el sistema tradicional de tala y quema.

Palabras Clave: pequeña escala, sostenibilidad, resiliencia, pago por servicios ambientales

¹ CIAT, AA 6713, Cali, Colombia. Tel. +57 (2) 445-0000, m.rivera@cgiar.org

² UNAG, AP 9, Olancho, Honduras. Tel. +50(4)799-4901, o.ferreira@unag.edu.hn

³ ESNACIFOR, AP 9, Siguatepeque, Honduras. Tel +50(4) 2773-0011, nedad2@yahoo.com

⁴ CIAT-Honduras, Tel +50(4) 9758-4349, e.d.garcia@cgiar.org

⁵ CIAT, AA 6713, Cali, Colombia. Tel. +57 (2) 445-0000, e.amezquita@cgiar.org

⁶ ICRAF, PO Box 30677, Nairobi, Kenia. Tel. +254(20) 722-4000, e.barrios@cgiar.org

⁷ CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel. +57(2) 445-0000, i.rao@cgiar.org

⁸ CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel. +57(2) 445-0000, a.castro@cgiar.org



RENDIMIENTO Y VALOR NUTRITIVO DE LA GRAMÍNEA BUFFEL (*Cenchrus ciliaris*) A DIFERENTES ÉPOCAS DE CORTE

Edgar Alexis Polo¹

El presente trabajo tiene como objetivo comparar cuatro edades de corte (28, 42, 56 y 84 días) sobre la producción de materia seca y el valor nutritivo de la gramínea (*Cenchrus ciliaris*, L.). El ensayo se llevó a cabo en el Centro de Enseñanza e Investigaciones Agropecuarias de Tocumen (CEIAT), de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, localizada a 09°03' latitud norte y 79°22' longitud oeste, con una elevación de 14 m.s.n.m. El suelo del área experimental presentó una textura franco arcillosa, pH de 4.5 y un contenido de materia orgánica de 2.0%. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con cinco repeticiones. La producción de materia seca del pasto Buffel (*Cenchrus ciliaris*, L.) se incrementó ($P < 0.05$) a medida que se aumentó la frecuencia de corte como se aprecia en el Cuadro 3. Durante el año 2009 la producción de materia seca fue de 2108 kilogramos por hectárea a la edad de rebrote de 4 semanas; de 3923 kilogramos por hectárea a las 6 semanas; 4408 kilogramos por hectárea a las 8 semanas y de 5200 kilogramos por hectárea a las 12 semanas de rebrote. Para el año 2010 el rendimiento de materia seca fue de 2160 kilogramos por hectárea, 3853 kilogramos por hectárea, 4996 kilogramos por hectárea y 5845 kilogramos por hectáreas, respectivamente para 4, 6, 8 y 12 semanas de rebrote. Los rendimientos durante ambos años de estudios fueron similares en todas las frecuencias de rebrote que se estudiaron. A medida que aumenta la frecuencia de corte existe una relación directa entre los rendimientos de materia seca, la altura y cobertura del pasto Buffel, así como una relación inversa con el porcentaje de malezas presentes en ambos años evaluados. Hubo una disminución en el contenido de Proteína cruda con la madurez del pasto Buffel resultando significativamente esta diferencia ($P < 0.05$) para la frecuencia de corte a las 12 semanas en ambos años evaluados. Los contenidos de fósforo y calcio en la materia seca presentados en las edades de rebrote evaluadas tanto en el año 2009 como en el 2010, no presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$). Los contenidos de fósforo y calcio en la materia seca fueron mayores cuando las frecuencias de corte fueron cada 4 semanas; y disminuyeron linealmente al incrementarse el intervalo de corte cada 6, 8 y 12 semanas respectivamente. Los contenidos de fibra en el pasto Buffel presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$) en las frecuencias de corte en los dos años estudiados.

Palabras claves: **rendimiento, valor nutritivo, Buffel, *Cenchrus ciliaris*, épocas de corte.**

SISTEMAS SILVOPASTORILES EN ÁREAS DE ZONAS FRÁGILES EN LA SUBCUENCA DEL RÍO GATUNCILLO, PROVINCIA DE COLÓN

Rimsky Rettally¹, Melquíades Morales²

En los últimos años en América Latina se han mostrado incrementos en la producción de carne y leche, pero dichos aumentos han sido debido al crecimiento en la población bovina y en la superficie de pastoreo. La productividad ha disminuido como consecuencia de sistemas de producción más extensivos y la incorporación de suelos de menor fertilidad; urgiendo la implementación de alternativas como apoyo a la sostenibilidad ambiental y a la producción agropecuaria. Un sistema silvopastoril (SSP) es una opción de producción pecuaria que involucra la presencia de árboles o arbustos interactuando con forrajeras herbáceas y animales. Todos ellos, bajo un manejo integral donde se pueden dar relaciones en todos los sentidos y entre todos los componentes. El objetivo de este trabajo fue caracterizar los diferentes SSP que se encuentran en las zonas protegidas y frágiles en la subcuenca del río Gatuncillo, provincia de Colón. Zona que se caracteriza por una vocación forestal, donde predominan los suelos de clase VI y VII (60% del total); no obstante, también existe una superficie importante de las clases III y IV. Mediante un estudio de caso, se visitaron 25 explotaciones (20% de las fincas ganaderas) con diferentes SSP y en las cuales se obtuvo información por medio de encuestas y mediciones en el área, dependiendo del sistema encontrado. En el análisis se utilizó estadística descriptiva. En el área se observaron sistemas con cercas vivas y árboles dispersos. Dentro de las cercas vivas sobresalen algunos árboles maderables como el Cedro (*Cedrela odorata*), Caoba (*Swietenia microphylla*), Roble (*Quercus robur L.*); así como Ciruelo (*Spondias purpurea L.*), Nance (*Byrsonima crassifolia*), Mango (*Mangifera foetida*), Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) y Balo (*Gliricidia sepium*). El análisis de suelo indicó que el pH fluctúa entre 5.3 y 7.2; la materia orgánica de 1.3% a 9.5%; con textura FARA, FARC o FA; el calcio fluctúa entre 10 y 28 Cmol/kg, el fósforo de 13 a 29 mg/l y aluminio bajo. La proporción de pasturas predominantes fue 48% Decumbens o Señal (*Brachiaria decumbens*), 32% Marandú (*Brachiaria brizantha*), 16% Toledo (*Brachiaria brizantha*) y 4% Tanner (*Brachiaria arrecta*). El contenido de proteína cruda (PC) promedio para el Tanner fue 6.66% en sol y 9.06% bajo sombra (incremento en 37%); para Toledo fue 5.15% en sol y 5.57% bajo sombra (incremento en 8%); para Decumbens fue 5.02% en sol y 5.74% bajo sombra (incremento en 14.3%); para Marandú fue 6.10% en sol y 6.65% bajo sombra (incremento en 9%). Contenido de calcio (Cmol/kg) para Tanner fue 0.45 en sol y 0.53 bajo sombra; Toledo 0.29 en sol y 0.30 bajo sombra, Decumbens 0.4 en sol y 0.32 bajo sombra, Marandú 0.33 en sol y 0.35 bajo sombra. El fósforo (mg/l) para Tanner fue 0.22 en sol y 0.21 bajo sombra, Toledo 0.23 en sol y 0.20 bajo sombra, Decumbens 0.24 en sol y 0.28 bajo sombra, Marandú 0.19 en sol y 0.22 bajo sombra. El 80% de las cercas están constituidas por la leguminosa arbustiva *Gliricidia sepium* resultando en una fuente de proteína para la dieta animal.

Palabras claves: Sistemas silvopastoriles, pastos, análisis, sol, sombra.

¹M.Sc. Producción Animal. Investigador Pecuario. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Centro de Investigación Agropecuaria Oriental, Chepo, Panamá. Teléfonos: (507)296-0589. E-mail: rimskyretta@hotmail.com / rrettally@gmail.com.

²Agrónomo Pecuario. Asistente Agropecuario. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Centro de Investigación Agropecuaria Oriental, Subcentro Buena Vista, Colón, Panamá. E-mail: melqmorales@hotmail.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

VALIDACIÓN DEL INTERCALADO FRIJOL-CHAYOTE, SISTEMA PRODUCTIVO Y ECONÓMICO ANTE FENÓMENOS CLIMÁTICOS EN LA REGIÓN DE LAS ALTAS MONTAÑAS DE VERACRUZ.

*Francisco Javier Ugalde Acosta¹,
Federico Assaleih Ortíz²
Christian Andrés Ixmattlahua Rodríguez²
Esteban Luna González²
Jesús Moreno Montiel²
Josele Flores Sevilla²
José Romero Mora³
Simón Leyva Vela¹
Jorge Alberto Acosta Gallegos⁴*

La zona productora de chayote en Veracruz, México se ubica en “Las Altas Montañas”, en el DDR 005 Fortín-SAGARPA con 1,632 hectáreas. Durante el desarrollo del chayote los factores abióticos, como las “granizadas” siniestra el cultivo afectando la economía comercial y familiar. El frijol intercalado al cultivo de chayote, genera ingresos y abasto alimenticio ante fenómenos climáticos que ocurren cada año de marzo a mayo. El Sistema Producto Chayote de Veracruz, A.C. y el Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP en convenio validaron comercialmente el sistema de intercalado frijol-chayote, para evaluar su viabilidad productiva y rentable ante eventos climáticos. Se establecieron siete módulos con riego rodado en el ciclo I-P 2012 con una superficie variable desde 2,500 a 10,000 m², en los municipios de Orizaba, Rafael Delgado e Ixtaczoquitlán. Las variedades mejoradas de frijol fueron N. Veracruz, N. Tropical y N. Comapa, sembradas entre las líneas del chayote. La población fue de 104 mil plantas de frijol por hectárea y el tratamiento 40-40-0 de NPK. El 30 de marzo de 2012 se presentó la caída de granizo de 2 cm de diámetro por diez minutos, afectando severamente el follaje y flores del frijol y en chayote el siniestro fue total. Para reactivar la emisión vegetativa del frijol posterior al “stress”, se asperjó una mezcla de ácido giberílico, urea y KNO₃. El ciclo del cultivo se extendió a los 113 dds por la defoliación. El rendimiento en el sistema de asociación frijol-chayote, fue variable desde 540 a 2,275 kg ha⁻¹; con un promedio de 1,277 kg ha⁻¹. La relación beneficio-costo fue de 1:3.40, considerando un costo de producción del frijol \$7,500.00 y un precio de venta local a menudeo de \$20.00. El sistema intercalado frijol-chayote, es una alternativa comercial que genera utilidades para los productores de chayote, en situaciones de vulnerabilidad climática.

¹: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E Cotaxtla agrotecnia7@yahoo.com.mx

²: Sistema Producto Chayote de Veracruz, A.C.

³: Distrito de Desarrollo Rural 005 Fortín-SAGARPA Veracruz

⁴: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. El Bajío



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

ULTIMAS RECEPCIONES INVESTIGACIONES



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

ASOCIATIVIDAD DE PRODUCTORES Y PRODUCTORAS PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE SEMILLA DE FRIJOL EN EL SALVADOR

*Lauro A. Alarcón¹
Carlos Mario Garcia²*

Con el objetivo de contribuir a mejorar la disponibilidad de alimentos mediante el incremento de la productividad y la producción de frijol en El Salvador, en el año 2010 inicia el proyecto Semillas para el Desarrollo, ejecutado por FAO y el CENTA, cubriendo las cuatro regiones del país. Los productos principales esperados con el proyecto fueron: conformación y funcionamiento de redes de productores de semilla de frijol, organización de empresas de pequeños agricultores para comercializar semilla de frijol y fortalecimiento institucional del MAG y el CENTA. Los logros obtenidos hasta el año 2012 fueron: conformación de cuatro redes de productores de semilla de frijol capacitándose a 1273 productores, se constituyeron legalmente cuatro empresas comercializadoras de semilla de frijol; SEDEOCI S.C. de R.L, PROCOMAO S.A de C.V, AGROINDUSTRIAS ZAPOTITAN S.A de C.V y ACOSEP S.A de C.V. En el ciclo 2011-2012 se comercializaron 1,729 toneladas de semilla, las variedades de frijol producidas fueron: CENTA-Pipil, CENTA- San Andrés, CENTA-CPC, CENTA-Nahuat y CENTA-Chaparrastique. En el CENTA se rehabilitaron y equiparon tres bodegas con equipo de aire acondicionado con capacidad de almacenamiento de 1,363 toneladas de semilla y se capacitaron en tecnologías de producción de semilla de frijol a 55 técnicos del CENTA y ONGs.

Palabras clave: Semilla de frijol, Empresas, Redes.

MESA SOCIOECONOMICA

1/ Ing. Agrónomo. Coordinador Programa de Granos Básicos CENTA y Punto Focal del Proyecto Semillas para el Desarrollo. CENTA El Salvador. lalarcon720@yahoo.com.

2/Ing. Agrónomo. Coordinador del Proyecto Semillas para el Desarrollo Componente El Salvador FAO.



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE HÍBRIDOS PROMISORIOS DE MAÍZ (*Zea mays* L) DE GRANO BLANCO

Héctor R. Deras F.¹

Wenceslao Moreno²

Carlos Mejía³

Técnicos extensionistas

Durante el 2012 se establecieron 65 parcelas de híbridos de maíz de grano blanco, cuyo objetivo era verificar en campos de los agricultores el comportamiento agronómico de los híbridos HE-63, HE-65 y HESQ-1 de endosperma normal. Diamante 1 y Diamante 3 de Alta Calidad de Proteína; así como comparar el rendimiento de éstos últimos. Diamante 1 es un híbrido tri-lineal, mientras Diamante 3 es una versión doble Se utilizaron como testigos los híbridos Platino y H-59. El análisis de adaptabilidad, a través del coeficiente de determinación identificó al híbrido Diamante 3 como el germoplasma con mejor expresión genética por su mayor coeficiente de determinación de 88%, seguido por HE-63 y HESQ-1 con 87%. El híbrido con mayor rendimiento fue HE-65 con 5.81 t ha⁻¹, seguido por Diamante 3 con 5.68 t ha⁻¹ y HE-63 con 5.63 t ha⁻¹. Todos los híbridos experimentales superaron ligeramente al mejor testigo H-59 en un rango de 2 a 5.8%. El modelo de adaptabilidad permitió identificar ambientes de acuerdo al comportamiento productivo de los híbridos, así se identificaron 15 ambientes favorables (48%), 12 ambientes promedios (38%) y cuatro ambientes desfavorables (13%). El rendimiento de Diamante 3 fue ligeramente superior a Diamante 1, a pesar que estadísticamente son similares. Para la variable porcentaje de pudrición de mazorcas todos los híbridos presentaron porcentajes en el límite permitido.

Palabras claves: Comportamiento, Híbridos de maíz, Alta calidad de Proteína

MESA DE MAIZ

1/ Ing. Agrónomo. Técnico investigador en maíz. CENTA El Salvador. hderasf@hotmail.com

2/Técnico investigador región IV. CENTA El Salvador

3/Asistente del Programa de Maíz. El Salvador



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

COMPORTAMIENTO DEL HIBRIDO DE MAÍZ (*Zea mays*) ORO BLANCO A DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA EN EL SALVADOR

Riquelmi Sigüenza¹

Con el objetivo de determinar la mejor densidad poblacional para obtener mayores rendimientos de grano, se hizo la evaluación en el híbrido de maíz oro blanco de alta calidad de proteína durante el periodo de mayo a noviembre del año 2012, las densidades evaluadas fueron: 55,556, 62,500, 71,429 y 83,333 plantas por hectárea. El análisis de varianza combinado para la variable rendimiento de grano presentó alta diferencia estadística entre las diferentes localidades, siendo el mayor para la densidad de 83,333 plantas por hectárea con 6.0 t ha^{-1} sembrado a 0.6m entre surco y 0.20 m entre postura a una planta, igualmente para la variable porcentaje de mazorcas podridas existió alta diferencia estadística, resultando el mayor porcentaje para la densidad de 62,500 plantas por hectárea con 26.5% la cual fue sembrada a 0.8m entre surco y 0.40m entre postura a dos plantas, siendo el menor porcentaje para la densidad de 62,500 plantas por hectárea con 23.3% sembrada a 0.80m entre postura y 0.20 entre planta a una planta, el análisis de varianza por localidad para la variable rendimiento mostró que el mayor fue para la localidad de Ahuachapán con 8.0 t ha^{-1} , siendo el menor para localidad de ENA con 1.5 t ha^{-1} , para la variable porcentaje de mazorcas podridas al realizar el análisis de varianza el mayor porcentaje fue para la localidad de la ENA con 91.3%, resultando el menor para la localidad de San José Guayabal con 4.16%.

Palabras claves: Maíz, enfermedad, densidad poblacional.

Mesa: Maíz

¹Ing. Agrónomo, Investigador Programa de Granos Básicos MAG -CENTA, El Salvador, riquelmi_sig@hotmail.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

ENSAYO REGIONAL CON HÍBRIDOS DE SORGO FORRAJERO BMR MULTICORTES EL SALVADOR 2012

Máximo Hernández¹
Wenceslao Moreno²

El sector ganadero de El Salvador demanda variedades de sorgo, que sean más digestibles por el ganado bovino, para incrementar la producción de leche y carne, por lo que el convenio CENTA-INTSORMIL, ha desarrollado híbridos forrajeros de nervadura central marrón, los que se caracterizan por tener menor cantidad de lignina, respecto a los sorgos híbridos normales. Estableciéndose con estos un ensayo regional en 7 localidades de El Salvador, en el mes de mayo – junio de 2012, con un área total de 280 m² por ensayo, cuatro repeticiones y cinco tratamientos, utilizándose un diseño estadístico de Bloques Completos al Azar. Los resultados demuestran que el híbrido forrajero multicortes, ESHF-45 bmr, presentó el mejor rendimiento de materia seca digestible *in vitro* (18.62 tha⁻¹) y materia seca de (22.56 tha⁻¹) superando a el resto de tratamientos en estudio; de igual manera superó en rendimiento de materia verde a los otros dos híbridos bmr, FBHF-3 y FBHF-1 en 9.3 y 10.5 tha⁻¹ respectivamente, así como a los dos testigos normales CENTA SS-44 y FBHF-5 en 13.6 y 25.4 tha⁻¹, cumpliéndose con los objetivos de este trabajo de obtener un híbridos de sorgo bmr con mayor potencial de rendimiento de materia seca digestible y a su vez de mayor digestibilidad *in vitro*, con mayor potencial de materia verde y a su vez un híbrido de Sorgo para forraje con vena café Baja Lignina.

Palabras Claves: Sorgo, Híbrido, Lignina, Forrajero

MESA ARROZ Y SORGO / RAICES Y TUBERCULOS

¹Investigador de Granos Básicos, CENTA, EL SALVADOR, C.A. APARTADO POSTAL 885.e-mail maxhernandezv@yahoo.com

²Investigador del Programa de Granos Básicos del CENTA, El Salvador C.A



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EVALUACIÓN DE CALIDAD Y RENDIMIENTO DE SORGOS HÍBRIDOS FORRAJEROS BMR MULTICORTES

Ricardo Estebez George Ferman¹
René Clará Valencia²

Esta evaluación se llevó a cabo a partir del mes de mayo del 2012, en la estación experimental de San Andrés a 460 msnm, El Salvador. Se evaluaron cinco híbridos forrajeros (ESHF-45 bmr, FBHF-1 bmr, FBHF-3 bmr, CENTA SS-44 y el FBHF-5) en parcelas de 14 m². El objetivo principal del ensayo fue determinar la calidad y el rendimiento de biomasa; la calidad se determinó a través del contenido de Ácido Cianhídrico (HCN) y proteína en diferentes edades de la planta para conocer el punto óptimo de corte. Para determinar el contenido de HCN y proteína, los muestreos se hacían cada diez días en horas tempranas, en total se realizaron cinco muestreos iniciando a los 20, 30, 40, 50 y 60 días después de la siembra, para determinar estos componentes se utilizó la metodología de AOACE (ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). Para evaluar rendimiento de biomasa se cosechó el área útil (5.60 m²) de cada tratamiento en estado de bota. El híbrido ESHF-45 bmr presentó el valor más alto de calidad proteica (17.1 %) y con un valor de 0.68 % de HCN mostrado a los 40 días después de la siembra, siendo este el punto óptimo de corte para ofrecer al ganado sin ningún riesgo de toxicidad. El híbrido ESHF-45 bmr presentó los mejores rendimientos de biomasa 81.25 tha⁻¹, materia seca 15.55 tha⁻¹ y digestibilidad de materia seca *in vitro* 12.87 tha⁻¹.

Palabras clave: Híbridos forrajeros, Ácido Cianhídrico.

MESA ARROZ Y SORGO / RAICES Y TUBERCULOS

¹Técnico investigador CENTA, EL SALVADOR; estebej@yahoo.com

²Coordinador Regional de INTSORMIL; reneclara@yahoo.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

EVALUACIÓN DE CUATRO FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE COMPLEJO DE MANCHA DE ASFALTO CAUSADA POR LOS PATÓGENOS (*Phyllachora maydis* y *Monographella maydis*.) EN EL CULTIVO DE MAÍZ (*Zea mays* L)

Riquelmi Sigüenza¹

Con el objetivo de conocer el control que ejercen los fungicidas sistémicos sobre los patógenos que ocasionan el complejo de mancha de asfalto, se hizo una evaluación durante los meses de junio a noviembre de 2012 en los híbridos de maíz: Platino, H-59 Y DK-357. Se establecieron los ensayos en seis localidades con antecedentes de mancha de asfalto, donde las moléculas evaluadas fueron: Pyraclostrobin+Epoxiconazole, Trifloxistrobin+Tebuconazol, Tebuconazol+Triadimenol, Azoxistrobina+Cyproconazole. Se realizaron dos ensayos por localidad: uno realizando una aplicación en etapa V9 y otro aplicando dos veces una en etapa V9 y otra en Vn. Para la variable incidencia y severidad la localidad más afectada fue la ENA donde la enfermedad mancha de asfalto se presentó desde etapa R0 provocando un secamiento prematuro en genotipos evaluados. Para la variable rendimiento de grano donde se hizo una aplicación de fungicidas en etapa V9 el menor fue para localidad de la ENA con 2.5 t ha⁻¹ y con un porcentaje de 82% de mazorcas podridas y la localidad con el mayor rendimiento fue Caluco con 8.9 t ha⁻¹ seguida por Chalchuapa con 7.02 t ha⁻¹, en ambas localidades el porcentaje de mazorcas podridas fue inferior al 5%. Cuando se realizaron dos aplicaciones de fungicidas el menor rendimiento se obtuvo en la localidad de la ENA con 3.1 t ha⁻¹, con un porcentaje alto de 75% de mazorcas podridas, esto debido a una fuerte presencia de inóculo de los patógenos que ocasionan la enfermedad, mayores rendimientos se presentaron en las localidades de Caluco y Chalchuapa con 8.5 t ha⁻¹ y 7.8 t ha⁻¹ respectivamente y en ambas localidades hubo porcentajes inferiores a 6% de mazorcas podridas. El mejor rendimiento al comparar las moléculas evaluadas con una y dos aplicaciones fue para las moléculas Azoxistrobina+Cyproconazole, siendo el menor para las moléculas Tebuconazol +Triadimenol.

Palabras claves: Maíz, mancha de asfalto, incidencia y severidad, fungicidas.

MESA DE MAIZ

¹Ing. Agrónomo, MAG -CENTA, riquelmi_sig@hotmail.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO DEL CULTIVO DE FRIJOL EN EL SALVADOR. 2012

Carlos Humberto Reyes Castillo¹

Se realizaron trabajos de fitomejoramiento participativo en el cultivo de frijol durante el ciclo agrícola 2012-2013 en dos localidades de El Salvador: Guazapa y Chalchuapa. Los objetivos del estudio fueron la evaluación y selección *in situ* de líneas avanzadas de frijol tipo rojo de seda proveniente del vivero VIROS 2010 por parte de los productores aplicando metodologías participativas, donde se involucraba directamente a Productores, Extensionistas e investigadores. Se establecieron por segundo año consecutivo, ensayos de investigación utilizando el grupo de 24 líneas avanzadas provenientes de las cruzas con las variedades mejoradas CENTA PIPIL, CENTA CHAPARRASTIQUE Y CENTA NAHUAT, con las variedades locales Rojo de seda pando y Rojo de seda cuarenteño, distribuyendo en campo 4 surcos de 5 m de largo para cada línea promisorio de frijol. No se utilizó diseño estadístico y las variables evaluadas fueron: reacción a BGYMV, Rendimiento en Kg ha⁻¹ y color de grano. Sobresalieron las líneas promisorias ESL 804-2, ESL 803-2, ESL801-41, ESL 801-7 y ESL 802-35 con rendimientos promedio de 1906, 1873, 1860, 1834 y 1765 Kg ha⁻¹, las cuáles pasaran a conformar un ensayo de rendimiento durante el año 2013 y serán evaluadas en las tres épocas de siembra y en diferentes ambientes.

Palabras clave: Fitomejoramiento, frijol, Participativo

MESA FRIJOL

1/ Ingeniero Agrónomo, técnico Investigador, Programa Granos Básicos/CENTA, El Salvador, C.A. creyecas@yahoo.es



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

RESPUESTA ANIMAL DE SORGOS BMR COMPARADOS CON SORGOS NORMALES.

Máximo Antonio Hernández Valle

Obtener alimento de buena calidad en la época seca o lluviosa en El Salvador cada vez es más difícil para los ganaderos, lo que hace disminuir el rendimiento de leche y carne. Proponiéndose los sorgos bmr como alternativa de mayor digestibilidad a través del ensilaje, estableciéndose un ensayo para medir la respuesta animal de estas variedades en el Municipio de Tecoluca Departamento de San Vicente, elaborando silos de CENTA S-3 bmr, CENTA S-4 bmr y CENTA S-3 normal como testigo, cuando el sorgo estaba en estado masoso lechoso se ensiló, seleccionándose tres grupos de vacas con características similares y se alimentaron durante dos meses, se utilizó el diseño estadístico completamente al azar con tres tratamientos y 12 repeticiones. Los resultados obtenidos indican que el sorgo CENTA S-3 bmr superó al testigo en 3.04 kg de leche y al CENTA S-4 bmr en 2.13 kg; en cuanto a la ganancia de peso corporal fue la variedad CENTA S-4 bmr la que presentó el mejor rendimiento superando al testigo y al CENTA S-3 bmr en 14 kg y 10 kg respectivamente, y en cuanto al consumo de forraje se determinó que los bmr son más palatables y digestibles porque al medir el consumo fue CENTA S-3 normal el que presentó más desperdicio, cumpliéndose con los objetivos propuestos para esta investigación de determinar la preferencia del ganado bovino al consumo de sorgos de vena verde o vena café y medir la respuesta animal al consumo de ambos sorgos en la producción de leche y carne.

Palabras Claves: Sorgo, Ensilaje.

MESA ARROZ Y SORGO / RAICES Y TUBERCULOS

¹Investigador de Granos Básicos, CENTA, EL SALVADOR, C.A. APARTADO POSTAL 885.e-mail maxhernandezv@yahoo.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

VALIDACIÓN DE LA LÍNEA PROMISORIA DE FRIJOL COMÚN GRANO ROJO SBCF 16229-06-1-1 EN EL SALVADOR. 2012

Carlos Humberto Reyes Castillo¹

En el ciclo agrícola 2012-2013 se inició la validación de la línea promisorio de frijol común grano rojo SBCF 16229-06-1-1 con el objetivo de evaluar el rendimiento de esa nueva línea de frijol común, bajo el manejo de los productores y compararla con las variedades locales existentes. Se establecieron 25 parcelas a nivel nacional, en las tres épocas de siembra del cultivo: May-Jun, Ago-Sep y Nov-dic, en diez localidades. El área de cada parcela fue de 500 m², utilizando como testigo la variedad del productor. El diseño experimental utilizado fue de parcelas apareadas y el análisis estadístico de los datos de rendimiento se realizó a través de la prueba de Incrementos Mínimos Significativos (IMS), el análisis económico fue por medio de la Tasa de Retorno Marginal (TRM) propuesta por CIMMYT. Los resultados obtenidos refieren que la línea promisorio de frijol SBCF 16229-06-1-1 superó en rendimiento a las variedades locales en 16.3 %, alcanzando promedios de rendimiento de 1491.5 Kg ha⁻¹ obteniéndose diferencia significativa al 5% de probabilidad, por otra parte el análisis económico reflejó una TRM de 184%. Las evaluaciones participativas realizadas para conocer la percepción de los productores, refleja que SBCF 16229-06-1-1 fue preferida por su tolerancia a plagas y enfermedades, y por la suavidad del grano para consumo.

Palabras claves: Validación, promisorio, frijol

MESA SORGO

¹Ingeniero Agrónomo, Técnico Investigador, Programa Granos Básicos/CENTA, El Salvador, C.A.creyescas@yahoo.es



ULTIMAS RECEPCIONES

POSTERS



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

DESARROLLO DE UNA MÁQUINA PARA TRILLAR Y PRELIMPIAR FRIJOL A PEQUEÑA ESCALA

Ben Ambrose¹
Dr. Luis Flores²
Khoa Nguyen³
Erika Crosby³
Zach Albright³

El objetivo de este proyecto es de mejorar las vidas de los pequeños productores de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) de América Central al poder aporrear o trillar la cosecha de frijol de forma mecánica sin afectar la integridad del frijol como una semilla. El aporreo manual utilizado comúnmente es difícil, intenso en energía corporal y tiempo lo que requiere de mano de obra familiar y contratada para hacerlo. Esta investigación llena un vacío en la literatura pues no existen muchos esfuerzos en generar tecnología mecanizada para esta tarea a pesar de que cada año la mano de obra en el campo es más escasa y más cara, y los problemas pérdida de cosechas por lluvias inesperadas en el campo son más comunes. La máquina propuesta es de fácil operación, bajo costo y ahorra tiempo en el aporre como también a través de la separación mecánica del rastrojo y el grano. Este diseño contiene una barrena que oprime las vainas y los frijoles contra la hoja curvada y perforada de metal que es formada alrededor del fondo de la barrena. Con esta fuerza horizontal y la fricción, los frijoles son trillados. Para mejorar esta diseño se colocaron barras de madera recubierto con un tubo de PVC entre cada paso para cosechar las vainas más efectivamente. Al fin de la barrena hay una brecha en la hoja curvada de metal por donde cae la basura. Para alimentar esta máquina hay un sistema de engranajes con los pedales de una bicicleta para rotar la barrena. En adición a rotar la barrena, este sistema rota un ventilador básico también para aventar la basura de los frijoles que se caen por la hoja perforada de metal. Finalmente para recoger los frijoles una alfombra plástica es necesaria por debajo de la máquina. Con respecto a los resultados bajo uso intensivo, aun no hay muchos datos y no se ha puesto a prueba en condiciones rurales en Centroamérica. Sin embargo, se ha probado una vez con las vainas sin los tallos ni las raíces. Los resultados con estas condiciones era que esta funciona sin defecto. El aporte de esta investigación es de motivar la crítica del concepto mecánico de trillado o aporreado y de mejorar el diseño para poder diseminarlo entre la comunidad de productores de frijol en Centroamérica.

Palabras clave: frijol común, trillar, aporrear, separar, clima impredecible.

Ing. Mec. Estudiante de la Universidad del Estado de Michigan,

² Doctor y Profesor Asistente del Colegio de Agricultura y Recursos Naturales en la Universidad de Estado de Michigan

³ Ing. Mec. Graduado de la Universidad del Estado de Michigan



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

ESTRATEGIAS DE DIFERENCIACIÓN PARA LOS PRODUCTORES DE FRIJOL EN EL MUNICIPIO DE MIGUEL AUZA, ZACATECAS, MÉXICO

Tomás E. Alvarado Martínez¹ Moreno Valerio Mary Cruz²

Miguel Auza, es uno de los 58 municipios que se ubican en el estado de Zacatecas, México. Limita al norte con el estado de Durango, al sur con el municipio de Río Grande, al este con el municipio de Juan Aldama y al oeste con el municipio de Sombrerete. Su extensión territorial es de 1,097 km² y ocupa el 1.46% de la superficie total del estado. Los productores de frijol en dicho municipio, contribuyen aproximadamente con el 21% de la producción total que se obtiene de este cultivo en el estado, destacan tanto por su participación en superficie sembrada, como por la población rural que depende de este producto, (SAGARPA.2012). Actualmente, enfrentan una serie de problemas que amenazan seriamente su actividad. Por lo que el objetivo de esta investigación, consistió en identificar los factores que permitieran generar estrategias de diferenciación, tendientes a mejorar los niveles de producción y comercialización de su cultivo. De acuerdo con dicho objetivo, se llevo a cabo un tipo de estudio no experimental, transeccional, descriptivo, correlacional – causal. Se definió un tamaño de muestra y se de diseño un instrumento de investigación, acorde con el problema de investigación y la hipótesis planteada, tomando en cuenta aspectos cuantitativos y cualitativos, a través de la medición de actitudes mediante una escala Likert. De la información obtenida en campo, de los veinte cuestionarios aplicados a los productores seleccionados, se construyo una matriz (Escalograma), para su análisis posterior. Se corrieron dos modelos de regresión simple por cada variable independiente, uno con números reales y otro con números logarítmicos, los cuales fueron analizados. Observándose, que ambos modelos cumplieron con la prueba t de student, con un nivel estadístico de confianza al 95%. Por lo que las variables independientes (Producción, Comercialización y Organización) explicaban, el comportamiento de la variable dependiente (Estrategias de Diferenciación). Finalmente, el modelo que se selecciono para la interpretación y explicación de los objetivos e hipótesis planteada; fue el modelo con números reales, por considerarse el de mayor confianza. La variable organización, fue la que mas explico a la variable dependiente estrategias de diferenciación, con un grado de influencia de 2.55% y con un coeficiente de determinación (r^2) de 69.86%. La comercialización, explico a la variable dependiente, con un grado de influencia de 1.55% y un coeficiente r^2 , de 64.32. La variable producción influye sobre las estrategias de diferenciación en 1.55%, y se correlaciono con esta en un 44.98%. De acuerdo con lo anterior, los productores deben organizarse e integrarse vertical y horizontalmente, a través de una sociedad cooperativa, ya que la mayoría de ellos, señala que no pertenecen a ninguna organización, lo cual entorpece, aún más que puedan mejorar su sistema de producción y comercialización.

Palabras Clave: Productores, Frijol, Estrategias

MESA DE FRIJOL

1 Profesor – Investigador. Depto. Admón. Agropecuaria. UAAAN. talvmar@hotmail.com

2. Ing. Agrónomo Administrador. UAAAN. marymv_02@hotmail.com



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

LA EXPERIENCIA DE LOS COMITÉS DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA LOCAL (CIAL) EN HONDURAS

*Omar Gallardo*¹

*José Jiménez*²

*Carlos Ávila*³

*Marvin Gómez Cerna*⁴

Con el objetivo de contribuir a una mayor seguridad alimentaria y mejora de los medios de vida de las familias campesinas, agricultores y científicos de la Fundación para la Investigación Participativa con Agricultores de Honduras (FIPAH), han adaptado el proceso CIAL, el cual está definido por ocho pasos; **Motivación** a la localidad, **Formación** del CIAL, **Diagnostico** Comunitario, **Planeación** de la investigación, **Montaje** del experimento, **Evaluaciones**, **Análisis** de la información surgida y la **retroinformación** de los resultados al resto de la comunidad. Este método ha permitido que los CIALs generen, desarrollen y promuevan tecnologías apropiadas, entre ellas 6 variedades de maíz y 7 de frijol mejor adaptadas a estreses bióticos y abióticos han sido validadas en fincas de los agricultores, las cuales han sido producto de procesos de Fitomejoramiento Participativo (FP) y de Selección Participativa de Variedades (SPV), se ha promovido el uso y conservación de la biodiversidad genética *in situ* (59 variedades de maíz y 55 de frijol) promoviendo la soberanía alimentaria, un 41.5% de los agricultores cuentan con maíz la época más crítica del año (19% más que el resto de productores) en poblaciones ubicadas en agroecosistemas marginales altamente vulnerables, a través de una mayor productividad y una mayor seguridad económica. También se han alcanzado resultados inesperados, de como la acción colectiva en torno a la seguridad alimentaria tiene el potencial para apoyar el cambio de género social, un mayor número de mujeres expresan libertad. Después de 19 años de experiencia se puede concluir que la investigación participativa es complementaria a la investigación formal y debe de estar articulada en las instancias de investigación nacional sean públicas o privadas, sin embargo falta aún normar el beneficio del involucramiento de los agricultores. La innovación a través de la investigación participativa permite generar alternativas que mitigan los problemas ambientales que enfrentan los pequeños agricultores, además de desencadenar procesos de apropiación y mejora de la calidad de vida de una manera integral.

Palabras clave: investigación participativa, fitomejoramiento participativo, seguridad alimentaria.

Coordinador Regional de Investigación FIPAH, Jesús de Otoro, Intibucá. Email.:oogallardo76@ yahoo.com

² Coordinador Nacional FIPAH, Yorito Yoro. Email.:joseji_57@yahoo.com

³ Coordinador Regional de Investigación FIPAH Norte de Fco. Morazán. Email.:carlosavila3007@yahoo.com

⁴ Coordinador Regional de Investigación FIPAH Yoro, Yorito, Yoro. Email.: marvincernapm@yahoo.es



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

MEJORANDO EL PROCESO SECADO DE LA SEMILLA Y GRANO DE FRIJOL POR CONVECCIÓN CALORICA PARA LAS GRANJAS PEQUEÑAS

Dan Drelizis¹
Dr. Luis Flores²
Ben Ambrose¹
David Gaunt¹
Chenai Mushiri¹
Tim Polom¹

El problema de secar la semilla y grano de frijol de manera rápida y económica ha sido un problema durante mucho tiempo en las zonas rurales de Centro y Suramérica. Los productores simplemente trillan su cosecha y dejan que se seque en al aire hasta que el contenido apropiado de humedad se ha logrado. Sin embargo, el secado tradicional es constantemente amenazado por el exceso de humedad o posible lluvia. Además, los productores necesitan una forma de disminuir el tiempo de secado del frijol para lograr un contenido de humedad del 12-14% que sea rápida y eficiente en costo. Algunos grupos de productores han optado por construir estructuras tipo invernadero para disminuir el tiempo de secado y proteger la semilla del ambiente. Esta práctica no es común y un medio más universales el secado acelerado de forma mecánica conectado a una fuente de aire y calor forzado. Esta investigación se ha propuesto lograr este secado con tecnología apropiada y al alcance del productor rural de Centro y Suramérica. Para ello, un aparato de secado fue diseñado. La forma más eficaz de reducir el tiempo de secado es aumentando el flujo de aire y aumentando el calor (pero que no exceda de 32°C) y aumentando el área de superficie de frijol que se somete a la corriente de aire. El mejor diseño en mente tenía que optimizar el tiempo de secado, ser económico y fácil de fabricar. El diseño final funciona cargando los granos en bandejas que se desplazan dentro de la estructura de la chimenea a diferentes alturas con cuatro o más bandejas que se cargan y se secan simultáneamente. Además, la parte superior del remate será equipado con dos ventiladores que se succione aire caliente por la estructura para reducir aún más el tiempo de secado. Este diseño fue seleccionado porque tiene el mayor potencial para aumentar el flujo de aire mientras dejar de ser barato y fácil de construir. Un reto para determinar la forma más eficaz para la construcción de la secadora de semillas de frijol proviene de la falta de investigación previa y el interés en este ramo. Este diseño también resulta beneficioso para el hogar campesino pues puede ser fácilmente adaptable para secar otros cultivos tal como el secado de maíz, café y el deshidratado de frutas. Este secador de semilla de frijol contribuye a sentar las bases para mejoras futuras en el proceso de secado artesanal y poder así contribuir a mejorar la vida de los agricultores de frijol en Centro y Suramérica.

Palabras claves: Convección, Calórica, Secado, Semilla, Frijol

¹ Ing. Mec. Estudiante de la Universidad del Estado de Michigan

² Doctor y Profesor Asistente del Departamento de Agricultura y Recursos Naturales de la Universidad del Estado de Michigan



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

METODOLOGIAS PARA MEDIR EL EFECTO DE INNOVACIONES EN LOS PROYECTOS DE RED SICTA EN CENTROAMERICA, 2011

D. Granda¹; J. Pérez²; D. Saavedra³; A. Ferrufino⁴; M. Duque⁵

El Proyecto Red SICTA apoya a pequeños productores de maíz y frijol en los siete países de Centroamérica, en el desarrollo y adopción de innovaciones con potencial de generar ingresos en la producción, transformación y gestión de dichos rubros. La promoción y difusión de las innovaciones se realizan mediante el cofinanciamiento de una cartera de proyectos, los cuales son ejecutados por alianzas público privadas, aprovechando la capacidad y experiencia de las organizaciones de productores y los oferentes tecnológicos en la región. Red SICTA inició en 2004 con una duración prevista de 10 años, divididas en tres fases. En sus dos primeras fases logró desarrollar diecinueve proyectos y actualmente se encuentra en su tercera fase con una nueva cartera de 30 proyectos en Centroamérica. Los proyectos se han venido desarrollando conforme su planificación, teniendo como objetivo incrementar los ingresos netos de sus beneficiarios directos, mediante la mejoría de los indicadores de los componentes de finca, agroindustria, comercialización y fortalecimiento organizativo. Esto hace necesario organizar la información que han ido generando, a fin de evaluar el efecto de las innovaciones incorporadas en cada proyecto. El objetivo es fortalecer las capacidades de los actores de las alianzas que ejecutan los proyectos de innovación, en la medición y registro del efecto de innovaciones, tomando en consideración que, el principal indicador es el ingreso neto incremental, el cual puede mejorar por la combinación de factores como; el aumento de la producción, reducción en los costos unitarios y mejora en los precios. La metodología desarrollada combina la exposición de un marco conceptual sobre muestreo y variables definidas, con sesiones de grupo de trabajo para la planificación de la evaluación del efecto de las innovaciones en la cadena de frijol y maíz, además relaciona la captura y el registro de la información dentro del componente productivo, agroindustria y comercialización y fortalecimiento organizacional. Los resultados de los grupos de trabajo relacionados con el componente productivo, consistieron en la definición de variables y mecanismos para la captura y registro de la información de fincas mediante dos formatos; a) cuaderno de costos provisto por Red SICTA a cada proyecto, el cual es completado a través de encuestas a los beneficiarios directos de cada proyecto y b) ficha de descripción de la innovaciones tecnológicas aplicadas en cada grupo. El componente de agroindustria y comercialización, trabajó un formato provisto por Red SICTA agregando la descripción de la línea de base. El formato es llenado por el encargado de la planta de acopio y las ventas de cada proyecto, una vez por cada época de cosecha. En el componente de fortalecimiento organizacional, la unidad de evaluación, es la organización misma y el universo de sus asociados. En este componente se prioriza la evaluación del nivel de satisfacción de los asociados y su percepción del cumplimiento de los compromisos de las organizaciones, utilizando encuestas que facilitan interactuar con grupos amplios de socios con los criterios establecidos en el marco conceptual y muestral de las encuestas.

Palabras clave: innovaciones, proyectos, cofinanciamiento, alianzas público privadas, mejora de ingresos.

Responsable Comunicación Proyecto IICA - Red SICTA.

²Responsable Innovación tecnológica Proyecto IICA - Red SICTA

³Especialista Gestión del Conocimiento 2011-Proyecto IICA - Red SICTA

⁴Coordinador 2011– Proyecto Red SICTA

⁵Especialista en Estadísticas CIAT



MEMORIA 58 REUNION ANUAL PCCMCA – HONDURAS

PROCESO DE CAPTURA, SISTEMATIZACIÓN Y ELABORACIÓN DE GUÍAS TECNICAS ILUSTRADAS PARA LA DIFUSIÓN DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS A PEQUEÑOS PRODUCTORES DE MAÍZ Y FRIJOL EN CENTROAMÉRICA, 2012

D. Granda¹, J. Pérez², T. Gaitan³.

El proyecto red de innovación agrícola-Red SICTA tiene por objetivo la mejora del ingreso neto de pequeños productores de maíz y frijol por medio de la difusión y el uso de innovaciones tecnológicas de bajo costo, que sean accesibles y que tengan un potencial impacto regional. Para avanzar hacia este objetivo el proyecto ha desarrollado un proceso que permite la identificación y captura de innovaciones tecnológicas, y su sistematización para que puedan ser difundidas entre los actores de las cadenas de maíz y frijol, principalmente los pequeños productores y sus organizaciones. El objetivo que persigue el proceso de captura y sistematización, es apoyar los procesos de difusión de innovaciones tecnológicas entre los pequeños productores de maíz y frijol en la región, tomando en cuenta que actualmente los procesos de transferencia y difusión de tecnologías están basados en la transmisión oral de la información y el conocimiento sobre las mismas, lo que limita la asimilación de los mensajes y frena el proceso de aceptación y uso de las innovaciones, y por lo tanto tiene un impacto reducido en la mejora de los ingresos y el nivel de vida de los productores.

El proceso de captura y sistematización de innovaciones tecnológicas se realiza por medio del desarrollo de cuatro pasos. Este proceso inicia con: (Paso 1) Identificación de la innovación en las redes de gestión de conocimiento nacionales y/o territoriales, o durante las visitas de campo realizadas a las zonas con potencial para la producción de maíz y de frijol, continua con (Paso 2) Llenado de la ficha de captura de innovaciones tecnológicas con la fuente de información primaria, avanza hacia el (Paso 3) Sistematización de la innovación tecnológica en una hoja de difusión, y finaliza con (Paso 4) Elaboración y diseño de Guías técnicas ilustradas para la difusión de las innovaciones tecnológicas. Los resultados de este proceso han permitido la captura de 22 innovaciones, de las cuales se han sistematizado un total de 18, y se cuenta con guías técnicas ilustradas que están difundiendo en lenguaje sencillo 15 innovaciones tecnológicas entre los pequeños productores de maíz y frijol de la región centroamericana. Para la difusión de las innovaciones tecnológicas se ha realizado a la fecha un tiraje de más de 80,000 guías técnicas y 70,000 hojas de difusión que contienen un total de 15 innovaciones tecnológicas para productores de maíz y frijol, y un total de 120 rotafolios ilustrados, que sirven de apoyo a los productores líderes, promotores rurales y técnicos de campo que facilitan y desarrollan los procesos para la difusión de estas innovaciones.

Palabras clave: Innovación, difusión, productores, maíz y frijol, Centroamérica.

¹ Responsable Comunicación Proyecto IICA - Red SICTA.

² Responsable Innovación tecnológica Proyecto IICA - Red SICTA.

³ Responsable Gestión de conocimiento Proyecto IICA - Red SICTA.

Patrocinadores

DIAMANTE

Programa Mundial de Alimentos

wfp.org/es

PLATINUM

ORO

PLATA

Organizadores