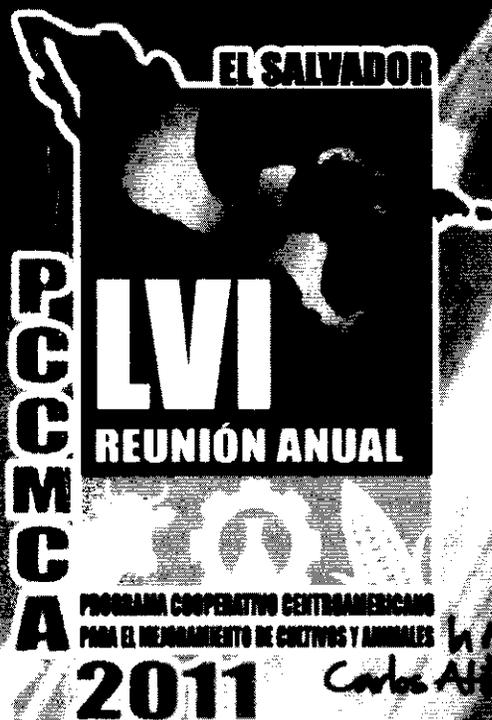


MEMORIA



**Innovación Tecnológica ante el Cambio Climático:
Desafío para la Seguridad Alimentaria.**

**25 - 29 de abril de 2011.
Sonsonate, El Salvador.**

Presentación

Hoy, como nunca antes, las sociedades modernas ven hacia el futuro con mucha preocupación, pues al iniciar la segunda década del siglo XXI, queda claro que anticiparse a los cambios climáticos y adaptar las tecnologías agroalimentarias existentes a estos, es una necesidad vinculada directamente a la Seguridad Alimentaria y Nutricional de todo el mundo.

Los cambios impredecibles en las estaciones climáticas nos obligan a pensar no sólo en el mañana de nuestras civilizaciones, sino en el presente de las mismas y nos exigen además, nuevos paradigmas productivos, los cuales ahora nos lleven por el camino de la sustentabilidad y la conservación del medio ambiente.

Basados en esto, la LVI Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA) El Salvador 2011, fue un espacio para el intercambio de conocimiento, la cual permitió discutir, analizar y premiar los más recientes avances en materia de innovación agroalimentaria, así como profundizar en los retos que supone el cambio climático.

El evento, que fue organizado por el Gobierno de El Salvador a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal "Enrique Álvarez Córdova" (CENTA), con el slogan "Innovación tecnológica ante el cambio climático: desafío para la seguridad alimentaria", contó con la presencia de más de 300 científicos, técnicos, estudiantes y expertos en materia de innovación, provenientes de todo el continente americano, el Caribe y Asia.

Este documento compila los esfuerzos de estos profesionales y deja plasmado cada uno de los avances y estudios que permitirán a la región crecer en forma unificada ante la amenaza constante que representa el calentamiento global, y propone apoyar a la innovación e investigación para obtener los insumos que garanticen la Seguridad Alimentaria y Nutricional.

El PCCMCA El Salvador 2011 dejó muchas reflexiones y experiencias alentadoras que una vez más ponen de manifiesto que la única manera de vencer los retos que supone el cambio climático es a través del trabajo coordinado de todos los países del mundo, quienes deben ver a la innovación tecnológica como una pieza clave para contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, a través del desarrollo del sector agropecuario.



Comité Organizador

Presidente Honorario

Ing. Guillermo López Suárez
Ministro de Agricultura y Ganadería

Presidente Ejecutivo

Dr. René Antonio Rivera Magaña
Director Ejecutivo del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal
"Enrique Álvarez Córdova" (CENTA) y Presidente Ejecutivo del Sistema de Integración
Centroamericano de Tecnología Agrícola (SICTA)

Vicepresidente Ejecutivo

Dr. Mario Parada Jaco
Gerente de Investigación CENTA

Coordinador General

Ing. Humberto Salvador Zeledón

Comité Técnico

Licda. Vilma Ruth Calderón (Coordinadora)
Ing. Mario García
Inga. Eufemia Segura
Ing. Carlos Humberto Reyes
Téc. Yesenia Chacón

Comité de Finanzas

Salvador Chacón (Coordinador)

Comité de Mercadeo

Ing. Milton González (Coordinador)
Licda. Ángela Molina
Licda. Patricia Ortiz
Inga. Keny Escamilla

Comité de Publicidad

Lic. Marlon Sorto (Coordinador)
Licda. Aura Karina Matute
Licda. Berta Nely Menjívar
Eduardo Funes
Fernando Burgos

Secretaría del Comité

Rosa María Quintanilla

Comité de Logística

Inga. Silvia Margot Mejía (Coordinadora)
Ing. Máximo Antonio Hernández
Téc. Lily Marisol López
Téc. Hugo Lara
Luis Ángel Hernández
Ruth Rojas
Roberto Marroquín

Comité de Protocolo

Licda. Estela Castillo (Coordinadora)
Téc. Luis René Arévalo
Licda. Ana Yaneth Valencia
Inga. Linden Lissethe Arias

Comité de Informática

Inga. Ana Luisa Cordero (Coordinadora)
Ing. Carlos Nerio
Ing. Luis Alfaro
Téc. Alba Lima
Téc. Álvaro Crespín

Dedicatoria



PCCMCA El Salvador 2011

In memoriam Carlos Atilio Pérez Cabrera

Carlos Atilio Pérez Cabrera fue un destacado científico salvadoreño, nacido en Zacatecoluca, departamento de La Paz, el 10 de marzo de 1949. Se graduó de la Universidad de El Salvador (UES) como Ingeniero Agrónomo Fitotecnista en 1979 y su carrera profesional fue enriquecida por múltiples capacitaciones tanto a nivel nacional como internacional. Su experiencia laboral lo hizo destacar y fungir cargos de coordinación de los programas de investigación de Granos Básicos y Leguminosas en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal "Enrique Álvarez Córdova" (CENTA).

Formó parte del Comité Ejecutivo y fue representante nacional del Proyecto Regional para Centroamérica, México y El Caribe (PROFRIJOL). Entre los años 1994 y 2008 laboró como fitomejorador de frijol del CENTA, siendo responsable de la liberación de las variedades: CENTA Jiboa, CENTA Cuscatleco, Rojo Salvadoreño 1, CENTA Costeño, CENTA San Andrés, CENTA Pipil, CENTA CPC (Carlos Pérez Cabrera) y CENTA Nahuat.

Durante su trayectoria profesional recibió múltiples reconocimientos por su valioso aporte a la agricultura salvadoreña y centroamericana, entre los que se menciona la Resolución otorgada por la mesa de leguminosas de grano del PCCMCA, en su 55 reunión anual, celebrada en Campeche México en el año 2009, *por su dan de gente y compañerismo, por su amplia canacimienta e invaluable contribución a la investigación y transferencia de tecnología del frijol en El Salvador y en la región centroamericana, por su decidida y valiosa participación en la generación de tecnologías para una mejor producción de frijol, como el desarrollo de nuevos y mejores variedades de frijol para El Salvador.*

De igual forma, BAYER/CROP SCIENCE le otorgó una placa de reconocimiento en 2005 por su incomparable labor y dedicación en pro de la seguridad alimentaria, a través de la investigación y creación de nuevos materiales de frijol.

Si bien Carlos Atilio Pérez Cabrera es recordado como un profesional del frijol que vivió para su trabajo y murió en él, sin duda será recordada más como un amigo, una persona con la que siempre se podía contar y que estaba dispuesto a compartir sus conocimientos con las nuevas generaciones, un hombre que vivirá en la memoria de quienes lo conocieron y admiten que dedicar el PCCMCA El Salvador 2011 en su honor es más un acto de justicia que de respeto.

ÍNDICE

ARROZ Y SORGO

Pág

Desafíos de la producción arrocerá y la estrategia del Programa de Arroz del CIAT. <i>César P. Martínez</i>	1
GRISP (Alianza Mundial de la Ciencia del Arroz) y sus implicaciones para América Latina y el Caribe. <i>César P. Martínez</i>	2
Desarrollo de líneas <i>in situ</i> de sorgo por pequeños productores en la región norte de Nicaragua mediante los métodos de fitomejoramiento participativo. <i>Silvio Aguirre A.</i>	3
Mejoramiento del contenido de hierro y zinc en el grano de arroz, utilizando selección recurrente. <i>Jaime Borrero C.</i>	4
Distancias estandarizadas entre ambientes verdaderos e ideal, capacidad discriminatoria y representatividad para seleccionar cultivares de arroz en Panamá. <i>Ismael Camargo-Buitrago</i>	5
Evaluación de diferentes técnicas agroecológicas en el cultivo de sorgo con siembra en el ciclo de primera y manejo de rebrote en postrera <i>Silvio Aguirre A.</i>	6
Identificación de mega-ambientes para potenciar el uso comercial de genotipos superiores de arroz en Panamá. <i>Ismael Camargo-Buitrago</i>	7
Ensayo de variedades de sorgo forrajero y granífero "bmr", El Salvador 2010 <i>Ricardo Estébez Fermán</i>	8
Comparación productiva de veinte variedades de sorgo graníferos en época de invierno en la Estación Experimental La Lujosa, Marcovia, Choluteca, Honduras. <i>Morán, A.</i>	9
Respuesta del germoplasma avanzado de arroz de riego a condiciones agroecológicas del trópico de México. <i>Fermin Orona Castro</i>	10
Influencia de la fertilización foliar nitrogenada aplicada en pre y post-antesis en el cultivo de sorgo [<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench]. <i>Alberto Espinoza</i>	11
Producción de forraje verde con híbridos y variedades de sorgo en los suelos ubell-ha de Campeche, México. <i>Antonio Villalobos González</i>	12
Validación de variedades de arroz, provenientes del Fondo Latinoamericano de Arroz, bajo riego (FLAR), Colombia en siete localidades de Honduras. 2009. <i>Luis Brizuela Benegas</i>	13
Informe del comportamiento de los sorgos híbridos para grano del PCCMCA durante el 2010. <i>René Clará Valencia</i>	14
Alternativas de nutrición para arroz mediante el uso de Biofertilizantes. <i>Fermin Orona Castro</i>	15

A50
10604
C1

Rc 0128

Efectividad de diferentes fungicidas para el manejo de ergot del sorgo (<i>Claviceps africana</i>) en líneas androestériles. <i>Mario E. Parada Jaco</i>	16
Nuevas variedades de sorgo "bmr" en América Central y Haití. <i>René Clará Valencia</i>	17
Variedad INTA Sorgo Mejor, una alternativa de seguridad alimentaria en la zona seca de Nicaragua. <i>Rafael Obando</i>	18
Validación de la variedad de arroz INTA Fortaleza secano en la zona del Pacífico de Nicaragua. <i>Javier Berrios H</i>	19
Evaluación de progenitores e híbridos de sorgo para grano en el sur de Tamaulipas. <i>Noé Montes-García</i>	20
Medio de cultivo líquido con quitosano para la producción de blastosporas de <i>Hirsutella nodulosa</i> Petch para el manejo de <i>Steneotarsonemus spinki</i> en el cultivo de arroz. <i>Ruth León González</i>	21
Validación de líneas promisorias de arroz, 2010. <i>José Wilfredo Castaneda Chávez</i>	22
Evaluación de líneas promisorias de arroz por su rendimiento y reacción a enfermedades, 2010. <i>José Wilfredo Castaneda Chávez</i>	23
Validación de fertilización en las variedades de arroz, 2010. <i>José Wilfredo Castaneda Chávez</i>	24
Producción artesanal y certificada de semilla de sorgo en El Salvador 2008-2010. <i>Máximo Antonio Hernández Valle</i>	25
Validación del nivel de fertilizante nitrofosforado en variedades de sorgo fotosensitivas e insensitivas El Salvador 2010. <i>Máximo Antonio Hernández Valle</i>	26
Uso del cepillo mecánico para el conteo de poblaciones de <i>Steneotarsonemus spinki</i> SMILEY (Acari: Tarsonemidae). <i>Evelyn Itzel Quirós-McIntire</i>	27
Ácaros depredadores asociados a <i>Steneotarsonemus spinki</i> SMILEY (Acari: Tarsonemidae) en Panamá. <i>Evelyn Itzel Quirós-McIntire</i>	28

BIOTECNOLOGÍA, BIOENERGÍA Y MISCELÁNEOS

Evaluación agroindustrial de sorgo dulce (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench, en la producción de etanol. <i>Manuel Grajales Solís</i>	30
Ortegón: primera variedad de canola mexicana. <i>Alfredo S. Ortegón Morales</i>	31
Evaluación del balance energético en la asociación de <i>J. curcas</i> L. - <i>Z. mays</i> L. para la seguridad energética y alimentaria. <i>Alfredo Zamarripa Colmenero</i>	32

Efecto nutricional de diferentes dietas naturales en el desempeño biológico de <i>Oebalus insularis</i> Stal (Heteroptera: Pentatomidae). Bruno Zachrisson.....	33
Evaluación de diferentes sustratos de oviposición de <i>Oebalus insularis</i> Stal (Heteroptera: Pentatomidae) y su impacto en la tasa de parasitismo de <i>Telenomus podisi</i> Ashmead (Himenoptera: Scelionidae). Bruno Zachrisson.....	34
CANORTE 2010: nueva variedad de canola mexicana. Alfredo S. Ortigón Morales.....	35
Composición de ácidos grasos de semillas de piñón mexicano (<i>Jatropha curcas</i> L.) Biaani Beeu Martínez Valencia	36
Evaluación agronómica de híbridos de cacao para resistencia a la moniliasis en México. José Luis Solís Bonilla	37
Diferenciación molecular de cepas nativas del hongo entomopatógeno <i>Metarhizium anisoplae</i> . Gladys I. González D	38
Hidrocalida: primera variedad de olivos criollos seleccionada para las regiones áridas de México. Miguel Ángel Perales de la Cruz	39
Progreso de la roya asiática de la soya causada por <i>Phakopsora pachyrhizi</i> en Passo Fundo, RS, Brasil. Felipe Rafael Garcés Fiallos	40
Evaluación del efecto de inductor de enraizamiento en la <i>Tithonia diversifolia</i> utilizada en alimentación como fuente proteica. Edgar Alexis Polo	41
Dosis de nitrógeno, surcos ultra-estrechos y su efecto en la producción de biomasa y rendimiento de algodón. Mateo Márquez Zaragoza	42
Validación de los componentes tecnológicos de la higuierilla (<i>Ricinus communis</i>) en Guanajuato, México. Miguel Hernández Martínez	43
Actitudes del consumo de néctar de coco en la península de Yucatán. Nelda Guadalupe Uzcanga Pérez	44
Calidad fisiológica de la semilla de <i>Kochia scoparia</i> bajo distintos niveles de salinidad (KCL). Antonio Valdés O.	45
Escarificación en semilla de guaje (<i>Leucaena leucocephala</i>) (Lam.) De Wit), para aumentar la capacidad germinativa. Antonio Valdés O	46
Uso de microparcels para evaluar el rendimiento de grano de triticale (<i>X Triticosecale</i> Wittmack. Juan Enrique Rodríguez Pérez.....	47
Validación de los componentes tecnológicos del piñón mexicano (<i>Jatropha curcas</i>) para producir biodiesel en Michoacán, México. Miguel Hernández Martínez	48
Diagnóstico fitosanitario en el cultivo de higuierillo (<i>Ricinus communis</i>). Reina Flor Guzmán de Serrano	49

HORTALIZAS Y FRUTALES

Control químico del complejo de trips en mango en Campeche, México. <i>Fulgencio Martín Tucuch Cauich</i>	51
Conservación <i>in situ</i> de variedades criollas de tomate de cáscara (<i>Physalis ixocarpa</i> Brot. ex Hornem) en México. <i>Natanael Magaña Lira</i>	52
Cálculo de la cantidad de nutrimentos necesarios en mango var. Tommy Atkins en Campeche, México. <i>Fulgencio Martín Tucuch Cauich</i>	53
Caracterización morfológica de treinta y seis cultivares de papa (<i>Solanum tuberosum</i>) en dos localidades de la sierra de los Cuchumatanes, Huehuetenango, Guatemala. <i>Andrés Sica</i>	54
Manejo fitosanitario para el control de la antracnosis (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>) en anona (<i>Annona diversifolia</i> Saff). <i>Eduardo Cruz Pineda</i>	55
Correlación canónica generalizada con tres grupos de variables en <i>Capsicum</i> spp: modelo tres. <i>Guillermo Castañón</i>	56
Evaluación de portainjertos clonales de durazno en el estado de Aguascalientes. <i>Miguel Angel Perales de la Cruz</i>	57
Alternativa de eficacia biológica y natural en control de nematodos fitoparásitos en cultivo de lechuga. <i>Ricardo Piedra Naranjo</i>	58
Caracterización morfoagronómica <i>in situ</i> de aguacate criollo (<i>Persea americana</i>), adaptado a la zona costera de El Salvador y su incidencia en la selección de germoplasma promisorio. <i>William Ricardo Flores</i>	59
Estimación de la heterosis con el método de Hayman usando datos moleculares de AFLP en <i>Capsicum</i> spp. <i>Guillermo Castañón</i>	60
Evaluación de extractos vegetales en el control de mosquita blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> West.), en condiciones de laboratorio. <i>Fidel M. Hernández Santiago</i>	61
Evaluación del potencial enanizante de cinco variedades de mango (<i>Mangifera indica</i>), bajo la técnica del interinjerto, en la producción de plantas de la variedad Panadés a nivel de vivero. <i>Santiago Villalta Gómez</i>	62
Híbridos interpoblacionales con variedades nativas de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) <i>Arsenio Pinacho Hernández</i>	63
Malezas asociadas al cultivo de mango en el estado de Campeche, México. <i>Fulgencio Martín Tucuch Cauich</i>	64
Control de enfermedades en el cultivo de pepino utilizando los substratos "de desecho" del hongo comestible <i>Lyophyllum descastes</i> Sing. <i>Roxana Y. Parada</i>	65

Biología y distribución espacial del picudo (<i>Metamasius</i> spp.) (Col:Cur) en una plantación comercial de piña (<i>Ananas comosus</i>) (L.) Merr. en Costa Rica. <i>Joaquín Durán Mora</i>	66
Agentes biocontroladores de enfermedades foliares causadas por los fitopatógenos <i>Colletotrichum</i> sp. y <i>Cercospora</i> sp. en el cultivo de ñame (<i>Dioscorea alata</i>). Panamá. <i>Rodrigo A. Morales A</i>	67
Evaluación de la calidad alimenticia y organoléptica en clones de camote biofortificados. <i>Vilma Ruth Calderón de Zacatares</i>	68
Comparación de la dinámica poblacional de nematodos en el cultivo de piña (<i>Ananas comosus</i>) (L) Merr. híbrido MD-2 bajo técnicas de producción convencional y orgánica, La Virgen de Sarapiquí, Costa Rica. <i>Joaquín Durán Mora</i>	69
Evaluación de productos botánicos y químicos para el manejo del ácaro blanco <i>Poliphagotarsonemus latus</i> , Bank. (Acarina: Tarsonemidae) chiltoma (<i>Capsicum annum</i> L.), y su efecto en los enemigos naturales. <i>Edgardo Jiménez Martínez</i>	70
“Plátano Tuna” (<i>Musa</i> sp.) en la región del Golfo de México. <i>José Raúl Rodríguez Rodríguez</i>	71
Desarrollo de componentes tecnológicos para la producción de nopal verdura (<i>Opuntia ficus indica</i> , L) con manejo orgánico en el Distrito Federal, México. <i>Agustín Alejandro Aguilar Zamora</i>	72
Impacto de los insectos plagas y enfermedades fungosas sobre el rendimiento y comercialización del marañón orgánico (<i>Anacardium occidentales</i>) en León, Nicaragua. <i>Edgardo Jiménez-Martínez</i>	73
Evaluación y selección de cuatro cultivares de pepino (<i>Cucumis sativus</i>) por su potencial de rendimiento. <i>Luis Alfonso Díaz Arévalo</i>	74
Evaluación y selección de seis cultivares de tomate (<i>Solanum lycopersicon</i>) de cocina por su potencial de rendimiento. <i>Luis Alfonso Díaz Arévalo</i>	75
Evaluación de productos químicos y orgánicos para el control de nematodos en chile dulce (<i>Capsicum annum</i>). <i>Lesser Linares</i>	76
Evaluación de productos químicos y orgánicos para el control de tizones en chile dulce (<i>Capsicum annum</i>). <i>Lesser Linares</i>	77
Respuesta ambiental de cultivares de repollos taiwaneses en diferentes zonas del país. <i>Carlos Miguel López Zamora</i>	78
Validación de fertilización nitrofosfatada y potásica en cultivo de pepino. <i>Carlos Miguel López Zamora</i>	79

Validación de paquete tecnológico generado SINALIT en el cultivo de la papa. <i>Josefina Terezón</i>	80
Efecto de niveles NPK en el rendimiento y calidad de fruto de guayaba (<i>Psidium guajava</i> L.) variedad Taiwán 1. <i>Mario Alfonso García</i>	81

LEGUMINOSAS

Evaluación agronómica de germoplasma de Cauplí. <i>J. C. Rosas</i>	83
Desarrollo de líneas de frijol con alto hierro <i>Stephen Beebe</i>	84
Evaluación de líneas de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) con alto contenido de hierro y zinc en Panamá. <i>Emigdio Rodríguez Q</i>	85
Progreso en desarrollar líneas de frijol con tolerancia a sequía y baja fertilidad. <i>Stephen Beebe</i>	86
Incremento de la productividad, rentabilidad y abasto familiar de frijol en el Sur de Veracruz, México. <i>Francisco Javier Ugalde Acosta</i>	87
Intensidad de enfermedades foliares y radicales en germoplasma de fréjol en Quevedo, Ecuador. <i>Felipe Rafael Garcés Fiallos</i>	88
Costo de la semilla local de frijol producida por asociaciones de pequeños productores. Región Brunca, Costa Rica. <i>Karolina Martínez</i>	89
Caracterización de la virulencia e identificación molecular de aislamientos de <i>Rhizoctonia solani</i> kuhn en frijol, Costa Rica. <i>Floribeth Mora Umaña</i>	90
Cambios en atributos de color de frijol envejecido, medidos por espectrofotometría de reflectancia. <i>Carmen Jacinto-Hernández</i>	91
Evaluación de líneas de frijol azufrado (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) con alto potencial de rendimiento para valles altos de la mesa central de México. <i>Dagoberto Garza García</i>	92
Respuesta productiva de la variedad de frijol negro tropical en los estados de Veracruz y Tabasco, México. <i>Francisco Javier Ugalde Acosta</i>	93
Resultados del SISTEVER- 2010 de frijol de grano rojo. <i>J. C. Rosas</i>	94
Primavera: primera variedad de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) hábito II para valles altos de la mesa central de México. <i>Dagoberto Garza García</i>	95
Bayo Azteca: primera variedad mejorada de frijol con resistencia a <i>Apion godmani</i> . <i>Ramón Garza-García</i>	96
Inversión estratégica en la difusión rápida de la tecnología para la comercialización de las variedades de frijol resistente a la enfermedad en Guatemala, Nicaragua, Honduras y Haití. <i>Irvin Widders</i>	97
Resultados del SISTEVER-2010 de frijol de grano negro. <i>J. C. Rosas</i>	98

Generación de líneas promisorias de frijol a través de mutaciones inducidas en ejes embrionarios de frijol para el incremento de su competitividad en Costa Rica. <i>Natalia Barboza</i>	99
Diagnóstico patológico en semilla de frijol para asegurar su calidad en la siembra. <i>Reina Flor Guzmán de Serrano</i>	100
Identificación del agente causal del amachamiento del frijol. <i>Néstor Felipe Chaves Barrantes</i>	101
La ecología de las especies de frijol nos anticipa su reacción al cambio climático. <i>Daniel G. Debouck</i>	102
Validación de líneas promisorias de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) grano rojo en El Salvador. 2010. <i>Carlos Humberto Reyes Castillo</i>	103
Producción local de semilla de frijol y maíz con asociaciones de pequeños productores en Costa Rica. <i>Rodolfo Araya V.</i>	104
Desarrollo de variedades de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) utilizando fitomejoramiento participativo en El Salvador. <i>Carlos Humberto Reyes Castillo</i>	105
Caracteres fenotípicos asociados con la tolerancia a sequía y baja fertilidad de líneas endogámicas recombinantes de frijol. <i>J.C. Rosas</i>	106
Determinación de pérdidas y respuesta de las variedades comerciales al amachamiento del frijol. <i>Carlos Manuel Araya Fernández</i>	107
Caracteres Fenotípicos Asociados Con La Tolerancia A Sequía Y Baja Fertilidad de Líneas Endogámicas Recombinantes De Frijol. <i>J. C. Rosas</i>	108
Identificación de homonimias en accesiones de <i>Phaseolus vulgaris</i> L. de la colección de frijol de Honduras. <i>Narcizo Meza Linarez</i>	109
Avances en la producción orgánica de frijol en la región del lago de Yojoa, Honduras. <i>Pablo Z. Mejía</i>	110
Evaluación del impacto económico de variedades mejoradas de frijol en Centro América y Ecuador. <i>Byron Reyes</i>	111
Evaluación de germoplasma de frijol común para rendimiento, resistencia a insectos y enfermedades y tolerancia a estrés abiótico. <i>Aldemaro Clará Melara</i>	112
Mejoramiento de frijol para condiciones de humedad limitada en El Salvador. <i>Aldemaro Clará Melara</i>	113
Mejoramiento nutricional del cultivo de frijol con alto potencial de rendimiento y resistencia a enfermedades. <i>Aldemaro Clará Melara</i>	114
Producción local de semilla de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en El Salvador: 2010-2011. <i>Manuel de Jesús Betancourt</i>	115

Análisis de estabilidad de 30 genotipos de frijol grano rojo en siete localidades de Costa Rica. <i>Juan Carlos Hernández Fonseca</i>	116
Control biológico de la mustia hilachosa (<i>Thanatephorus cucumeris</i> (Frank) Donk) en el frijol poroto (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en Caisán, Panamá. <i>Emigdio Rodríguez</i>	117
Evaluación de líneas de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) con alto contenido de hierro y zinc en Panamá. <i>Emigdio Rodríguez</i>	118
Variaciones fenotípicas de la respuesta de genotipos de frijol a la inoculación con cepas de <i>Rhizobium</i> . <i>J. C. Rosas y A. G. Vargas</i>	119

MAÍZ

Análisis de estabilidad de híbridos experimentales de maíz en Costa Rica. <i>Nevio Bonilla Morales</i>	121
Distribución y producción de biomasa en híbridos elite de maíz, con siembras en primavera y verano. <i>Ulises Santiago Lopez</i>	122
Fusarium y fumonisinas: situación actual y perspectivas en la producción y consumo de maíz y su relación con la salud humana en Guatemala. <i>Mario Roberto Fuentes L</i>	123
Nutrigrano: nueva variedad de maíz de grano amarillo y alta calidad de proteína. <i>Nevio Bonilla Morales</i>	124
Efecto de inoculantes microbianos en el cultivo de maíz. <i>Martha B. G. Irizar-Garza</i>	125
Potencial de rendimiento de líneas de maíces tropicales y exóticos adaptados usando A CML176 como probador. <i>José Ernesto Cervantes Martínez</i>	126
Ensilaje de maíz blanco QPM (<i>Zea mays</i>) con y sin mazorca intercalado con dos leguminosas anuales lablab (<i>Lablab purpureus</i> L.) y Sunn Hemp (<i>Crotalaria juncea</i> L.). <i>David Ernesto Zavala Jerez</i>	127
Variabilidad espacial de la producción de maíz en un andisol de la zona cafetera colombiana. <i>Argemiro M. Moreno Berrocal</i>	128
Evaluación de híbridos experimentales de maíz para siembras de riego en la zona de transición (1900 a 2200) msnm de la región centro de México. <i>Gustavo Adrián Velázquez Cardelas</i>	129
Incremento de precocidad en híbridos experimentales de maíz para los valles altos (2200 a 2600 msnm) de la región centro de México. <i>Gustavo Adrián Velázquez Cardelas</i>	130
Desarrollo de híbridos de maíz de alta calidad de proteína (QPM), en la región de Honduras, 2011. <i>Oscar Cruz Núñez</i>	131

Evaluación de variedades sintéticas amarillas de maíz tolerantes a sequía y micotoxinas en dos ambientes de Nicaragua durante la época de primera del 2010. <i>Gonzalo Brenes</i>	132
Rendimiento y calidad física de semilla de cruza simples de híbridos precomerciales de maíz en dos fechas de siembra. <i>Juan Virgen Vargas</i>	133
Evaluación de variedades de maíz de grano blanco con pequeños agricultores en tres regiones Honduras. <i>Marvin Gómez</i>	134
Interacción genotipo x país y genotipo x localidad para rendimiento de híbridos de maíz en los trópicos bajos de Centroamérica. <i>Felix San Vicente</i>	135
Comportamiento agronómico de líneas tropicales de maíz en México. <i>Felix San Vicente</i>	136
Adaptación y evaluación de un dosificador mecánico para un prototipo de sembradora de granos gruesos. <i>M.A. Cortés-Chamorro</i>	137
Diagnóstico de los sistemas de producción y distribución de semilla de los cultivares de maíz de alta calidad proteica en El Salvador. <i>Mario O. Mazariego</i>	138
Rendimiento y calidad física y sanitaria de semilla de híbridos precomerciales de maíz de valles altos en dos fechas de siembra. <i>Juan Virgen Vargas</i>	139
Evaluación de variedades de maíz de grano amarillo con pequeños agricultores en tres regiones Honduras. <i>Marvin Gómez</i>	140
Respuesta de híbridos trilineales y probadores de maíz en valles altos del centro de México. <i>José Luis Torres Flores</i>	141
Endogamia y media genotípica de sintéticos integrados con híbridos y líneas. <i>Jaime Sahagún Castellanos</i>	142
Validación del sintético de maíz (<i>Zea mays</i> L.) amarillo de alta calidad proteica dorado. <i>Héctor R. Deras F.</i>	143
Análisis del rendimiento de maíz obtenido entre 1997 y 2010 a nivel experimental en los suelos mecanizables de Campeche, México. <i>Juan Medina Méndez</i>	144
Rendimiento de maíz bajo tres sistemas de producción en Campeche, México. <i>Juan Medina Méndez</i>	145
Fertilización y densidad de población en producción de semilla de híbridos de maíz androestériles y fértiles. <i>Alejandro Espinosa-Calderón</i>	146
Rendimiento de grano de un híbrido de cruza simple de maíz QPM y en combinación con líneas convencionales. <i>José Ernesto Cervantes Martínez</i>	147
Impacto de la precipitación pluvial en el rendimiento de grano del maíz en la región de Azuero, Panamá, 2007-2010. <i>Román Gordon Mendoza</i>	148

Evaluación de 25 híbridos blancos y 14 amarillos del ensayo de maíz del PCCMA, 2010. Román Gordon Mendoza	149
Evaluación de germoplasma de maíz (<i>Zea mays</i>) tolerante a mancha de asfalto (<i>Phyllachora maydis</i> y <i>Monographella maydis</i>). Riquelme Sigüenza	150
Evaluación fitosanitaria de híbridos simples en dos experimentos de maíz en la zona de Quevedo, Ecuador. Felipe Rafael Garcés Fiallos	151

RECURSOS NATURALES Y PECUARIOS

Regeneración natural de <i>Gymnopodium floribundum</i> en una selva baja subperennifolia y su inducción para la producción de miel. Gonzalo Hernández García	153
Contenido de los conjugados del ácido linoléico (cla) en la carne del ganado cebú y sus cruces cebados en pastoreo con suplementación y confinamiento. Audino Melgar M	154
Caracterización e implementación de tecnologías más limpias, en granjas porcinas de la Provincia de los Santos. Panamá. 2008-2010. Benigno Guerrero R	155
Diversidad y abundancia de collembola (<i>Hexapoda: entognatha</i>): una herramienta para medir la salud y calidad de suelos de vocación arrocera, en Panamá. Bruno Zachrisson	156
Evaluación de <i>Leucaena leucocephala</i> en asocio con <i>Cynodon dactylon</i> cv. Alicia, para vacas en producción de leche del sistema de doble propósito. 2009-2010. Benigno Guerrero R	157
Colonización micorrizica arbuscular en caoba, <i>Swietenia macrophylla</i> King, y cedro, <i>Cedrela odorata</i> L en vivero. Gonzalo Hernández García	158
Efecto de los factores ambientales en la incidencia de <i>Hypsipyla grandella</i> en plantaciones de <i>Cedrela odorata</i> L (cedro rojo). Juan Martín Jiménez Colchado	159
Efecto de la suplementación proteica con urea de baja solubilidad sobre el ambiente ruminal en novillos consumiendo heno de Swazi. Audino Melgar M.	160
Composición nutricional en ensilados de leguminosas frijol canavalia (<i>Canavalia ensiformis</i>) y frijol vigna (<i>Vigna sinensis</i>) con sorgos (<i>Sorghum bicolor</i>) variedades CENTA S-2 y RCV en El Salvador. F.M. Salinas Munguía	161
Análisis bromatológico y digestibilidad <i>in vitro</i> de pasto morado (<i>Pennisetum purpureum</i> morado) a diferentes intervalos de corte. Jesús M. Fuentes Rodríguez	162

Sistema de crecimiento y rendimiento maderable para <i>Eucalyptus grandis</i> Hill ex madien y <i>E. urophylla</i> S. T. Blake en Oaxaca, México. <i>Joaquín Gómez Tejero</i>	163
Evaluación de bloques multinutricionales en la alimentación de ganado de doble propósito en ordeño. <i>C. G. Cardoza-Hernández</i>	164
Agricultura eco-eficiente para productores de pequeña escala en laderas del trópico sub-húmedo: el sistema agroforestal Quesungual. <i>A. Castro</i>	165
Contenido nutricional y digestibilidad <i>in vitro</i> de la hoja y tallo del pasto morado (<i>Pennisetum purpureum</i>) a diferentes intervalos de corte. <i>Jesus M. Fuentes Rodríguez</i>	166
Núcleo proteico en dietas para lechones pos-destete precoz. <i>Ramón F. García</i>	167
Características de canal y tracto gastro intestinal en lechones pos-destete precoz alimentados con núcleo proteico. <i>Ramón F. García Castillo</i>	168
Aceptación y apropiación de tecnología para la innovación de los sistemas de producción de la agricultura familiar Ngäbe bugle. <i>Julio Santamaría G.</i>	169
Producción y valor nutritivo de híbridos de maíz y avena acriollada en la zona alta lechera de Costa Rica. <i>William Sánchez Ledezma</i>	170
Comparación del análisis químico convencional de suelos con la técnica de cromatografía para agricultura orgánica en transición. <i>Sol María Muñoz Aguillón</i>	171
Sustitución de antibióticos promotores del crecimiento en la alimentación de pollos de engorde por prebióticos alternativos producidos en Nicaragua. <i>Raúl E. Piad</i>	172
Evaluación del crecimiento de novillas y desempeño reproductivo y productivo de vacas primerizas en el departamento de Sonsonate, El Salvador. <i>R. E. Benítez-Iglesias</i>	173
Transferencia de tecnología sobre estrategias de alimentación para bovinos doble propósito en pastoreo. <i>Ángel Sánchez Zubieta</i>	174
Relaciones filogenéticas entre las poblaciones bovinas panameñas y españolas. <i>A. I. Villalobos Cortés</i>	175
Comparación genética entre las poblaciones bovinas criollas guaymí y guabalá y algunas razas cebuinas y taurinas en Panamá. <i>A. I. Villalobos Cortés</i>	176
Producción de forraje verde con híbridos y variedades de sorgo en los suelos rojos de Campeche, México. <i>Antonio Villalobos González</i>	177
La semilla de <i>Sweetia panamensis</i> (cencerro) y su manejo para las plantaciones forestales comerciales. <i>Joaquín Gómez Tejero</i>	178

Efecto de niveles de compost y vermicompost sobre el cultivo del nopal (<i>Opuntia ficus indica</i> L), la incidencia de arvenses y artrópodos en Diriamba y Managua, Nicaragua, 2009. <i>Moisés Blanco Navarro</i>	179
--	-----

PÓSTERES

Sorgo, alternativa para la seguridad alimentaria y nutricional en El Salvador. <i>Vilma Ruth Calderón de Zacatares</i>	181
Granos más pesados y de alta fertilidad, características clave para alto rendimiento de líneas de arroz procedentes de especies silvestres. <i>E.A. Torres</i>	182
Incrementando el potencial de rendimiento en arroz. <i>E.A. Torres</i>	183
Mejoramiento agronómico y nutricional de arroz en América Latina. <i>Jaime Borrero</i>	184
Varietades de arroz con mayor valor nutricional en: Bolivia, Cuba y Panamá. <i>César. P. Martínez</i>	185
Microempresas de semillas de híbridos y variedades de maíz como esquema de abastecimiento en México. <i>Alejandro Espinosa-Calderón</i>	186
Aptitud combinatoria general y específica en híbridos no-convencionales de maíz. <i>Genny Llaven Valencia</i>	187
Ácaros depredadores asociados a <i>Steneotarsonemus spinki</i> SMILEY (Acari: Tarsonemidae) en Panamá. <i>Evelyn Quirós-McIntire</i>	188
Evaluación del curso de capacitación en la ganancia de conocimientos en los técnicos PSP-maíz del Golfo Centro, México. <i>Francisco Javier Ugalde Acosta</i>	189
Inventario y monitoreo de hongos en El Salvador. <i>Estela Castillo</i>	190
Reservas comunitarias de semillas (RCS) de maíz: estrategia para fortalecer los sistemas locales de semillas en Guatemala. <i>Mario Roberto Fuentes L.</i>	191
Descripción y clasificación de poblaciones de maíz mixteco mediante espectroscopía en infrarrojo cercano. <i>Neyra Contreras Torralba</i>	192
Conservación <i>in situ</i> de variedades criollas de tomate de cáscara (<i>Physalis ixocarpa</i> Brot. ex Hornem) en México. <i>Natanael Magaña Lira</i>	193
Relación entre variación ecológica y variabilidad morfológica de tomate (<i>Solanum lycopersicum</i> L.) en Oaxaca, México. <i>José L. Chávez-Servia</i>	194
Posicionamiento competitivo de los productores de leche de bovino en la Comarca Lagunera. <i>Tomás E. Alvarado Martínez</i>	195
Evaluación de equipos para la molienda de sorgo en harina para el consumo humano. <i>Kris Duville</i>	196
Distribución y producción de biomasa en híbridos elite de maíz, con siembras en primavera y verano. <i>Ulises Santiago López</i>	197

Uso de la metodología de modelos mixtos lineales en pruebas tempranas de genotipos de una población de maíz. <i>Pedro Guillén de la Cruz</i>	198
Caracterización fenotípica y manejo agronómico de la higuera (<i>Ficus carica</i>) en Costa Rica. <i>Johaner Rosales Flores</i>	199
Modelo productivo adaptativo para la seguridad alimentaria y nutricional. <i>Alicia Karina Rivera Ruiz</i>	200

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DESAFÍOS DE LA PRODUCCIÓN ARROCERA Y LA ESTRATEGIA DEL PROGRAMA DE ARROZ DEL CIAT.

César P. Martínez¹

El arroz es un componente esencial de la dieta básica en América Latina y El Caribe. Según FAO, el consumo ha aumentado 25% por década, alcanzando un promedio de 40 kilos/persona/año, equivalente al 6% por década. Consumos mayores se reportan en El Caribe y en algunos países sudamericanos (70 y 50 kilos/persona/año, respectivamente); los consumidores demandarán 22-23 millones de toneladas métricas en el 2050 comparadas con las 18 millones consumidas hoy, lo cual significa aumentar la producción en 30% en los próximos 40 años. Esto solo puede alcanzarse mediante una producción eco-eficiente del arroz reduciendo los costos de producción y mejorando su competitividad, objetivos principales del CIAT-FLAR. Las ganancias en productividad y rendimiento no han sido homogéneas en términos de periodos y regiones. Si consideramos el periodo 1960-2008 el rendimiento aumentó en 2.32% por año y 2.39% en términos de producción total. En el periodo 1995 - 2008 fueron 2.18 y 2.83%, respectivamente. Los mayores rendimientos fueron atribuidos a cambios hacia arroz riego, adopción de mejores variedades y prácticas de cultivo. Las ganancias fueron mayores en el Cono Sur que en toda la región, especialmente en comparación con Centroamérica y el Caribe. A nivel mundial se estima que la demanda del arroz seguirá aumentando y excederá la oferta en un futuro cercano, por lo cual se necesita producir 8 millones de toneladas más de arroz en cáscara por año durante los próximos 10 años. Es difícil extender el área sembrada con arroz más allá de las 160 millones de hectáreas que actualmente se cultivan. El reto consiste en revertir dos tendencias actuales: lento crecimiento de la productividad y el manejo ineficiente de los recursos naturales. La manera de cultivar el arroz debe cambiarse. Los sistemas tradicionales tienen una fuerte huella ambiental que va desde el manejo del agua hasta el uso del carbono. Hay que producir arroz con menos laboreo del suelo, mano de obra y plaguicidas, usando con más eficiencia los insumos, desarrollando más la capacidad de recuperación del cultivo para que pueda superar el cambio climático. En muchas regiones del mundo, el arroz tendrá que tolerar temperaturas extremas y deberá sobrevivir a las sequías, inundaciones y los suelos salinos.

¹ Centro Internacional de Agricultura Tropical, A. A. 6713, Cali-Colombia, Tel: (57-2)4450000, Fax: (57-2)4450273, c.p.martinez@cgiar.org

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

GRISP (ALIANZA MUNDIAL DE LA CIENCIA DEL ARROZ) Y SUS IMPLICACIONES PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

César P. Martínez²

El Instituto Internacional de Investigación del Arroz (IRRI), el Instituto del Arroz de África (AfricaRice), el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y muchas otras organizaciones se organizaron para encontrar soluciones innovadoras a retos que enfrenta la producción de arroz. GRISP representa un plan estratégico sobre la investigación mundial arroceras encaminado a contribuir con mayor eficacia a la solución de tales retos. GRISP resalta la importancia del arroz como alimento de primera necesidad. Por cada mil millones de personas que aumente la población mundial, hay que producir cada año 100 millones adicionales de toneladas de arroz, la cual debe lograrse con menos tierra, agua y mano de obra, con sistemas de producción más eco-eficientes, con mejor capacidad de recuperación frente al cambio climático, y menor emisión de gases de efecto invernadero. La demanda del arroz seguirá aumentando y excederá la oferta en un futuro cercano. El reto consiste en revertir dos tendencias actuales: lento crecimiento de la productividad y el manejo ineficiente e insostenible, de los recursos naturales. La manera de cultivar actualmente el arroz debe cambiar. Los sistemas tradicionales de producción de arroz tienen una fuerte huella ambiental que va desde el manejo del agua hasta el uso del carbono. GRISP busca reducir la pobreza y el hambre, mejorar la salud y la nutrición humanas, reducir la huella ambiental, elevando la capacidad de recuperación de los ecosistemas. Tiene tres objetivos: Aumentar la *productividad* del arroz y su valor para los pobres usando variedades mejoradas y nuevas tecnologías; Promover *sistemas* de producción de arroz más sostenibles procurando la mitigación y adaptación al cambio climático; Mejorar la eficiencia y la equidad del *sector arroceras* mediante una información más adecuada y accesible, fortaleciendo los mecanismos de entrega de los productos a los usuarios.

² Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, A.A 6713.Cali, Colombia c.p.martinez@cgiar.org

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DESARROLLO DE LÍNEAS *IN SITU* DE SORGO POR PEQUEÑOS PRODUCTORES EN LA REGIÓN NORTE DE NICARAGUA MEDIANTE LOS MÉTODOS DE FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO.

Silvio Aguirre A., Orlando Gómez, Blanca Castro y Rolando Herrera.

a
s
a
il
p
s
s
e
n
a
n
o
l
e
a
a
:
s
s
a
.

El sorgo de grano blanco (*Sorghum bicolor* [L] Moench), juega un papel importante debido a su adaptación, consumo humano y animal. En 2003 el proyecto CIAT-CIRAD, en Nicaragua y los productores fitomejoradores de Madriz, realizaron cruzas de variedades locales, por líneas africanas. En 2005 el CIPRES continuó los procesos de selección *in-situ* en las poblaciones segregantes derivadas de estas cruzas, para responder a la demanda de variedades mejoradas. Paralelamente se llevo por el científico en la estación experimental. A partir del 2006 se realizaron evaluaciones de rendimiento, con el propósito de comprobar la eficiencia de selección por productores, comparada con el científico. Se utilizó el diseño Bloques completamente al azar. Entre las 90 líneas F₄ CIR-6 evaluadas, 20 líneas superaron los dos mejores testigos y dos líneas superan estadísticamente al Blanco Tortillero con rendimiento superior a 8 t/ha; De las 20 líneas de más alto rendimiento, 10 provienen de la selección *in-situ* y las 3 líneas de mayor rendimiento del ensayo. En el ensayo de 72 líneas F₆ seleccionadas *in-situ* a partir de las cruzas CIR-1 y CIR-2, 12 líneas superan los dos mejores testigos y 2 líneas (L8 y L57), seleccionada por productores superan en un 40% al Blanco Tortillero; son de ciclo corto de 59-61 días y de porte intermedio; 15 líneas mostraron alta resistencia a la mosquita. Se logró de estas cruzas varias líneas de ciclo corto y porte bajo o intermedio, con buen rendimiento y granos gruesos. Esto indica que los trabajos de selección *in-situ*, bien orientados y manejados, son eficientes. En los años 2009 y 2010 se han continuado los trabajos con las mejores líneas seleccionadas por los productores, Obteniendo 6 líneas con excelente características de interés en las zonas sorgueras de Nicaragua. Dos líneas de la cruz CIR 1 y 2 son candidatas a ser liberadas próximamente.

¹ Investigador del Proyecto fitomejoramiento participativo CIPRES, Tel. (505) 27192445; (505) 7222768. E-mail. silvioacua@yahoo.com; scgoviasciprespn@yahoo.com; ² Ing. Blanca Castro Briones E-mail. b.castrobriones@yahoo.com ³ Ing. Norman Alfaro y Ing. Rolando Herrera. E-mail. rolanpn@yahoo.es.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

MEJORAMIENTO DEL CONTENIDO DE HIERRO Y ZINC EN EL GRANO DE ARROZ, UTILIZANDO SELECCIÓN RECURRENTE.

Jaime Borrero C³, Cesar P. Martínez, James Carabali, y Sory H. Sánchez.

La deficiencia del hierro es la deficiencia más común de micronutrientes del mundo. Recientes estudios indican que el fitomejoramiento constituye una herramienta eficiente, confiable y de menor costo para el desarrollo de germoplasma con mayor valor nutricional. Los retos para el futuro están dados por la combinación de un alto potencial de rendimiento con alto valor nutricional y resistencia a plagas y enfermedades. La utilización del mejoramiento poblacional mediante la selección recurrente ayudará a formar recombinaciones de alelos favorables que permitan fijar y obtener más rápidamente ganancias genéticas significativas en el contenido de hierro y zinc en el grano de arroz., el gen causante de androesterilidad facilita el desarrollo de estas poblaciones. Cuatro poblaciones fueron evaluadas mediante esta metodología en CIAT, durante los años 2007-2010 bajo condiciones de riego. El objetivo fue mejorar el contenido de hierro y zinc en el grano pulido de arroz de estas poblaciones y obtener de ellas líneas promisorias de mayor valor nutricional. La evaluación para el contenido de hierro y zinc en las líneas, se realizó mediante la metodología espectrofotométrica de absorción Atómica (A.A). Se han completado dos ciclos de selección para las poblaciones PCTBF1 y PCTBF3 y un ciclo de selección para las poblaciones PCTBF6 y PCTBF8. En cada población respectivamente se identifican líneas con buenas características agronómicas y aceptable contenido de hierro y zinc para ofrecer a los programas regionales de América Latina y el Caribe, líneas de alto valor nutricional. Los resultados obtenidos con este trabajo demuestran que se logró obtener ganancias considerables para el contenido de hierro y zinc en el grano pulido, aplicando la metodología de selección recurrente. Muchas de las líneas extraídas de estas poblaciones se han distribuido a los programas nacionales mediante los Viveros de Observación (CIAT-ION) y se espera puedan ser liberadas como cultivares mejorados nutricionalmente.

³ Centro Internacional de Agricultura Tropical, A. A. 6713, Cali-Colombia, Tel: (57-2)4450000, Fax: (57-2)4450273.
J.borrero@cgiar.org.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DISTANCIAS ESTANDARIZADAS ENTRE AMBIENTES VERDADEROS E IDEAL, CAPACIDAD DISCRIMINATORIA Y REPRESENTATIVIDAD PARA SELECCIONAR CULTIVARES DE ARROZ EN PANAMÁ.

Ismael Camargo-Buitrago¹, Evelyn Quirós-Mc Intire¹ y Román Gordón-Mendoza¹

Los objetivos del estudio fueron: Separar las localidades de prueba basados en la distancia estandarizada entre la localidad “verdadera” y la “ideal”. 2. Identificar ambientes con capacidad discriminadora y representatividad. Se recurrió a la base de datos del proyecto de arroz periodo 2001-2009. Las características analizadas fueron el rendimiento de grano (toneladas/hectárea) y la proporción de granos enteros, de manera individual, y mediante un índice de selección. La data fue analizada mediante el software Biplot GGE, a cada uno de los Biplot generados se le determinó la distancia en milímetros entre cada localidad “verdadera” y la “ideal”, posteriormente las distancias fueron estandarizadas. Además se estimó la capacidad discriminadora y representatividad de las localidades. Concluimos: 1. Las localidades más apropiadas para seleccionar para rendimiento (Soná, Alanje, Barú), no fueron las mismas que para granos enteros (Tonosí, Alanje, Barú, Divisa). 2. El índice de selección identificó las localidades Tonosí, Alanje, Calabacito, Soná, Barú, como las más convenientes para seleccionar para rendimiento de grano y proporción de granos enteros simultáneamente. 3. Todas las localidades fueron efectivas en su capacidad discriminadora para rendimiento; para representatividad hubo diferencias siendo Calabacito y Changuinola, las de mayor y menor representatividad, respectivamente. 4. Las localidades presentaron similar capacidad discriminadora y representatividad para granos enteros. 5. Al combinar rendimiento+ granos enteros, es posible separar las localidades más discriminatorias (Remedios, Tanara, Alanje) y las más representativas (Calabacito, Tonosí, Barú). 6. Las diez localidades estudiadas pueden considerarse un complejo mega-ambiente.

¹ Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Apartado postal 0819-05850, El Dorado, Panamá 6A, Panamá. Telefax (507) 993-3253.

E-mail: icamargo@cwpanama.net, gordon.roman@gmail.com, evelynitzel26@gmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE DIFERENTES TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS EN EL CULTIVO DE SORGO CON SIEMBRA EN EL CICLO DE PRIMERA Y MANEJO DE REBROTE EN POSTRERA

Silvio Aguirre A, Miguel Moreno, Norman Alfaro, Blanca Castro y Rolando Herrera

Los pequeños productores de las zonas secas del norte de Nicaragua, necesitan incrementar la producción y productividad de sus aéreas de siembra. Por esta razón se juntaron productores, técnicos e investigadores para generar variedades mediante la metodología de fitomejoramiento participativo, respondiendo a esta problemática, sin embargo hay varios factores a considerar para lograr el éxito, como es la implementación de Buenas Practicas Agrícolas, la mayoría de productores no aplican fertilización química en las aéreas de granos básicos por los altos costos. Durante el año 2008, se hizo una encuesta en el departamento de Madriz sobre las técnicas agroecológicas que los productores conocen y utilizan, se encontró que *usan varias de estas*, (Noemi 2008), a partir de este estudio, se estableció un ensayo en la comunidad de Unile municipio de Somoto del departamento de Madriz en el cultivo de sorgo durante 3 años, con siembra de primera y manejo rebrote, usando las tecnologías con mayor adopción como: La Gallinaza, Bocahi, Mungo, caupí, Estercolera, químico y un testigo blanco. Los análisis indican que los abonos orgánico y abonos verdes son residuales (Nielsen citado por Worthen, 1966, Silvio en 2001) el abono químico tiene buena respuesta en inviernos normales, en los 3 años la sequía ha sido muy fuerte excepto la primera del 2010, en estas condiciones la respuesta de estos abonos alternativos, han resultado ser superiores en la época de postrera (rebrote) con promedio de rendimiento de 517 kg/ha en la gallinaza, 459 kg/ha en Caupí incorporado y 457 en químico, demostrando que la utilización de algunos abonos orgánicos y abonos verdes incorporados o asociados, en el cultivo del sorgo responde positivamente en el incremento de los rendimientos de grano y la mejora de los sistemas productivos, garantizando la seguridad alimentaria y nutricional de las familias campesinas.

¹ Investigadores del Proyecto fitomejoramiento participativo CIPRES, Ing. Silvio Aguirre A. Tel. (505)2 7192445; (505) 27222768. E-mail. segoviasciprespn@yahoo.com; silvioagua@yahoo.com

² Productor. Miguel Moreno comunidad Unile, Somoto Madriz, ³ Ing. Blanca Castro Briones E-mail. b.castrobriones@yahoo.com ⁴ Ing. Norman Alfaro y Ing. Rolando Herrera

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

IDENTIFICACIÓN DE MEGA-AMBIENTES PARA POTENCIAR EL USO COMERCIAL DE GENOTIPOS SUPERIORES DE ARROZ EN PANAMÁ

Ismael Camargo-Buitrago¹, Evelyn Quirós-McIntire¹ y Román Gordón-Mendoza¹

El presente estudio se hizo con el objetivo de evaluar tres metodologías para identificar mega ambientes para optimizar el potencial genético de los cultivares de arroz durante el proceso de selección y para hacer recomendaciones en siembras comerciales en Panamá. Los datos experimentales en este estudio fueron obtenidos del ensayo de rendimiento de cultivares precoces, período 2006-2008. Para lograr la estratificación de los ambientes y definir los mega-ambientes, se utilizaron las metodologías del genotipo vencedor mediante los modelos AMMI, el BILOT GGE y el de conglomerado por el método de Ward, complementado con el BILOT GGE. Los resultados permiten concluir: 1. Las tres metodologías utilizadas identificaron dos mega-ambientes, donde las variedades sobresalientes en cada uno fueron la Fedearroz 473 e Idiap 145-05. 2. Hubo una coincidencia de 100% en el agrupamiento del conglomerado vs el Biplot GGE, mientras que entre AMMI vs. Conglomerado y Biplot GGE vs AMMI, fue de 95.2%. 3. El genotipo más estable en ambos mega-ambientes fue la variedad Idiap 145-05, esto indica que presenta adaptación específica y amplia. 4. La capacidad adaptativa de los genotipos superiores fue responsable de la definición de los mega ambientes, no las condiciones agroclimáticas de las localidades evaluadas.

¹ Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Apartado postal 0819-05850, El Dorado, Panamá 6A, Panamá. Telefax, (507) 993-3253

E-mail: icamargo@icwpanama.net, gordon.roman@gmail.com, evelynitzel26@gmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ENSAYO DE VARIETADES DE SORGO FORRAJERO Y GRANIFERO “BMR”, EL SALVADOR 2010

Ricardo Estebez Fermán⁴, René Clará Valencia⁵

El desarrollo de variedades mejoradas de sorgo es de suma importancia para El Salvador para mejorar los rendimientos de forraje y calidad de grano. La investigación sobre variedades “bmr” ha demostrado en diferentes países la superación de los niveles de calidad de forraje para la ganadería. En este sentido se desarrolló en la Estación Experimental de San Andrés dos ensayos de sorgos evaluando forraje en mayo y grano en agosto. El diseño experimental fue bloques completos al azar, cuatro repeticiones y 20 tratamientos, los cuales 15 líneas presentan el gen bmr, cuatro testigos convencionales y progenitores de las líneas “bmr” y un testigo local. La parcela experimental fue de 4 surcos de 5 m de largo (14 m²) y el área útil dos surcos centrales de 4 m de largo (6.4 m²). Las variables evaluadas fueron: Enfermedades, vigor, aspecto de planta, Altura de planta, días a flor y rendimiento de biomasa y grano. Para evaluar la calidad de forraje y grano “bmr” se tomaron muestras de biomasa y grano de cada tratamiento, enviándolas a laboratorio para análisis químico. Las líneas que presentaron mejor rendimiento de biomasa fueron la CI 0947 y CI 0936, superando a los testigos. Las de mejor aspecto de planta fueron: CI 0916 bmr, las líneas que muestran mayor fibra neutro detergente son: CI0973, CI0919 y CI0970, Superando a los testigos. En cuanto a rendimiento de grano y rastrojo. La línea CI 0916 bmr superó a las otras líneas bmr en estudio. Las líneas CI 0972 y CI 0929 bmr presentan los niveles más altos de carbohidratos en grano, superando a todos los tratamientos. Concluyendo las líneas forrajeras y graníferas bmr CI 0947, CI0973, CI 0925 y CI 0929, fueron seleccionadas como mejores para la producción de grano y forraje de calidad.

Palabras clave: evaluación, “bmr”, calidad, biomasa, grano.

⁴ Técnico en Fitomejoramiento Genético de Sorgo, Granos Básicos, CENTA, El Salvador. Email: estebezcj@yahoo.com

⁵ Asesor en Mejoramiento de Sorgo del INTSORMIL. Email: reneclarav@yahoo.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

COMPARACIÓN PRODUCTIVA DE VEINTE VARIEDADES DE SORGO GRANÍFEROS EN ÉPOCA DE INVIERNO EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL LA LUJOSA, MARCOVIA, CHOLUTECA, HONDURAS.

Moran, A⁶

Honduras es un país con alto consumo de sorgo, los principales consumidores son las empresas agroindustriales que procesan alimentos concentrados para el sector pecuario. En la actualidad no se cuenta con materiales genéticos de sorgo que proporcionen óptimos rendimientos de producción y una alta resistencia a la sequía para ofrecer a los productores una mejor alternativa de producción. El objetivo del estudio fue determinar el rendimiento productivo de veinte variedades de sorgos graníferos. El estudio se realizó en la Estación Experimental La Lujosa, ubicada en el municipio de Marcovia, Choluteca. Durante los meses de agosto a diciembre del año 2010, se usaron 20 variedades de sorgo con cuatro repeticiones cada una, cada repetición o parcela tuvo un área de siembra de 5.6 m² en donde se sembraron 80 plantas. Todas las parcelas recibieron el mismo manejo al igual que la aplicación de fertilizantes. Se utilizó el Diseño de bloques completamente al azar, se compararon las medias de los tratamientos con la prueba de medias de la Diferencia mínima significativa. Los datos fueron analizados con el programa Infostat®. Se encontró estadísticamente que la variedad más productiva ($P < 0.0001$), fue la VG 146 con un rendimiento de 3,368.8a kg/ha, seguida por las variedades CENTA RCV con 3,094.43ab y CENTA S-3 con 2,899.69ab respectivamente, la variedad de menor producción de grano fue el CI0936 bmr con 1,352.9g kg/ha. En altura de planta, la variedad más alta fue VG 146 con 186.25 cm, y la más baja fue la variedad CI 0972 con 128.72 cm ($P < 0.05$). En días a floración la variedades más precoces fueron Centurión, CENTA S-2, y CI 0910 bmr, con 61a, 68b y 74c días respectivamente, la variedad más tardía fue la CI 0916 bmr con 90 días.

⁶ Investigador en Sorgo, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras
chito_moran65@yahoo.es

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

RESPUESTA DEL GERMOPLASMA AVANZADO DE ARROZ DE RIEGO A CONDICIONES AGOECOLOGICAS DEL TRÓPICO DE MÉXICO

Fermin Orona Castro¹, José Luis García Angulo², José Alfredo Jiménez Chong², Leticia Tavitas Fuentes², Rubén Ortega Arreola², Martín Tucuch Cauich³, y Juan Medina Méndez³

El consumo de arroz en México es de 800,000 ton de grano largo delgado, del que solo se producen 6,000 ton, el resto se importa con la consecuente pérdida de divisas. La superficie arrocera se siembra con arroz grueso mediano; El INIFAP inicio un proyecto de investigación con el objetivo de generar variedades de arroz de riego con grano largo delgado para su cultivo en el trópico de México. En siete estados (Tamaulipas, Colima, Michoacán, Morelos, Veracruz, Tabasco y Campeche) se establecieron dos Ensayos Regionales de Rendimiento con 47 líneas avanzadas mas tres testigos cada uno, bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones, la parcela fue de seis surcos de cinco metros de largo separados a 20 centímetros, la densidad de siembra de 80 kg por hectárea, la fertilización aplicada 92-92-100 de NPK, el fosforo y potasio en presiembra y el nitrógeno en dos aplicaciones a los 35 y 70 DDE; se registro información agronómica, parasitológica y componentes de rendimiento como peso de mil granos, numero de granos por panícula y rendimiento; se realizaron análisis estadísticos a ambos ensayos. Resultados de los análisis, se encontró diferencias altamente significativas entre líneas y localidades. Se obtuvieron altos rendimientos por localidad en los estados de Michoacán, Morelos, y Colima que fluctuaron entre las 10 y 16 t/ha, los rendimientos bajos se presentaron en el estado de Tabasco, dado que el cultivo fue de temporal, ahí se evaluó la resistencia a enfermedades. Seis genotipos mostraron adaptabilidad en tres estados, los rendimientos medios de seis localidades fluctuaron entre 5659 a 10693 kg/ha. Asimismo se observaron 17 genotipos con buena respuesta en dos estados y finalmente en cada estado se identificaron genotipos con adaptabilidad específica, como conclusión, es posible liberar variedades propias para su cultivo en tres estados o propias para una localidad.

1 y 3 Investigadores del INIFAP C.E. Edzná, 2. Investigadores del INIFAP en Oaxaca, Tabasco, Morelos y Colima respectivamente.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

INFLUENCIA DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR NITROGENADA APLICADA EN PRE Y POST-ANTESIS EN EL CULTIVO DE SORGO [*sorghum bicolor* (L.) MOENCH].

Alberto Espinoza¹

En Montecillo, Estado de México, se estableció en la época de primavera-verano del 2008, para determinar el efecto de cuatro dosis pre-antesis (0, 52, 56, 50 kg N ha⁻¹), y dos dosis (0 y 50 kg N ha⁻¹) de fertilización foliar sobre los días a floración, el rendimiento de semillas y otras características agronómicas en dos líneas de sorgo (una precoz y la otra tardía). Los tratamientos se distribuyeron en un diseño factorial (4x2x2), con arreglo en bloques completos al azar, con tres repeticiones, la unidad experimental consto de cuatro hileras de 5 m de longitud, separadas a 0.76 m, utilizando las dos hileras centrales como parcela útil. La fertilización foliar nitrogenada aplicada en pre-antesis no tuvo efecto sobre los días a floración, pero amplió la duración del periodo de floración de las líneas aunque el efecto fue mas notorio en la línea precoz que en la tardía. El rendimiento de semillas y los componentes principales no fueron afectados diferencialmente por las aplicaciones pre-antesis; en cambio la aplicación foliar aplicada en post-antesis (50 kg N ha⁻¹), mejoró el número de semillas por panojas en 11%, en relación al testigo, aunque la ganancia en el rendimiento de semilla fue de un 6%. Las aspersiones pre-antesis incrementaron la tasa aparente de fotosíntesis medida a la floración pero no tuvieron efecto durante la etapa de llenado de grano; las aplicaciones post-antesis no afectaron la fotosíntesis La línea tardía presentó mayor rendimiento de semillas que la precoz y esta tuvo mayores tasas aparentes de fotosíntesis, por lo que no es suficiente aumentar la tasa fotosintética del sorgo para incrementar el rendimiento de semilla.

¹ Fitomejorador de Sorgo. Semillas Mejoradas S.A. km 94.5 Carretera Panamericana, León. Teléfonos: (505) 2311-1919, 2311-1923, 2315-0394 . Email: alberespinoza@yahoo.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE CON HÍBRIDOS Y VARIEDADES DE SORGO EN LOS SUELOS UBELL-HA DE CAMPECHE, MÉXICO

Antonio Villalobos González^{1}, Juan Medina Mendez², Mónica Beatriz López Hernández,³ Jesus Alejandro Cano González¹*

El Estado de Campeche, en el 2009 reportó un inventario superior a las 415 mil cabezas de bovino, siendo la zona sur, la que cuenta con mayor población animal con el 70%. Sin embargo en épocas de lluvias estas zonas presentan periodos prolongados de inundación, lo que limita la oferta de forraje. El objetivo fue aportar información sobre el potencial de producción de forraje verde picado o para ensilar. Se formó una parcela con 10 materiales entre sorgos de grano y forraje, y sorgos de grano blanco y rojo. La siembra fue en forma mecánica, en bordos separados a 120 cm, para una densidad de 155 mil plantas por hectárea. La siembra fue el 29 de diciembre de 2010. La parcela se estableció en suelos conocidos como tipo Ubell-Ha (clasificación Maya), que corresponden a los Gleysoles (Sistema FAO/UNESCO). Las coordenadas del sitio fueron 18° 15' 20" N y 92° 5' 30" W con 2 msnm. No se realizó control de plagas, y el control de maleza se hizo químicamente. El corte del forraje se efectuó a los 74 días después de la siembra, con el grano en estado de lechoso-masoso. La altura del corte fue al ras del suelo, dejando 10 a 12 cm de tallo. Se evaluó: altura de planta (AP), peso de materia verde (PMV) y peso de panícula (PP). En el análisis estadístico se utilizó un diseño de bloques al azar con seis repeticiones. La comparación de medias se hizo mediante Tukey al 0.05 de probabilidad de error. Los resultados mostraron diferencia significativa entre tratamientos para los parámetros registrados (AP, PMV y PP). El promedio de altura de los materiales fue 135cm. El híbrido 8282 fue el más bajo de estatura con 1.22m y Manantial fue más alto, con 1.66m (forrajero). El promedio de PMV fue de 43.4 t ha⁻¹, sobresaliendo DKS-43 (grano) y Manantial (forraje) con 55.2 t ha⁻¹ y 54.2 t ha⁻¹, respectivamente. Las variedades Tortilla y Pan, y R.B. Norteño, produjeron 51.1 t ha⁻¹ y 46.5 t ha⁻¹ de forraje verde, respectivamente. El peso promedio de panícula (PP) fue de 12.2 t ha⁻¹. Lo cual representa un 28.2% del peso del forraje verde. El híbrido DKS-43 fue el que produjo mayor peso de panícula, con 15500 kg ha⁻¹. Los resultados indican que para la producción de forraje en la zona sur del estado de Campeche, los materiales más promisorios son los híbridos DKS-43 y Manantial, y la variedad Tortilla y Pan que aportaron mayor producción de forraje por t ha⁻¹.

¹*villalobos.antonio@inifap.gob.mx, ²medina.juan@inifap.gob.mx, ³lopez.monica@inifap.gob.mx
Investigador del CE-EDZNA, INIFAP Campeche, Campeche, México.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

VALIDACIÓN DE VARIEDADES DE ARROZ, PROVENIENTES DEL FONDO LATINOAMERICANO DE ARROZ, BAJO RIEGO (FLAR), COLOMBIA EN SIETE LOCALIDADES DE HONDIRAS.2009.

Luis Brizuela Banegas¹

De los viveros del 2005 y 2006 del Fondo Latinoamericano de arroz bajo riego (FLAR), Colombia. El programa Nacional de arroz de DICTA identificó 5 materiales promisorios en los predios de la Estación Experimental Playitas, Comayagua. Durante la primera del 2009 estos materiales fueron Validados en siete localidades de la Costa Norte del país: La Guangolola, El Negrito, Yoro. San Alejo, Tela Atlántida; Brizas de la Libertad y Guaymitas, El Progreso, Yoro; Montañuela y Monterrey, Choloma, Cortés. Con el objetivo de verificar la superioridad de estos cultivares en cuanto a características agronómicas, rendimiento en granza y calidad molinera. Los materiales fueron evaluados bajo un diseño de Bloques Completos al Azar con 2 repeticiones, el área experimental oscilo entre 200 a 500 m² con el manejo agronómico de los productores. ⁸El estudio se realizó en tres sistemas de producción: riego permanente y trasplante, riego complementario y secano favorecido siembra directa. La población por trasplante fue de 220,000 plantas/ha y en el sistema de chorro corrido 180 libras de semilla/ha, todas las actividades de siembra como de cosecha se realizaron en forma manual. Se encontró diferencias significativas para las variables macollamiento, días a flor, altura de planta, longitud de panoja, enfermedades, peso de 500 granos, % de grano vano y rendimiento en granza en la mayoría de las localidades. El mejor material fue FLO6885 con un promedio de rendimiento de 7.40 t/ha, superando al testigo local con 1.40 t/ha. En el análisis participativo por parte de los productores la aceptabilidad fue de un 85%. En cuanto al análisis económico utilizando el método de costo parcial la tasa de retomo marginal fue de 190%.

⁸ Ing. Agr. M.Sc Consultor de Investigación Agrícola de maíz y arroz DICTA

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

INFORME DEL COMPORTAMIENTO DE LOS SORGOS HÍBRIDOS PARA GRANO DEL PCCMCA DURANTE EL 2010⁹

René Clará Valencia¹⁰ - Coordinador, Rafael Obando y Nury Gutiérrez² - ensayo CNIA, Ricardo Estebez² - ensayos Santa Cruz Porrillo y San Andrés, Alberto Morán y Norman Danila Escoto Gudiel² - ensayos La Lujosa y Danlí, y Roman Gordón Mendoza² - ensayo Panamá.

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 2010 este ensayo fue formado por un total de 8 híbridos, de los cuales el DKS-46, MSH-551 y MS1-560 son de la empresa MONSANTO; 85P-20 y 85P-36 de PINEER y ESHG-3 del INTA Nicaragua; como testigo común se utilizó el AMBAR y un testigo local que se incluía en cada localidad. El diseño utilizado fue de bloques completos al azar, con 4 repeticiones, la parcela experimental fue de 4 surcos de 5 m. de largo y 0.70 m. entre surco (14 m²); la parcela útil de 2 surcos de 4 m. de largo (5.6 m²). 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 10 localidades de Centroamérica y al momento de escriturar este informe solo se habían recibido datos de 8 localidades, con los cuales se realizó un análisis de varianza por localidad, un combinado para cada país y un análisis tipo AMMI-Biplot. También se hizo un análisis químico para detectar el contenido de taninos del grano de cada híbrido. Los híbridos estables en rendimiento de grano a través de las ocho localidades fueron MSH-551 y MS1-560. Ninguno de los híbridos mostró taninos perceptibles en el grano.

⁹ Informe de los ensayos uniformes de sorgos híbridos para grano sembrados en Centro América durante el 2008-2009.

¹⁰ Coordinador y responsables de la conducción de los ensayos.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ALTERNATIVAS DE NUTRICIÓN PARA ARROZ MEDIANTE EL USO DE BIOFERTILIZANTES

Fermin Orona Castra¹¹, Martín Tucuch Cauich¹¹, Mónica López Hernández¹, Juan Medina Mendez¹

El arroz es el cultivo más importante en Campeche, México; en 2010 se sembraron 14,300 ha, el 60% fue de temporal, el resto con riego en otoño-invierno. La nutrición tradicional con fertilizantes inorgánicos que en los últimos años han incrementado precio, han elevado el costo de cultivo, para disminuirlos, se validó el uso de biofertilizantes con el objetivo de observar la respuesta del arroz al usar estos nutrientes. En agosto del 2009 se estableció la parcela en condiciones de temporal, la variedad utilizada fue Sabanero A95, los tratamientos validados fueron tres, T1, el uso de Spectrum Mico y Bioradix + XtraAlga (un kg/ha y 300 g/ha + un litro/ha) respectivamente en tratamiento a la semilla, adicionalmente se aplicó el 50% de la fórmula 92-92-100 de NPK, a emergencia se aplicó Nutripro Alga + NutriproForte un litro/ha de c/u, a los 30 días después de emergencia(DDE) se aplicó un litro/ha de Aminofit Xtra, a inicio de floración se aplicó Aminofit Xtra un litro/ha; T2, aplicación de tres kg/ha de micorrizas a la semilla más el 50% de la fórmula 92-92-100 de NPK y T3, aplicación de 92-92-100 de NPK, el fósforo y el potasio aplicado antes de siembra, el nitrógeno se dividió en dos aplicaciones (35 y 70 DDE). Se registro información fenológica, presencia de plagas y enfermedades y se comparo el rendimiento de los tres tratamientos. Los resultados encontrados fueron que después de siembra y tratamiento de semilla T2 y T3 mostraron mejor vigor inicial. T1 mostró dificultad en el desarrollo inicial, al inicio de floración con la aplicación de un litro/ha de Aminofit Xtra, T1 homogenizó la floración comparada con T2 y T3, los rendimientos encontrados fueron 2800 kg/ha, el análisis económico mostró que T2 fue mejor al presentar menor costo de cultivo y mayor margen de ganancia.

¹¹ Investigadores del INIFAP C.F. Edzná, 2. Investigadores del INIFAP en Oaxaca, Tabasco, Morelos y Colima, respectivamente.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EFFECTIVIDAD DE DIFERENTES FUNGICIDAS PARA EL MANEJO DE ERGOT DEL SORGO (*CLAVICEPS AFRICANA*) EN LÍNEAS ANDROESTÉRILES.

Mario E. Parada Jaco ¹, Máximo A. Hernández ²

El estudio fue conducido en la Estación Experimental de San Andrés, jurisdicción de Ciudad Arce, departamento de La libertad y en la Estación Experimental de Santa Cruz Porrillo, jurisdicción de Tecoluca, departamento de San Vicente, El Salvador para determinar la efectividad de diferentes funguicidas para el manejo de Ergot del sorgo (*Claviceps africana*) en líneas androesteriles. Clorotalonil, tebuconazol + triadimenol y triadimenol fueron los funguicidas que presentaron inhibición total del hongo en condiciones de laboratorio y con bajos niveles de la enfermedad en las panojas del sorgo de 2.00, 1.5 y 0.00 respectivamente, luego de 48 horas de la inoculación del hongo en el campo. En condiciones de campo, entre más tarde es aplicado el funguicida menos efectividad existe en la inhibición del hongo en el grano de sorgo, solamente triadimenol inhibió completamente a *C. africana* sin importar el tiempo de aplicación después de la inoculación artificial del hongo en las panojas de sorgo. No hubo ninguna diferencia estadísticamente significativa de disminución de germinación del grano de sorgo en los diferentes tratamientos con funguicidas. Todos los datos fueron sujetos al análisis de varianza. Las medias fueron separados por la prueba de rango múltiple (SAS versión 9.1).

Palabras claves: Ergot, funguicida, sorgo

¹/ Ph.D. Técnico investigador. Programa Granos básicos El Salvador, CA. paradaja2001@yahoo.com
²/Ing. Agrónomo. Técnico investigador. Programa Granos Básicos El Salvador, CA.
maxhernandezv@yahoo.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

NUEVAS VARIEDADES DE SORGO “bmr” EN AMÉRICA CENTRAL Y HAITÍ¹²

René Clará V.¹³, Bill Rooney¹⁴, Elvis Heinrich¹⁵, Ostilio Portillo¹⁶

El Instituto de Sorgo, Mijo y Otros granos (INTSORMIL), con el apoyo del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) trabajó cinco años en mejoramiento genético para incorporar los genes “bmr 12” proveídos por el Dr William (Bill) Rooney de la Universidad de Texas A&M y el Dr. Gevisa Ejeta de la Universidad de Purdue, ambos científicos del INTSORMIL. Estos genes disminuyen el contenido de lignina en la planta y mejoran el nivel de digestibilidad del forraje. Fueron incorporados, mediante cruzamientos y retrocruzamientos, a las variedades CENTA S-2, CENTA S-3 (Sureño), CENTA R.C.V, Tortillero y VAG-146, todas de doble propósito (forraje y grano). En el 2008 se generaron 67 nuevas variedades de polinización libre en CENTA-INTSORMIL de El Salvador y se iniciaron las primeras evaluaciones para obtenerse 15 variedades seleccionadas por su potencial para la producción de forraje de ensilaje y grano de alto valor nutricional, con los genes “bmr 12”estabilizados en el genotipo. En el 2010, con el apoyo de la USAID-Washington, se aprobó el proyecto para la evaluación de las 15 variedades “bmr” sobresalientes, sus progenitores y un testigo local, en Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y Haití durante tres años. De esta manera se enviaron dos ensayos a cada país, uno para evaluar forraje en época de Mayo y el otro para evaluar grano en época de Agosto. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, 20 tratamientos, 4 repeticiones, 4 surcos por parcela experimental (14 m²) y 2 surcos de 4 m de largo por parcela útil (5.6 m²). En el primer año de evaluación fueron seleccionadas en Guatemala 5 variedades, El Salvador 4, Honduras 3, Nicaragua 3, Costa Rica 5 y Panamá 4 variedades bmr. Siendo la variedad CI0929 seleccionada en 5 de los seis países participantes. En el año 2011, cada país validará sus variedades seleccionadas con el apoyo del INTSORMIL.

¹² Poster presentado en la LVI Reunión del PCCMCA celebrada en E Salvador del 25 al 29 de Abril/2011.

¹³ René Clará V., Coordinador proyecto, CENTA-INTSORMIL, El Salvador. C.A

¹⁴ Bill Rooney, Fitomejorador y Profesor, Texas A&M University, College Station, Texas, U.S.A.

¹⁵ Elvis Heinrich, Director asociado INTSORMIL, Nebraska University, Lincoln, Nebraska, U.S.A.

¹⁶ Ostilio Portillo, Estudiante para Doctorado, Texas A&M University, College Station, Texas, U.S.A

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

VARIEDAD INTA SORGO MEJOR, UNA ALTERNATIVA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LA ZONA SECA DE NICARAGUA

Rafael Obando¹, Nury Gutierrez², Gilles Trouche³

Con el objetivo de seleccionar variedades de sorgo para la zona seca de Nicaragua, se inició en el año 2000 un proceso que culminó en 2010 con la liberación de la variedad "INTA SORGO MEJOR". La toma de datos en ensayos y validaciones incluyó rendimiento de grano, agronómicos y análisis bioquímico de hojas y tallos como: Proteína Total, Minerales Totales, Fibra Neutro Detergente, Fibra Ácido Detergente, Lignina Ácido Detergente, Digestibilidad in Vitro de la Materia Seca, Digestibilidad in Vivo de la Materia Orgánica, Unidad Forrajera para medir leche y se comparó con los testigos INTA CNIA e INTA FORRAJERO. Los resultados indican que el mayor rendimiento de grano y rastrojo fresco lo presentó la variedad INTA SORGO MEJOR con 5465 kg ha⁻¹ y 43.77 t ha⁻¹, superando en 8 y 66%, respectivamente, al testigo INTA- CNIA. Los parámetros de calidad nutritiva en hojas y tallos fueron similares a INTA-CNIA a excepción de la variable unidad forrajera para producir leche (UFL) que la variedad INTA SORGO MEJOR con un valor de 2.9 superó en 60% a INTA CNIA que presentó un valor de 1.81. En las validaciones con productores, INTA SORGO MEJOR presentó un promedio de días a primer corte de materia verde de 74 días, con rendimiento de biomasa de 72 t ha⁻¹, con alto contenido de proteína de 10.12% en la etapa de grano lechoso – masoso, lo que se traduce como un ensilaje de excelente calidad nutritiva.

¹ Especialista Nacional Sorgo. INTA km 14 C. Norte 2 km sur, Managua. raobando@inta.gob.ni

² Asistente de Investigación Sorgo. INTA km 14 C. Norte 2 km sur, Managua. nury.gutierrez@yahoo.es

³ Funcionario de CIRAD, Francia. gilles.trouche@cira.fr

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

VALIDACIÓN DE LA VARIEDAD DE ARROZ INTA FORTALEZA SECANO EN LA ZONA DEL PACÍFICO DE NICARAGUA

Javier Berrios H¹; Zildghean Chou W²; Gilles Trouche³; L. Narváez R.⁴; I. Thomson⁴; J. Carralez B⁴; G. Brenes Ch⁴

En el ciclo agrícola del 2010 - 2011 se establecieron un total de 15 parcelas de validación en los departamentos del pacífico de Nicaragua (León, Chinandega, Masaya y Carazo) con el objetivo de conocer el comportamiento agronómico y rendimiento de líneas precoces con relación al testigo del productor, en zonas no favorecidas con pequeños productores bajo condiciones de secano. El área establecida de cada una de las líneas evaluadas y los testigos fue 500 m², cosechando el total. El manejo de las parcelas varió según las prácticas agronómicas de las áreas comerciales de los productores colaboradores. Las localidades o fincas se consideraron como una repetición o ambiente. A los datos de rendimiento de grano se les realizó el Análisis de Adaptabilidad de Hildebrand y Russell (1996), análisis de riesgo y el presupuesto parcial (CIMMYT 1988). Según los resultados obtenidos durante este ciclo, INTA FORTALEZA SECANO (3773 kg/ha) superó al testigo INTA Chinandega (3,572 kg/ha) variedad de ciclo intermedio en un 5.3%. En ambientes de media a alta productividad (IA>0), INTA FORTALEZA alcanzó rendimientos de 5011 kg/ha, superando en un 2% al testigo (4906 kg/ha), respectivamente. En ambientes de baja productividad (IA<0), INTA FORTALEZA SECANO presentó mejores resultados obteniendo rendimientos promedios de 2,972 kg/ha superando al testigo INTA Chinandega (2830 kg/ha) en un 5%. De acuerdo al análisis de riesgo realizado, este expresa que ha un 5% de probabilidad INTA FORTALEZA SECANO se mantiene con mayores rendimientos en relación al testigo INTA Chinandega. El análisis de presupuesto parcial practicado indica que si los productores utilizarán para la siembra la variedad INTA FORTALEZA SECANO obtendrían un beneficio neto de C\$ 27266 córdobas (\$ 1,240 dólares por hectárea) con una tasa de retorno marginal (TRM) de 0.74%, lo que significa que por cada córdoba o dólar invertido se obtendrá 0.74 córdobas o dólar de utilidad.

¹.Especialista Nacional de Arroz. INTA. Nicaragua. Email. jberrios85@yahoo.es

².Asistente de Investigación. CIAT. Nicaragua. Email: Z.G.Chow@CGIAR.ORG

³.Asistente de Investigación CIAT - CIRAD. Email. ciatarroz@cablenet.com.ni

⁴.Especialistas zonales de Arroz. INTA Nicaragua.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE PROGENITORES E HÍBRIDOS DE SORGO PARA GRANO EN EL SUR DE TAMAULIPAS

Noé Montes-García^{1,2}, Gerardo Arcos-Cavazos², M. A. E. Cisneros-López^{1*}, Arturo Díaz Franco¹ y Martha B. G. Irizar-Garza¹

El sorgo [*Sorghum bicolor* L (Moench)] en Tamaulipas se siembra entre 700 mil a un millón de hectáreas. La sequía e incidencia de enfermedades son dos de los principales factores que afectan al cultivo. En el campo Experimental Río Bravo-INIFAP se ha generado nuevo germoplasma adaptado a las condiciones de Tamaulipas. Los objetivos de este experimento fueron medir la heterosis y heterobeltiosis en caracteres de interés agronómico e identificar cruza sobresalientes. En el CEHUAS estación Cuauhtémoc-INIFAP se estableció un experimento en condiciones de temporal en el ciclo PV-2008 para evaluar 13 híbridos experimentales y sus progenitores (líneas maternas: LRB-104, 106, 116, 118 y 119 y patemas: LRB-25CEA, RTx-430 y RTx-437) y los híbridos comerciales (Ámbar, AZ-400, DK-47, Pioneer-82G63, Pioneer-84G77, RB-3006, RB-3030, RB-4000, RB-4040 y RB-Patrón). El diseño experimental fue en bloques al azar con cuatro repeticiones. Se tomaron días a antesis (DA), altura de planta (ALP), longitud de panoja (LP), exserción (Ex); incidencia de enfermedades foliares (IEF) y rendimiento de grano. En ambos progenitores hubo diferencias significativas ($p \leq 0.05$) para altura de planta y exserción de la panoja y solo en el grupo paterno para longitud de la panoja e incidencia de enfermedades. Se presentó heterosis, heterobeltiosis matema y patema ($p \leq 0.05$) para DA (-2.7 y -5.2 %), ALP (14.8, 12.3 y 17.2%), LP (6.8, 3.8 y 9.9%), Ex (26, 47 y 5%), R (33, 35 y 30%) y IEF (-5.6, -15.7 y 4%). En promedio las mejores combinaciones se obtuvieron con la línea RB-104 y Tx-437 (3800 kg ha⁻¹). El grupo de híbridos experimentales fueron 4 d más tardíos (74 DA) y altos (10 cm) que el grupo de híbridos comerciales. Pero estadísticamente similares en el rendimiento de grano (3670 kg ha⁻¹) e incidencia de enfermedades. Entre los 25 híbridos evaluados los de mayor rendimiento fueron RB-116 x Tx-437, RB-104 x Tx-437 y RB-119 x Tx-437 (4200 kg ha⁻¹) superaron al resto desde 7 a 35%. Los resultados indicaron que hay materiales superiores a los híbridos comerciales con tolerancia a manchas foliares, esto es debido a la introducción de nuevo germoplasma con características agronómicas sobresalientes.

^{1,2} Campo Experimental^{1,2} Río Bravo Tamaulipas-INIFAP Km 61 Carr. Matamoras Reynosa; ² Campo Experimental las Huastecas Sur de Tamaulipas-INIFAP Villa Cuauhtémoc, Km. 55 carretera Tampico-Mante C.P. 89610; ³ Campo Experimental Valle de México-INIFAP, Km 13.5 Carr. Los Reyes-Texcoco, Coahuilchan, Méx. *Autor responsable: cisneros.eugeniu@inifap.gob.mx

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

MEDIO DE CULTIVO LÍQUIDO CON QUITOSANO PARA LA PRODUCCIÓN DE BLASTOSPORAS DE *Hirsutella nodulosa* Petch PARA EL MANEJO DE *Stenotarsonemus spinki* EN EL CULTIVO DE ARROZ.

Ruth León González¹, Luis Guillermo Vargas Cartagena²

El hongo acaropatógeno *Hirsutella nodulosa* Petch se encontró parasitando *Stenotarsonemus spinki* Smiley en las plantaciones arroceras de Costa Rica en el año 2004, lo que abrió la posibilidad de utilizar el hongo para controlar biológicamente a la plaga. Trabajos preliminares pusieron de manifiesto que el hongo es muy lento en su crecimiento y producción de conidias en los medios de cultivo sólidos tradicionales, como para ser utilizado en forma masiva, por lo que se planteó la presente investigación con el objetivo de determinar un medio de cultivo líquido eficiente en la producción de propágulos. Se evaluaron 12 medios líquidos los cuales se depositaron en frascos de 250 ml con tapa hermética y previamente esterilizados. Cada frasco contuvo los nutrientes y discos de 4 mm del "medio H sólido" con el hongo *H. nodulosa*. El medio líquido con los siguientes componentes: dextrosa (5 g), sacarosa (10 g), extracto de levadura (5 g), peptona (0.5 g), quitosano (escamas u hojuelas de *Heterocarpus vicarius*) (10 g) y agua (1 l), fue el que mostró producción de blastosporas (espora de reproducción asexual), equivalentes a una concentración de 3.19×10^7 / cc en un periodo de 14 días. Su posterior inoculación en el medio H sólido y en arroz cocido mostró abundante esporulación del hongo en su fase conidial, mediante la producción de fialides y conidias típicas de *H. nodulosa*. En contraste con los otros medios líquidos evaluados que no manifestaron producción de blastosporas, al no contener esa sustancia diferencial en este caso el quitosano.

¹ Investigadora Entomóloga del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, INTA / Costa Rica. Teléfono.: (506)2231-5055. Correo: rleon@inta.go.cr.

² Investigador Fitopatólogo del INTA / Costa Rica. Teléfono: (506)2231-5055. Correo: lvargas@inta.go.cr.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

VALIDACIÓN DE LÍNEAS PROMISORIAS DE ARROZ, 2010

José Wilfredo Castaneda Chávez¹⁸

Con el objetivo de evaluar la adaptación y rendimiento de líneas promisorias de arroz, comparadas con las variedades locales utilizadas por los productores; se realizó la validación en las diferentes zonas arroceras de El Salvador. Se evaluó la línea promisorio de arroz L-2373, de la cual se establecieron 26 parcelas; el diseño experimental utilizado fue de parcelas apareadas y dos tratamientos, el área de cada parcela fue de 1000 metros cuadrados. Los resultados obtenidos, fueron sometidos a la prueba estadística de "t" y determinación del incremento mínimo significativo, mostrando que la línea L-2373 comparada con el testigo es altamente significativa, indicando que la línea fue influenciada por las condiciones climáticas y edáficas en los diferentes ambientes; además, en la línea L-2373, el incremento observado es superior al incremento mínimo significativo, indicando que la línea L-2373, supera en rendimiento al testigo. En cuanto al análisis económico, la relación beneficio/costo fue de \$1.37, indicando que por cada dólar invertido el productor esta obteniendo \$0.37. Concluyendo que la línea promisorio de arroz L-2373, supero en rendimiento a las variedades comerciales utilizadas como testigos en las diferentes localidades; además, presento diferencia altamente significativa en relación al rendimiento ($6366.95 \text{ kg ha}^{-1}$), con respecto al testigo ($5546.88 \text{ kg ha}^{-1}$). Con la línea L-2373, por cada dólar invertido el productor gana \$0.37; la línea L-2373, presento un beneficio por kilogramo de \$0.11, superando al testigo en \$0.05 por cada kilogramo de arroz.

Palabras claves: arroz, validación, adaptación, rendimiento.

¹⁸ Investigador de Granos Básicos, CENIA-MAG jowilcas@yahoo.com
Apartado postal 885, San Salvador, El Salvador, C.A.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE LÍNEAS PROMISORIAS DE ARROZ POR SU RENDIMIENTO Y REACCIÓN A ENFERMEDADES, 2010.

José Wilfredo Castaneda Chávez¹⁹

Con el objetivo de identificar y seleccionar germoplasma promisorio de arroz con alto potencial de rendimiento, buenas características agronómicas y tolerantes o resistentes a factores bióticos y abióticos, se realizó el experimento en dos ambientes diferentes de El Salvador: San Andrés y Santa Cruz Porrillo, con elevaciones de 454 y 30 m, respectivamente. Se evaluaron 44 líneas promisorias más cinco testigos (CENTA A-6, CENTA A-7, CENTA A-8, CENTA A-9 y CENTA A-10), el diseño experimental utilizado fue Lattice Simple siete por siete, 49 tratamientos y dos repeticiones. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y separaciones de medias; mostrando el ANDEVA combinado, que no hubo diferencia significativa para las variables altura de planta y longitud de panícula, lo que indica que no hubo influencia de las localidades sobre estas variables, pero floración y rendimiento presentaron diferencia altamente significativa, indicando que las condiciones climáticas y edáficas de las localidades influyeron sobre la floración y rendimiento de los materiales. Concluyendo que se seleccionaron las mejores 10 líneas de un total de 44 materiales evaluados, equivalente al 20.41%. El mayor rendimiento lo obtuvo la línea PCT-18\SV\0\1>41-1-M, superando a la media de rendimiento en 1087 kg ha^{-1} . Todas las líneas de arroz seleccionadas presentaron resistencia a enfermedades principalmente a piricularia.

Palabras claves: arroz, germoplasma, rendimiento.

¹⁹ Investigador del Programa de Granos Básicos, CENTA-MAG jwylceas@yahoo.com
Apartado Postal 885, San Salvador, El Salvador

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

VALIDACIÓN DE FERTILIZACIÓN EN LAS VARIETADES DE ARROZ, 2010

José Wilfredo Castaneda Chávez²⁰

Con el objetivo de evaluar una fertilización óptima en las variedades de arroz, comparada con la fertilización que utilizan los productores; se realizó la validación en las diferentes zonas arroceras de El Salvador. Se establecieron 21 parcelas, el diseño experimental utilizado fue de parcelas apareadas y tres tratamientos, donde el tratamiento uno, fue la variedad de arroz CENTA A-9 más Fertilización recomendada; el dos, fue CENTA A-10 más Fertilización recomendada; y el tres, el Testigo (variedad y fertilización del productor); la fertilización recomendada fue 169- 43- 103 kg ha^{-1} de N- P₂O₅- K₂O; respectivamente. El área de cada parcela fue de 1000 metros cuadrados. Los resultados obtenidos fueron sometidos a la prueba estadística de "t", Incremento Mínimo Significativo y análisis económico; mostrando que las variedades de arroz CENTA A-9 y CENTA A-10 más la fertilización recomendada presentan diferencia altamente significativa en relación al rendimiento, con respecto al testigo; indicando, que los tratamientos fueron influenciados por el fertilizante y las condiciones climáticas y edáficas en los diferentes ambientes; además, los tratamientos, presentan una buena rentabilidad. Concluyendo que los tratamientos CENTA A-9 y CENTA A-10 más la fertilización recomendada, presentan diferencia altamente significativa en relación al rendimiento (6949.35 y 7437.34 kg ha^{-1}), con respecto al testigo (6076.27 kg ha^{-1}). Por cada dólar que el productor invierte en forma adicional a su inversión de fertilización, el recupera el dólar invertido más \$ 5.96 con la variedad CENTA A-9 y \$ 9.83 con la variedad CENTA A-10; además, las variedades de arroz CENTA A-9 y CENTA A-10, responden mejor con la fertilización recomendada (286 kg ha^{-1} de fórmula 15-15-15, 286 kg ha^{-1} de Sulfato de Amonio más 50 kg ha^{-1} de fórmula 0-0-60 y 143 kg ha^{-1} de Urea más 50 k ha^{-1} de fórmula 0-0-60), que con la fertilización que utilizan los productores.

Palabras claves: arroz, validación, fertilizante, rendimiento.

²⁰ Investigador de Granos Básicos. CENTA-MAG, jowcas@yahoo.com. Apartado postal 885. San Salvador, El Salvador, C.A.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

PRODUCCIÓN ARTESANAL Y CERTIFICADA DE SEMILLA DE SORGO EN EL SALVADOR 2008-2010.

Máximo Antonio Hernández Valle²¹

El Salvador siembra unas 89,008 hectáreas de sorgo (DGEA/MAG 2007-2008) utilizando semilla de variedades que han perdido la pureza genética; a raíz de esto nace la necesidad de contar con semilla de calidad, firmándose en 2008 una carta de cooperación entre MAG, CENTA, FOCAGRO, INTSORMIL y las Asociaciones de Productores, con el objetivo de producir semilla. Las asociaciones participantes fueron: ACOPAI, ADISA y UPREX, esta última produjo semilla certificada. En el 2008 se obtuvieron un total de 91.76 tmha⁻¹ de semilla artesanal y 78.85 tmha⁻¹ de certificada haciendo un total de 170.6 tmha⁻¹ con lo que se sembró unas 13,118.35 hectáreas para producción de grano, en el ciclo 2009, ADISA y ACOPAI produjeron de forma artesanal obteniendo una producción de 170.89 tmha⁻¹ y UPREX de forma certificada obtuvo 111.35 tmha⁻¹ un total de semilla de 282.24 tmha⁻¹ con lo que se cubrió un área de siembra con pequeños productores de 21,700.84 hectáreas para obtener grano, en el 2010, sembraron de forma artesanal ADISA, ACOPAI y Foro Agropecuario obtenido una producción de 377.28 tmha⁻¹ y UPREX, 147.71 tmha⁻¹ con esta cantidad de semilla se puede cubrir un área de siembra de 40,365 hectáreas o sea que se podría obtener unos 104,999 Tm, para satisfacer parte de la demanda de este grano en El Salvador la cual es de 181,818 tm de sorgo del cual un 70% es utilizado en la industria como materia prima para elaborar concentrados de aves, un 20% para uso de animales de traspato en las áreas rurales y un 10% se está utilizando como alimento humano en forma de pan de aquí destaca la gran importancia de la producción de semilla de buena calidad para incidir en la producción nacional de este rubro que representa el segundo lugar en área sembrada de granos básicos.

Palabras clave: sorgo, semilla, artesanal, certificada.

²¹ Técnico Investigador en Sorgo, Programa Granos Básicos, CENTA, El Salvador.
Email: maxhernandezv@yahoo.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

VALIDACIÓN DEL NIVEL DE FERTILIZANTE NITROFOSFORADO EN VARIETADES DE SORGO FOTOSENSITIVAS E INSENSITIVAS EL SALVADOR 2010.

Máximo Antonio Hernández Valle²², Wenceslao Moreno²

La validación se realizó en dos fases con la cooperación de los técnicos extensionistas del CENTA, la primera en 18 localidades, en el mes de junio con la variedad fotosensitiva CENTA-ZAM 911 y el nivel Nitrófosforado de 50 kgha⁻¹ de nitrógeno y 25 kgha⁻¹ de fósforo con un diseño experimental de parcelas apareadas y dos tratamientos 1000 m² con fertilizante y 1000 m² sin fertilizante la siembra fue en asocio temprano con maíz o sea 25 días después de este, obteniéndose a través de la prueba estadística de "t" student, alta significancia para el nivel nitrofosforado superando al tratamiento sin fertilizante en 603 kgha⁻¹ o sea en 73% de incremento y una tasa de retomo marginal de \$ 0.23. La opinión de los productores a través de encuestas dio como resultado que 48 productores respondieron al preguntarles que opinaban de la fertilización en sorgo que es importante ya que mejora el llenado de grano, y que al aplicar fertilizante este madura más rápido; la segunda fase se realizó con la variedad fotoinsensitiva CENTA- RCV y el nivel de fertilizante Nitrófosforado de 60 kgha⁻¹ de Nitrógeno y 30 kgha⁻¹ de fósforo, la siembra fue en el mes de agosto ala dobla del maíz el mismo diseño experimental y los mismos tratamientos; obteniéndose los resultados siguientes, la prueba de "t" student dio alta significancia para el tratamiento nitrofosforado que supero al tratamiento sin fertilizante en 1007 kgha⁻¹ o sea en 66% y una tasa de retorno marginal de 0.72; para este se encuestaron 55 productores quienes opinaron de la importancia de fertilizar el sorgo, pues este le ayuda a tener mejor cuajado de grano, mantiene el rastrojo más verde lo que les favorece para la alimentación bovina, panojas más grandes y al aplicar fertilizante no se empobrecen los suelos.

Palabras clave: sorgo, niveles, fosforo, nitrógeno.

²² Técnico investigador del Programa de Granos Básicos CENTA, El Salvador
Km 331/2, carretera Santa Ana Ciudad Arce La Libertad El Salvador
e-mail: maxhernandezvi@yahoo.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

USO DEL CEPILLO MECÁNICO PARA EL CONTEO DE POBLACIONES DE *Steneotarsonemus spinki* SMILEY (ACARI: TARSONEMIDAE)

*Evelyn Itzel Quiros-McIntire*²³

El ácaro *Steneotarsonemus spinki* se encuentra en el interior de las vainas de las hojas de arroz. Por la difícil localización y la alta densidad poblacional, se hace necesario utilizar un método de extracción que facilite la estimación de sus poblaciones. Se realizó un experimento para demostrar la factibilidad del uso del cepillo mecánico de la Bio Quip Products®, a través de la comparación de los niveles poblacionales estimados por el conteo directo al estéreo microscopio. Para comparar la media de ácaros obtenida por cada método de conteo se realizó una prueba *t students* para muestras independientes. Se calculó el intervalo de confianza de la media con el fin de identificar el rango de la densidad que puede ser detectada por un método y por otro en dependencia de los días de conteos. La ausencia de diferencia estadística entre la media poblacional de *S. spinki* en el método de conteo directo con respecto al cepillo mecánico, indica que ambos métodos son igualmente confiables para estimar las poblaciones del fitófago. Además no se detectó diferencia significativa en la duración del tiempo invertido en efectuar los conteos entre ambos métodos. El método de extracción con el cepillo mecánico, puede realizarse por dos personas, una que extraiga los ácaros mediante el cepillo y la otra que pueda contar los ácaros en la placa Petri bajo el estéreo microscopio, lo que ayudaría a procesar más muestras en igual periodo de tiempo.

²³Dirección de Investigación e Innovación para la competitividad del Agronegocio. Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. IDIAP. Ciudad del Saber, Clayton, Panamá. Correo electrónico: evelynitzel26@gmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ÁCAROS DEPRIDADORES ASOCIADOS A *Steneotarsonemus spinki* SMILEY (Acari: Tarsonemidae) EN PANAMÁ

*Evelyn Quirós-McIntire*²⁴, *H. Rodríguez*²

En el año 2004 se informó en Panamá la presencia del ácaro *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae) como nueva plaga del cultivo de arroz. Junto a *S. spinki* se han informado diferentes especies de ácaros depredadores pertenecientes a las familias Phytoseiidae y Ascidae, principalmente. El presente trabajo tiene el objetivo de informar los ácaros depredadores asociados a *S. spinki* como primer paso para su uso en la regulación de esta plaga en el cultivo del arroz en Panamá. Se realizaron colectas entre los meses de noviembre a diciembre del 2008, en cinco zonas arroceras de Panamá, específicamente en las variedades Idiap 22 e Idiap 14505. Los ácaros depredadores fueron extraídos de la vaina de la hoja y se conservaron en ácido láctico al 85%. Posteriormente se aclararon con calor, en un horno a 40°C por dos horas, seguidamente montados en solución Euparal en el Laboratorio de Protección Vegetal del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. La identificación de los especímenes se realizó en el Laboratorio de Acarología del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) con el uso de las claves taxonómicas. Para la identificación de los especímenes se utilizaron las claves de Ehara y Bhandhufalck (1977), Moraes y McMurtry (1983) y Evans (1981). Se detectaron dos especies de la familia Phytoseiidae: *Neuseiulus baraki* Athias-Henriot, 1966 y *Neoseiulus paraibensis* Moraes y McMurtry, 1983; y los géneros *Hypoaspis* sp. Canestrini 1884 y *Pseudoparasitus* sp. Berlese. Siendo este el primer informe de ácaros depredadores asociados a *Steneotarsonemus spinki* para Panamá.

²⁴ Dirección de Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio. Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. IDIAP. Ciudad del Saber, Clayton, Panamá. Correo electrónico: evelynitzel26@gmail.com

² Grupo de Plagas Agrícolas. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Apartado 10, San José de las Lajas. La Habana, Cuba. Correo electrónico: morell_66@censa.edu.cu

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

BIOENERGÍA, BIOTECNOLOGÍA Y MISCELÁNEOS

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN AGROINDUSTRIAL DE SORGO DULCE (*Sorghum bicolor* (L.) Moench, EN LA PRODUCCIÓN DE ETANOL

Grajales Solís Manuel¹, Zamarripa Colmenero Alfredo¹

El impulso de los biocombustibles como energía renovable y limpia para reducir las emisiones gaseosas que contamina el ambiente y disminución de las consecuencias climáticas provocadas por el calentamiento de la tierra es un tema de prioridad mundial. El sorgo dulce *Sorghum bicolor* (L.) Moench como fuente alternas al petróleo, producto de la biomasa es sustentable, en la producción de etanol que pueden realmente ser convertida en combustibles líquidos. El objetivo del trabajo fue seleccionar genotipos de sorgo dulce con buenas características agronómicas e industriales y con eficiencia energética para la producción de etanol, para ello se estableció un lote de evaluación de once genotipos y un testigo comercial, en el ambiente trópico húmedo el Soconusco, Chiapas. El ensayo se efectuó en parcela total de cuatro surcos con una longitud de 5 m y como parcela útil dos surcos centrales, como variables se tomo días a floración, altura de planta, materia verde y seca, y grados Brix y con el objeto de obtener la información que permitiera contextualizar los resultados, se estimó la cantidad de litros de etanol que se puede obtener de cada genotipo. Como resultados en la producción por etanol, las mejores variedades fueron el Topper, Mazatlán 16 y Fortuna con rendimientos de etanol por arriba de 3000 kg ha⁻¹ y el material más bajo dentro del grupo de respuesta se encuentra el testigo forrajero con 560 kg ha⁻¹. En cuanto a la producción de materia verde el material que estadísticamente fue mejor corresponde a la Fortuna con una producción de 85,575 kg ha⁻¹; en seguida con una producción entre las 51,800 a 67,800 kg ha⁻¹ se consiguieron con el Sureño, Mazatlán 16 y el Topper, mientras que la variedad testigo obtuvo los rendimientos más bajos con 25,083 y 33,163 kg ha⁻¹ respectivamente.

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

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ORTEGON: PRIMERA VARIEDAD DE CANOLA MEXICANA

Alfreda S. Ortégan Marales¹, Javier González Quintero¹, Nemecio Castillo Torres² y Miguel Hernández Martínez³

La canola es la segunda fuente más importante de aceite comestible en el mundo, con el 13.8 % de la producción. México, en 2010 importó 1.387 millones de toneladas de grano de esta oleaginosa, para su procesamiento e industrialización. Con el propósito de generar genotipos nacionales con alto rendimiento y calidad industrial, adaptados a las regiones productoras del país, abatir los costos de cultivo por concepto de semilla y no depender de la importación de semilla, en 2004 el INIFAP inició el Programa de Mejoramiento Genético de Canola, formando dos poblaciones: La primera (P_1), se generó por cruzamiento aleatorio por polinización libre de tres híbridos, y la segunda (P_2), a partir un compuesto balanceado ciclo cero de semilla F_4 de ocho variedades de polinización libre convencionales. Durante los ciclos agrícolas Otoño-Invierno (O-I) 2005/2006 y O-I 2006/2007, en el INIFAP-Campo Experimental Río Bravo (25° 57' N; 98° 01' W; 25 msnm) se realizaron dos ciclos de Selección Masal Visual Estratificada de la P_2 Ciclo cero (P_2C_0), con una presión de selección del 2 %; seleccionando las características altura de planta, precocidad y rendimiento de grano, principalmente. Como resultado se obtuvo la variedad Ortegon (P_2C_2), la cual se validó y demostró durante tres años consecutivos (O-I 2007/2008 al O-I 2009/2010) en terrenos de productores y Campos Experimentales del INIFAP. La variedad Ortegon tiene una altura promedio de 126 cm, inicia la floración a los 64 días después de siembra (dds) y llega a madurez fisiológica a los 136 dds; alcanza rendimientos de grano de hasta 2,970 kg ha⁻¹, con un 40.2 % de aceite, en condiciones de temporal. Ortegon compite en rendimiento y calidad de aceite con las variedades comerciales que se importan a México, por lo que una vez registrada podrá sembrarse exitosamente en las áreas con potencial productivo para esta oleaginosa.

^{1,2} Investigadores de la Red de Innovación de Oleaginosas Anuales. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)- Campo Experimental Río Bravo (CERIB). Carretera Matamoros-Reynosa km 61, Río Bravo, Tamaulipas, México. Tel.: -52(899)934 10 45; correo electrónico: gonzalez.javier@inifap.gob.mx, ortegon@inifap.gob.mx

³ Líder del Proyecto Nacional de Canola. INIFAP-Campo Experimental Norman E. Borlaug. Cd. Obregón, Son., México; Tel.: +52(644) 413 09 32; correo electrónico: castillo.nemecio@inifap.gob.mx

⁴ Investigador de la Red de Innovación de Oleaginosas Anuales. INIFAP-Campo Experimental Bajío. Celaya, Gto., México; Tel.: +52(661) 611 53 23; correo electrónico: hernandez.miguel@inifap.gob.mx

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DEL BALANCE ENERGÉTICO EN LA ASOCIACIÓN DE *J. curcas* L. – *Z. mays* L. PARA LA SEGURIDAD ENERGÉTICA Y ALIMENTARIA.

Alfredo Zamarripa Colmenero²⁵, Lexi Javivi López Ángel², José Luis Solís Bonilla³, Bixani Beeu Martínez Valencia⁴.

Ante el crecimiento de la población, las necesidades de energía y de alimentos se incrementan, por lo que se requiere explorar alternativas con uso eficiente del suelo. El objetivo del presente trabajo fue determinar el balance energético en un sistema de asociación de piñón mexicano (*J. curcas* L.) y maíz blanco (*Z. mays* L.) para la producción de biodiesel y alimento. La metodología utilizada se basó en las directrices establecidas por la Directiva Europea de Energías Renovables. Se usó el paquete tecnológico de piñón mexicano en asociación con maíz, desarrollado por el INIFAP para las condiciones de trópico húmedo bajo condiciones de temporal. La densidad de siembra usada en el piñón fue de 1 667 plantas ha⁻¹, con un rendimiento en grano seco de 0.2 t ha⁻¹ y 0.42 t MS ha⁻¹ de leña al año. El maíz se analizó con una densidad de población de 60 000 plantas ha⁻¹ y un rendimiento de 4.2 t ha⁻¹. El gasto energético durante la etapa agrícola del piñón fue de 9 767 MJ ha⁻¹, en el transporte fue de 3 316 MJ ha⁻¹ y en la etapa industrial fue de 264 MJ ha⁻¹. La producción energética en el cultivo de piñón fue de 3 213 MJ ha⁻¹ del biodiesel producido y 7 917 MJ ha⁻¹ de la leña producto de las podas, la aportación energética del maíz en el sistema fue de 63 210 MJ ha⁻¹. La relación energética obtenida fue de 1: 3.02, es decir, por cada unidad de combustible fósil gastado se generaron 3.02 unidades de energía renovable. Se concluye que la asociación piñón – maíz presentó un balance energético positivo y su adopción generará mayores ingresos en los primeros años de su establecimiento. La asociación fomentará la seguridad alimentaria y energética.

²⁵ Investigadores del programa en Bioenergéticos. Campo Experimental Rosario Izapa. Km. 18 Carretera Tapachula-Cucahoatán. C.P. 30870. Tuxtla Chico, Chiapas, México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). e-mail: zamarripa.alfredo@inifap.gob.mx.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EFFECTO NUTRICIONAL DE DIFERENTES DIETAS NATURALES, EN EL DESEMPEÑO BIOLÓGICO DE *Oebalus insularis* STAL (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

Bruno Zachrisson¹, Pamela Polanco², Onesio Martínez¹
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá¹, Universidad de Panamá²

El desempeño biológico de *Oebalus insularis*, esta asociado a la calidad nutricional del alimento, aspecto que contribuye a la formulación y desarrollo de dietas artificiales, facilitando la multiplicación masiva del insecto. Esto a su vez, fortalece los programas de control biológico aplicado, optimizando la cría y multiplicación de agentes entomófagos. Por lo que, este trabajo determinó la calidad nutricional de los huéspedes naturales (*Oryza sativa*, *Echinochloa colona* y *Eclipta alba*), en el desempeño biológico de *O. insularis*. Los experimentos fueron instalados en condiciones de laboratorio (28±2°C de temperatura, humedad relativa de 80±5% y fotofase de 8 horas). Los parámetros evaluados fueron: a) Duración del ciclo biológico; b) Longevidad de los adultos; c) Periodo de oviposición; d) Viabilidad de los huevos; e) Número de huevos por postura; f) Número de posturas por hembra. El diseño experimental fue completamente al azar, con cuarenta repeticiones por tratamiento. El análisis estadístico utilizado fue la prueba de "t", a nivel de 5% de probabilidad. Además, se elaboró una tabla de vida de fertilidad, considerando: a) Tasa líquida de reproducción (Ro); b) Razón infinitesimal de aumento (Rm); c) Razón finita de aumento (λ). Los insectos alimentados con *E. alba*, solo se desarrollaron hasta segundo instar ninfal, considerándose una dieta natural inviable. Los parámetros biológicos, duración del ciclo de huevo a adulto, periodo de oviposición, número de posturas por hembras y longevidad de la hembra, fueron estadísticamente semejantes, tanto para *O. sativa* como *E. colona*. El número de huevos por postura, la tasa de eclosión de los huevos y la tasa de sobrevivencia de *O. insularis*, observaron diferencias significativas, destacando la superioridad nutricional de *E. colona*. Los resultados obtenidos en la tabla de vida de fertilidad (Rm, Ro y λ), también confirmaron la eficiencia nutricional de *E. colona*, en el desempeño biológico de la plaga.

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

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE DIFERENTES SUBSTRATOS DE OVIPOSICIÓN DE *Oebalus insularis* STAL (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE) Y SU IMPACTO EN LA TASA DE PARASITISMO DE *Telenomus podisi* ASHMEAD (HIMENOPTERA: SCELIONIDAE)

Bruno Zachrisson²⁶, Pamela Polanco²⁷, Onesio Martínez¹

La optimización del sistema de producción del parasitoide oófago (*Telenomus podisi*) y consecuentemente el éxito del programa de control biológico para *Oebalus insularis*, depende entre otros factores del comportamiento reproductivo. Por lo que, se evaluaron los substratos de oviposición de *O. insularis* y además se determinó la calidad de los huevos sometidos al parasitismo de *Telenomus podisi*. Los experimentos fueron instalados en condiciones controladas de laboratorio ($28 \pm 2^{\circ}\text{C}$ de temperatura, humedad relativa de $85 \pm 5\%$ y fotofase de 12 horas). Los substratos de oviposición evaluados fueron: a) Hilo de lana; b) Hilo de algodón; c) Papel toalla; d) Hojas de arroz). Diariamente, se registró el número de posturas por hembras, número de huevos por posturas y la viabilidad de los huevos de *O. insularis*. Posteriormente, se determinó la tasa de parasitismo de *T. podisi* en huevos de *O. insularis*, obtenidos en los diferentes substratos de oviposición. Para tal fin, se consideraron 20 posturas en cada substrato de oviposición, los cuales fueron sometidos al parasitismo de 40 hembras de *T. podisi*, durante un período de 24 horas. El diseño experimental fue completamente al azarpetpeti, con cuarenta repeticiones por tratamiento. El análisis estadístico utilizado fue el ANOVA, al nivel del 5% de probabilidad. El promedio de número de huevos por postura de *O. insularis*, en orden decreciente fue, 19.3 (papel toalla), 18.4 (algodón), 14.1 (hilo de lana) y 12.2 (hojas de arroz). Sin embargo, el número de posturas por hembra de la plaga, obtenido en el algodón, fue significativamente inferior a los demás substratos evaluados. La tasa de parasitismo fue estadísticamente semejante en hoja de arroz, papel toalla e hilos de algodón, con tasas por encima del 96%. La proporción de hembras de *T. podisi*, varió de acuerdo a cada substrato de oviposición, sin embargo se mantuvo próximo a 0.56.

²⁶ Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá

²⁷ Universidad de Panamá

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CANORTE 2010: NUEVA VARIEDAD DE CANOLA MEXICANA

Alfredo S. Ortigón Morales¹, Javier González Quintero¹, Nemesio Castillo Torres² y Miguel Hernández Martínez³

La canola es la segunda fuente más importante de aceite comestible en el mundo, con el 13.8 % de la producción. México, en 2010 importó 1.387 millones de toneladas de grano de esta oleaginosa, para su procesamiento e industrialización. Con el propósito de generar genotipos nacionales con alto rendimiento y calidad industrial, adaptados a las regiones productoras del país, abatir los costos de cultivo por concepto de semilla y no depender de la importación de semilla, en 2004 el Programa de Mejoramiento Genético de Canola del INIFAP formó dos poblaciones de canola: La primera (P_1), se generó por cruzamiento aleatorio por polinización libre de tres híbridos, y la segunda (P_2), a partir un compuesto balanceado ciclo cero de semilla F_4 de ocho variedades de polinización libre convencionales. En el INIFAP-Campo Experimental Río Bravo ($25^{\circ} 57' N$; $98^{\circ} 01' W$; 25 msnm), durante el ciclo agrícola Otoño-Invierno (O-1) 2005/2006, se realizó un ciclo de Selección Masal Visual Estratificada de la P_2C_0 , con una presión de selección del 2 %, y en el O-1 2006/2007 se condujo un ensayo de evaluación con las mejores 25 líneas de la P_2C_1 , sobresaliendo la línea P_2C_1 -145 (variedad Canorte 2010), por su uniformidad en altura de planta, precocidad y rendimiento de grano. Canorte 2010 se validó y demostró durante 2008-2010 en terrenos de productores y Campos Experimentales del INIFAP. Canorte 2010 tiene una altura promedio de 114 cm, inicia la floración a los 56 días después de siembra (dds) y llega a madurez fisiológica a los 132 dds; alcanza rendimientos de grano de hasta $2,530 \text{ kg ha}^{-1}$, con un 38 % de aceite, en condiciones de temporal. Canorte 2010 compite en rendimiento y calidad de aceite con las variedades comerciales que se importan a México, por lo que una vez registrada podrá sembrarse exitosamente en las áreas con potencial productivo para esta oleaginosa.

^{1,2} Investigadores de la Red de Innovación de Oleaginosas Anuales. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)- Campo Experimental Río Bravo (CERIB). Carretera Matamoros-Reynosa km 61, Río Bravo, Tamaulipas, México. Tel.: +52(899)934 10 45; correo electrónico: gonzalez.javier@inifap.gob.mx; aortegon@anl.com

³ Líder del Proyecto Nacional de Canola. INIFAP-Campo Experimental Norman E. Borlaug. Cd. Obregón, San., México; Tel.: +52(644) 413 09 32; correo electrónico: castillo.nemesio@inifap.gob.mx

⁴ Investigador de la Red de Innovación de Oleaginosas Anuales. INIFAP-Campo Experimental Bajío. Celaya, Gto., México; Tel.: +52(661) 611 53 23; correo electrónico: hernandez.miguel@inifap.gob.mx

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS DE SEMILLAS DE PIÑÓN MEXICANO (*Jatropha curcas L.*)

Biaani Beu Martínez Valencia²⁸, Alfredo Zamarripa Colmenero¹, María Antonieta Goytia Jimenez²⁹, José Luis Solís Bonilla¹, Lexi Javivi López Angel¹.

El cambio climático es uno de los más graves desafíos que la humanidad tiene planteados en el siglo XXI. El calentamiento de la Tierra ya no es una amenaza virtual, sino una realidad. Diversos aceites vegetales son potenciales como materia prima para la producción de biodiesel, pero la calidad del combustible es afectado por el tipo de ácido graso presente en el aceite. El presente estudio forma parte de la estrategia de investigación y desarrollo de los biocombustibles del INIFAP, que considera la caracterización del aceite de especies promisorias para la producción de biodiesel. Se determinó la composición de ácidos grasos del aceite por cromatografía de gases de 138 genotipos de piñón mexicano establecidos en el banco nacional de germoplasma del INIFAP, en Chiapas, México. Los principales ácidos grasos que se encontraron y cuantificaron en el aceite de piñón mexicano fueron ácido oléico (18:1), ácido linoléico (18:2), ácido palmítico (16:0), ácido esteárico (18:0), ácido linolénico (18:3), ácido docosadienoico (22:2) y ácido lignocérico (24:0), en la cual presentaron una gran variación en un rango de 8.37 a 38.2%, 10.18 a 42.3 %, 3.39 a 12.9%, 1.22 a 4.82%, 0 a 0.26%, 2.75 a 29.35%, 0.14 a 8.26% respectivamente. De acuerdo a la norma europea la concentración de linolénico y ácidos grasos que contienen más de 4 dobles enlaces en los ésteres metílicos no deben de exceder el límite del 12% y 1% respectivamente. Con base en los estudios realizados en el INIFAP el aceite de piñón mexicano solo contiene aproximadamente el 0.2% de ácido linolénico lo cual es más bajo comparado incluso con el aceite de soya que posee 7.8%, lo que representa que el aceite de piñón mexicano es un aceite de calidad con potencial para la producción de biodiesel.

²⁸ Investigadores de la Red Nacional de Investigación e Innovación en Bioenergéticos del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Rosario Izapa, zamarripa.alfredo@inifap.gob.mx; biaani@hotmail.com.

²⁹ Investigadora de la Universidad Autónoma de Chapingo.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE HÍBRIDOS DE CACAO PARA RESISTENCIA A LA MONILIASIS EN MÉXICO

José Luis Solís Bonilla¹, Alfredo Zamarripa Colmenero² y Elizabeth Hernández Gómez³

Con el objetivo de obtener híbridos de cacao (*Theobroma cacao* L.) de alto rendimiento y resistentes a la moniliasis, se evalúa en campo el comportamiento de plantas híbridas de cacao al ataque de monilia (*Moniliophthora roreri* (Cif.&Par.) Evans et al). La falta de variedades mejoradas con resistencia a esta enfermedad y el escaso manejo agronómico que se realiza para enfrentarla, ha provocado que los rendimientos unitarios de cacao seco en México disminuyan en más del 50 por ciento y hasta en un 80 por ciento en plantaciones en las cuales no se realiza ningún tipo de manejo. El INIFAP está realizando la evaluación de la incidencia de la enfermedad en un ensayo establecido en el año 2005 en terrenos del Campo Experimental Rosario Izapa, ubicado en Tuxtla Chico, Chiapas. Se estudian 288 progenies híbridas obtenidas mediante polinización controlada provenientes del cruzamiento del clon trinitario UF-273 resistente a moniliasis con los clones de híbridos de alto rendimiento: H12, H13, H16, H20 y H31. Las descendencias híbridas se establecieron a una distancia de 3 m entre surco y 2 m entre plantas con diseño de plantación en rectángulo, se utilizó un diseño de bloques al azar con ocho plantas por unidad experimental y cuatro repeticiones. Los resultados de los ciclos productivos 2008 y 2009 mostraron que los mejores híbridos provienen del cruzamiento de los clones H31, H20 y H13 con el UF- 273. El mejor rendimiento fue obtenido por el híbrido H31 x UF-273 con 663 kg ha⁻¹ de granos de cacao seco. Considerando el total de mazorcas de la plantación, la incidencia de la moniliasis alcanzó un 9%. Los resultados obtenidos muestran materiales genéticos promisorios que pueden ser en el mediano y largo plazo futuras variedades de cacao en México.

30

³⁰ *Investigadores del programa de mejoramiento genético de cacao, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campa Experimental Rosario Izapa. Km. 18 Carretera Tapachula-Cacahoatán. C.P. 30870. Tuxtla Chico, Chiapas, México. email: solis.joseluis@inifap.gob.mx, zamarripa.alfreda@inifop.gob.mx y hernandez.elizabeth@inifap.gob.mx.*

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DIFERENCIACIÓN MOLECULAR DE CEPAS NATIVAS DEL HONGO ENTOMOPATÓGENO *Metarhizium anisoplae*

Gladys I. González D³¹, Julivet Núñez V³², Sindy Caballera³³, Carmen Bieberach F³⁴, Axel Villalobos³⁵.

Los hongos entomopatógenos son una opción en rápida expansión para el control biológico de plagas insectiles. En Panamá, el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) mantiene en la Estación Experimental de Río Sereno, Laboratorio de Agentes Biocontroladores aproximadamente 54 aislados de hongos entomopatógenos colectados en diferentes zonas agroecológicas del país. Esta colección ha sido parcialmente clasificada en base a su morfología y a su eficacia como controlador biológico. Sin embargo es necesario complementar estos estudios con la caracterización molecular, para determinar el nivel de diversidad genética e identificar posibles patrones de bandas que permitan discriminar entre aislamientos para patentarlos y registrarlos como productos pre tecnológicos. En este estudio se analizaron cinco aislamientos de *Metarhizium anisoplae* provenientes de tres zonas agroecológicas de la provincia de Chiriquí. El análisis molecular se realizó mediante el ADN Polimórfico Amplificado al Azar y la Reacción en Cadena de la Polimeraza (RAPD-PCR). El análisis RAPD indicó una alta diversidad entre los aislamientos. El análisis de RAPD indicó una alta diversidad entre los aislamientos, donde los marcadores OPA03, OPA04, OPA13, OPA16, OPA17, OPA18 y OPA19, generaron el mayor número de patrones de bandas, lo cual, los sugiere como buenos informantes para determinar una huella genética.

³¹ gladys.gonzalezd@idiap.gob.pa; Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá; Investigadora Agrícola; Panamá

³² julivet.nunezv@idiap.gob.pa; Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá; Asistente de Investigación; Panamá

³³ sindycaballero@idiap.gob.pa; Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, ; Asistente de Investigación; Panamá

³⁴ carmen.bieberachf@idiap.gob.pa; Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá; Investigadora Agrícola; Panamá

³⁵ axelvillalobos@idiap.gob.pa; Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá; Investigador Pecuario; Panamá

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

“HIDROCÁLIDA” PRIMERA VARIEDAD DE OLIVOS CRIOLLOS SELECCIONADA PARA LAS REGIONES ÁRIDAS DE MÉXICO.

*Miguel Angel Perales de la Cruz³⁶, Miguel Angel Perales Vega³⁷, Ma. Guadalupe Zacatenco González³⁸,
Ernesto González Gaona³⁹ y J. Saúl Padilla Ramírez⁴⁰.*

Considerando la diversidad de material genético de olivo que ingreso a México a partir de 1531 por Fray Martín de Valencia y por la Comisión Nacional del Olivo en la década de los 50's, se considera que actualmente se tiene una gran riqueza de germoplasma desde Oaxaca, Oax. hasta Ensenada B.C. para el desarrollo de futuras patentes de material genético nacional, ya que de las variedades originales que se trajeron de Europa, con el tiempo se han generado nuevos materiales como resultado de cruzamientos naturales entre sí; adaptados a las condiciones agroclimáticas de cada región agroecológica. Tal es el caso de la variedad “Hidrocalida”, primer genotipo de olivo registrado en México, que fue seleccionada en el estado de Aguascalientes en el ciclo 2006 a partir de una planta de 12 años proveniente de una semilla generada en una población de 75 olivos plantados en 1934 en el municipio minero de Asientos. Las características de la variedad “Hidrocalida” es la floración tardía que ocurre en la segunda quincena de abril, permitiéndole evadir las heladas tardías, alto rendimiento de aceituna al promediar de 125 a 150 kg por árbol en los años 2006-2010 y con una maduración de cosecha en la segunda quincena de octubre y primera de noviembre permitiendo la continuación de generación de mano de obra después de cosechar el durazno y la vid. Sobresale además la característica del rendimiento de aceite, el cual en tres diferentes localidades promedio entre el 22 y 25% en los ciclos 2008-2010 y un bajo a nulo índice de alternancia.

³⁶ MC Investigador del programa Nuevas Opciones INIFAP-Campo Experimental Pabellón (465)9380167
perales.miguel@inifap.gob.mx

³⁷ Lt Auxiliar de investigador INIFAP-Campo Experimental Pabellón.

³⁸ Ing. Investigadora del programa Frutales Caducifolios INIFAP-Campo Experimental Calera.

³⁹ MC Investigador del programa de Entomología INIFAP-Campo Experimental Pabellón.

⁴⁰ Dr. Investigador del programa de Frutales Caducifolios INIFAP-Campo Experimental Pabellón.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

PROGRESO DE LA ROYA ASIÁTICA DE LA SOYA CAUSADA POR *Phakopsora pachyrhizi* EN PASSO FUNDO, RS, BRASIL

Felipe Rafael Garcés Fiallos¹, Carlos Alberta Farcelini²

Una de las mejores maneras de estudiar epidemiológicamente un patosistema, ha sido, calculando la tasa de progreso de una enfermedad (r), existiendo pocos trabajos que muestren esta interacción de la intensidad de la roya asiática en función del tiempo. El objetivo de este trabajo fue cuantificar el progreso de la roya asiática causada por *Phakopsora pachyrhizi* en Passo Fundo, RS, Brasil. Esta investigación se realizó en el campo experimental de la Universidad de Passo Fundo – UPF, durante la época de verano del 2009/2010. El tratamiento (cuatro repeticiones) utilizado en este experimento no tuvo aplicación de ningún fungicida. Se evaluó la incidencia y severidad semanalmente en la cultivar NIDERA 5909 RG, sumando seis evaluaciones para incidencia y siete para severidad, donde posteriormente los valores obtenidos fueron transformados en proporciones para el cálculo de r . Se utilizó los modelos matemáticos: Logístico y de Gompertz, recurriendo para eso al programa estadístico SAS 9,0. La intensidad de la roya ocurrida en la época 2009/2010 fue la mayor registrada hasta el momento en el campo experimental de la UPF. En el modelo Logístico se encontró para la incidencia una r de 3,52 unidades (R^2 : 0,97) y, para Gompertz de 1,05 unidades (R^2 : 0,98). Para la severidad, la r encontrada para el modelo Logístico fue de 15,75 unidades (R^2 : 0,99) y para Gompertz de 2,64 unidades (R^2 : 0,98). Los modelos epidemiológicos Logístico y de Gompertz utilizados, representaron satisfactoriamente el progreso de la roya asiática de la soya.

Palabras claves: tasa de progreso, Logístico, Gompertz.

¹Universidad Técnica Estatal de Quevedo- UTEQ. Unidad de Investigación Científica y Tecnológica. Casilla postal 73, Quevedo. Los ríos ecuador. Email: Felipegarces23@yahoo.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE INDUCTOR DE ENRAIZAMIENTO EN LA *Tithonia diversifolia* UTILIZADA EN ALIMENTACIÓN COMO FUENTE PROTEICA

Edgar Alexis Polo⁴¹

El objetivo de esta investigación es coadyuvar a mejorar las técnicas tradicionales para la propagación y producción de vástagos de *Tithonia diversifolia* mediante el uso de fitohormonas. Para la variable número de raíces de primer orden hubo diferencias significativas entre los distintos niveles de sustratos evaluados con el tratamiento testigo, destacándose el de RADIX 35% TB, a dosis de 1000 ppm de I.A. con un promedio de 133.72 raíces por estacas. El enraizante que produjo el mayor promedio de raíces de segundo orden fue con la concentración de 1000 ppm de I.A. con 726.17 raíces en promedio. En las estacas sin ninguna aplicación de enraizador (Testigo) se evidenció una reducida formación de raíces de segundo orden con promedios muy bajos a los 45 días de sembrada con promedios de 59.83 raíces. El tratamiento con concentraciones de 750 y 1000 ppm de I.A., presentaron los mayores valores en cuanto a formación de raíces de tercer orden en promedio con 118.83 y 106.17 respectivamente. Se observó un número de prendimiento de yemas mayor en las concentraciones 1000 ppm de I.A. con 4.17 yemas en promedio por estacas. El estudio permitió llegar a las siguientes conclusiones: La utilización del inductor de enraizamiento mejora la formación inicial de el sistema radicular en la planta de *Tithonia*, La aplicación del enraizador a concentraciones de 750 y 1000 ppm de I.A. mejora el proceso de enraizamiento de la *Tithonia*, Las concentraciones de enraizante a 750 ppm y 1000 ppm de I.A. influyo en el prendimiento de las yemas en la *Tithonia* y las concentraciones del enraizador a 1500 ppm de I.A. le causo una quemazón en las estacas reduciendo considerablemente el crecimiento del sistema radicular.

⁴¹ Ing. Agr., M.Sc. Pasturas. Vicerrectoría de Investigación y Postgrada. Universidad de Panamá.
epolo_ledezma@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DOSIS DE NITRÓGENO, SURCOS ULTRA-ESTRECHOS Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA Y RENDIMIENTO DE ALGODÓN

Mateo Márquez Zaragaza⁴², Arturo Plomo Gil, David G. Reta Sánchez, Armando Espinoza Banda, Oralia Antuna Grijalva.

Los productores de algodón (*Gossypium hirsutum L.*) han visto reducida sus ganancias debido a los altos costos de producción y a los bajos precios de la fibra en el mercado internacional. Para solucionar este problema los investigadores estadounidenses propusieron el sistema de surcos ultra-estrechos, el cual consiste en utilizar distancias entre surcos inferiores a los de 75 cm. La siembra de surcos ultra-estrechos y altas densidades poblacionales además de aumentar el rendimiento, reduce el ciclo del cultivo y costos de producción. Igualmente, es necesario si la planta no requiere una dosis de N diferente al cultivarse en surcos más estrechos que los actualmente recomendados. En el año de 2010 en Torreón, Coah., Mex., se realizó un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de distancias entre surcos de 75 (testigo), 50 y 35 cm y la dosis de nitrógeno de 0, 50, 100, y 150 kg ha⁻¹ en el rendimiento de algodón y sus componentes. Los surcos de 35 cm rindieron 31 y 21% más algodón hueso y algodón pluma que los surcos de 75 cm (testigo) y de 50 cm, respectivamente. La cantidad de nitrógeno aplicado no afectó el rendimiento de algodón y tampoco hubo interacción del espaciamiento de surcos con dosis de nitrógeno. El distanciamiento de los surcos y la dosis de nitrógeno no alteraron el los componentes de rendimiento. La altura de planta disminuyó a medida que decreció el espaciamiento entre surcos y, por el contrario, aumentó a medida que se incrementó la cantidad de nitrógeno aplicado.

⁴² UAAAN: chamaco1483@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

VALIDACIÓN DE LOS COMPONENTES TECNOLÓGICOS DE LA HIGUERILLA (*Ricinus communis*) EN GUANAJUATO, MÉXICO

Miguel Hernández Martínez¹ y Alfredo Zamarripa Colmenero⁴³

En México, al igual que el resto del mundo, existe gran preocupación ante el inminente agotamiento del combustible fósil denominado petróleo y sus derivados que de él se producen y por el cambio climático provocado en parte por las emisiones de contaminantes vehiculares. Una alternativa viable y en el corto plazo es la producción de biomasa a partir de los cultivos bioenergéticos como la higuera (*Ricinus communis*) para la producción de biodiesel. Actualmente en el INIFAP a través del Campo Experimental Bajío, ha generando los componentes tecnológicos del piñón para el Estado de Guanajuato con un potencial medio de 500,000 hectáreas y se están validando para su uso por los productores cooperantes en condiciones de temporal. Dichos componentes tecnológicos que se están validando son: 1) Cinco variedades sobresalientes del ensayo nacional de higuera; 2) Siembra directa por semilla; 3) La mejor distancia entre hileras y plantas es a 1.5m x 1.5 m; 4) La poda de formación debe darse después del segundo corte posterior al período invernal; 5) La fórmula de fertilización recomendada es la 60-40-00. Con estos componentes y una precipitación de 500mm se puede obtener un rendimiento de 2.0 a 2.5 toneladas de semilla por hectárea producto de los dos primeros cortes en un año. Existe un gran potencial de demanda por el aceite de higuera, sin embargo con las parcelas de validación apenas el productor está conociendo este cultivo bioenergético.

⁴³ Investigadores del INIFAP México E-mail: hernandez.miguel@inifap.gob.mx y zamarripa.alfredo@inifap.gob.mx

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ACTITUDES DEL CONSUMO DE NÉCTAR DE COCO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Nelda Guadalupe Uzcanga Pérez⁴⁴, Rubén Darío Góngora Pérez⁴⁵, Matilde Cortazar Ríos⁴⁶

El cultivo del cocotero es uno de los más tradicionales e importantes de las zonas costeras por la vasta diversidad de productos derivados de su aprovechamiento tales como: aceite virgen, vinagre, fibra, copra, pasta de coco, biodiesel, aglomerados, artesanías, tuba, entre otros. Con la finalidad de promover el consumo en la Península de Yucatán de la tuba de coco, bebida rehidratante obtenida de las flores de la palma de coco de alto valor nutricional, se realizaron dos pruebas de mercado “organolépticas”. La primera en Progreso, Yucatán y la segunda en San Francisco de Campeche para identificar las actitudes de los consumidores en la región a través de la valoración de atributos intrínsecos como: aroma, color, consistencia, apariencia y sabor. La metodología consistió en dar a degustar a los participantes tuba de coco y simultáneamente contestar un pequeño cuestionario donde evaluaron cada uno de los atributos con excelente, muy bueno, bueno, regular, malo, muy malo, pésimo con escalas de 7 a 1 con extremos de actitud positiva (7), a negativa (1). Se obtuvo un total de 273 observaciones siendo el atributo de sabor el que registró mayor valor ponderado con 5.99, lo que indica que la mayoría de los participantes les agradó al paladar la tuba de coco. Seguido estuvieron la apariencia y consistencia, que para las pruebas se utilizó tuba preparada con nuez picada y unas gotas de colorante natural rojo, dando una apariencia ligeramente rosa. El atributo que obtuvo menor valor fue el aroma con 5.50, sugiriendo que se requerirá mejorar este atributo para su completa aceptación. En cuanto al precio de compra por un litro de tuba de coco, este se ubica en un rango de \$15 a \$40 aproximadamente. Los resultados permiten concluir la viabilidad de la tuba de coco como fuente alterna de ingreso.

⁴⁴ Investigadora del Programa Socioeconomía. INIFAP, Campo Experimental Edzná.

⁴⁵ Investigador del Programa Socioeconomía. INIFAP, Campo Experimental Chetumal.

⁴⁶ Investigadora del Programa de Cocotero. INIFAP, Campo Experimental Chetumal.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CALIDAD FISIOLÓGICA DE LA SEMILLA DE *Kochia scoparia* BAJO DISTINTOS NIVELES DE SALINIDAD (KCL)

Antonio Valdés O⁴⁷, José Pavel S. García G., Federico Facio P., Leopaldo Arce G.

El trabajo se realizó en dos ambientes, laboratorio e invernadero en la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, a los 25° 22' 44" LN y 10° 00' 00" LO, una altitud de 1742 msnm. Se utilizó semilla de *Kochia scoparia* que fue cosechada el mes de noviembre del 2007 en la localidad de Buenavista, Saltillo, Coahuila, esta se acondicionó, y se sembró en los dos ambientes. Los tratamientos evaluados fueron seis concentraciones de cloruro de potasio (KCl) ajustados a las siguientes conductividades eléctricas: T1= Testigo (agua destilada), T2= 5 ds/m, T3= 10 ds/m, T4= 15 ds/m, T5 = 20 ds/m, T6=25 ds/m, T7= 30 ds/m. Las variables evaluadas fueron: capacidad de germinación (CG) con sus componentes de vigor, índice velocidad de germinación (IVG), longitud media de hipocotilo (LMH) y longitud media de radícula (LMR), longitud media de radícula (LMR) y peso seco de plántulas (PSP). La información se analizó con un diseño completamente al azar y se utilizó el paquete estadístico SAS versión 6.0 (1989). Además de la prueba de DMS. Los resultados obtenidos en los dos ambientes, se detectaron diferencias altamente significativas entre tratamientos en las variables estudiadas, destacando, los tratamientos 2 y 1 respectivamente. Se concluye que en los dos ambientes, se observó que las sales (KCl) y el aumento de estas afectan directamente la germinación y el vigor de la semilla de *Kochia scoparia*, ya que al aumentar la salinidad, se incrementa las semillas sin germinar y las plántulas anormales.

Palabras claves: *Kochia scoparia*, semilla, salinidad, conductividad eléctrica, germinación, vigor.

⁴⁷ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923. Colonia Buenavista, C.P. 25315. Saltillo, Coahuila, México. Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ESCARIFICACIÓN EN SEMILLAS DE GUAJE (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit), PARA AUMENTAR LA CAPACIDAD GERMINATIVA

Antonio Valdés O.⁴⁸, Mariano Narcia V., Federico Facio P., Leopoldo Arce G. Hilda C. Burciaga D.

Este estudio se realizó bajo condiciones de laboratorio e invernadero, con el objetivo de conocer el efecto de tratamientos físicos, químicos y mecánicos para eliminar la latencia e incrementar el porcentaje de germinación en semillas de leucaena. El diseño estadístico utilizado fue completamente al azar, con ocho tratamientos y cuatro repeticiones, donde T1= Testigo; T2= Escarificación (escarificador manual con lija # 36); T3= Remojo en H₂O por 48 h; T4= H₂O a 85° C por 10 min; T5= KNO₃ al 0.2% por 10 min; T6= H₂SO₄ a 140 ppm por 30 min; T7= HNO₃ a 75 % por 10 min; T8= H₂SO₄ al 100% por 5 min. Las variables evaluadas fueron: Capacidad de germinación (CG); índice de velocidad de germinación (IVG); índice de velocidad de emergencia (IVE); longitud de plántula (LP) y longitud de radícula (LR). Se usó el paquete estadístico R 2.8.1, versión en español. Los resultados obtenidos indican que existió alta significancia en los parámetros de capacidad de germinación (CG), índice de velocidad de germinación (IVG), índice de velocidad de emergencia (IVE), longitud de plántula (LP) y longitud de radícula (LR). Los mejores resultados en ambos ambientes fue para la técnica del escarificado con lija # 36, el T2; excepto para la longitud de radícula bajo laboratorio, ya que el agua caliente a 85° C por 10 min resulto ser el mejor (T4), y el nitrato de potasio al 0.2% por 10 min(T5), reflejó la mejor respuesta de esta variable bajo invernadero; se concluye que una de las formas de aumentar el porcentaje de germinación en semillas de leucaena, es lijándolas con una lija # 36.

⁴⁸ Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Colonia Buenavista, C.P. 25315. Saltillo, Coahuila, México. Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas. Calzada Antonio Narro 1923, Colonia Buenavista, C.P. 25315. Saltillo, Coahuila, México

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

USO DE MICROPARCELAS PARA EVALUAR EL RENDIMIENTO DE GRANO DE TRITICALE (*X Triticosecale* Wittmack)

Juan Enrique Rodríguez Pérez⁴⁹, Jaime Sahagún Castellanos, Juan Martínez Solís, Rafael Mara Aguilar

En los programas de mejoramiento genético, los costos de manutención de experimentos al evaluar alto número de líneas o familias, o bien la escasez de semillas de éstas, exigen la obtención de metodologías eficientes y confiables que garanticen resultados adecuados y semejantes a los de procesos convencionales. Esto puede repercutir directamente en el tamaño de la unidad experimental y del número de repeticiones, cuyas variaciones afectan directamente la precisión de la estimación del cuadrado medio del error y de los efectos genéticos, y con ello, las posibilidades de detectar diferencias reales entre tratamientos. Se evaluó el uso de microparcels (20 y 30 semillas por golpe, distanciadas a 0.3 x 0.3 m) con respecto a parcelas convencionales (4 surcos de 5 m de largo distanciados a 0.3 m, 6m²) para la selección de líneas de triticales (*X Triticosecale* Wittmack) con base en el rendimiento de grano, bajo un diseño experimental de bloques completos al azar y en cuatro condiciones de secano. Para determinar el número de repeticiones a establecer en este sistema, se obtuvieron 5000 muestras con reemplazo para cada número de repeticiones, (desde dos hasta siete) y en cada una se realizó un análisis de varianza como serie de experimentos. Al aumentar el número de repeticiones, disminuyeron las desviaciones estándar de los cuadrados medios, de las F calculadas, del coeficiente de variación y de la media del rendimiento; es decir, mejoraron las estimaciones de dichos estadísticos. Se plantea el uso de microparcels con 20 semillas por golpe con 6 ó 7 repeticiones ya que el cuadrado medio del error y el coeficiente de variación no tuvieron disminución de su desviación estándar. La relación de uso de terreno correspondiente es de 1 a 13.5 m².

⁴⁹ Instituto de Horticultura. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo, Km 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo, Eda. de México. CP 56230. México. erodriguezx@yahoo.com.mx

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

VALIDACIÓN DE LOS COMPONENTES TECNOLÓGICOS DEL PIÑÓN MEXICANO (*Jatropha curcas*) PARA PRODUCIR BIODIESEL EN MICHOACÁN, MÉXICO

Miguel Hernández Martínez¹ y Alfredo Zamarripa Colmenero²⁰

En México, al igual que el resto del mundo, existe gran preocupación ante el inminente agotamiento del combustible fósil denominado petróleo y sus derivados que de él se producen y por el cambio climático provocado en parte por las emisiones de contaminantes vehiculares. Una alternativa viable y en el corto plazo es la producción de biomasa a partir de los cultivos bioenergéticos como el piñón mexicano (*Jatropha curcas*) para la producción de biodiesel. Actualmente el INIFAP en México, es la institución que está evaluando a nivel nacional 16 variedades sobresalientes por sus características agronómicas (rendimiento), bioquímicas (contenido de aceite y perfil de ácidos grasos) y moleculares (distancias genéticas de parentesco) del banco de germoplasma nacional. El Campo Experimental Bajío ubicado en Guanajuato, ha generando los componentes tecnológicos del piñón y se están validando para su uso por los productores cooperantes en el ejido El Ceñidor perteneciente al municipio de Nueva Italia, Michoacán. Los componentes tecnológicos que se están validando son: 1) La variedad Papantla cuya semilla no es tóxica; 2) La siembra directa por semilla, estaca y trasplante; 3) La mejor distancia entre hileras y plantas es a 2.5m x 2.5 m; 4) La poda de formación debe darse a los 50cm y a 1.20m en el primer año; 5) La poda de mantenimiento posterior al período invernal; 5) La fórmula de fertilización recomendada es la 60-40-00. Con estos componentes y una precipitación de 500mm se puede obtener un rendimiento en el primer año de 900 kilogramos y en el segundo año duplicar el rendimiento por hectárea.

²⁰ Investigadores del INIFAP México E-mail: hernandez.miguel@inifap.gob.mx y zamarripa.alfredo@inifap.gob.mx

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO EN EL CULTIVO DE HIGUERILLO (*Ricinus communis*).

Reina Flor de Guzmán de Serrano¹, Alejandra Menjivar² y Carlos Armando Borja³.

El incremento del costo del petróleo ha obligado a los países, a buscar estrategias para generar combustible alternativo; el Higuierillo (*Ricinus comunis*), uno de los cultivos agroindustriales en El Salvador, su siembra comercial es una nueva experiencia por lo que se desconocen cuales son las plagas y enfermedades que lo afectan. El objetivo de la investigación es determinar los principales organismos fitoparasitológicos (Bacterias, hongos, nematodos) insectos y ácaros. La investigación se realizó durante el período de Enero del 2008 a Noviembre del 2010, En dos fases: en la fase de campo se colectaron muestras con diferentes sintomatologías como daño de plagas y enfermedades, manchas necróticas, crecimiento fungoso, marchitez, amarillamiento, deformaciones, presentes en hojas, tallos, flores, y frutos y daños por insectos (galerías, perforaciones); tomando submuestras al azar en cada parcela debidamente identificadas para su diagnostico. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio, colocándolas en medio de cultivo Papa Dextrosa Agar (PDA), en el caso de hongos y bacterias. Y aquellas con sintomatología de virus y que no se pudieron identificar en el laboratorio, se procedió a secar el material con su respectiva identificación y sintomatología. En lo relacionado con la identificación de insectos, se les pasó una clave taxonómica para los adultos y para los estados inmaduros (larvas y pupas), se colocaron en cámaras de cría para su posterior identificación. Se identificaron en muestras de raíz, follaje, ramas, frutos (verdes) y semillas, 10 Órdenes de insecto y clase Acarina 11 géneros de hongos Fitopatógenos y una bacteria. Para insectos los de mayor frecuencia los insectos *Carytucha* sp., trips, *Stigmene acrea*, y ácaros Tetranychidae. Los de mayor frecuencia fueron: *Colletotrichum* sp., *Cladosporium* sp., *Botrytis* sp., *Rhizactonia* sp., y *Phytophthora* sp., en la parte aérea de la planta y *Fusarium* sp y *Sclerotium* sp en el suelo.

1. Jefa del Laboratorio de Parasitología Vegetal. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). Km 331/2 carretera a Santa Ana. reinaflordeserrano@gmail.com; reinaflor.serrano@gmail.com

2,3. Equipo Técnico del Laboratorio de parasitología Vegetal. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

HORTALIZAS y FRUTALES.

*Innovación Tecnológica ante el Cambio Climático:
Desafío para la Seguridad Alimentaria.*

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CONTROL QUÍMICO DEL COMPLEJO DE TRIPS EN MANGO EN CAMPECHE, MÉXICO

*Fulgencio Martín Tucuch Cauich*⁵¹, *Mario Miranda Salcedo*⁵², *Fermin Orona Castro*¹, *Carlos Alejandro Tucuch Cauich*⁵³

En el Estado de Campeche el área establecida es de mango es de 2000 ha y representa una producción de 30,000 toneladas anuales. Asociado al cultivo, se presenta el complejo de trips que en los últimos años ha acarreado fuertes problemas al cultivo. Con el objetivo de determinar tratamientos para el control del complejo de trips, en 2010, se realizó un estudio en la zona Norte del Estado, en un huerto de mango cv. *Tommy Atkins*, en la localidad de San Antonio Cayal, Campeche. Se evaluaron cinco tratamientos químicos y un control. El experimento se estableció en tres repeticiones, en un diseño completamente al azar. Previo a las aplicaciones se realizó un muestreo en follaje e inflorescencias; en los dos casos se contabilizaron ninfas y adultos de trips; se revisaron diez hojas y dos inflorescencias por árbol. Los tratamientos evaluados fueron: PHC Neem (2 y 4 ml/L de agua), Malathion (1ml/L de agua), Danadín (2 ml/L de agua) y Confidor (1 ml/L de agua), mas el testigo absoluto. Siete días después de haber realizado la aplicación se realizo un segundo muestreo. Los resultados mostraron que los tratamientos de PHC Neem 2 y 4 ml/L de agua, tuvieron la más drástica reducción de las poblaciones. El análisis estadístico de X^2 indicó diferencia altamente significativa entre las poblaciones. Para la determinación del efecto en la reducción del daño en el fruto se utilizó una escala de daño de 0 a 100%. Los menores daños de fruto se observaron con los tratamientos PHC Neem 4 ml/L de agua y Danadin 400ce 2 ml/L de agua. Los datos de daño en fruto observados en campo, en los dos muestreos, se analizaron por Rangos de Friedman. En ambos casos los valores de X_r^2 fueron de 42.92 y 42.5 y los valores de α 0.01 y 0.05 fueron de 15.1 y 11.1, lo que indica diferencia altamente significativa.

⁵¹ *Campo Experimental Edzná, INIFAP, Campeche, México.*

⁵² *Campo experimental Valle de Apatzingán, INIFAP, Apatzingán, Mich. Mèx*

⁵³ *Colegio de la Frontera Sur, Campeche, México*

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CONSERVACIÓN *IN SITU* DE VARIEDADES CRIOLLAS DE TOMATE DE CÁSCARA (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem) EN MÉXICO

Natanael Magaña Lira⁵⁴, José Francisco Santiaguillo Hernández⁵⁵,
Onecimo Grimaldo Juárez⁵⁶ y Agustín Alejandro Aguilar Zamora¹

El tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem) es un cultivo originario de México, donde fue domesticado por Mayas y Aztecas en la época prehispánica. En México ocupa el cuarto lugar en las hortalizas cultivadas. Su cultivo se basa principalmente en variedades criollas conservadas por agricultores tradicionales. Se identifican ocho razas en el tomate de cáscara, siete de ellas cultivadas y una silvestre, cada una distribuida de acuerdo a las preferencias de consumo regionales en México. En los últimos años ha proliferado la venta de semilla enlatada que ha desplazado a las variedades criollas en diversas zonas de producción. Frente a esta problemática, se ha planteado un programa de mejoramiento participativo con los objetivos de conservar *in situ* las variedades criollas de tomate de cáscara y a la vez mejorar las características agronómicas de las mismas. El programa ha sido financiado por el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos y consiste en identificar productores que aún conserven sus criollos y capacitarlos para que puedan llevar a cabo en sus parcelas una modificación del método de selección masal visual estratificada de fácil adopción por el productor. De esta manera se busca que el productor no se vea en la necesidad de cambiar su semilla criolla por una variedad comercial. Al momento se tienen involucrados diez productores en dos regiones del país. En el municipio de Jesús María, Jalisco, se han involucrado cinco productores, con los que se están mejorando y conservando cuatro poblaciones criollas de la raza Arandas y tres de la raza Salamanca. En el municipio de Tecozautla, Hidalgo, se han involucrado productores en la conservación de cinco poblaciones criollas de la raza Salamanca. En breve, el programa se extenderá a otras regiones, en busca de abarcar las siete razas cultivadas de tomate de cáscara en sus regiones correspondientes.

⁵⁴ Investigador del nodo de Hortalizas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valle de México. Km. 13.5 Carretera Los Reyes-Texcoco. Coatlínchan, Texcoco, Estado de México, México. C.P. 56250. Tel. (55) 595 921 2738 Ext. 184, e-mail: magana.natanael@inifap.gob.mx

⁵⁵ Profesor-Investigador. Centro Regional Universitario de Occidente. Universidad Autónoma Chapingo. Guadalajara, Jalisco, México.

⁵⁶ Profesor-Investigador. Instituto de Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, Baja California, México.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE NUTRIMENTOS NECESARIOS EN MANGO VAR. TOMMY ATKINS EN CAMPECHE, MEXICO

Fulgencio Martin Tucuch Cauich⁵⁷, Samuel Salazar Garcia⁵⁸, Fermín Orona Castro, Carlos Alejandro Tucuch Cauich⁵⁹

En el estado de Campeche, México, el cultivo de mango es uno de los principales frutales, genera una considerable cantidad de divisas al comercializarse las 30,000 toneladas anuales que se producen, así como una considerable cantidad de jomales en su producción. Sin embargo la tecnología de producción carece entre otros aspectos de métodos cuantitativos para determinar la cantidad de nutrientes necesarios para mantener los niveles de productividad de los huertos, en ese contexto el objetivo del trabajo fue desarrollar un programa de computo que con base en la cantidad de nutrientes removidos en los huertos, indique la cantidad de los mismos a adicionar en el siguiente ciclo. Los datos fueron colectados en cuatro huertas de mango, en la principal región productora del estado. El desarrollo del programa fue alimentado con una serie de datos de campo, colectando y procesando durante dos años, en forma mensual material vegetativo de brotes marcadas y midiendo sus contenidos de nutrientes mediante el análisis de laboratorio de las cenizas después de procesar la muestra; se colectaron datos de producción de los huertos; datos de producción de árboles marcados, datos de frutos en cuanto a sus cantidades de nutrientes en cada uno de sus partes por cada árbol; datos de los árboles, en cuanto a tamaño de copa, altura, tamaño del tronco; datos de fertilidad del suelo en cada una de los huertos, así, como datos de manejo agronómico. Los resultados arrojaron un programa de cómputo que al introducir la cantidad de fruta producida en kg. o toneladas calcula las necesidades nutricionales de los árboles.

⁵⁷ *Campo Experimental Edzná, INIFAP.*

⁵⁸ *Campo experimental Santiago Ixcuintla, INIFAP,*

⁵⁹ *Colegio de la Frontera Sur*

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE TREINTA Y SEIS CULTIVARES DE PAPA (*Solanum tuberosum*) EN DOS LOCALIDADES DE LA SIERRA DE LOS CUCHUMATANES, HUEHUETENANGO, GUATEMALA

Andrés Sica, Juan Pedro Lacan y Gustavo Tovar⁶⁰

La producción de papa en la zona de los Cuchumatanes dispone de un sinnúmero de variedades, muchas de las cuáles han sido introducidas a través del tiempo y varias de estas variedades aún conservan su nombre original y otras han cambiado su nombre según la localidad. A través del Proyecto de Fitomejoramiento Participativo (FP), se planteó el rescate de las variedades de importancia comunitaria con el objetivo de caracterizar morfológicamente las diferentes variedades de papa y conocer la variabilidad de las características fenotípicas y de interés para los agricultores de la zona. La metodología incluyó el rescate y evaluación de 36 variedades de papa en parcelas individuales por variedad en dos diferentes zonas agroecológicas ubicadas entre rangos de altitud de 2500-2900 msnm. Se utilizaron 65 variables experimentales de acuerdo al Descriptor Morfológico Varietal del CCBAT y CIP. La información posibilitó utilizar componentes principales, dendogramas y distancias Euclidianas. Los principales resultados morfológicos indican que no existen materiales duplicados y las variedades más cercanas emparentadas son Criolla blanca y Cuarentena con una distancia Euclídiana de 30.47. Las variables que más aportaron en la varianza de la población fueron: longitud del pedúnculo, ramificación de la inflorescencia, ubicación de la articulación del pedicelo, color del cáliz y número de tubérculos producidos. En lecturas adicionales para enfermedades existente tendencia a tolerancia a tizón tardío y virus. Así mismo, los resultados posibilitaron la valoración agronómica de diferentes variedades de papa para las diferentes comunidades de la zona.

⁶⁰ Técnico Proyecto Fitomejoramiento Participativo y Técnicos de Innovación Tecnológica del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA. Email: ndressica0677@gmail.com. Guatemala, C.A

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

MANEJO FITOSANITARIO PARA EL CONTROL DE LA ANTRACNOSIS (*Colletotrichum gloeosporioides*) EN ANONA (*Annona diversifolia* Saff)

Eduardo Cruz Pineda¹, Mauricio Guerrero Berrios²

La investigación se realizó con el objetivo de generar una técnica de manejo para el control de la antracnosis, entre el 2008 y 2009 en el municipio de Tonacatepeque, departamento de San Salvador y Centro Experimental de Desarrollo Agropecuario, municipio de Ciudad Arce, departamento de La Libertad.; en árboles sin manejo agronómico. La evaluación se realizó en parcelas apareadas, utilizando el tratamiento que resultó mejor en la investigación entre el 2007-2008. Los tratamientos fueron: T1 (testigo), T2 poda mas fungicida, T3 poda mas fungicida mas insecticida) T4 poda de aclareo mas fungicida mas insecticida y embolsado de fruto. El tratamiento con poda de aclareo mas la aplicación de fungicida más insecticida favoreció a un mejor control de la antracnosis entre 15 – 17 % de daño; el embolsado afecto la sanidad de los frutos formando una costra de color negro, en la superficie de la cascara con la aparición del hongo *Sphaceloma*. El tratamiento mejor fue con manejo de poda de aclareo y aplicación de plaguicidas, utilizado en la segunda fase entre el 2008-2009, el tratamiento con manejo fue altamente significativas (<0.10) para el porcentaje de daño de frutos, la pérdida de frutos se redujo entre el 17 a 32%, para Tonacatepeque superando a la parcela sin manejo donde se incremento el daño entre un 44 a 68% de la cosecha para San Andrés. El manejo aplicado al cultivo de anona favoreció en un mejor control de la enfermedad, con lo cual se mejora la sanidad del fruto, logrando cosechas de calidad y valor comercial. El análisis económico indico que el beneficio neto marginal con la implementación de estas prácticas fitosanitarias permite recuperar los costos invertidos en el manejo del cultivo obteniendo ingresos netos de \$ 982.0 y \$ 1182.0. Con una relación beneficio costo de 3.06 a 5.80

Palabras claves: hongo, embolsado, poda, enfermedad, antracnosis, *Sphaceloma*, plaguicida

1. Programa de frutales. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal-CENTA. Km 33.5 carretera a Santa Ana, Departamento de la Libertad, El Salvador. Tel. (503) 23020270. epinedo04@yahoo.com

2. Programa de frutales. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal-CENTA. Km 33.5 carretera a Santa Ana, Departamento de la Libertad, El Salvador. Tel. (503) 23020270. mauricioguerrieros@yahoo.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CORRELACIÓN CANÓNICA GENERALIZADA CON TRES GRUPOS DE VARIABLES EN *Capsicum_spp*: MODELO TRES.

Guillermo Castañón N.¹, Mariano Mendoza E.², Luis Latournerie M.³, Efraín de la Cruz L.⁴, Julia M. Lesher G.⁵

En diferentes trabajos de investigación se ha aplicado el Análisis de Correlación Canónica (ACC), pero para dos grupos de variables. Lo anterior se debe posiblemente a que los programas estadísticos no contienen el algoritmo para realizar el mismo análisis: 1) con $m \geq 3$ a tres grupos de variables, 2) A que se desconoce la metodología desarrollada por Paul Horst, para llevar a cabo tal procedimiento estadístico. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es mostrar el análisis de correlación canónica generalizado (ACCG) con el modelo tres (Horst 1961a, b, 1965) o de máxima varianza. La información que se usó para el análisis fue recolectada durante 2006 en 40 morfotipos de *Capsicum spp*. La experimentación se realizó en el vivero de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (DACBiol-UJAT). Las variables se agruparon de la forma siguiente: Grupo 1: Tres de planta (altura de la planta, AP; diámetro del tallo, DT; y forma del tallo, FT), Grupo 2: Cuatro de flor (posición de la flor, PF; color de la corola, CC; longitud del cáliz, LC; y forma de la corola FC), Grupo 3: Cuatro de fruto (forma del fruto FF; forma del fruto en unión con el pedicelo, FFUP; ancho del fruto, AF; y largo del fruto, LF). Para la medición de las variables se usó el manual para *Capsicum* del IPGRI-AVRDC-CATIE (1995). Los valores característicos de los cuatro primeros ejes dados por el análisis factorial de la matriz de R, fueron: $\lambda^2_1=2.11$, $\lambda^2_2=1.85$, $\lambda^2_3=1.76$, $\lambda^2_4=1.46$. Con los ejes principales de los factores de los cuatro vectores de carga de la matriz R se estimó la súper matriz Dd, y posteriormente las matrices β_i y ρ_i con las que se calcularon la correlación entre los grupos de máxima similitud.

^{1,2}Profesores-Investigadores DACBiológicas, UJAT, Villahermosa, Tabasco. ²Profesor-Investigador, ITCelaya, Celaya, Gto. ³Profesor-Investigador, ITConkal, Conkal, Yucatán. ⁴Profesor-Investigador, DACAgropecuarias, UJAT, Villahermosa, Tabasco.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE PORTAINJERTOS CLONALES DE DURAZNO EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES.

Miguel Angel Perales de la Cruz⁶¹, Manuel Antonio Galindo Reyes⁶² y Miguel Angel Peroles Vega⁶³

El árbol del duraznero es uno de los frutales de mayor rentabilidad para el estado de Aguascalientes, sin embargo es también una de las plantas de más baja vida útil, posiblemente debido a que el 75% de la superficie de cultivo se ubica en suelos calcáreos y superficiales en los cuales hasta el momento no han prosperado adecuadamente los portainjertos probados y las variedades utilizadas han sido seleccionadas considerando la copa o parte aérea del árbol; esta situación motivó a los productores de durazno que conforman el Consejo de Productores de Durazno de Aguascalientes A.C. a validar en sus terrenos nuevos portainjertos clonales con el objetivo de seleccionar los más adecuados para las condiciones agroecológicas que predominan en sus huertos. El estudio se realizó bajo condiciones de riego durante el periodo 2008-2010 en seis localidades de Aguascalientes. Los portainjertos utilizados fueron GF-677, Barrier, Bailey, Cadaman y Garnem y los criollos Temazcaltepec y Tlaxcala como tratamientos testigo. Las variedades injertadas fueron INIFAP-Cuahutémoc para tres localidades del municipio de Aguascalientes, San Carlos y NG-8 para dos localidades de Asientos y Dulce para el municipio de Calvillo. Las variables evaluadas fueron diámetro de tallo, altura de planta, fronda, volumen radicular y tolerancia a salinidad (clorosis). Los resultados obtenidos revelaron que en las seis localidades en estudio los portainjertos clonales superaron a los criollos en todas las variables evaluadas, sobresaliendo Bailey en la producción radicular con un volumen promedio de 0.007cm³ de raíces/cm³ de suelo; Cadaman en altura de planta y diámetro de tallo con un promedio de 4.6cm y 1.5m respectivamente y en tolerancia a la salinidad el portainjerto GF-679 fue el que no presentó ningún síntoma visual de clorosis. Los portainjertos Barrier y Garnem hasta la presente etapa no han mostrado adaptación al estado de Aguascalientes.

⁶¹ MC Investigador del programa Nuevas Opciones INIFAP-Campo Experimental Pabellón (463)9580167 perales.miguel@inifap.gob.mx

⁶² Dr. Investigador del programa Frutales Caducifolios INIFAP-Campo Experimental Pabellón

⁶³ LI Auxiliar de Investigador en el programa Nuevas Opciones INIFAP-Campo Experimental Pabellón.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ALTERNATIVA DE EFICACIA BIOLÓGICA Y NATURAL EN CONTROL DE NEMATODOS FITOPARÁSITOS EN CULTIVO DE LECHUGA

Ricardo Piedra Naranjo¹, Cristina Vargas Chacon², Arturo Solórzano Arroyo³, Jorge Siles Vega⁴

El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de dos hongos nematófagos y un metabolito natural contra nematodos fitoparásitos en cultivo de lechuga, en la localidad Paez de Oreamuno, de Cartago, Costa Rica, a una altura de 1.453 msnm, temperatura promedio de 20⁰C, zona de vida bosque húmedo Subtropical. Los tratamientos fueron: *Trichoderma* sp, *Paecilomyces lilacinus*, metabolito del hongo *Sulphureus laetiporus*, tratamiento químico oxamil y un testigo absoluto. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 5 repeticiones, una separación de medias Tukey ($p \leq 0,05$). Se identificó los géneros, *Meloidogyne* sp y *Helicotylenchus* sp en el área de estudio. Los tratamientos biológicos y el metabolito se aplicaron a los 0, 11 y 21 días desde la siembra, el tratamiento oxamil se aplicó una sola vez a la siembra. Los resultados finales en 100g de raíz para el género *Meloidogyne* sp, los tratamientos, *Paecilomyces lilacinus*, *Sulphureus laetiporus*, y Oxamil fueron los mejores, con diferencias estadísticas respecto a los demás tratamientos y con poblaciones finales de 500,400 y 600 respectivamente, en contraste los tratamientos *Trichoderma* sp y testigo absoluto mostraron poblaciones superiores de 2500 y 4100 larvas respectivamente. Para el caso del género *Helicotylenchus* sp los tratamientos *Paecilomyces lilacinus*, y Oxamil fueron mejores con poblaciones finales de 700 y 600 larvas en comparación a *Sulphureus laetiporus*, testigo absoluto y *Trichoderma* sp con 1400, 3100 y 4000 respectivamente. En el rendimiento no hubo diferencias entre tratamientos, pero *Sulphureus laetiporus*, Oxamil y *Paecilomyces lilacinus* obtuvieron el mayor promedio de lechugas cosechadas. Los resultados evidenciaron una alternativa de inocuidad y de buenas prácticas agrícolas en la producción de lechuga, considerando que el cultivo es de consumo directo el cual ha sido cuestionado por inducir indirectamente enfermedades al ser humano por la presencia de sustancias químicas.

¹ Investigador en Nematología Agrícola del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. INTA. Costa Rica. 2231-5055 rpiedra@inta.go.cr

² Microbióloga y especialista en controladores biológicos del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA. Costa Rica. 2231-5055 cvargas@inta.go.cr

³ Investigador en Fitoprotección Agrícola del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA. Costa Rica, 2231-5055 asolorzano@inta.go.cr

⁴ Administrador Agrícola Finca Paez Oreamuno Cartago. Costa Rica.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CARACTERIZACIÓN MORFOAGRONÓMICA *IN SITU* DE AGUACATE CRIOLLO (*Persea americana*) ADAPTADO A LA ZONA COSTERA DE EL SALVADOR Y SU INCIDENCIA EN LA SELECCIÓN DE GERMOPLASMA PROMISORIO.

William Ricardo Flores⁶⁴, Fidel Ángel Parada Berrios⁶⁵, Juan Rosa Quintanilla⁶⁶

Con el objetivo de conocer germoplasma de aguacate (*Persea americana* Mill) adaptado a la zona costera de El Salvador, se efectuaron colectas para caracterizar árboles *in situ* y comenzar un proceso de conservación, en colecciones de campo, y disponerlos como selecciones promisorias por su adaptación a esta zona agroecológica específica. Las giras se realizaron de mayo a septiembre de 2010 en diferentes lugares de Jiquilisco, Usulután desde el nivel del mar hasta 90 msnm. La toma de datos se realizó en árboles, frutos, hojas, semillas, flores y ramas, analizando la información con estadística descriptiva. De un total de 11 árboles evaluados, cinco de ellos tenían frutos, realizándoseles análisis bromatológicos, cada individuo fue codificado y sometido a una caracterización morfoagronómica con base en los descriptores del IPGR1, generando expedientes específicos. Como resultados preliminares de la investigación se encontraron materiales con características comerciales como el peso: USUIESIB10IB1 y USUJQLP10MH2 con 625.4 g y 533.00 g, respectivamente; mientras que USUJQCQ10BR1 posee cáscara leñosa con espesor de 0.157 cm, atributo que brinda resistencia al embalaje. En rendimiento de árbol los materiales USUJQLP10MH1 y USUIESIB10IB1 con 500 y 600 frutos por temporada. Adaptados al nivel del mar se destacaron los materiales USUBLLC10PA1, USUBLLC10PA2, USUBLLC10PA3 a 9 msnm; mientras que USUBLIM10CC1, USUBLIM10CC2, USUIESIB10IB1, USUIESIB10IB2 a 3 msnm. En los análisis bromatológicos resultó que los materiales USUJQCQ10BR1, USUIESIB10IB1 con 4.3% y 2.31% de proteína y de extracto etéreo con 56.54% y 11.74% respectivamente; en contenido de carbohidratos los materiales UESEEPB0501CR1, USUJQLP10MH1 presentaron 80.61% y 81.19%. Con este trabajo se concluye que aunque la zona costera no es una zona muy apta para esta especie, se encuentran ejemplares que pueden utilizarse en programas de fomento de este cultivo, por lo que se requiere de más trabajo de investigación.

Palabras claves: *Persea americana* Mill, georeferenciación, caracterización, germoplasma.

⁶⁴ Estudiante tesista de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad de El Salvador fmwricardo1986@gmail.com.

⁶⁵ Docente investigador del Departamento de Fitotecnia de la Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador. fparadaberrios@yahoo.com.

⁶⁶ Docente investigador del Departamento de Fitotecnia de la Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador juanquintilla@yahoo.com.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ESTIMACIÓN DE LA HETEROSIS CON EL MÉTODO DE HAYMAN USANDO DATOS MOLECULARES DE AFLP EN *Capsicum* spp.

Guillermo Castañón N.¹, Netzahualcóyotl Mayek P.², Régulo Ruiz S.³, Sanjuana Hernández S.⁴, Julia M. Leshner G.⁵

Los cultivares Jalapeño, Amashito, Ojo de Cangrejo y Habanero, se usaron en un cruzamiento dialélico que incluyó solo cruza directa (F₁) y los padres. Las cruza se obtuvieron en el invernadero de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (DACBiol-UJAT) en primavera de 2009. La germinación del material experimental se realizó en charolas de plástico con sustrato Peat moss tourbe en cámara de crecimiento en el Centro de Biotecnología Genómica del Instituto Politécnico Nacional (CBG-IPN). A los 30 días (d) de edad de las plantas, de cinco plantas por cruza y padre se tomó 0.5 g de tejido que se macero en nitrógeno líquido para extraer el DNAg (Dellaporta *et al.*, 1983). El objetivo del trabajo fue analizar mediante marcadores AFLP, la heterosis expresada entre los diferentes tipos de *Capsicum* usados como padres. Los fragmentos de DNA se obtuvieron como lo señala Vos *et al.* (1995), para ello se usó el estuche comercial IRDye™ Fluorescent AFLP® Kit for Large Plant Genome Analysis (LI-COR®). La combinación de los oligonucleótidos usados en el estudio para la amplificación de las muestras fueron: (M2) EcoRI + ACG / MseI + CAG, (M4) EcoRI + ACG / MseI + CAA, (M5) EcoRI + ACT / MseI + CTG, (M6) EcoRI + ACG / MseI + CTG. Los productos amplificados se separan por electroforesis en gel de acrilamida al 6.5 %, y se corrieron en el LI-COR. En los geles obtenidos cada oligo mostró las siguientes bandas: M2=55, M4=81, M5=64, M6=64. Para el análisis genético de las cruza y sus padres se usaron los datos moleculares tipo AFLP (Amplification Fragments Long Polimorfism). El análisis dialélico señaló diferencias entre cruza y padres de acuerdo con la metodología de Hayman (1956), lo que indica la presencia de heterosis en el material evaluado.

^{1,2}Profesores-Investigadores, DACBiológicos (DACBiol-UJAT), Villahermosa, Tabasco, ²Profesor-Investigador, Centro de Biotecnología Genómica (CBG-IPN), Reynosa, Tam., ³Doctorando en Biotecnología Genómica (CBG-IPN), Reynosa, Tam. ⁴Profesora-Investigadora en Biotecnología Genómica (CBG-IPN), Reynosa, Tam

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE EXTRACTOS VEGETALES EN EL CONTROL DE MOSQUITA BLANCA (*Trialeurodes vaporariorum* West.) EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Fidel M. Hernández-Santiago⁶⁷, José C. Carrillo-Rodríguez, José L. Chávez-Servia⁶⁸, Araceli M. Vera-Guzmán y Catarino Perales-Segovia⁶⁹

Con el objetivo de evaluar el efecto de seis extractos vegetales sobre la mortalidad de mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum* West.), en condiciones de laboratorio se hizo la aplicación de extractos etílicos de *Ocimum basilicum* L., *Ruta graveolens* L., *Plechthranthus amboinicus* (Lour.) Spreng, *Artemisa ludoviciana* Nutt., *Rosmarinus officinalis* L. y *Thymus vulgaris* L. a una muestra poblacional de 10 mosquitas por unidad experimental, en un diseño completamente al azar con cinco repeticiones, incluyendo un testigo blanco. Las concentraciones de 1, 5, 10, 15, 20 y 25% de cada extracto ensayadas, se obtuvieron de una solución preparada con 500 g de tejido seco y molido en 1 L de alcohol etílico al 90% y después de 72 horas de reposo. Se ajustaron los datos de mortalidad por la ecuación de Abbott y se obtuvo la DL50. En los resultados, se detectaron diferencias significativas entre extractos, concentraciones evaluadas y en la interacción especies-concentraciones del extracto. Los resultados mostraron que *R. officinalis*, *P. amboinicus*, *R. graveolens*, *A. ludoviciana* y *T. vulgaris*, provocaron una mortalidad de mosquita blanca superior al 80%, después de media hora de aplicación. Las concentraciones de extractos vegetales de 15, 20 y 25% provocaron una mortalidad superior al 80%, en evaluaciones después de media y una hora de la aplicación. En general, la aplicación de *R. officinalis*, *P. amboinicus*, *A. ludoviciana* y *T. vulgaris* a concentraciones de 15, 20 y 25% indujeron más del 80% de mortalidad de mosquitas blancas. No obstante, estos resultados pueden considerarse promisorios y preliminares que requieren evaluarse en poblaciones mayores de mosquitas o en condiciones controladas de invernadero, y también con poblaciones reproducidas de mosquita para estos objetivos ya que las poblaciones obtenidas de campo o invernadero presentan traslapes generacionales que dificulta la precisión de los resultados.

⁶⁷Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Exhacienda Nazareno, Santa Cruz Xoxocollán, Oaxaca, México (E-mail: jcarrillo_rodriguez@hotmail.com).

⁶⁸Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Unidad Oaxaca, Harnos # 1003, Cal. Nachebuena, C.P. 71230, Santa Cruz Xoxocollán, Oaxaca, México (E-mail: jehavezservia@yahoo.com).

⁶⁹Instituto Tecnológico El Llano Aguascalientes, Km. 18 Carr. Aguascalientes – San Luis Potosí, El Llano, Aguascalientes, México.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ENANIZANTE DE CINCO VARIEDADES DE MANGO (*Mangifera indica*) BAJO LA TÉCNICA DEL INTERINJERTO EN LA PRODUCCIÓN DE PLANTAS DE LA VARIEDAD PANADÉS A NIVEL DE VIVERO.

Santiago Villalta Góme⁷⁰, Oscar Vásquez Chávez¹, Fidel Parada Berrios⁷¹

En El Salvador el cultivo de mango constituye un rubro frutícola de importancia socioeconómica y ambiental, ya que es altamente demandado por la población con preferencia hacia ciertas variedades como Panadés. Sin embargo uno de los problemas que enfrentan los productores de mango es el crecimiento rápido y excesivo de los árboles, incluso injertados. El objetivo de la investigación fue evaluar el potencial enanizante de cinco variedades de mango aplicando la técnica del interinjerto, para reducir el tamaño de las plantas en fase de vivero y que estos expresen la misma característica en campo. La investigación se desarrolló en la Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, ubicada en el cantón Tecualuya, municipio de San Luis Talpa, departamento de La Paz. La fase de campo tuvo una duración de seis meses, desde septiembre de 2009 hasta febrero de 2010, en la cual se evaluaron varetas de mangos con características enanizantes. El diseño utilizado fue bloques completamente al azar, los tratamientos fueron: T₁= Testigo; T₂= (Panades/portainjerto); T₃= (Panades/Panades/Portainjerto); T₄= (Panades/Julie/Portainjerto); T₅= (Panades/Irwin/Portainjerto); T₆= (Panades/Divine/Portainjerto) y T₇= (Panades/Indio/Portainjerto). Las variables evaluadas fueron: Altura de portainjerto e injerto, diámetro de portainjerto e injerto, número de hojas de portainjerto e injerto, porcentaje de prendimiento del injerto, Grados Días de Desarrollo (GDD), peso seco g, clorofila, área foliar y peso específico de la hoja. Los resultados obtenidos demostraron que el tratamiento cuatro (T₄= Julie) fue el que ejerció menor desarrollo en las variables de crecimiento principalmente en altura de planta, con respecto a los demás tratamientos evaluados. Este mismo tratamiento presentó mayor porcentaje de éxito en el prendimiento del primer injerto.

Palabras clave: Potencial enanizante, Interinjerto, Vivero, Portainjerto.

⁷⁰ *Estudiante tesista de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad de El Salvador villaltagomez@hotmail.com*

⁷¹ *Docente investigador del Departamento de Fitotecnia de la Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador. faparadaberrios@yahoo.com*

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

HÍBRIDOS INTERPOBLACIONALES CON VARIEDADES NATIVAS DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.)

*Arsenio Pinacho-Hernández*²², *Esteban José-José*¹, *José C. Carrillo-Rodríguez*¹, *José L. Chávez-Servia*²³ y *Yuri Villegas-Aparicio*¹

La integración de poblaciones híbridas a partir de líneas genéticamente divergentes, ha sido una estrategia genotécnica que explota la divergencia genética entre las líneas progenitoras, y en el mejoramiento clásico de maíz, se integran híbridos de cruce simple, triple o dobles. Bajo el concepto de divergencia genética, se planteó el objetivo de evaluar el vigor híbrido producido con el cruzamiento simple de poblaciones autóctonas de tomate (*S. lycopersicum* L.) respecto al mejor progenitor y al promedio de los progenitores, para evaluar su posibilidad de uso como estrategia de mejoramiento genético local por los agricultores. En condiciones de invernadero se evaluaron 34 híbridos F₂ y sus 11 progenitores de formas de frutos saladette, riñón (achatado con hombros o costillas) y redondo pequeños tipo *cherry* (tomatillos), bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. En los resultados se obtuvieron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre los híbridos en caracteres vegetativos, fisiológicos y agronómicos, excepto para el número de flores por racimo y días a floración. En la comparación de promedios para caracteres vegetativos y fisiológicos, el H-014 presentó significativamente el menor crecimiento de tallo a los 60 y 90 días después del trasplante, el H-021 fue precoz en días a fructificación y maduración del primer racimo. En general, el H-022 presentó mayor peso en fruto, racimo y rendimientos. También se determinó que, el vigor híbrido de la F₂ superó al valor medio de los progenitores en más del 75% de los híbridos formados, sobresaliendo el H-04 y H-034. En caracteres agronómicos el H-02, H-03, H-014, H-015 y H-022 presentaron heterosis positiva. Aun cuando es conveniente, hacer una preselección de las poblaciones progenitoras, se determinó que la heterosis interpoblacional es una opción válida para el mejoramiento de las variedades autóctonas que tienen una alta demanda regional.

²²Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Exhacienda Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México (E-mail: jcarrillo_rodriguez@hotmail.com).

²³Instituto Politécnico Nacional, CHDIR-Unidad Oaxaca, Hornos # 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México (E-mail: jchavezservia@xahua.com).

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

MALEZAS ASOCIADAS AL CULTIVO DE MANGO EN EL ESTADO DE CAMPECHE, MÉXICO

Fulgencio Martín Tucuch Cauich⁷⁴, Fermín Orona Castro¹, Alejandro Tucuch Cauich⁷⁵

En el estado de Campeche, el cultivo de mango se significa por su importancia económica y social al generar ingresos y por generar mano de obra en el manejo del mismo. Dentro de los problemas bióticos, la maleza ocupa un lugar importante, ya que compite por luz, agua, nutrientes y espacio físico, por lo anterior con el objetivo de establecer un programa de manejo integrado de maleza se desarrolló un estudio para identificar las principales especies de maleza que se asocian al cultivo. El estudio se desarrolló en las localidades de Castamay y en Cayal. El muestreo se realizó con un cuadrante de madera de 0.5 x 0.5 m, estimando diez puntos al azar para un área de 1 Ha. Se contaron e identificaron todas las malezas dentro del cuadrante. Para medir infestación de la maleza por hectárea se realizó la extrapolación de cada cuadrante con un regla de tres simple directa. La dominancia relativa se obtuvo utilizando la fórmula siguiente: % D=(No.de individuos de una especie/total de individuos)/100. Los resultados de la investigación mostraron para Cayal una ligera dominancia de parte de las malezas de hoja angosta del 50.07%, mientras que la dominancia de hoja ancha fue de 49.93%, destacando las especies: *Rottboellia cochinchinensis* (17.76%), *Sorghum halepense* (7.41%), *Melochia pyramidata* (2.79%), *Desmodium sp.* (2.09%), *Malva parviflora* (1.26%), *Commelina sp.* (0.69%), *Datura sp.* (.56%). Para el ejido de Castamay se observó dominancia de hoja ancha de 63.40% contra un 36.60% de las malezas de hoja angosta, destacando las siguientes especies: *Euphorbia sp.* (7.26%), *Centrosema sp.* (4.05%), *Rottboellia cochinchinensis* (3.91%), *Desmodium sp.* (1.68%), *Mucuna sp.* (1.54%), *Galinsoga sp.* (1.4%). Es importante destacar la presencia de *Rottboellia cochinchinensis*, como un de las principales especies de importancia cuarentenaria en Centroamérica, por lo que se recomienda tener especial cuidado en su manejo.

⁷⁴ Campo Experimental Edzná, INIFAP, Campeche, México

⁷⁵ Colegio de la Frontera Sur, Campeche, México.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CONTROL DE ENFERMEDADES EN EL CULTIVO DE PEPINO UTILIZANDO LOS SUBSTRATOS “DE DESECHO” DEL HONGO COMESTIBLE *Lyophyllum decastes* Sing.

Roxana Y. Parada⁷⁶, Hiroshi Otani¹

El uso inadecuado de pesticidas para el control de enfermedades de las plantas, contamina el ambiente y hace a los organismos patógenos resistentes a ellos; como alternativa de control fitopatológico, se está evaluando el uso de **substancias inductoras de defensa**, de origen biótico, que activan el mecanismo de autodefensa de la planta conocido como “Resistencia Sistemática Adquirida” (RSA). Entre las substancias inductoras de origen biótico se encuentran los polisacáridos de las paredes celulares de los hongos. En este sentido, los polisacáridos presentes en los desechos de la producción industrial de hongos comestibles podrían utilizarse como **inductores de defensa** y constituirse en una solución viable para reciclar tales desechos, evitando con ello problemas de contaminación ambiental y de salud humana. El objetivo de esta investigación fue evaluar los residuos del hongo comestible *Lyophyllum decastes* para controlar enfermedades producidas por hongos en el cultivo de pepino y se desarrolló en el laboratorio de Fitopatología de la Universidad de Tottori, Japón, en 2009-2010. Se evaluó la inducción de resistencia contra: 1) Antracnosis causada por *Colletotrichum orbiculare*; 2) Mildiu polvoriento por *Podosphaera xanthii* y; 3) Tizón del fuego por *Corynespora cassiicola*. Se utilizaron dos métodos: i) trasplante de plántulas de pepino a macetas con una mezcla de desecho estéril y suelo en una relación de 1:2 v/v y; ii) La primera hoja verdadera de las plántulas tratada con el extracto acuoso (100 g/ 300 ml agua destilada) preparado a partir del desecho estéril. Las plantas se incubaron por cierto periodo y posteriormente se inocularon los hongos patógenos mediante un atomizador. Ambos métodos indujeron resistencia sistemática y eficacia contra Antracnosis y Mildiu Polvoriento en más del 80%, no se observó efectividad contra el Tizón del fuego. Diferentes desechos de hongos comestibles están siendo evaluados para el control de enfermedades en otros cultivos.

⁷⁶ Proyecto COE Universidad de Tottori, Japón. Ph.D. Especialistas en Fitopatología

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

BIOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL PICUDO (*Metamasius spp.*) (COL:CUR) EN UNA PLANTACIÓN COMERCIAL DE PIÑA (*Ananas comosus*) (L.) Merr. EN COSTA RICA

Joaquín Durán Mora⁷⁷, Jakeline Rodríguez Rodríguez⁷⁸.

La investigación se realizó en una finca dedicada a la producción de piña para exportación, ubicada en Cutris, San Carlos, Costa Rica. El objetivo fue estudiar el ciclo de vida, comportamiento e impacto sobre la producción causada por el picudo (*Metamasius spp.*) en el cultivo de piña (*A. comosus*). El ciclo de vida del picudo se estudió bajo condiciones controladas, en el cual se determinó el desarrollo y la duración de las diferentes etapas del picudo. En vivero, las plantas fueron inoculadas con adultos y larvas de picudo para determinar y describir el daño causado por ellos. En el campo se realizaron evaluaciones en diferentes etapas del cultivo, donde se determinó la ubicación del insecto en los diferentes estratos de la planta. El ciclo de vida completo del picudo fue de 69,0-111,0 días, distribuido en etapa de huevo ($3,1 \pm 1,4$ días), larva ($19,1 \pm 3,6$ días), pupa ($23,9 \pm 4,6$ días) y adulto (41,4 días). La hembra del picudo coloca los huevos en raspaduras que realiza previo a la oviposición en el haz de la hoja. La larva se encuentra principalmente en el tallo inferior de la planta y prefiere pupar principalmente en el pedúnculo, seguido por el tallo interior. El adulto de *Metamasius spp* generalmente vive, se alimenta en hojas tiernas produciendo raspaduras profundas acuosas y secas, y oviposita en las hojas centrales y en la parte inferior de las hojas (axilas). En fruta, el adulto se alimenta en las orillas de los frutículos, dejando mordeduras o huecos pequeños.

⁷⁷ Profesor-Investigador, Instituto Tecnológico de Costa Rica, jduran@itcr.ac.cr

⁷⁸ Parte de la tesis de Licenciatura en Agronomía del ITCR (mvazul@hotmail.com).

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

AGENTES BIOCONTROLADORES DE ENFERMEDADES FOLIARES CAUSADAS POR LOS FITOPATÓGENOS *Colletotrichum* sp. Y *Cercospora* sp. EN EL CULTIVO DE ÑAME (*Dioscorea alata*). PANAMÁ.

Rodrigo A. Morales A.¹ y Edwin Lorenzo²

En Panamá, las enfermedades foliares en plantaciones de ñame, están asociadas a los fitopatógenos *Colletotrichum* spp. y *Cercospora* sp.; cuyo control está basado en el uso continuo de fungicidas. El objetivo del estudio fue estimar el potencial biocontrolador de alternativas biológicas, en el cultivar de ñame eriollo Ocú, susceptible a enfermedades foliares. Para ello, se estableció un ensayo en la localidad de Guacá, David, de junio de 2010 a enero de 2011. La unidad experimental constó de tres surcos de 5 m de largo, separados a 1.0 m y 0.50 m entre plantas. Se utilizó el diseño estadístico BCA, con cinco repeticiones. Los tratamientos foliares, aplicados cada 15 días luego de los primeros síntomas foliares fueron; *Bacillus* spp. + *Trichoderma* spp., Pyrimidine nucleótidos 5 SL[®], *Bacillus subtilis*, *Pythium oligandrum*, Benomil 50 WP[®] y sin protección. Con la severidad foliar semanal se calculó el Área Bajo la Curva de Progreso de la Enfermedad (AUDPC) y se registró el rendimiento comercial. A estos valores se les realizó el ANOVA y el procedimiento de Tukey. La variable AUDPC, reflejó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), donde las parcelas de ñame protegidas con Benomil 50WP[®], y con los biológicos *B. subtilis*, Pyrimidine nucleótidos 5 SL[®], *Bacillus* spp. + *Trichoderma* spp. y *P. oligandrum*, registraron los menores valores promedio respectivos similares entre sí, con 5793, 6463, 6514, 8113 y 9491. Las plantas sin protección registraron los mayores valores promedio del AUDPC de 22982, estadísticamente superior al resto de los tratamientos. En los rendimientos comerciales se detectó diferencias significativas ($P < 0.05$), con un comportamiento similar entre las parcelas con fungicidas y biológicos, registrando un rango promedio desde 35.23 hasta 49.62 t·ha⁻¹. Las plantas de ñame sin protección registraron un rendimiento promedio significativamente menor de 28.98 t·ha⁻¹. Estos biocontroladores se presentan como alternativas eficientes para suprimir enfermedades foliares en ñame.

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

² Ingeniero Agrónomo. Investigador agrícola del IDIAP. Caisán, Chiriquí.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ALIMENTICIA Y ORGANOLÉPTICA EN CLONES DE CAMOTE BIOFORTIFICADOS.

Vilma Ruth Calderón de Zacatares⁷⁹, Josefina Yerezón⁸⁰

El objetivo del presente estudio fue realizar evaluaciones de calidad alimenticia y organoléptica en 89 clones de camote biofortificados con betacarotenos (pro-vitamina A), introducidos por el Centro Internacional de la Papa (CIP) del Perú, con el fin de contribuir a la diversificación y mejoramiento de la dieta diaria y a la seguridad alimentaria y nutricional en El Salvador. Según evaluaciones de calidad alimenticia realizada en los materiales, fueron seleccionados 18 clones de un total de 89 evaluados. Los criterios de selección considerados fueron: intensidad del color de pulpa, tiempo de cocción, contenido de azúcares o grados Brix mayor a 8%, peso de pulpa mayor a 0.5 lb y contenido de betacarotenos mayor a 10 mg/100 g. En general los clones con mayor contenido de betacarotenos coincidían con un color anaranjado intenso o intermedio en la pulpa. El promedio y su respectiva desviación estándar para grados Brix fue de $9.12 \pm 0.19\%$, para peso de pulpa fue de 0.67 ± 0.14 lb, tiempo de cocción promedio 16.32 ± 3.75 min y contenido de beta carotenos promedio de 11.78 ± 0.12 mg/100 g. Después de realizar la evaluación sensorial tipo "test del consumidor" con un panel no entrenado de 80 estudiantes, únicamente 6 clones de los 18 evaluados organolépticamente, lograron un promedio de hedónico de aceptabilidad entre 1 y 2; lo cual indicó su aceptación entre los consumidores. Los materiales seleccionados, serán incrementados para siembra en huertos escolares, fincas de productores y desarrollo de productos alimenticios para los programas de alimentación escolar.

Palabras clave: Camote, Seguridad alimentaria y nutricional, biofortificados, grados Brix, evaluación sensorial.

⁷⁹ Técnica Investigadora y Coordinadora Laboratorio de Tecnología de Alimentos. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENITA, El Salvador, vilmaruth02@yahoo.com

⁸⁰ Técnica Investigadora Programa de Hortalizas. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENITA, El Salvador.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

COMPARACIÓN DE LA DINÁMICA POBLACIONAL DE NEMATODOS EN EL CULTIVO DE PIÑA (*Ananas comosus*) (L) Merr. HÍBRIDO MD-2 BAJO TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN CONVENCIONAL Y ORGÁNICA LA VIRGEN DE SARAPÍQUI, COSTA RICA

*Joaquín Durán Mora*⁸¹, *Dinia Estela Carvajal Vargas*⁸².

Se realizó mensualmente el conteo e identificación de nematodos, durante los siete primeros meses de desarrollo de plantas de piña (*A. comosus*) bajo técnicas de producción orgánica y convencional. La investigación se efectuó en Sarapíqui, Costa Rica. Los nematodos más frecuentemente observados en raíces bajo técnicas orgánicas fueron *Criconemella*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, y nematodos de Vida Libre con frecuencias del 100%, mientras que en suelo los más abundantes fueron *Helicotylenchus* y *Pratylenchus*. En raíz y suelo de áreas bajo técnicas convencionales el género *Helicotylenchus* fue el más frecuente. El género *Pratylenchus* presentó la densidad poblacional promedio más alta en raíces de plantaciones orgánicas y convencionales con (1.009,83 y 1.075,22 ind/100 g). Los nematodos de Vida Libre presentaron las densidades poblacionales promedio más alta en ambas condiciones de cultivo (219,70 y 1.215,24 ind/100 g). En aéreas de piña orgánica se presentó una mayor diversidad de géneros de nematodos en raíz, observándose *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Nacobus*, *Haplolaimus*, *Tylenchus*, *Criconemella* y *Xiphinema*; mientras en manejo convencional donde se presentaron los fitonematodos *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Nacobus*, *Tylenchus*, *Meloidogyne*, *Criconemella*. En suelo de áreas con manejo convencional se presentó una mayor diversidad de fitonematodos (*Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchus*, *Meloidogyne*, *Criconemella*, *Haplolaimus* y *Tylenchorhynchus*). En suelo de áreas orgánicas se presentaron los fitoparásitos *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchus*, *Meloidogyne*, *Criconemella* y *Rotylenchus*). Tanto en piña bajo manejo orgánico como convencional, y en muestreos de raíces y suelo se presentaron nematodos de Vida Libre

⁸¹ Profesor-Investigador, Instituto Tecnológico de Costa Rica, jduran@iter.ac.cr

⁸² Parte de la tesis de Licenciatura en Agronomía del ITCR, estelac@inecorsicana.co.cr.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE PRODUCTOS BOTÁNICOS Y QUÍMICOS PARA EL MANEJO DEL ÁCARO BLANCO, *Poliphagotarsonemus latus*, Bank, (Acarina: Tarsonemidae) CHILTOMA (*Capsicum annum L.*) Y SU EFECTO EN LOS ENEMIGOS NATURALES.

Edgardo Jiménez Martínez¹, Víctor Manuel Sandino Díaz²

El ácaro blanco (*Poliphagotarsonemus latus*, Bank) se ha convertido en un serio problema fitosanitario y socioeconómico para los productores de chiltoma del municipio de Tisma, Masaya. Esta plaga ha provocado importantes pérdidas económicas al reducir los rendimientos hasta en un 90%, sus daños afectan la calidad de los frutos y aumentando los costos de producción en el cultivo de chiltoma. Debido a esta problemática existente y con el objetivo de buscar alternativas sanas y amigables con el ambiente para los productores de chiltoma del municipio, se realizó un estudio en el periodo comprendido entre los meses de julio a octubre del año 2009, donde se evaluaron alternativas botánicas y químicas para el manejo del ácaro blanco. Las alternativas evaluadas fueron: Chile (*Capsicum annum*) + Jabón, Oberón *Spiromesifen*, Neem (*Azadiractha indica*), Vertimex (*Abamectina*), Ajo (*Allium sativum*) + jabón y un tratamiento Testigo. Las variables evaluadas fueron: Número de ácaros en botes tiernos, Incidencia y Severidad del daño de ácaro por planta, rendimiento (kg/ha), en el estudio se describió la presencia de organismos benéficos asociados al cultivo de la chiltoma como, Mariquita, Araña y Hormiga. Para decidir el momento de las aplicaciones de los tratamientos se realizaron monitoreos semanales con una lupa de 16x tomando como nivel crítico un acaro promedio por hoja tierna. Los resultados indican que el tratamiento Oberón fue el tratamiento con mejor control en el manejo del ácaro ya que las plantas tratadas con este producto presentaron el menor porcentaje de severidad en comparación con los demás tratamientos evaluados. El análisis económico realizado en este estudio determinó que el tratamiento Oberón fue el que presentó el mayor rendimiento y fue el que obtuvo el mayor beneficio neto en comparación con los demás tratamientos evaluados.

¹ Universidad Nacional Agraria km 12 ½ carretera norte
Docente Investigador UNA-FAGRO
e-mail: edgardo.jimenez@una.edu.ni
Teléfono: 2263-2609 Fax: 2263-2609

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

“PLÁTANO TUNA” (*Musa sp.*) EN LA REGIÓN DEL GOLFO DE MÉXICO

José Raúl Rodríguez Rodríguez⁸³, Hilda Vázquez Hernández⁸⁴, Delfino Reyes López², Isaac Villegas Rodríguez²

En el Golfo de México existe un tipo de *Musa* denominado regionalmente plátano “tuna”, con características que difieren del plátano común. El género *Musa* pertenece a la familia de las *Musáceas*, y está compuesto por cuatro secciones o subgéneros: *Australimusa*, *Callimusa*, *Rhodochlamys* y *Eumusa*; en este último se encuentran todos los plátanos y bananos comestibles, e incluye a las especies *Musa acuminata* y *Musa balbisiana* y que por hibridación dieron origen a los plátanos cultivados. Este trabajo tuvo como objetivo rescatar al plátano “tuna”, determinar las condiciones edafoclimáticas en que se localiza y precisar algunas características cualitativas. El estudio se realizó durante el año 2008, en el municipio de Hueytamalco, Puebla en los límites con el estado de Veracruz. Se hicieron recorridos fisiográficos para definir el suelo y clima de cada sitio. Con un receptor GPS se ubicaron las coordenadas y altitud de cada lugar. Y con un refractómetro se registro su contenido de azúcares y sólidos solubles. Este tipo de *Musa* se encontró de manera silvestre en sitios húmedos; principalmente en suelos tipo Regosol, arenosos, medianamente profundos y poca pendiente; en clima cálido húmedo con lluvia todo el año, y temperatura media de 22°C; entre las coordenadas 19° 57' y 20° 01' latitud norte, y los meridianos 97° 18' a 97° 19' longitud oeste, y altitudes de 496 a 799 m. Sus brácteas son vistosas de un tono rosa pálido; tiene inflorescencia erecta, fruto pequeño con semillas muy duras, y facilidad para emitir hijos. Tiene sabor agridulce, corroborado por su baja concentración de azúcares (7.6% °Brix); no es importante para el consumo, su interés es sólo ornamental; estas particularidades, la descartan de la sección *Eumusa* y la ubican en *Rhodochlamys*. Su rescate es importante porque puede ser fuente de resistencia a enfermedades, y atender exigencias del mercado ornamental.

⁸³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Centro de Investigación Regional del Golfo Centro (CIRGOC). Campo Experimental Ixiacuaco. Km. 4.5 Carretera Federal Martínez de la Torre-Tlapacoyan. Ver. Tel: 01-232-32-45931. rodriguez.jose@inifap.gob.mx

⁸⁴ Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Unidad Académica de Ingeniería Agrohidráulica.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DESARROLLO DE COMPONENTES TECNOLÓGICOS PARA LA PRODUCCIÓN DE NOPAL VERDURA (*Opuntia ficus Indica*, L) CON MANEJO ORGÁNICO EN EL DISTRITO FEDERAL, MÉXICO.

Agustín Alejandro Aguilar Zamora⁸⁵

En el Distrito Federal se cultivan 2,644 hectáreas de Nopal para la producción de nopalitos. El rendimiento promedio es de 60 a 80 toneladas por hectárea. El sistema tradicional esta basado en el uso de agroquímicos y prácticas inadecuadas de manejo agronómico. 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. De allí que el objetivo de este trabajo fue desarrollar y evaluar componentes tecnológicos con manejo orgánico para producir nopalitos a bajos costos de aplicación y sin contaminar al ambiente. El INIFAP en un periodo de ocho años evaluó componentes orgánicos para la producción de nopalitos con los resultados siguientes: 1.-Reducción de uso de estiércol húmedo de 800.0 ton/ha a 100 ton/ha; con ambas cantidades se produjo la misma producción de nopalitos. 2.- La aplicación de Composta a dosis 3.3 toneladas/ha produjo rendimientos similares o mejores que la aplicación de 800 ton de estiércol y los costos de aplicación se redujeron en mas de 500%. 3.-Control de grana Cochinilla (*Dactylophius* sp), se logró con la identificación y aplicación de Tierra de Diatomeas y Silicio orgánico con controles de la plaga de 85% a 99.7%. 4.- Prolongación de la vida de anaquel de los nopalitos, se logró con el corte a mano y cuchillo por más de 50 días almacenándolos en cuartos rústicos con buena ventilación. Como complemento a estas prácticas se sugieren podas de sanidad, producción y rejuvenecimiento, y control de malezas con aplicación de paja entre los espacios de las plantas. En conclusión con los componentes tecnológicos se produce igual o más que el sistema tradicional, los costos de aplicación se reducen y los nopalitos son más competitivos en sabor y valor agregado.

Palabras claves: nopalitos, componentes tecnológicos, manejo orgánico, tierra de Diatomeas y Silicio orgánico.

⁸⁵ *Alejandro Aguilar Zamora, Investigador Programa Nopal Tuna. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas, Pecuarias. Km 13.5. Carretera Los Reyes- Texcoco Coatlínchan, Estado de México. C.P 56250. A.P 307 Y 10Tel (01595)9212738-92726-9212657-Ext.186. Correo: alexagui58@yahoo.com*

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

IMPACTO DE LOS INSECTOS PLAGAS Y ENFERMEDADES FUNGOSAS SOBRE EL RENDIMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DEL MARAÑÓN ORGÁNICO (*Anacardium occidentales*) EN LEÓN, NICARAGUA.

Edgardo Jiménez-Martínez⁸⁶

En el período entre agosto 2009 y marzo del 2010, en la comunidad de Chacraseca, comarca del departamento de León, se llevó a cabo un estudio de investigación con el objetivo de identificar y describir los principales insectos rastreros asociados al cultivo del marañón en dos sistemas de producción, orgánico y convencional. Para este estudio, se seleccionaron tres fincas orgánicas y tres fincas convencionales de 1mz cada una, se realizaron muestreos semanales de insectos rastreros en cada finca, se seleccionaron cinco sitios, en estos se realizaron capturas manuales de especímenes a través de trampas Pitfall traps (de caída libre). Todos los insectos colectados en el campo se llevaron al laboratorio para su respectiva identificación. Los resultados obtenidos en este estudio fueron los siguientes: Se encontró un mayor número de familias de insectos en el sistema orgánico que en el convencional, el sistema orgánico presentó un 16% más de familias de insectos rastreros que el convencional. Se identificaron las principales familias de insectos asociados al cultivo del marañón entre ellos: Coreidae (Hemiptera), Tenebrionidae (Coleoptera), Cicadellidae (Homoptera), Formicidae (Hymenoptera), Curculionidae (Coleoptera) y Acrididae (Orthoptera), Vespidae (Hymenoptera), Coccinellidae (Coleoptera) y Crysopidae (Neuroptera). Este es el primer estudio en Nicaragua donde se comparan estos dos sistemas, además, es la primera vez que donde se identifican las principales familias, géneros y especies de insectos rastreros asociados al cultivo de marañón orgánico.

⁸⁶ Universidad Nacional Agraria km 12 ½ carretera norte
Docente Investigador UNA-FAGRO
e-mail: edgardo.jimenez@una.edu.ni
Teléfono: 2263-2609
Fax: 2263-2609

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE CUATRO CULTIVARES DE PEPINO (*Cucumis sativus*) POR SU POTENCIAL DE RENDIMIENTO

Luis Alfonso Díaz Arévalo⁸⁷

El ensayo se llevo en tres localidades en parcela de productores, ubicadas en municipio San Cristóbal, Cojutepeque en departamento de Cuscatlán, localizada entre coordenadas geográficas 14°04'06"LN y 13°38'02"LN; 88°51'37"LWN y 89°10'07"LWN a 650 msnm, temperatura promedio 26 grados centígrados, humedad relativa 65%; Las Delicias, caserío Arenera, municipio San Juan Opico departamento La Libertad, con coordenadas 13°56'30"LN y 13°09'25"LN 450 msnm y cantón La Bomba municipio Armenia Sonsonate con coordenadas 14.6° N y 13° N y 90.2° W y 87.60 W, 450 msnm. El presente estudio se realizó en periodo comprendido septiembre 2010 – enero 2011. El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, 20 unidades experimentales, 45 plantas por unidad experimental, 12 plantas por área útil, área total 420 metros cuadrados, una densidad poblacional 17800 plantas por hectárea. Los tratamientos: T₁: Híbrido Mona Lisa, T₂: Híbrido General Lee, T₃: Híbrido Diamante, T₄: Híbrido Tropicuke-II (testigo). La fertilización 150 kg/ha⁻¹ de N, 200 kg/ha⁻¹ de P₂O₅ y 100 kg/ha⁻¹ de K₂O. Las variables: Altura de planta, Días a flor, Días a cosecha, Incidencia y Severidad de mildiu, Categorización de frutos y Rendimiento total en t.ha⁻¹. Como resultado se obtuvo que híbrido Diamante fue más precoz a la floración y Mona Lisa mostró mayor tolerancia a mildiu y mejor rendimiento para las tres localidades con 56.5 t.ha⁻¹ para la localidad de Sonsonate, 46.9 t.ha⁻¹ para Cuscatlán y 41.5 t.ha⁻¹ para La Libertad, supero al testigo. Además fue el más rentable con una tasa de retomo marginal de 86.3%.

Palabras claves: Mildiu, Manejo integrado, Material Genético.

⁸⁷ Ingeniero Agrónomo Técnico Investigador Programa Hortalizas. Correo lada63@hotmail.com
CENTA, Telefax: (503) 23020200; 23020293

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE SEIS CULTIVARES DE TOMATE (*Solanum lycopersicon*) DE COCINA POR SU POTENCIAL DE RENDIMIENTO

Luis Alfonso Díaz Arévalo⁸⁸

El ensayo se llevó en tres localidades en parcela de productores, ubicadas en el municipio San Cristóbal, Cojutepeque en el departamento de Cuscatlán, localizada entre las coordenadas geográficas 14° 04'06"LN y 13° 38'02"LN; 88° 51'37"LWN y 89° 10'07"LWN a 650 msnm, temperatura promedio de 26 grados centígrados, humedad relativa de 65%; Las Delicias, caserío La Arenera, municipio San Juan Opico departamento La Libertad, con sus coordenadas 13° 56'30"LN y 13° 09'25"LN 450 msnm y cantón La Bomba en municipio de Armenia en Sonsonate con sus coordenadas 14.6° N y 13° N y 90.2° W y 87.60 W, 450 msnm. El presente estudio se realizó en el periodo comprendido entre septiembre 2010 – enero 2011. El diseño experimental que se utilizó fue bloques al azar con seis tratamientos y cuatro repeticiones, 24 unidades experimentales, 36 plantas por unidad experimental, 12 plantas por área útil, un área total de 420 metros cuadrados para una densidad poblacional de 13.333 plantas por hectárea. Los tratamientos fueron: T₁: Tomate Tointer, T₂: Tomate Tokayo, T₃: Tomate Toyoto, T₄: Tomate Pony express, T₅: Tomate Retana y T₆: Tomate Sheriff (testigo). La fertilización se realizó en base a 200 kg/ha⁻¹ de N, 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ y 100 kg ha⁻¹ de K₂O. Las variables en estudio: Altura de planta, Días a flor, Días a cosecha, Peso promedio de frutos, Incidencia y Severidad de virosis, Categorización de frutos y Rendimiento total en t.ha⁻¹. Como resultado se obtuvo que el híbrido Tointer fue más precoz, mostró mayor tolerancia a virosis, y mejor rendimiento para las tres localidades: 41 t.ha⁻¹ para la localidad de Cuscatlán, 36.8 t.ha⁻¹ para Sonsonate y 35.5 t.ha⁻¹ para La Libertad, superó al testigo en todas las variables. Además fue el más rentable con una tasa de retorno marginal de 83.5%.

Palabras claves: virosis. Manejo integrado, Material Genético.

⁸⁸ Ingeniero Agrónomo. Técnico Investigador Programa Hortalizas. Correo lada63@hotmail.com
CENTA. Telefax: (503) 23020200; 23020293

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y ORGÁNICOS PARA EL CONTROL DE NEMATODOS EN CHILE DULCE (*Capsicum annuum*)

Lesser Linares⁸⁹

En El Salvador, las hortalizas son afectadas por los ataques de nematodos, esto se agrava cuando la mayoría de controles se realizan con nematicidas químicos, altamente contaminantes del medio ambiente y a la falta de información sobre nematicida orgánicos y/o biológicos, el objetivo evaluar la efectividad de los nematicidas químicos y orgánicos en el control de nematodos fitopatógenos. El ensayo se realizó en tres localidades, el diseño experimental fue bloques completamente al azar, con cinco tratamientos y cinco repeticiones, conformados por testigo absoluto, Oxamilo (3.0 L.ha^{-1}), Sinertrol (8.0 L.ha^{-1}), Tagelis (dosis baja, 8.0 L.ha^{-1}) y Tagelis dosis alta, 12.0 L.ha^{-1}), se sembró chile dulce (Nathalie), el análisis de varianza no reporta diferencias significativas, en ninguna las variables, lectura de nematodos fitopatógenos presentó nueve géneros de nematodos fitopatógenos, *Helicotylenchus*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus* y *Rotylenchus* estos atacan más al chile dulce, El rendimiento medio fue de $17,2 - 21,1$ y $20,0 \text{ t.ha}^{-1}$, el tratamiento Oxamilo mostro (20.9 t.ha^{-1}) y el testigo absoluto ($16,1 \text{ t.ha}^{-1}$), superando al testigo en un 23%, El mejor tratamiento orgánico fue Sinertrol con 20.5 t.ha^{-1} , superando al testigo en un 22%. Los ingresos económicos fueron mejores en el tratamiento químico (Oxamilo) con \$ 11,390, superando al testigo absoluto en \$2,672, Sinertrol obtuvo \$11,103 de ingresos, este fue el mejor del tratamiento orgánico, superando al testigo en \$2,384. El tratamiento químico fue el mejor sin embargo, es un producto más empleados por los productores, que debe salir del mercado, dado su potencial de contaminación ambiental y con sus consecuencias para los seres humanos.

PALABRA CLAVES *Nematicidas, Nematodos fitopatogenos, Solanáceas.*

⁸⁹ Investigador del programa de hortalizas CENITA lesserlinares@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y ORGÁNICOS PARA EL CONTROL DE TIZONES EN CHILE DULCE (*Capsicum annum*)

Lesser Linares⁹⁰

En El Salvador, las hortalizas son afectadas por los ataques de tizones, esto se agrava cuando la mayoría de controles se realizan con fungicidas químicos, altamente contaminantes del medio ambiente y a la falta de información sobre fungicidas orgánicos y/o biológicos, el objetivo fue evaluar la efectividad de los fungicidas químicos y orgánicos en el control de *Alternaria solani* y *Phytophthora sp.* El ensayo se realizó en tres localidades, el diseño experimental fue bloques completamente al azar, con cinco tratamientos y cinco repeticiones, conformados por testigo absoluto, Azoxistrobin y Cymoxanil, *Bacillus subtilis*, extracto de *Gobernadora*, de extracto de *Mimos*, se sembró chile dulce (Nathalie), el análisis de varianza reporta diferencias significativas, en la severidad de los tizones, en el rendimiento, altura de planta, diámetro y largo de fruto. La eficiencia de los fungicidas orgánicos contra el químico, fue demostrado, dado que estadísticamente los resultados en la severidad de los tizones fue altamente significativa (1,8 y 1,7), se observó baja incidencia y severidad de *Alternaria solani* y *Phytophthora sp* (2,4 y 1,8 %) en el desarrollo del cultivo, el rendimiento medio fue de 17,9 t.ha⁻¹, mostrando mejor rendimiento, el tratamiento químico (19,1 t.ha⁻¹) y el testigo absoluto mostro (16,5 t.ha⁻¹), superando al testigo en un 14%, El mejor tratamiento orgánico fue *Bacillus subtilis* con 18,2 t.ha⁻¹, superando al testigo en un 10%, el mejor ingreso económico fue en el tratamiento químico con \$13,341, superando al testigo absoluto (\$10,834) en \$ 2,502, el tratamiento dos (*Bacillus subtilis*) obtuvo \$12,439 de beneficios, este fue el mejor tratamiento orgánico, superando al testigo absoluto en \$1,605.

PALABRA CLAVES *Nematicidas, Nematodos fitopatogenos, Solanáceas.*

⁹⁰ Investigador del Programa de Hortalizas CENTA lessertlinares@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

RESPUESTA AMBIENTAL DE CULTIVARES DE REPOLLOS TAIWANESES EN DIFERENTES ZONAS DE EL SALVADOR

Carlos Miguel Lopez Zamora⁹¹, Cheng - Huag Chang Ing. Jyh · Yin Chang

En los meses de septiembre a diciembre de 2010 se sembraron tres ensayos sobre variedades de repollo taiwaneses y como testigo se uso el Bravo F1; en Chilama Puerto de La Libertad, Zapotitán Ciudad Arce, El Jocote San Matías, en el departamento La Libertad, El Salvador. Para dar respuesta a que existen variedades de repollo que pueden adaptarse muy bien en climas cálidos (zonas intermedias y bajas del país); actualmente hay demanda interna insatisfecha e importaciones hasta un 80% del consumo nacional. los materiales de repollo Taiwaneses utilizados fueron; Green Summit, Summer Summit, Summer Autumn, Early Autumn.- En cada ensayo se establecieron estas cuatro variedades y el testigo Bravo F1.- El diseño estadístico establecido fue de Bloques completos la Azar con cuatro repeticiones.- La unidad experimental constó de 4 surcos de 5 metros de largo, con distanciamiento de 0.5 m entre plantas y 1.20 m entre surcos Se evaluaron las variables: Diámetro transversal y longitudinal del fruto; Peso de cabeza (fruto); Rendimiento en número de frutos por hectárea; por tratamiento; Rendimiento en peso kg por hectárea por tratamiento. De los resultados obtenidos, se puede concluir que los tratamientos que mostraron mayor rendimiento fueron: Summer Summit y Bravo F1.

Palabras claves: material genético, repollo taiwanés

⁹¹ *Ingeniero agrónomo: técnico investigador Programa Hortalizas
CENTA, telefax: (503) 23020200, 23020293 programa de hortalizas
Correo: cmil_zamora@yahoo.es*

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

VALIDACIÓN DE FERTILIZACIÓN NITROFOSFATADA Y POTÁSICA EN CULTIVO DE PEPINO

Carlos Miguel López Zamora, Cheng -Huang Chang

En los meses comprendidos de junio a noviembre de 2009, se establecieron seis parcelas de validación sobre fertilización aplicando el nivel de N(150), P(200), K(100) kg ha⁻¹, comparado con la fertilización tradicional que el productor realiza en su finca, en las localidades siguientes: Chilama en el Puerto de La Libertad, San Francisco en Zaragoza, Zapotitán en Ciudad Arce, La Presa en El Congo, Los Caimitos en San Juan Opico y Santa Rosa en San Matías del departamento de la Libertad; para dar respuesta en realizar una fertilización adecuada del cultivo, en vista de que la mayoría de pequeños y medianos productores desconocen de las necesidades nutricionales reales de este cultivo. El diseño estadístico utilizado fue el de parcelas apareadas, el tamaño de las parcelas en validación y testigo fue de 400 m². El análisis estadístico usado fue la prueba de "t", entre las medias de rendimiento entre las parcelas a validar y la que usa el productor en su finca; en los resultados obtenidos si hubo diferencias significativas entre las medias de rendimiento superando la tecnología validada 23% a la usada por los productores en sus fincas. Se realizó un sondeo de opinión y preferencia de los productores en donde el 90% de ellos expresaron que la tecnología validada daba mayor producción de pepino y el 85% dijeron que los costos de ambas parcelas eran casi iguales.

Palabras clave: nutrición óptima cultivar pepino

¹ Ing. Agrónomo Técnico Investigador Programa Hortalizas
CENTA, Telefax: (503) 2302-0200, 2302-0293
cml_zamora@yahoo.es

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

VALIDACIÓN DE PAQUETE TECNOLÓGICO GENERADO SINALIT EN EL CULTIVO DE LA PAPA

Josefina Terezhón⁹²

Se trabajó tres diferentes tecnologías en el cultivo de papa, en La zona alta de Chalatenango zona productora de papa en El Salvador a 1600 msnm y los mejores resultados pasaron a parcelas de validación. Las tecnologías evaluadas para el control de insectos chupadores específicamente de *Bacticerca cockerellii* vector de la enfermedad de punta morada en papa fue control químico, con implementación de programa fitosanitario y control físico, cubriendo durante 50 días el cultivo con malla flotante y encalado para elevar el pH de los suelos debido a que estos suelos la mayoría tiene pH ácidos desde 4 a 5.6. La primera siembra se hizo el 26 de octubre del 2008 y se cosecho el 13 de febrero de 2009, o sea 108 días después de sembrado. La segunda parcela sembrada el 4 de enero del 2009 y cosechada el 24 de abril del 2009, la tercera se sembró el 20 de febrero 2009 y cosechada el 9 de junio del 2009. La variedad sembrada fue "soloma" en primera y segunda siembra y tercera siembra la variedad Tollocan. El diseño experimental fue de parcelas apareadas. Así la primera se le proporciono el manejo agronómico utilizado, por el agricultor y la segunda, la parcela tratamiento, o parcela a validar. Los resultados muestran diferencia en rendimiento de papas. Las parcela sembradas en octubre no se cosecho nada, debido a alto ataque de tizón tardío. (*Phithoptora infestan*). La segunda siembra los resultados fueron la parcelas con los tratamientos con 24.06 tha^{-1} y la parcela testigo o la manejada por el agricultor obtuvo un rendimiento de 17.74 tha^{-1} . La tercera parcela establecida en el mes de febrero del 2009, del agricultor o testigo obtuvo un rendimiento de 28 tha^{-1} y el de los tratamientos es de 38.5 tha^{-1} .

Palabras claves: *Bacticerca cockerellii*, control químico, papa, validación, micro túnel, acidez de suelo, encalado, fosforo.

⁹² Técnica investigadora del Programa Hortalizas CENITA.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EFFECTO DE NIVELES DE NPK, EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE FRUTO DE GUAYABA (*Psidium guajava* L.) VARIEDAD TAIWÁN 1.

Mario Alfonso García Torres⁹³
Huang Kuo-Lin²

La investigación se desarrolló en la finca La Haciendita, ubicada en el cantón San Nicolás Lempa del municipio de Tecoluca, departamento de San Vicente, de febrero de 2007 a febrero de 2010. Se estudió el comportamiento de calidad de fruto y rendimiento de la variedad de guayaba de mesa de pulpa blanca Taiwán N°1, ante cinco paquetes de fertilización: para el año 2 los tratamientos fueron (kg.ha⁻¹.año⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O) T1: 228.5-228.5-304.6, T2: 224.7-152.3-224.7, T3: 112.3 para cada elemento, T4: 57.1 de cada elemento y T5 148.5 de nitrógeno. Los resultados mostraron que las diferencias no fueron estadísticamente significativas, pero al hacer un análisis económico se encontró que el tratamiento T3 superó con \$ 2,798.61 el beneficio neto del tratamiento testigo, además el tratamiento que aportaba únicamente nitrógeno (T5) presentó una pérdida con respecto al testigo de \$ 2,564.98. Para el tercer año los tratamientos fueron los siguientes (kg.ha⁻¹.año⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O) T1: 448-320-640, T2: 473-160-473, T3: 237-118-237, T4: 118-118-118 y el T5: 386, los resultados obtenidos no presentaron diferencias estadísticamente significativas, pero nuevamente el tratamiento T3 presentó mayores ventajas económicas, superando al testigo por \$1,194.03 y todos los demás fueron inferiores el T4 lo fue en \$7,224.23, el T5 en \$10,640.32 y el T2 en \$11,873.96. En cuanto a la concentración de sólidos solubles tampoco se tuvieron diferencias estadísticamente significativas.

PALABRAS CLAVES:

Guayaba, fertilización, rendimiento.

⁹³ Ingeniero Agrónomo, Investigador del Programa de Frutales del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), mariogarciasv@yahoo.com

² Ingeniero Agrónomo MsC, Especialista de la Misión Técnica de Taiwán en El Salvador
klgrzen.tw@yahoo.com.tw

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

LEGUMINOSAS

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE GERMOPLASMA DE CAUPÍ

J. C. Rosas, J.S. Beaver, A. G. Vargas y R.A. Ramos¹

El caupí (*Vigna unguiculata* L. Walp.) es la leguminosa de grano más importante en los trópicos semi-áridos de África y el Sureste asiático. En el continente americano se cultiva principalmente en Norteamérica, Sur América y El Caribe; en Centro América, se cultivan pequeñas áreas en zonas secas donde la sequía reduce el rendimiento del frijol como en el Sur de Honduras y Norte de Nicaragua. El caupí es un cultivo tolerante a la sequía y a las altas temperaturas, de buena adaptación a zonas secas del trópico donde otras leguminosas no se comportan bien. Posee una excelente capacidad para fijar nitrógeno atmosférico a través de los nódulos de sus raíces, y crece bien en condiciones de suelos de baja fertilidad. Además de su valor en la producción de grano, el caupí puede ser usado como cultivo de cobertura y abono verde en rotaciones con otros cultivos. Un grupo de accesiones de caupí provenientes de las Universidades de Puerto Rico y California-Riverside fueron evaluadas por su adaptación agronómica en Zamorano, Honduras. Accesiones de caupí de madurez temprana y buen rendimiento de grano, con potencial de adaptación a los sistemas productivos de Centro América, fueron identificadas para su multiplicación y distribución a instituciones y agricultores interesados. El grupo incluye accesiones de diversos tamaños y colores de grano. Por otro lado, se identificaron accesiones de mayor vigor vegetativo para otros fines.

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

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DESARROLLO DE LÍNEAS DE FRIJOL CON ALTO HIERRO

Stephen Beebe¹, César Cajiao², Miguel Angel Grajales³

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 quince años se viene trabajando en la búsqueda de fuentes de un mayor nivel de hierro, y 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. 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. En el tercer ciclo se incorporaron progenies de una cruce interespecífica entre frijol común y G35575 (*P. dumosus*), como fuentes de alto hierro. Se empleaban cruces dobles en las cuales dos padres aportaban alto hierro, y dos padres aportaban caracteres agronómicos, incluyendo tolerancia a la sequía. En cuanto avanzaba el plan de selección recurrente, algunas líneas presentaban un nivel intermedio para los dos caracteres, y esto posibilitó crear unas cruces dobles en los cuales tres padres aportaban un mayor nivel de hierro. Una cruce de este tipo produjo líneas superiores en mayor proporción, sugiriendo que cruces en las cuales 75% del pedigrí consta de fuentes de alto hierro pueden acelerar el progreso genético en la biofortificación significativamente. La mayoría de las cruces que se realizan actualmente cumplen con este patrón, y ofrecen opciones para grano negro pequeño y rojo pequeño. Tales cruces 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.

¹ Fitomejorador de frijol, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. S.beebe@cgiar.org²
Agrónomo, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000.

³ Agrónomo, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) CON ALTO CONTENIDO DE HIERRO Y ZINC EN PANAMÁ

Emigdio Rodríguez Q⁹⁴, Román Gordán⁹⁵, Francisco González⁹⁶, Eduardo Palacios⁹⁷, Eric Quiroz⁴, Ricardo Hernández⁴, Audino Melgor⁹⁸.

Con el objetivo de evaluar un grupo de líneas de frijol poroto y seleccionar las que muestran alto contenido de hierro y zinc se desarrollo el presente trabajo. En el 2009 se seleccionaron parcelas en siete áreas agroecológicas contrastantes para evaluar las líneas utilizando un diseño de Látice Simple 8 x 8 con dos repeticiones y 64 tratamientos y en el segundo año el diseño experimental de Látice simple 5 x 4 con tres repeticiones y 20 tratamientos, en cuatro localidades. En el 2009-10 se hizo un desglose de la varianza a través del método REML para analizar la variabilidad existente dentro de los diferentes bloques del experimento. Para el primer año, el índice de repetibilidad indicó que en cinco de las siete localidades sus datos eran repetibles en los diferentes ambientes. El análisis Biplot indicó que existen diferencias altamente significativas ($P \leq 0.0001$) para las variables ambientes, genotipos evaluados y la interacción genotipo ambiente; los componentes principales 1 y 2 también resultaron altamente significativos ($P \leq 0.0001$). Se seleccionaron 11 líneas con alto contenido de hierro y zinc y 8 líneas por sus altos rendimientos. Para el segundo año de evaluación se encontraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.0001$) para repeticiones, localidades, repetición por localidad y tratamientos, mientras que para los bloques no se detectaron diferencias significativas ($P \geq 0.2029$). El contenido de hierro de las líneas con mayores cantidades de este elemento fueron NUA 24, NUA 27, NUA 59 y NUA 46 con 93, 87, 85 y 83 ppm. El contenido de zinc fue de 33 ppm para cada una de estas líneas.

⁹⁴ Ingeniero Agrónomo. M.C. en Fitomejoramiento. Gerente de Proyecto. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).DIAP. Panamá.

⁹⁵ Ingeniero Agrónomo. M.C. en Protección de Cultivos. Gerente de Proyecto. IDIAP. Panamá.

⁹⁶ Agrónomo. Asistente de investigación. IDIAP. Panamá

⁹⁷ Ing.eniero Agr.ónomo. Investigador Agrícola. IDIAP. Panamá.

⁹⁸ Ingeniero Agrónomo. M.C. en Nutrición animal. Investigador Pecuaria. IDIAP. Panamá.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

PROGRESO EN DESARROLLAR LÍNEAS DE FRIJOL CON TOLERANCIA A SEQUÍA Y BAJA FERTILIDAD

Stephen Beebe¹, Idupulapati Rao², César Cajiao³, Miguel Angel Grajales⁴

En Centroamérica los rendimientos de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) son limitados por la fertilidad del suelo, especialmente por la disponibilidad del fósforo. Además, la sequía es un riesgo que se presenta con frecuencia. Los granos preferidos en la región son los negros pequeños y los rojos pequeños. Ha habido progreso en estas clases comerciales en su tolerancia a la sequía, pero menos en cuanto a su tolerancia a la baja fertilidad. Los frijoles tipo carioca y mulatinho que son utilizados en Brasil suelen ser superiores a otros tipos en suelos infértiles. El objetivo de este trabajo fue combinar la tolerancia a la sequía y a la baja fertilidad de suelo en frijol rojo pequeño y/o negro pequeño. Cruzas dobles fueron creadas entre líneas élites de grano rojo y grano carioca o mulatinho. Selección fue practicada en generaciones F2 y F3.5 para tolerancia a sequía en un molisol en Palmira, Colombia (1000 masl). Líneas derivadas de plantas F5 fueron evaluadas como ensayos 5 x 5 latice con 3 repeticiones en sequía en 2009 y 2010 en Palmira; en baja fertilidad en un andisol en Darién (1400 masl) en 2009, y en un oxisol en Santander de Quilichao (1000 masl) en 2010. Las cinco mejores líneas presentaron un rendimiento medio a través de cuatro ensayos de 1669 kg ha⁻¹ comparado con 1102 kg ha⁻¹ para testigo Tío Canela. Esto representa un aumento de 50% sobre el testigo élite. Además, entre estas líneas algunas tienen el gen *bc-3* para resistencia a cepas necróticas del mosaico común. Estas líneas ofrecen posibilidades para incrementar rendimientos de los productores de escasos recursos, y para mejorar la eficiencia en el uso de fertilizantes. Deberían ser utilizadas en cruzas con fuentes para resistencia al BGYMV and para alto hierro, para maximizar su utilidad. descripción de los autores, instituciones, dirección, teléfono

¹ Fitomejorador de frijol, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. S.beebe@cgiar.org

² Fitonuricionista, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000. I.rao@cgiar.org

³ Agrónomo, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000.

⁴ Agrónomo, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Tel. 57-2-445-0000

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD, RENTABILIDAD Y ABASTO FAMILIAR DE FRIJOL EN EL SUR DE VERACRUZ, MÉXICO

Francisco Javier Ugulde Acosta⁹⁹, Oscar Hugo Tosquy Valle¹, Aurelio Morales Rivera¹, Néstor Francisco Nicolás¹, Ernesto López Salinas¹, Jorge Acosta Gallegos¹, Fernando¹⁰⁰ y Armando²

En el sur de Veracruz, México, en áreas que se inundan en época de lluvia se siembra frijol con humedad residual de noviembre a enero, cuyo rendimiento promedio es de 625 kg ha⁻¹. Lo anterior obedece al uso de materiales criollos e introducidos como Negro Michigan, de bajo rendimiento y susceptible a enfermedades. El Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP, realizó un proyecto de desarrollo rural, financiado por la FUNPROVER y el CONACYT en José Azueta e Isla, Ver., para transferir y fomentar la siembra de frijol, incrementar la productividad y rentabilidad del cultivo y contribuir a la economía del pequeño productor. En invierno-primavera de 2009, 2010 y 2011 se establecieron cuatro módulos de validación con las variedades de frijol negro: Veracruz, Tropical, Comapa y Michigan (testigo regional), en una superficie de 3000 m² cada uno. Se realizaron cuatro demostraciones, cuatro entregas de semilla a productores y se aplicó una encuesta al 25% de los usuarios, para conocer el impacto socioeconómico de las variedades. El rendimiento promedio de las variedades fue de 1,825 kg ha⁻¹, superior en 215% al de Negro Michigan. A las demostraciones asistieron 144 agricultores, a los que se les transfirió el conocimiento de las variedades. Se entregó una muestra de 5 kg de semilla a 156 productores, que sembraron 20 ha con las variedades. El promedio de rendimiento de los 39 productores encuestados fue de 1,450 kg ha⁻¹, 132% mayor al obtenido con la variedad tradicional, con una relación beneficio-costo promedio de 1:3.2, con un precio de venta de \$18.00 el kilogramo y a un costo de \$8,000.00 ha⁻¹. Con los 5 kg de semilla, cada agricultor en promedio cosechó 165 kg en 1300 m², de los cuales 130 kg los destinó para consumo familiar y el resto para sembrar 7,500 m² en el siguiente ciclo agrícola.

⁹⁹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. Cotaxtla. ugalde.francisco@inifap.gob.mx

²Productores cooperantes de la Cuenca del Papaloapan Veracruz, México.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

INTENSIDAD DE ENFERMEDADES FOLIARES Y RADICULARES EN GERMOPLASMA DE FRÉJOL EN QUEVEDO, ECUADOR

Felipe Rafael Garcés Fiallos¹⁰¹, Ismael Modesto Olmedo Zamora¹

La historia del mejoramiento genético del fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Ecuador es desde la década de los 60, uno de los factores bióticos que limitan la producción del fréjol son las enfermedades y se ha calculado que al no controlarse oportunamente puede causar daños en el rendimiento y pérdidas para el productor; por lo tanto, el objetivo fue evaluar la intensidad (incidencia y severidad) de las enfermedades foliares y radicales presentes en 21 materiales de fréjol durante la época seca en Quevedo, Ecuador. Fue evaluada la incidencia (%) y severidad (urédias.cm⁻², lesiones.foliolo⁻² y %) de roya (*Uromyces apendiculatus*) y mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*) (enfermedades foliares) durante el estado fenológico R8, e incidencia (%) de fusariosis (*Fusarium* spp.) y pudrición negra (*T. cucumeris*) (enfermedades radicales) luego de la cosecha. El diseño experimental empleado fue el de Bloques Completos al Azar (DBCA) con 3 repeticiones. Para la comparación entre las medias de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad del error, utilizando el programa SAS 9.0. Se encontró diferencia estadística para la roya y para lesiones.foliolo⁻² de mustia hilachosa, mientras que no existió diferencia estadística para las demás variables de mustia hilachosa, como también para fusariosis y pudrición negra. Fueron destacadas por la baja intensidad de enfermedades que presentaron, las líneas promisorias F5 de fréjol: Cf₆ 0-0-4-8, Cf₆ 0-0-4-9 y Cf₆ 0-0-5-7. Estos materiales seguirán siendo evaluados, realizando evaluaciones en otras zonas del país, para posteriormente uno de ellos ser lanzados como una variedad.

Palabras claves: *Phaseolus vulgaris* L., incidencia, severidad, *Uromyces apendiculatus*, *Thanatephorus cucumeris*, *Fusarium* spp.

¹⁰¹ Universidad Técnica Estatal de Quevedo – UTEQ. Unidad de Investigación Científica y Tecnológica. Casilla postal 73, Quevedo, Los Ríos, Ecuador. E-mail: felipegarces23@yahoo.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

COSTO DE LA SEMILLA LOCAL DE FRIJOL PRODUCIDA POR ASOCIACIONES DE PEQUEÑOS PRODUCTORES. REGIÓN BRUNCA, COSTA RICA

Karolina Martínez U¹, Rodolfo Araya V.²

El objetivo fue determinar el costo de producción de la semilla de frijol obtenido por empresas de producción local de semilla de buena calidad de grupos organizados de pequeños productores (ASOPRO), 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", componente FAO/Costa Rica. La información se obtuvo con base en las áreas de producción de ocho reproductores contratados por cuatro ASOPRO de la Región Brunca de Costa Rica: Concepción de Piles; EL Águila; Veracruz y Guagaral y se basó en la inversión efectuada en la preparación del terreno, mano de obra, insumos y otros gastos. Con base en el rendimiento obtenido (promedio de kg/ha) el costo de producir un saco de 46 kilogramos fue de US \$101.45 en la etapa de acondicionamiento. Falta por incluir costos de almacenamiento en cámara fría, transporte y venta. La selección de la semilla se efectuó en forma manual, lo que representa un 13% del costo. En el periodo 2011/2012, se espera reducir los costos de selección de la semilla en un 50%, con base en el empleo de equipo de pre limpieza y clasificación.

1 Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO CR). <http://www.fao.or.cr/>

2 Rodolfo.araya@fao.org avillato2005@hotmail.com. Karolina.martinez@fao.org

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CARACTERIZACIÓN DE LA VIRULENCIA E IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE AISLAMIENTOS DE *Rhizoctonia solani* kuhn EN FRIJOL, COSTA RICA

Floribeth Mora Umaña¹, Natalia Barboza², Ricardo Alvarado³, Graciela Godoy-Lutz⁴, James Stedma⁴, Pilar Ramirez Fonseca²

El objetivo de esta investigación fue determinar la virulencia y realizar la identificación molecular de aislamientos de *R. solani* obtenidos de plantas de frijol provenientes de diferentes regiones productoras. Se colectaron 51 muestras vegetales de plantas de frijol infectadas con *R. solani* de forma natural provenientes de diferentes zonas productoras en Costa Rica. La evaluación de la virulencia se realizó mediante la metodología de hojas desconectadas, empleando el programa Scion Image for Windows para evaluar el tamaño de la lesión. Se realizó una extracción de los ácidos nucleicos totales (Pascual et al 2000). Y se realizó su identificación con marcadores moleculares (Godoy-Lutz et al 2008). Los aislamientos se agruparon en tres categorías, el grupo A se caracteriza por estar conformado por una gran cantidad de aislamientos muy heterogéneos, lo cual se confirma por la alta significancia en el ANOVA ($p < 0.0001$, 27, 350). En el grupo B se encontraron diferencias entre las áreas promedio de los aislamientos cuando se utilizó el ANOVA ($p < 0.0001$, 16, 264), sin embargo, se caracterizó por ser muy homogéneo. Está conformado por 17 aislamientos. El grupo C es muy homogéneo en todos los tiempos de evaluación. El ANOVA confirma que no hay diferencias entre las áreas promedio de los diferentes aislamientos a las 72 horas de evaluación ($p = 0.13$, 7, 119). Se encontró que WB es causado por al menos tres grupos de anastomosis que infectan el frijol común de Costa Rica, AG-1, AG-2 y AG-4 y diversos subgrupos, AG1-1B, AG1-1C, AG1-1D, AG1-1E, AG1-1F además de AG2-2- 2 y AG-4. El grupo dominante fue el AG-1 (0,74%) y el subgrupo AG-1-1E (0,48). Los resultados revelan diferentes AG procedentes de las regiones geográficas.

1 fnorauma@hotmail.com, Convenio UCR-SFE, 2 CIBCM, Universidad de Costa Rica, 3 Esc. de Estadística, UCR, 4 University of Nebraska-Lincoln, USA

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CAMBIOS EN ATRIBUTOS DE COLOR DE FRIJOL ENVEJECIDO, MEDIDOS POR ESPECTROFOTOMETRÍA DE REFLECTANCIA

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

Los cambios poscosecha que ocurren en el frijol, principalmente oscurecimiento u oxidación y endurecimiento del grano, disminuyen su valor comercial al afectar la percepción del comercializador, comprador y consumidor. En el Campo Experimental Valle de México del INIFAP se ha desarrollado una población de líneas avanzadas de frijol tipo azufrado, entre las que se espera surja la primera variedad de frijol azufrado adaptada a las condiciones agroecológicas del Estado de México y con resistencia al almacenamiento. El objetivo del presente estudio fue evaluar la propensión a envejecerse de 50 líneas avanzadas de frijol azufrado, las cuales fueron sembradas en Santa Lucía de Pías, Texcoco, México, durante el ciclo PV-2009. El grano limpio, se sometió a un tratamiento de envejecimiento acelerado. El color se midió mediante espectrofotometría de reflectancia, con un equipo Konica Minolta CM-5, utilizando el modelo cromático CIE $L^*a^*b^*$. Asimismo se evaluaron los cambios de color en el grano de frijol cocido así como en el caldo de cocción. De acuerdo al análisis estadístico realizado, las líneas presentaron diferencias significativas en su respuesta al tratamiento de envejecimiento acelerado en las variables de color, L^* , a^* y b^* ($P \leq 0.01$). Se observó un oscurecimiento de los granos envejecidos en comparación con su testigo correspondiente (ΔL^* de -0.18 a -8.61). Los genotipos mostraron diferencias en el incremento de las tonalidades rojizas (Δa^* de 2.40 a 10.68). La variable b^* no mostró una tendencia definida por efecto del envejecimiento, pues mientras en algunas líneas los valores se incrementaron, en otras disminuyeron. En cuanto al tiempo de cocción, el cambio producido por el envejecimiento fue altamente significativo ($P \leq 0.01$). También se apreciaron diferencias significativas en los atributos de color del frijol cocido. Los resultados indican que el proceso de envejecimiento, además de modificar la apariencia física del grano también afecta la calidad culinaria y sensorial del producto ya cocido.

Investigadora del Laboratorio de Frijol¹ e investigadores del Programa de Frijol^{2,3} del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. INIFAP, CEVAMEX. A Postal 10. Chapingo, edo. México C.P. 56230. (México). Tel (595) 9212726 ext 165 correo-e: carmenh9@yahoo.com, jacinto.carmen@inifap.gob.mx ⁴Profesora-investigadora de la Facultad de Química, UNAM. Ciudad Universitaria, D. F. 04510

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL AZUFRADO (*Phaseolus vulgaris* L.) CON ALTO POTENCIAL DE RENDIMIENTO PARA VALLES ALTOS DE LA MESA CENTRAL DE MÉXICO.

Dagoberto Garza García¹, Ramón Garza García¹ y Carmen Jacinto Hernández¹.

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 10 materiales avanzados de tipos azufrados, incluimos como testigos comparativos a las variedades, azufrado Higuera y azufrado Regional-87. Realizamos la siembra el 20 de junio de 2010. 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 de fertilización 40-40-00 y una aplicación de herbicida con fórmula de 1L de Basagran más ½ lts de Flex. Los resultados muestran que por rendimiento de grano las mejores líneas fueron AZFMEC-133 con 1,286 kg/ha, AZFMEC-134 con 1,254 kg/ha, AZFMEC-138 con 1,155 kg/ha, AZFMEC-131 con 1,096 kg/ha, AZFMEC-130 con 1,020 kg/ha, AZFMEC-137 con 946 kg/ha y los testigos AZF. REGIONAL-87 con 559 kg/ha y AZF. HIGUERA con 430 kg/ha. Se observó que los aumentos de rendimiento de grano fluctúan entre un 130% a un 69% mayor que los testigos.

Palabras claves: azufrado

¹ Investigadores Titulares INIFAP- Campo Experimental del Valle de México, E-mail: dgoggarza60@yahoo.com.mx, rgarzagarcia@yahoo.com.mx, carmenjhs@yahoo.com.mx. Tel. 01(595)92-1-27-26 ext. 148, 149 y 170.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

RESPUESTA PRODUCTIVA DE LA VARIEDAD DE FRIJOL NEGRO TROPICAL EN LOS ESTADOS DE VERACRUZ Y TABASCO, MÉXICO

Francisco Javier Ugalde Acosta¹⁰², Oscar Hugo Tosquy Valle¹, Ernesto López Salinas¹, Sabel Barrón Freyre¹, Aurelio Morales Rivera¹, José Romero Mora², Emilio Rodríguez Escalante², Esteban Luna González³, Cristian A. Ismatlahua R³, José Luis Rivera Sánchez³ y Pablo Díaz Montes³.

En los estados de Veracruz y Tabasco se siembran anualmente 45,000 ha de frijol, que representan el 20% del surcste de México. En ambas entidades se obtienen bajos rendimientos de grano (650 y 500 kg ha⁻¹ respectivamente), debido a que en la mayoría de las siembras se utilizan grano de variedades introducidas, no adaptadas como Negro Michigan, la cual es susceptible a sequía y a enfermedades. El Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP, ha generado variedades de alto potencial de rendimiento y amplia adaptación. El objetivo de este trabajo fue validar un grupo de variedades de frijol en 11 ambientes de Veracruz y uno en Tabasco, para determinar las de mejor comportamiento productivo y de adaptación. En Veracruz se validaron las variedades: Negro Veracruz, N. Tacaná, N. Tropical y N. Papaloapan, en una superficie total de 3000 m², mientras que en Tabasco se validaron N. Veracruz y N. Tropical en una superficie de 5000 m²; en ambos casos el testigo fue la variedad Negro Michigan. En Veracruz, las variedades se establecieron en O-I 2007 en dos localidades de Córdoba y una en Orizaba, en O-I 2008 en tres localidades en Orizaba y una en Isla, en O-I 2009 en Rafael Delgado, en O-I 2010 en Isla, en verano 2009 una en Rafael Delgado y en verano 2010 una en Comapa; En Tabasco en O-I 2011 una en Huimanguillo. La variedad Negro Tropical fue la más productiva, con un rendimiento promedio de 1779 kg ha⁻¹ en Veracruz, superior en 126% al rendimiento obtenido por Negro Michigan y de 1513 kg ha⁻¹ en Tabasco, superior en 99% al rendimiento promedio de la variedad testigo. Se concluye que la variedad Negro Tropical mostró el mejor comportamiento productivo y de adaptación en los diferentes ambientes de los estados de Veracruz y Tabasco.

¹⁰² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. C. E. Cotaxtla y Huimanguillo. ugalde.francisco@inifap.gob.mx

²Personal del Distrito de Desarrollo Rural 005 Fortín SAGARPA-Veracruz

³Productores de la región de Las Altas Montañas del Centro de Veracruz.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

RESULTADOS DEL SISTEVER- 2010 DE FRIJOL DE GRANO ROJO

J. C. Rosas, A. G. Vargas y R. Ramos¹, J. S. Beaver², S. Beebe³, A. Llano⁴, A. Clará⁵, D. Escoto⁶ y J. C. Hernández⁷

El sistema de distribución de viveros y ensayos de líneas de frijol común (SISTEVER) ha sido el mecanismo más efectivo para la distribución y evaluación de germoplasma mejorado bajo la Red de Frijol para Centro América y El Caribe. Este flujo continuo de germoplasma mejorado ha sido fundamental en la identificación, validación y liberación de un número muy importante de variedades de grano rojo que han contribuido al incremento y estabilidad de la producción de frijol en el ámbito regional. En el año 2010 se distribuyeron 13 viveros VIDAC Rojo (98 líneas avanzadas y dos testigos locales- una variedad criolla y una mejorada) y 12 ensayos ECAR Rojo (14 líneas avanzadas, DOR 364 como testigo universal y un testigo local) a cuatro países de la región de Centro América y El Caribe. Las líneas avanzadas incluidas en el VIDAC y ECAR Rojo del 2009-10, provinieron de los programas de mejoramiento del CIAT, la Universidad de Puerto Rico y Zamorano. En este trabajo se presentan los resultados del SISTEVER del 2010 de frijol de grano rojo, 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 cada país.

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

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

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

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

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

⁶ Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Secretaría de Agricultura y Ganadería, Dunli, Honduras.

⁷ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), San José, Costa Rica

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

“PRIMAVERA”: PRIMERA VARIEDAD DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) HÁBITO II PARA VALLES ALTOS DE LA MESA CENTRAL DE MÉXICO.

Dagoberto Garza García¹, Ramón Garza García¹ y Carmen Jacinto Hernández¹.

En México se siembran aproximadamente 2 millones de hectáreas de frijol y alrededor de 150 mil se localizan en los Valles Altos de la Mesa Central. En esta región el 87% de las siembras de frijol se llevan a cabo en condiciones de temporal en el ciclo de verano y el rendimiento promedio que se obtiene es de 628 kg ha⁻¹; muestra que en siembras de riego el rendimiento promedio es de 1340 kg ha⁻¹ (SAGARPA, 2007). de los factores adversos sobresalen las enfermedades, plagas, maleza, heladas tempranas y falta de agua en etapas críticas del cultivo. El uso de variedades mejoradas de frijol, es una buena alternativa para elevar la productividad de frijol en esta región. Esta variedad de frijol fue obtenida por hibridación y selección; Tiene alto potencial de rendimiento (2.1 t ha⁻¹) de hábito de crecimiento indeterminado, tipo II arbustivo, con 50 días a floración, ; flor morada; buena altura de la cubierta vegetal (60 cm); de ciclo biológico intermedio (110 días a madurez), con grano negro chico (18 g el peso de 100 semillas) tipo Jamapa, suave a la cocción (65-85 mín)) y alto contenido de proteína (25-28%), y con adaptación en lugares con una precipitación (>250 mm de lluvia) de los Valles Altos de la Mesa Central. El rendimiento potencial de esta nueva variedad representa aproximadamente 35% más de lo que se obtiene con variedades criollas e incluso de algunas mejoradas que se siembran en la zona de buen temporal de lluvias de la Mesa Central. Asimismo ofrece buena calidad comercial por la característica de su grano tipo Jamapa, que es una clase de gran demanda en el mercado y muestra además resistencia a enfermedades como: roya, antracnosis y tizón común. Esta nueva variedad se recomienda para suelos de mediana a alta productividad de los Valles Altos de la Mesa Central. En las áreas productoras de frijol que se ubican arriba de los 1,000 m.s.n.m. del Estado de México, Hidalgo Puebla y Tlaxcala que serían más de 5,000 hectáreas. primavera también puede aplicarse para la producción de frijol en riego.

Palabras claves: Primavera.

¹ Investigadores Titulares INIFAP- Campo Experimental del Valle de México, E-mail: dagogarza60@yahoo.com.mx, rgarzagarcia@yahoo.com.mx, carmenj18@yahoo.com.mx. Tel. 01(595)92-1-27-26 ext. 148, 149 y 170.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

BAYO AZTECA: PRIMERA VARIEDAD MEJORADA DE FRIJOL CON RESISTENCIA A *Apion godmani*

Ramón Garza-García¹, Carmen Jacinto-Hernández², Dagoberto Garza-García³, Shree P. Singh¹, César Cardona-Mejía³

En los Valles Altos de la Mesa Central siembran alrededor de 140 mil de frijol. Esta región comprende los estados de Hidalgo, Distrito Federal, México, Puebla, Querétaro y Tlaxcala. En estas zonas el 84 % se siembra en condiciones de temporal durante el ciclo de verano. El rendimiento promedio que se obtiene es de 670 kg ha⁻¹. Debido a las diferentes condiciones de clima y suelo en que se cultiva el frijol, la intensidad de los factores bióticos adversos varía de un lugar y de un año a otro; de éstos sobresalen las enfermedades como roya, antracnosis y tizón común, plagas insectiles como la conchuela, picudo del ejote y gorgojos. Las nuevas variedades mejoradas de frijol generadas en el Campo Experimental Valle de México, del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, han sido desarrolladas con un enfoque integral. El objetivo de este trabajo es dar a conocer a Bayo Azteca, una nueva variedad de frijol para los Valles Altos de la Mesa Central. Bayo Azteca se distingue por su resistencia al picudo del ejote, a la antracnosis y tizón común, y con alto potencial de rendimiento y alta plasticidad fenológica, lo que le permite adaptarse a condiciones de crítico a buen temporal de lluvias. En varios sitios de siembra y a través de varios años de evaluación Bayo Azteca tuvo un rendimiento promedio de 1,796 kg ha⁻¹ y resultó superior en un 16% y 29% a Bayo INIFAP y Flor de mayo M38, respectivamente. Su hábito de crecimiento es indeterminado tipo III, guías cortas y flor blanca, las vainas son de tamaño mediano a grandes con 5 a 6 granos pequeños a medianos, de precocidad intermedia (102 a 118 días a madurez); Bayo Azteca tiene rápida cocción y alto contenido de proteína.

¹ y ³ Programa de Frijol Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Km 13.5 Carretera Las Reyes- Texcoco, Coatlínchan, Texcoco, Estado de México, México. rgarzagarcia@yahoo.com.mx y dagogarza66@yahoo.com.mx

² Laboratorio de Calidad de Frijol Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Km 13.5 Carretera Los Reyes- Texcoco, Coatlínchan, Texcoco, Estado de México, MEXICO. carmenjh9@a@yahoo.com

⁴ University of Idaho. Dry bean Breeding. Kimberly, Id.

⁵ Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

INVERSIÓN ESTRATÉGICA EN LA DIFUSIÓN RÁPIDA DE LA TECNOLOGÍA PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE LAS VARIEDADES DE FRIJOL RESISTENTE A LA ENFERMEDAD EN GUATEMALA, NICARAGUA, HONDURAS Y HAITÍ

Irvin Widders¹⁰³, Luis Flores¹⁰⁴

Las leguminosas comestibles son de vital importancia tanto como fuente de ingresos y como un aporte a la nutrición de los pequeños agricultores de escasos recursos en todo el mundo. En toda América Latina, el frijol (cultivo nativo de la región) es ampliamente producido y consumido y por consiguiente su importancia es estratégica tanto para la seguridad alimentaria y nutricional tanto en las comunidades económicamente deprimidas en el área rural y urbana. Desafortunadamente, muchos agricultores de escasos recursos no tienen acceso a variedades mejoradas de frijol adaptadas a las condiciones agro-climáticas de cada región y resistentes a las enfermedades económicamente más importantes. En consecuencia, los rendimientos de frijol siguen siendo bajos, lo que contribuye a la inseguridad alimentaria y limita el potencial del frijol a no llegar a ser un cultivo comercial rentable. Los objetivos primordiales de este proyecto son tres. Primero, permitir que el mayor número de familias rurales, tanto como sea posible, tengan una ruta de escape a la pobreza mediante la introducción de tecnologías que mejoren la productividad y la viabilidad económica de las explotaciones agrícolas en pequeña escala. Segundo, mejorar el estado nutricional de los pobres rurales y urbanos a través de una mayor disponibilidad de granos en el mercado. Y tercero, sentar las bases para un sistema sostenible de semilla de frijol con acceso a variedades desarrolladas con apoyo del programa Dry Pulses CRSP por varios años. Estos objetivos se lograrán a través de inversiones estratégicas en tecnología de rápida difusión en Guatemala, Honduras, Nicaragua y Haití, los cuales se encuentran entre los países más pobres del hemisferio occidental. Compartir estas estrategias para enriquecer los enfoques planificados será de utilidad durante la LVI Reunión Anual del PCCMCA.

¹⁰³ Dr. Irvin Widders is el Director del Dry Pulses CRSP, Michigan State University. Email: Widders@msu.edu

¹⁰⁴ Dr. Luis Flores es el administrador del proyecto de difusión rápida de tecnología, Michigan State University. Email: floreslg@msu.edu

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

RESULTADOS DEL SISTEVER-2010 DE FRIJOL DE GRANO NEGRO

J. C. Rosas, A.G. Vargas y R. Ramos¹, J. S. Beaver², S. Beebe³, A. Llano⁴, D. Escoto⁵, E. Prophete⁶, J. C. Hernández⁷ y J. C. Villatoro⁸

La distribución de viveros y ensayos de líneas de frijol común (SISTEVER) ha sido el mecanismo más efectivo para la evaluación de germoplasma mejorado bajo la Red de Frijol para Centro América y El Caribe. En los últimos años, ha permitido identificación, validación y liberación de un número importante de variedades de grano negro que están contribuido al incremento y estabilidad de la producción en los países del ámbito regional donde se cultiva esta clase de grano. En este año se distribuyeron 15 viveros VIDAC Negro (48 líneas avanzadas y un testigo local) y 14 ensayos ECAR Negro (14 líneas avanzadas, DOR 390 como testigo universal y un testigo local) a seis países de la región de Centro América y El Caribe. Las líneas avanzadas incluidas en el VIDAC y ECAR Negro del 2010, provinieron de los programas de mejoramiento del CIAT, la Universidad de Puerto Rico y Zamorano. En este trabajo se presentan los resultados del SISTEVER de Grano Negro 2009-10, incluyendo información sobre rendimiento de grano, valor agronómico, valor comercial y resistencia a enfermedades específicas de las líneas incluidas. Se destacan las líneas más promisorias de grano negro con potencial para los procesos de validación con los programas nacionales y organizaciones de agricultores de cada país.

¹ Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (jerusas@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 Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Secretaría de Agricultura y Ganadería, Danlí, Honduras.

⁶ Programa Nacional de Semillas, Ministerio de Agricultura, P.O. Box 1441, Port-Au-Prince, Haiti.

⁷ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), San José, Costa Rica.

⁸ Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), Km 21 Carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

GENERACIÓN DE LÍNEAS PROMISORIAS DE FRIJOL A TRAVÉS DE MUTACIONES INDUCIDAS EN EJES EMBRIONARIOS DE FRIJOL PARA EL INCREMENTO DE SU COMPETITIVIDAD EN COSTA RICA

Natalia Barboza¹, Pilar Ramírez Fonseca¹, Marta Valdéz², Floribeth Mora Umaña³, Eduardo Hernández¹, Laura Solís², Juan Carlos Hernández⁴, Rodolfa Araya⁵, Néstor Chávez⁵, Ricardo Alvarado⁶.

El objetivo de esta investigación es contribuir al aumento de la competitividad de la producción nacional del frijol por medio de la generación de líneas promisorias, que ayude a una mejor calidad de vida de los agricultores y al fortalecimiento de la seguridad alimentaria del país. Este proyecto está organizado en tres etapas, la inducción de mutaciones en ejes embrionarios de *Phaseolus vulgaris* donde se seleccionan *in vitro* plántulas tolerantes a *Rhizoctonia solani*, utilizando extracto del patógeno. La selección en invernadero y campo de líneas promisorias y finalmente la caracterización molecular de las mismas. Los ensayos se hacen con las variedades élite Bribri y Brunca. En la primera etapa el embrión se cultiva *in vitro*, donde además se le aplica la dosis de irradiación con una fuente de cobalto-60. Cada uno de los embriones generados se subcultiva periódicamente, hasta alcanzar la generación MV3. Simultáneamente se hace una preselección del material irradiado, pues el medio de cultivo contiene extracto del hongo que se obtiene al inocular el hongo en medio líquido durante 72 horas. Luego que cada plántula se ha subcultivado, y que alcanza un estado de desarrollo considerable, son trasplantadas al invernadero y de ellas se obtiene semilla. Estas están son evaluadas en base a sus características morfológicas en invernadero. La semilla que se cosechó es sembrada de nuevo para su incremento. Una de las principales características que se evalúa en las líneas promisoras es su tolerancia a la enfermedad fúngica Mustia Hilachosa, utilizando la técnica de hojas desconectadas. Durante el 2010 se inició con la caracterización en campo de las líneas de frijol irradiadas, las mismas se están evaluando en diferentes zonas productoras de Costa Rica. Finalmente, en la tercera etapa del proyecto, el material promisorio que se genere será caracterizado molecularmente, además de que será transferido a los programas nacionales de mejoramiento de frijol.

1 natalia.barboza@ucr.ac.cr, CIBCM, Universidad de Costa Rica. 2 Esc. de Biología, UCR. 3 Convenio SFE-UCR, 4 INTA, 5, Estación Experimental Fabio Baudrit, UCR, 6, Esc. de Estadística, UCR

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DIAGNÓSTICO PATOLÓGICO EN SEMILLA DE FRIJOL PARA ASEGURAR SU CALIDAD EN LA SIEMBRA

Reina Flor Guzmán de Serrano¹, Olga Estela Sandoval², Andrea Moran Rivera³, Alejandra Guadalupe Menjivar Sillis⁴, Blanca Estela Castillo Aguilar⁵

Para El Salvador incrementar producción de frijol (*Phaseolus vulgaris*) es un reto para la seguridad alimentaria. Un cultivo sano dependerá de la calidad de semilla, que deberá estar libre de patógenos de los cuales se desconoce algunas veces su existencia (hongos, bacterias, virus, fitoplasma) e insectos, que dañan germinación y sobreviven en la semilla causando muerte de plántulas y disminuyendo rendimientos. El Laboratorio de Parasitología Vegetal del Centro de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), realiza análisis patológicos en semilla de frijol destinada a agricultores, para determinar el estado fitosanitario de la misma antes de la siembra, asegurando su calidad. Se usan dos métodos: a) Luz ultravioleta; 100 semillas de frijol distribuidas en 10 cajas Petri estériles colocando 10 semillas por caja sobre papel filtro humedecido con agua estéril, exponiéndolas 12 horas con luz ultravioleta, alternadas con 12 horas de oscuridad durante 5 días; para inducir rápido crecimiento hongos y bacterias presentes en la semilla, b) Medio de cultivo Papa dextrosa agar (PDA) 20 semillas desinfectadas en solución de hipoclorito de sodio y alcohol 90%, colocadas en caja petri estéril, conteniendo el medio e incubándose por 5 a 8 días durante los cuales crecen los hongos. En ambos métodos los patógenos se identificaron con microscopio estereoscópico y compuesto. Además se identificaron insectos en la semilla. Se reporta los resultados de análisis, de los años 2007 a 2010 en muestras de semilla de frijol Nicaraguense variedad INTA rojo y variedades locales CENTA San Andrés, Pipil, CPC y Nahuat. Identificándose 9 géneros de hongos: *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Sclerotium bataticola*, *Rhizoctonia*, *Cladosporium*, *Macrophomina*, *Macrophoma*) y bacterias, afectando grano y raíz. La variedad de frijol INTA Rojo (de Nicaragua) demostró mayor susceptibilidad a los patógenos descritos, que las variedades locales CENTA San Andrés, Pipil, CPC y Nahuat. Encontrándose daños por insectos *Acanthoscelides* solamente.

¹ Jefa del Laboratorio de Parasitología Vegetal. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA). Km 33 1/2 carretera a Santa Ana. reinaflordeserrano@gmail.com; reinaflor.serrano@gmail.com

^{2,3,4,5} Equipo Técnico del Laboratorio de Parasitología Vegetal. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA).

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

IDENTIFICACIÓN DEL AGENTE CAUSAL DEL AMACHAMIENTO DEL FRIJOL

Néstor Felipe Chaves Barrantes¹⁰⁵, Carlos Manuel Araya Fernández¹⁰⁶

Para identificar al agente causal del amachamiento del frijol, entre diciembre del 2008 y noviembre del 2009, se realizaron cuatro pruebas: a) análisis para detectar de ARN de doble banda en el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en Salamanca, España; b) DAS-ELISA en el Centro de Investigaciones en Biología Celular y Molecular de la Universidad de Costa Rica en San Pedro; c) cumplimiento de los postulados de Koch y d) una prueba de patogenicidad, las dos últimas llevados a cabo en la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica en Alajuela. El análisis de la presencia de ARN de doble banda resultó en la obtención de una banda de aproximadamente 3200 pb, coincidente en tamaño para el virus del moteado clorótico del caupí (CCMV); sin embargo, esa banda se presentó solo en el 44,4 % de las muestras. En la prueba de DAS-ELISA no se detectó el CCMV en ninguna de las muestras analizadas de plantas con amachamiento. Por último, la aplicación de los postulados de Koch y la prueba de patogenicidad, permitieron identificar y confirmar que el verdadero agente causal del amachamiento es el nematodo *Aphelenchoides besseyi*, y no el CCMV o un fitoplasma, como se había indicado en estudios previos sobre la enfermedad.

¹⁰⁵ Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica, nfchaves@gmail.com

¹⁰⁶ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, caraya@una.ac.cr

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

LA ECOLOGÍA DE LAS ESPECIES DE FRIJOL NOS ANTICIPA SU REACCIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Daniel G. Debouck¹, Rodolfo Araya Villalobos²

El género *Phaseolus* cuenta actualmente con 77 especies (organizadas en dos clados y catorce secciones), de las cuales cinco han sido afectadas por la domesticación, y dos especies domesticadas dos veces. Cinco especies se encuentran al sur de Panamá, mientras que 74 especies se encuentran al norte del Istmo. Catorce especies pueden considerarse con una amplia distribución (p.ej. *vulgaris*, desde Chihuahua, México hasta San Luis, Argentina), veinte con una distribución intermedia, y 43 con una distribución endémica (p.ej. *talamancensis*, con cuatro poblaciones conocidas en el sur y sureste de Costa Rica). Diez especies han sido reportadas para Costa Rica. A partir de la distribución geográfica de cada especie, y los parámetros del clima en cada localidad (principalmente con base en el promedio de temperatura anual, rango de temperatura diurna (ambos últimos ligados a la altitud), cantidad total de lluvias, y el número de meses con estación seca), se puede construir su perfil ecológico. Las especies endémicas contrastan por tener un perfil restringido, mientras las especies con amplia distribución también colonizan a más de un ambiente. Los modelos de cambio climático en América Central apuntan a ambientes un poco más secos y calientes. Bajo estas circunstancias, el porvenir *in situ* de algunas endémicas está incierto. Si es posible que *P. vulgaris* silvestre no esté amenazado directamente, es claro que *P. lunatus* silvestre está favorecido (cuando un uso diferente de tierras lo permite). Ya que la domesticación afectó principalmente la semilla y los mecanismos de dispersión, y menos la reacción al ambiente, es de esperar que *P. lunatus* como cultivo haya conservado una mayor competitividad ambiental. Se debe aún buscar especies endémicas y efectuar estudios que amplíen la actual caracterización microecológica de las especies.

¹ CIAT, AA 6713, Cali, COLOMBIA; d.debouck@cgiar.org

² EEFBM, Universidad de Costa Rica, AP 2645-300, Heredia, COSTA RICA; avillalo2405@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

VALIDACIÓN DE LÍNEAS PROMISORIAS DE FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.) GRANO ROJO EN EL SALVADOR. 2010.

Carlos Humberto Reyes Castillo¹⁰⁷

Con el objetivo de comprobar la adaptabilidad y el rendimiento de 2 líneas promisorias de frijol común grano rojo, fueron establecidas durante el año 2010 un total de 25 parcelas de validación: 15 de la línea biofortificada 519 DFBS 15089-22-5 que fueron sembradas en zonas tradicionales para el cultivo y 10 de la línea MDSX 14797-6-1, sembrada en condiciones de sequía y baja fertilidad. El manejo agronómico fue responsabilidad del productor, fue utilizado un diseño experimental de parcelas apareadas, donde el comparador fue la variedad tradicional utilizada en la zona. Los datos de rendimiento obtenidos fueron analizados a través de la prueba estadística “t” student e Incrementos Mínimos significativos (IMS). Finalmente, se realizó el análisis económico a través de la tasa de retomo marginal (TRM) propuesta por CIMMYT. Los resultados reflejan que ambas líneas superaron en rendimiento a las variedades locales en 21.84 y 47.13%, respectivamente, alcanzando valores promedio de rendimiento de 1190.17 y 1240.26 kg.ha⁻¹ mostrándose valores de TRM de 5.26 y 11.87, respectivamente.

Palabras Clave: Validación, Promisorias, Adaptabilidad.

¹⁰⁷ Ing. Agr. Técnico Investigador/PROGRAMA GRANOS BASICOS/CENTA
e-mail: chreyescas@yahoo.es

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

PRODUCCIÓN LOCAL DE SEMILLA DE FRIJOL Y MAÍZ CON ASOCIACIONES DE PEQUEÑOS PRODUCTORES EN COSTA RICA ¹

Rodolfa Araya V.; Karolina Martínez U. ²

Con el objetivo de establecer empresas de producción local de semilla de buena calidad, con grupos organizados de pequeños productores (ASOPRO), se inició 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”. El componente FAO/Costa Rica seleccionó seis grupos organizados de agricultores, cuatro en la Región Brunca: Concepción de Pilas; EL Águila; Veracruz y Guagaral y dos en la Región Huetar Norte: CoopePueblo Nuevo de Upala y Centro Agrícola Cantonal de Los Chiles, que realizan su trabajo en forma articulada y complementaria con el Consejo Nacional de Producción (CNP) y la Oficina Nacional de Semillas (ONS). La estrategia se inició con la creación de Comités de Semilla en cada ASOPRO, la elección de sus miembros y su capacitación en fiscalización de campos de producción de manera similar a la ejecutada por los inspectores de la ONS. La capacitación en agro negocios consolidará el establecimiento de estas empresas. La semilla de fundación de frijol fue suministrada por la Universidad de Costa Rica. Se sembraron 28,5 ha en la Región Brunca y 19 ha en la región Huetar Norte, con un promedio de una hectárea por reproductor. Se cosecharon 19665 kilos en la Región Brunca y en marzo se cosechará un aproximado de 14904 kilos en la región Huetar Norte. Esto permitirá que los socios de estas ASOPRO aumenten el empleo de semilla de un 8 % a un 45 % en el año 2011.

1/ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO CR). <http://www.fao.or.cr/>

2/ Rodolfo.araya@fao.org avillalo2005@hotmail.com. Karolina.martinez@fao.org

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DESARROLLO DE VARIEDADES DE FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.) UTILIZANDO FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO EN EL SALVADOR.

*Carlos Humberto Reyes Castillo*¹⁰⁸

Durante el período 2006-2010, con el apoyo del Fondo de Desarrollo de Noruega (FDN) se realizaron actividades de Fitomejoramiento Participativo (FP) en el cultivo de frijol en El Salvador. El objetivo del trabajo fue el desarrollo de variedades de frijol común grano rojo utilizando la metodología FP en tres localidades de El Salvador: Chalchuapa, El Congo y Guazapa. Fueron establecidos viveros de líneas avanzadas de frijol tipo rojo de seda (VIROS) durante los años 2006-2007, utilizando la Selección Participativa de Variedades (SPV), donde fueron seleccionados genotipos con características de resistencia a plagas y enfermedades, buen potencial de rendimiento, adaptabilidad y color de grano, los cuáles posteriormente en los años 2008-2009 fueron evaluados en cada una de las tres localidades. En el 2010, se realizó el proceso de validación de las líneas promisorias MER 2226-35, MER 2226-28, IBC 309-23 y FP 5-38 que fueron seleccionadas por los productores y productoras participantes de los grupos de FP, actualmente estos materiales se encuentran listos para iniciar el proceso de liberación como variedades comerciales en sus comunidades.

Palabras Claves: frijol, fitomejoramiento, validación

¹⁰⁸ Ing. Agr. Técnico Investigador/PROGRAMA GRANOS BÁSICOS/CENTA.
e-mail: crevescas@yahoo.es

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CARACTERES FENOTÍPICOS ASOCIADOS CON LA TOLERANCIA A SEQUÍA Y BAJA FERTILIDAD DE LÍNEAS ENDOGÁMICAS RECOMBINANTES DE FRIJOL

J. C. Rosas y A. G. Vargas¹

Las fincas de los productores de frijol están ubicadas mayormente en zonas donde se presentan condiciones adversas de sequía y suelos con bajo contenido de nutrientes, lo que aunado al limitado acceso de los agricultores a fertilizantes y sistemas de irrigación, limitan significativamente el potencial de este cultivo. La identificación de genotipos con superioridad en crecimiento y desarrollo bajo estas condiciones limitantes, podría representar una alternativa para estos pequeños agricultores. La mejor adaptación de las variedades de frijol está relacionada a una mayor eficiencia en la extracción de agua y nutrimentos, debido a raíces con características específicas en longitud, área superficial, diámetro, volumen y distribución en el perfil del suelo. En este estudio se evaluaron en casa de malla 50 líneas endogámicas recombinantes (LER) de la variedad de frijol rojo Amadeus 77 (desarrolladas por el método de descendencia de semilla individual mediante cruces con las líneas L88-13, L88-33 y L88-63), en cilindros conteniendo un sustrato suelo: arena (1:2), bajo en N, M.O., P y otros nutrimentos, e inoculación con las cepas de *Rhizobium* CIAT 899 y CIAT 63). Las líneas presentaron un comportamiento uniforme en varias características; sin embargo, se observaron diferencias en las características de interés. Los resultados contribuyeron a la identificación de LER con comportamiento superior e interacciones específicas genotipo-cepa *Rhizobium*. La conformación de una multilínea deberá tomar en cuenta la complementariedad de estas características, a fin de optimizar la estabilidad en el comportamiento bajo condiciones de producción diversas que se presentan en el cultivo del frijol.

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

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DETERMINACIÓN DE PÉRDIDAS Y RESPUESTA DE LAS VARIEDADES COMERCIALES AL AMACHAMIENTO DEL FRIJOL

Carlos Manuel Araya Fernández¹⁰⁹, Néstor Felipe Chaves Barrantes¹¹⁰

La determinación de pérdidas causadas por el amachamiento del frijol (*Aphelenchoides besseyi*) en campo, se realizó en las regiones agrícolas Brunca y Huetar Norte de Costa Rica. La reacción de variedades comerciales a la enfermedad se evaluó en Veracruz de Pérez Zeledón, en la región Brunca. Para la determinación de pérdidas, se establecieron 83 microparcels de 3 m a lo largo de la hilera del cultivo, en lotes de producción de semilla de la variedad Cabécar; se evaluó la incidencia de la enfermedad en tres etapas del cultivo (prefloración, floración y llenado de vainas) y se cuantificaron indicadores de rendimiento para cada microparcels. Con el análisis de regresión y correlación, se estimaron las pérdidas causadas. La determinación de la reacción de variedades comerciales se realizó bajo presión natural de inóculo a diez plantas de los cultivares: Bribri, Chánguena, Cabécar, Gibre, Chirripó, Guaymi y Brunca. Se evaluaron los componentes de rendimiento y se compararon con plantas sanas de las mismas variedades. Las pérdidas determinadas para el amachamiento fueron concordantes con lo observado en condiciones de campo, donde la enfermedad causa una reducción en el número de vainas del 71-80% y del 69-85% en el rendimiento del cultivo. La reducción en el número de semillas por vaina (0-16%) y en el peso de 100 semillas (0-19%) fue baja y no se consideró significativa. Ninguna de las variedades comerciales evaluadas presentó resistencia al amachamiento, ya que se obtuvieron pérdidas superiores al 91 % de las vainas en todos los cultivares evaluados, excepto Gibre (82%).

¹⁰⁹ Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, Costa Rica. caraya@una.ac.cr

¹¹⁰ Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica. nfchaves@gmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CARACTERES FENOTÍPICOS ASOCIADOS CON LA TOLERANCIA A SEQUÍA Y BAJA FERTILIDAD DE LÍNEAS ENDOGÁMICAS RECOMBINANTES DE FRIJOL

J. C. Rosas y A. G. Vargas¹

Las fincas de los productores de frijol están ubicadas mayormente en zonas donde se presentan condiciones adversas de sequía y suelos con bajo contenido de nutrientes, lo que aunado al limitado acceso de los agricultores a fertilizantes y sistemas de irrigación, limitan significativamente el potencial de este cultivo. La identificación de genotipos con superioridad en crecimiento y desarrollo bajo estas condiciones limitantes, podría representar una alternativa para estos pequeños agricultores. La mejor adaptación de las variedades de frijol está relacionada a una mayor eficiencia en la extracción de agua y nutrimentos, debido a raíces con características específicas en longitud, área superficial, diámetro, volumen y distribución en el perfil del suelo. En este estudio se evaluaron en casa de malla 50 líneas endogámicas recombinantes (LER) de la variedad de frijol rojo Amadeus 77 (desarrolladas por el método de descendencia de semilla individual mediante cruces con las líneas L88-13, L88-33 y L88-63), en cilindros conteniendo un sustrato suelo: arena (1:2), bajo en N, M.O., P y otros nutrimentos, e inoculación con las cepas de *Rhizobium* CIAT 899 y CIAT 63). Las líneas presentaron un comportamiento uniforme en varias características; sin embargo, se observaron diferencias en las características de interés. Los resultados contribuyeron a la identificación de LER con comportamiento superior e interacciones específicas genotipo-cepa *Rhizobium*. La conformación de una multilínea deberá tomar en cuenta la complementariedad de estas características, a fin de optimizar la estabilidad en el comportamiento bajo condiciones de producción diversas que se presentan en el cultivo del frijol.

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

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

IDENTIFICACION DE HOMONIMIAS EN ACCESIONES DE *Phaseolus vulgaris* L. DE LA COLECCIÓN DE FRIJOL DE HONDURAS

Narcizo Meza Linarez¹, Juan Carlos Rosas², Jesús María Ortiz Marcide², Juan Pedro Martín Clemente²

Phaseolus vulgaris L. es una leguminosa muy importante en Honduras por su alto contenido de proteínas representa el segundo grano básico en importancia nacional. Con el objetivo de caracterizar 56 accesiones del Banco de Germoplasma de Honduras 30 denominadas Vaina Blanca, 20 Arbolito, 4 Arbolito Vaina Blanca y 2 Vaina Blanca Arbolito. Para la detección de homonimias se hizo una caracterización morfológica y morfométrica de la semilla aquí detectamos 9 diferentes combinaciones de color, brillo y forma en las accesiones de Arbolito y Vaina Blanca; morfométricamente los valores en general no permitieron una efectiva discriminación, para determinar el grado de similitud y obtener una representación esquemática construimos una matriz de similitudes usando un coeficiente de correlación con el programa NTSYSpC ver.2.0; para la caracterización molecular utilizamos 12 microsatélites y determinamos su nivel de polimorfismo extrayendo el ADN genómico, la verificación amplificación en electroforesis geles de agarosa al 1.5%, detección polimorfismo resuelto mediante electroforesis capilar ADN “ABI PRISM Analyzer 3730” y GeneScan-500LIZ; la determinación del tamaño de los alelos utilizamos Peak Scanner v1.0 de Applied Biosystems los resultados muestran la existencia de una gran variabilidad en las 56 accesiones detectando 48 genotipos diferentes de manera que resulta imposible asignar un genotipo concreto para los 4 cultivares. Valores de heterocigosis observado son menores que la heterocigosis esperada, probablemente debido a la especie eminentemente autógena, cuatro microsatélites demostraron ser más discriminantes (>80%). La caracterización morfológica y morfométrica en semilla no es suficiente para distinguir cultivares tan estrechamente emparentados como los aquí estudiados; molecularmente pudimos identificar un elevado número de homonimias (90%) así mismo el valor acumulado del poder discriminación teórico es prácticamente 100% aunque en la práctica solo se pudo diferenciar el 85.7% de las 56 accesiones estudiadas

¹Investigador, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). Tegucigalpa, Honduras
narcizo_meza@hotmail.com

²Programa Investigación Frijol. Zamorano, Honduras. jrosas@zamorano.edu; Departamento de Biología Vegetal. E.T.S. Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. jesusmaria.ortizm@upm.es,
juanpedro.martin@upm.es

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

AVANCES EN LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE FRIJOL EN LA REGIÓN DEL LAGO DE YOJOA, HONDURAS

Pablo Z. Mejía y Mainor Pavon¹, y Juan Carlos Rosas²

En la producción de frijol en la región del Lago Yojoa se ha venido presentando problemas erosión del suelo por las malas prácticas agrícolas, los cambios en el patrón de lluvias, y el aumento de las plagas y enfermedades, entre otros, que ocasionan la disminución de los rendimientos y la calidad de grano. Esta problemática obliga a los productores a incrementar los gastos en insumos y a tener que dedicar más tiempo en el manejo del cultivo. Los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL) del Lago Yojoa y el Programa de Reconstrucción Rural (PRR), con la asistencia de la EAP/Zamorano y el Programa de Fitomejoramiento Participativo para Mesoamérica (FP-MA), han optado por implementar un proceso de validación de alternativas en la producción de frijol, incluyendo prácticas de conservación de suelo y agua, la utilización de abonos orgánicos, y los tratamientos naturales para el control de plagas y enfermedades. Durante el 2009-10, se condujeron los ensayos ECO-Frijol en los que se compararon tratamientos de manejo orgánico versus convencional en cinco localidades del Lago Yojoa. Las parcelas con manejo orgánico, incluyendo el uso de bocashi y el control de plagas con extracto de plantas (madreado, ají, ajo, cebolla), produjeron en promedio 40 qq/mz, y las de manejo convencional (fertilización química y uso de pesticidas) produjeron 25 qq/mz; lo que representa un incremento del 60% en el rendimiento de grano. Este aumento en rendimiento, se registró usando tanto variedades criollas locales como variedades mejoradas. Estos resultados han incentivado la adopción de las prácticas mencionadas con fines de incremento de la producción de grano, mayor generación de ingresos, y la contribución a mejorar la seguridad alimentaria de la región.

¹ *Coordinador de Mejoramiento Económico y Facilitador, Programa de Reconstrucción Rural, La Buena Fe, Zacapa, Santa Bárbara, Honduras. Pablozelan6@yahoo.com 504-9992-2203; mainororgh@hotmail.com 504-98743056.*

² *Profesor Pleno y Fitomejorador, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. jrosas@zamorano.edu.*

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DEL IMPACTO ECONÓMICO DE VARIEDADES MEJORADAS DE FRIJOL EN CENTRO AMÉRICA Y ECUADOR

*Byron Reyes,¹ Richard Bernsten,² Mywish Maredia,³
Eric Crawford,⁴ James Kelly,⁵ Juan Carlos Rosas⁶*

El frijol común es el segundo grano en importancia consumido en Centro América y constituye un elemento importante en la dieta Ecuatoriana. Desde 1980, los programas de investigación nacionales, en colaboración con Zamorano, CIAT y el DGP/CRSP, han proveído diversas variedades mejoradas (VM) a los productores de frijol, en un intento por ayudarles a aumentar sus rendimientos, ingresos agrícolas y seguridad alimentaria. Durante los últimos seis años, algunos gobiernos han implementado programas de distribución de semilla certificada de frijol para aumentar la seguridad alimentaria y promover el uso de VM. Debido a esto, es importante conocer los niveles actuales de adopción de VM de frijol y determinar los beneficios económicos de estas iniciativas. Este estudio es un paso en esa dirección. Los objetivos principales son estimar los niveles actuales de adopción de VM de frijol en cinco países Centroamericanos y Ecuador, y evaluar el impacto económico de la adopción de VM. Expertos en frijol fueron entrevistados en cada país entre Junio y Agosto del 2010. Además, se recogieron datos secundarios de área sembrada, producción, precios y comercio externo. Finalmente, en Honduras, se recogieron muestras de frijol de tres mercados, las cuales fueron analizadas mediante marcadores moleculares para triangular el nivel de adopción en ese país. El impacto económico en la región será determinado usando un análisis de superávit. Resultados preliminares demuestran que el uso de marcadores moleculares para estimar el porcentaje de adopción provee resultados potencialmente erróneos y debe perfeccionarse antes de su uso futuro. Además, en el 2009, el número total de hectáreas sembradas con VM fue mayor en Nicaragua y menor en Ecuador. Sin embargo, el porcentaje del área de frijol cubierta con VM fue mayor en Costa Rica y menor en Guatemala. La VM de frijol más adoptada en Centroamérica es EAP 9510-77. Resultados acerca del análisis de superávit serán presentados en la reunión.

¹ Estudiante de Doctorado, Michigan State University; ²⁻⁵ Profesor, Michigan State University,

⁶ Profesor, Escuela Agrícola Panamericana / Zamorano

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

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

Aldemaro Clará Melara¹¹¹, Ovidio Bruno Guadrón¹¹²

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 mediante el uso de variedades para afrontar factores bióticos y abióticos, fueron establecidos en diferentes épocas, mayo y agosto en el año 2010 (VIDAC ROJO 1, VIDAC NEGRO 1, ECAR ROJO 2, ECAR NEGRO 2, EPR VIDAC 2, y ERMUS 2), en la estación Experimental de San Andrés uno, municipio de Ciudad Arce y un ERMUS en Cinquera municipio de cabañas. 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, excepto los ERMUS. En mayo, los ensayos fueron afectados por el virus del mosaico dorado amarillo transmitido por mosca blanca. En agosto se mostraron los mejores rendimientos en todos los ensayos por poca incidencia de plagas. A causa del cambio climático las canículas no ayudaron a los hongos para su virulencia en los ensayos ERMUS mostrándose incipiente. Fueron evaluadas días a flor, reacción a enfermedades, madurez fisiológica, rendimiento y color de grano. En el VIDAC fueron seleccionadas las líneas, RRH 336-28, SRS 2-33-61, FPY 724-28, RRH 336-24, ELS 802-21, RRH 336-28, SRS2-3-23, FPH-21-5 y FEZ 0522-44 en el ECAR ROJO, SRS 2-38-14, IBC 301-182, MER 2226-29, MER 2226-35, y en el EPR (VIDAC) las líneas, MHR 311-17, MER 2226-29, MHR 314-3 y MHC2-11-33 todas con buen potencial de rendimiento y resistentes la enfermedad presente en la zona. Con los ECARES negros se continuara con el mejoramiento introduciendo nuevas líneas que tengan un comportamiento más estable en las diferentes épocas de siembra, con los HERMUS se continuaran probando su reacción a los hongos.

Palabras clave: Frijol, resistencia, insectos, enfermedades.

¹¹¹ Técnico Programa Granos Básicos, CENTKm. 33 ½ Carretera a Santa Ana, El Salvador, C.A.

¹¹² Asistente del Programa de Frijol. El Salvador

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

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

Aldemaro Clará Melara¹¹³, Ovidio Bruno Guadron¹¹⁴

Con el fin de aumentar la frontera agrícola en condiciones de humedad limitada se estableció un vivero de frijol en las épocas de febrero y agosto del año 2010, uno en la estación Experimental San Andrés I y el otro en Conchagua departamento de la Unión, respectivamente; así mismo se evaluaron para su adaptación a altas temperaturas en el país en la estación experimental San Andrés uno y en San Miguel, líneas interespecíficas con cruces con *Phaseolus acutifolius*, en las épocas de mayo y diciembre. Los ensayos fueron fertilizados a la emergencia del cultivo con fórmula 18-46-0 en dosis de 129.87 Kg/Ha, y los insectos y enfermedades transmitidas por hongos fueron controlados a partir de los 15 días después de sembrado. Se cumplieron los objetivos de estresar los materiales de frijol bajo estas condiciones de humedad limitada, en la fase reproductiva, resultando las mejores líneas la MHR 311-17 y SC 16022-27-3 en ambas épocas. Con el vivero interespecífico, resultaron con mejor adaptación en la estación experimental San Andrés uno las líneas INB 814 e INB 827 y en San Miguel las líneas INB 854 y INB 857, cabe mencionar que estas líneas están segregando color de grano, teniendo rojos y negros. Para el presente año las líneas seleccionadas para humedad limitada, formaran parte de un vivero regional, conformado por lo mejor de cada país para sus respectivas evaluaciones al estrés hídrico, coordinado por la escuela panamericana agrícola el Zamorano. Con las líneas interespecíficas se continuará sometiéndolas a altas temperaturas y con estrés hídrico para seleccionar futuros progenitores para cruces con variedades en El Salvador.

Palabras clave: frijol, humedad limitada, *acutifolius*.

¹¹³ Técnico Programa Granos Básicos, CENTA Km. 33 ½ Carretera a Santo Ana, El Salvador, C.A.

¹¹⁴ Asistente del Programa de Frijol. El Salvador

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

MEJORAMIENTO NUTRICIONAL DEL CULTIVO DE FRIJOL CON ALTO POTENCIAL DE RENDIMIENTO Y RESISTENCIA A ENFERMEDADES.

Aldemaro Clará Melara¹¹⁵, Ovidio Bruno Guadrán¹¹⁶

El presente trabajo busca incrementar el contenido de hierro y zinc del grano de frijol, por medio de mejoramiento convencional, en donde se establecieron ensayos preliminares de rendimiento con líneas SC y SBCF establecidos en los meses de febrero y mayo y agosto, en la Estación Experimental San Andrés, municipio de ciudad Arce, y así mismo la evaluación de las nuevas generaciones de plantas SC y SBCF en las mismas épocas. El estudio tiene como objetivo incrementar potencial de rendimiento, resistencia a enfermedades y contenido de hierro y zinc en el grano de frijol. Los ensayos fueron fertilizados a la emergencia del cultivo con fórmula 18-46-0 en dosis de 129.87 kg/ha, y los insectos y enfermedades transmitidas por hongos fueron controlados a partir de los 15 días después de sembrado. Se evaluó días a flor, reacción al virus del mosaico dorado amarillo, reacción a bacteriosis común, días a madurez fisiológica, rendimiento, color de grano y contenido de hierro y zinc factor principal del mejoramiento. Los resultados muestran rendimientos superiores de las líneas, con respecto a la línea promisoría 519 DFBS 15089-22-5. Las líneas seleccionadas presentan un buen contenido de hierro y zinc en el grano que las variedades convencionales con un incremento de 20% en ppm de hierro y 15% de zinc y rendimientos muy competitivos. Las líneas seleccionadas por rendimiento, tolerancia al virus del mosaico dorado amarillo y contenido de hierro y zinc fueron: SBCF 16229-07-1-2, SBCF 16229-04-4-6, SBCF 16229-05-2-1, SC 16022-29-6, SBCF 16229-04-4-5 y la SC 16022-27-2, con contenido de hierro arriba de 65 ppm y 40 ppm de zinc. Así mismo con los viveros de observación, con familias SBCF y SC se seleccionaron 13 líneas 8 y 5, respectivamente, para continuar las pruebas de hierro y zinc al CIAT y conformar un nuevo ensayo preliminar de rendimiento de Agrosalud para evaluarlo el presente año.

Palabras clave: hierro, zinc, tolerancia.

¹¹⁵ Técnico Programa Granos Básicos, CENTAKm. 33 ½ Carretera a Santa Ana, El Salvador, C.A.

¹¹⁶ Asistente del Programa de Frijol. El Salvador

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

PRODUCCIÓN LOCAL DE SEMILLA DE FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.) EN EL SALVADOR: 2010-2011.

Manuel de Jesús Betancourt¹¹⁷

En El Salvador se plantea la necesidad de promover Programas de Producción de Semilla de variedades mejoradas de frijol, que permitan hacer llegar a los productores genotipos con alto potencial de rendimiento y buena calidad de grano. El objetivo de este trabajo la producción de semilla de calidad de cuatro variedades mejoradas de frijol en condiciones de la época de apante (Nov-Ene) en diferentes localidades de El Salvador. Fueron establecidos lotes comerciales con áreas que oscilaron entre 0.7-70 has. con las variedades CENTA PIPIL, CENTA C.P.C., CENTA NAHUAT y CENTA SAN ANDRÉS, totalizando un área de siembra de 1083.9 has. Participaron un total de 255 productores. Se realizaron giras de observación y días de campo, para promocionar la producción de semilla con las diferentes variedades, participando 340 personas entre técnicos y productores. Se estima un volumen de producción de 40,000 quintales de semilla de calidad, que beneficiaran durante la época de agosto 2011 a un total de 160,000 productores de frijol.

Palabras Claves: Semilla, Genotipo, Variedades, Producción

¹¹⁷ Ing. Agr. Técnico Programa Granos Básicos/CENTA

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

PRODUCCIÓN LOCAL DE SEMILLA DE FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.) EN EL SALVADOR: 2010-2011.

Manuel de Jesús Betancourt¹¹⁷

En El Salvador se plantea la necesidad de promover Programas de Producción de Semilla de variedades mejoradas de frijol, que permitan hacer llegar a los productores genotipos con alto potencial de rendimiento y buena calidad de grano. El objetivo de este trabajo la producción de semilla de calidad de cuatro variedades mejoradas de frijol en condiciones de la época de apante (Nov-Ene) en diferentes localidades de El Salvador. Fueron establecidos lotes comerciales con áreas que oscilaron entre 0.7-70 has. con las variedades CENTA PIPIL, CENTA C.P.C., CENTA NAHUAT y CENTA SAN ANDRÉS, totalizando un área de siembra de 1083.9 has. Participaron un total de 255 productores. Se realizaron giras de observación y días de campo, para promocionar la producción de semilla con las diferentes variedades, participando 340 personas entre técnicos y productores. Se estima un volumen de producción de 40,000 quintales de semilla de calidad, que beneficiaran durante la época de agosto 2011 a un total de 160,000 productores de frijol.

Palabras Claves: Semilla, Genotipo, Variedades, Producción

¹¹⁷ Ing. Agr. Técnico Programa Granos Básicos/CENTA

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE 30 GENOTIPOS DE FRIJOL GRANO ROJO EN SIETE LOCALIDADES DE COSTA RICA

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

Con el objetivo de evaluar el rendimiento de grano y la estabilidad de genotipos de frijol rojo, se establecieron 12 Viveros Preliminares Nacionales (VPN) en 7 localidades de las principales regiones productoras de frijol. El experimento constó de 26 genotipos con tres testigos nacionales (Cabécar, Bribri y Gibre) y un testigo internacional (Rojo seda), distribuidas en tres repeticiones con un diseño látice rectangular de 5x 6. Se analizó el rendimiento de los materiales para estudiar el patrón de respuesta de estos a diferentes ambientes. Se realizó un análisis de varianza para determinar el potencial de los genotipos. Posteriormente se utilizó el análisis de efectos principales aditivos e interacción multiplicativa (AMMI) para observar las diferencias entre ambientes, el grado de interacción con el ambiente, la estabilidad y las adaptaciones específicas a determinados ambientes. Se presentaron diferencias significativas al 0.05 entre genotipos, los ambientes y en la interacción genotipo *ambientes. El AMMI mostró que las líneas IBC 305-60 (1384kg/ha), Rojo seda (1421 kg/ha) y MER 2221-20 (1205 kg/ha) interactúan poco con los ambientes, por lo que se consideran los más estables. Las localidades de Guagaral 2008b y Upala 2008, no son buenos ambientes para seleccionar por rendimiento ya que no interactúan con los genotipos. Así mismo, Concepción 2007b, interactúa positivamente con los genotipos, lo que significa que es adecuado para seleccionar por buenos ambientes. Por su parte, El Águila 2007a y 2008b, interactúan negativamente por lo que son ambientes para seleccionar bajo esas condiciones. En total, el modelo AMMI retuvo 68,2 % de la suma de cuadrados total en el primer componente, lo que sugiere que el modelo AMMI fue efectivo para explicar el comportamiento de los genotipos.

¹ Instituto Nacional de Innovación y transferencia en Tecnología Agropecuaria, INTA Costa Rica
j.hernandez@costarricense.cr

² Universidad de Costa Rica. Estación Experimental Fabio Baudrit

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CONTROL BIOLÓGICO DE LA MUSTIA HILACHOSA (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk) EN EL FRIJOL POROTO (*Phaseolus vulgaris* L.) EN CAISÁN, PANAMÁ¹¹⁸

Emigdio Rodríguez¹¹⁹, Ana Priscilla Montenegro A.¹²⁰, Jose C. Ureta¹²¹, Norberto Pitty¹²², Francisca

Con el objetivo de evaluar *Trichoderma* sp., *Metarrhizium anisopliae* y *Bacillus subtilis*; en el control biológico de la mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*) en el cultivo del frijol. Se evaluó la aplicación de *Trichoderma* sp. (Cepa 2-Finca Margarita), *Trichoderma* sp. (Cepa 1-Colombia) y *Metarrhizium anisopliae* (Colombia) en concentración de 2×10^7 conidias/ml de agua;); *Bacillus subtilis* a razón de 0.335, 0.670, 1.005 y 1.340 g i.a./l agua + Clorotalonil en dosis de 36 g i.a./ha; Benzimidazol 50 WP® a dosis de 250 g i.a./ha y el testigo absoluto. Los resultados muestran alta significancia ($P \leq 0.0003$) para los tratamientos estudiados. El tratamiento con menor % de severidad de la enfermedad fue *M. anisopliae* con 11.5%, seguido de *B. subtilis* 1.340 g i.a./l agua + Clorotalonil a 36 g i.a./ha con 11.87% y *Bacillus subtilis* a 0.335 g i.a./l agua + Clorotalonil 36 g i.a./ha con 15.0%. Los tratamientos que presentaron menor control fueron *Bacillus subtilis* 0.670 g i.a./l agua + Clorotalonil 36 g i.a./ha, *Trichoderma* sp. (Cepa 2-Finca Margarita) y el testigo absoluto con 26.2, 22.25 y 21.85 % de severidad respectivamente. La ecuación de regresión para el experimento fue $Y = 2502.91 - 13.021 * Sev$, fue significativa ($P \leq 0.05$) causando pérdidas de 13.02 kg por cada uno por ciento de incremento de la enfermedad. El análisis marginal reveló que el tratamiento con mayores ganancias fue *M. anisopliae*, el cual registró un beneficio neto de 2834 %. El estudio sugiere que puede existir analogía entre los componentes de la pared celular de un insecto y la del hongo, o es posible que *Metarrhizium* produzca una sustancia antibiótica.

¹¹⁸ Trabajo que forma parte del proyecto "Utilización de Bioproductos y Tecnologías Limpias para la producción del frijol poroto. Financiado por SENACYT.

¹¹⁹ Ingeniero Agrónomo. M.C. en Fitomejoramiento. IDIAP.

¹²⁰ Estudiante tesista de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de Panamá.

¹²¹ Ingeniero Agrónomo. M.C. en Fitopatología. FCA.

¹²² Ingeniero Agrónomo. M.C. en Horticultura. FCA.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) CON ALTO CONTENIDO DE HIERRO Y ZINC EN PANAMÁ¹²³.

Emigdio Rodríguez Q¹²⁴, Román Gordón¹²⁵, Francisco González¹²⁶, Eduardo Palacios¹²⁷, Eric Quiraz⁴, Ricardo Hernández⁴, Audino Melgar¹²⁸.

Con el objetivo de evaluar un grupo de líneas de frijol poroto y seleccionar las que muestran alto contenido de hierro y zinc se desarrolló el presente trabajo. En el 2009 se seleccionaron parcelas en siete áreas agroecológicas contrastantes para evaluar las líneas utilizando un diseño de Látice Simple 8 x 8 con dos repeticiones y 64 tratamientos y en el segundo año el diseño experimental de Látice simple 5 x 4 con tres repeticiones y 20 tratamientos, en cuatro localidades. En el 2009-10 se hizo un desglose de la varianza a través del método REML para analizar la variabilidad existente dentro de los diferentes bloques del experimento. Para el primer año, el índice de repetibilidad indicó que en cinco de las siete localidades sus datos eran repetibles en los diferentes ambientes. El análisis Biplot indicó que existen diferencias altamente significativas ($P \leq 0.0001$) para las variables ambientes, genotipos evaluados y la interacción genotipo ambiente; los componentes principales 1 y 2 también resultaron altamente significativos ($P \leq 0.0001$). Se seleccionaron 11 líneas con alto contenido de hierro y zinc y 8 líneas por sus altos rendimientos. Para el segundo año se evaluaron 20 líneas de frijol y se encontraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.0001$) para repeticiones, localidades, repetición por localidad y tratamientos, mientras que para los bloques no se detectaron diferencias significativas ($P \geq 0.2029$). El contenido de hierro de las líneas con mayores cantidades de este elemento fueron NUA 24, NUA 27, NUA 59 y NUA 46 con 93, 87, 85 y 83 ppm. El contenido de zinc fue de 33 ppm para cada una de estas líneas.

¹²³ Trabajo que forma parte del proyecto "Biofortificación del Frijol Común en Panamá con Micronutrientes". Financiado por SENACYT.

¹²⁴ M.C. en Fitomejoramiento. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP).

¹²⁵ M.C. en Protección de Cultivos.

¹²⁶ Agrónomo.

¹²⁷ Ing. Agr.

¹²⁸ M.C. en Nutrición animal.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

VARIACIONES FENOTÍPICAS DE LA RESPUESTA DE GENOTIPOS DE FRIJOL A LA INOCULACIÓN CON CEPAS de *Rhizobium*

J. C. Rosas y A. G. Vargas¹²⁹

El frijol es un cultivo de pequeños agricultores frecuentemente sembrado en condiciones de suelos pobres, bajos en materia orgánica y nitrógeno (N), y aplicaciones sub-óptimas de fertilizantes orgánicos e inorgánicos. La tolerancia a condiciones de bajo N en el suelo y fertilización sub-óptima, es debida a una mayor eficiencia de algunos genotipos de frijol principalmente en su capacidad de fijación biológica de nitrógeno (FBN) y/o absorción de N residual u orgánico, y una mejor utilización del N acumulado en la planta en el crecimiento y desarrollo, y en la producción de grano. En este estudio se evaluaron accesiones de germoplasma de los reservorios genéticos andino y mesoamericano, bajo inoculación con dos cepas de *Rhizobium* (CIAT899- *R. tropici* y CR477- *R. etli*), en un sistema de suelo: arena bajo en N, M.O. y otros nutrimentos, en casa de malla. Los resultados permitieron identificar un grupo de genotipos con mayor nodulación en interacción con CIAT899, otros con CR477, y algunos con ambas cepas. Los resultados sugieren que para obtener una respuesta eficiente a la inoculación en el campo, se deberá tener en cuenta la interacción genotipo de frijol x cepa de *Rhizobium*, a fin de potenciar la contribución de la tecnología de *Rhizobium* en la productividad del cultivo.

¹²⁹ Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (jrosas@zamorano.edu).

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

MAÍZ

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE HÍBRIDOS EXPERIMENTALES DE MAÍZ EN COSTA RICA

Nevio Bonilla Morales^{1,30}

Se evaluaron 24 híbridos experimentales de grano blanco en las condiciones agroecológicas de bosque tropical húmedo con temperaturas entre 26 y 35 °C y una precipitación entre los 2700-3200 mm, esto con el fin de evaluar su comportamiento en rendimiento y adaptación a los principales factores abióticos y bióticos, todo esto bajo condiciones contrastantes que permitan discriminar tanto ambientes como genotipos. Se establecieron ensayos en doce localidades bajo un diseño de alfa látice con tres repeticiones. Estos trabajos se llevaron a cabo entre el período 2007 a 2010. Los ensayos se establecieron en las épocas de siembra principales de cada localidad, y así los híbridos fueran evaluados en dos ciclos de siembra por localidad y por año. Para cada ensayo en particular se evaluó rendimiento de grano (t/ha), altura de planta (cm), altura de mazorca (cm), incidencia de plagas y enfermedades de importancia económica, pudrición y cobertura de mazorca. Los resultados del análisis combinado indicaron diferencias significativas al 0,05 entre genotipos y el gráfico del AMMI-biplot evidenció que los materiales con mayor estabilidad fueron CLQRCWQ121/CLQRCWQ122//CML4;CML494/CML495;(CLQRCWQ121/CLQRCWQ26)//CML491; (CLQRCWQ121/CML502)//CML491 con rendimientos promedio de 9.3, 9.0, 8.7 y 8.8 t/ha, respectivamente. El análisis combinado indica que las localidades donde se obtuvo mayor rendimiento fueron: El Águila y Guagaral, siendo estos 9.8 y 8.5 t/ha, respectivamente. En cuanto a la interacción de localidades y genotipos el AMMI biplot muestra que las localidades El Águila y Guagaral interactúan positivamente con los genotipos, lo que indica condiciones agroclimáticas más favorables para la expresión del potencial de los híbridos evaluados. Por su parte, Veracruz y Concepción presentaron interacción negativa con los genotipos, es decir condiciones agroclimáticas menos favorables para el desempeño de los materiales. El análisis AMMI mostró que el PCA1 explica significativamente la interacción genotipo x ambiente con un valor de 62.1% en la prueba de Gollob.

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

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DISTRIBUCIÓN Y PRODUCCIÓN DE BIOMASA EN HÍBRIDOS ELITE DE MAÍZ, CON SIEMBRAS EN PRIMAVERA Y VERANO

Ulises Santiago López¹, Arturo Palomo Gil², Armando Espinoza Banda³, Oralia Altuna Grijalva⁴, Edson Francisco Navarro Orona⁵, Pedro Guillén de la Cruz⁶

EL objetivo de la investigación fue determinar la producción y distribución de materia seca en híbridos élitos comerciales de maíz, en los ciclos de primavera y verano. El experimento se llevó a cabo en el año 2010 en la Comarca Lagunera (LN: 24° 30' y 27°, LO: 102° 104'), en el Campo experimental de la UAAAN-UL, la siembra de primavera se efectuó el 04 de mayo y la de verano el 01 de julio del mismo año, el material genético utilizado estuvo constituido por 12 híbridos comerciales: NB1, Ares, Max 1515, Río Grande, Arrayán, HT 91-50W, Genex 778, Advance 2203, DAS 2358, 1863W, P4082W, Narro 2010. El diseño experimental fue bloques completos al azar con tres repeticiones, la parcela experimental consistió de cuatro surcos de 0.75 m de ancho y 4 m de largo. La distancia entre plantas fue de 0.15 m, para tener una densidad de plantas de 87 mil plantas por hectárea, se aplicó un riego de pre-siembra y cuatro de auxilio. Se midieron las variables de: número de hojas (NH), peso de hoja (PH), peso de tallo (PTA), peso de espiga (PE), peso de mazorca (PM), peso de totomoxtle (PTM), y peso total (PT). La producción de biomasa para el ciclo de primavera fue de 26.53 tha^{-1} a diferencia del ciclo de verano que alcanzó la máxima producción con 28.40 tha^{-1} , siendo el mejor genotipo en ambos ciclos el Arrayán.

¹ Posgrado en Ciencias Agraria de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna (la UAAAN UL), Torreón Coahuila 35080, México ULISES_S.L@hotmail.com

^{2, 3, 4} Departamento de Fitomejoramiento de la UAAAN UL.

^{5, 6} Posgrado en Ciencias Agraria de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, Torreón Coahuila 35080, México.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

FUSARIUM Y FUMONISINAS: SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS EN LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE MAÍZ Y SU RELACIÓN CON LA SALUD HUMANA EN GUATEMALA

Mario Roberto Fuentes L, Olga Torres y Ronald Riley¹³¹

El objetivo de esta investigación es la identificación de los factores de riesgo en el cultivo, almacenamiento e industrialización del maíz, que favorece a la colonización de *Fusarium verticillioides* en las zonas maiceras de Guatemala y el efecto potencial que las fumonisinas producidas por este hongo tengan en la salud humana e inocuidad de los alimentos derivados de este grano. El cultivo del maíz es el principal cereal de donde la población guatemalteca posibilita la alimentación humana y animal. El consumo per cápita se cuantifica en 115 kg/año. Sin embargo, las familias con menor ingreso económico disponen de mayor dependencia del maíz e incluso pueden duplicar el consumo. Bajo esta perspectiva, las altas ingestas de maíz pueden tener repercusiones en términos de inocuidad de los alimentos y en la salud, debido a la determinación de niveles altos de fumonisinas. Resultados de laboratorio estiman que el consumo de fumonisinas en los habitantes guatemaltecos alcanza niveles hasta 72 ppm/kg de peso, debido a la alta ingesta de maíz per cápita. La Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), indica que los niveles máximos recomendados son 2 ppm/kg/día. Los resultados indican la presencia de fumonisinas en diferentes niveles de concentración superior a lo permitido en muestras de grano a la cosecha, grano almacenado, grano comercializado en los principales mercados departamentales y en derivados de la industria del maíz. Estos resultados aportan la base para direccionar acciones relacionadas al manejo de la problemática del *Fusarium verticillioides* a nivel de campo, normativa e inocuidad. Todos estos elementos pueden contribuir a disminuir los riesgos en la salud humana (Defecto del tubo neural) y animal (cáncer, edemas), atribuidos por el consumo de maíz contaminado por fumonisinas.

¹³¹ Investigadores principales Proyecto Fumonisin. Diagnósticos Moleculares y USDA, respectivamente. Guatemala, C.A. email: mvfuentesl@yahoo.es

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

NUTRIGRANO: NUEVA VARIEDAD DE MAÍZ DE GRANO AMARILLO Y ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA

Nevio Bonilla Morales¹³²

La variedad Nutrigrano (SO3TLYQ-AB05) se caracteriza por ser un material de polinización libre, tiene grano de color amarillo, una textura de grano semi-dentado, madurez tardía (120-130 días), adaptación agroecológica para condiciones de trópico bajo (0-1000 msnm), alta calidad de proteína (QPM), con altos contenidos de lisina y triptófano y características adecuadas de mazorca para su comercialización como elote. Se evaluaron 30 variedades en las localidades de Pejibaye de Pérez Zeledón, Chánguena de Buenos Aires y Upala de Alajuela, durante el período comprendido entre 2006 y 2010 en dos ciclos de cultivo por año. Estas localidades presentan características de bosque tropical húmedo con temperaturas entre 26 y 35 °C; la precipitación oscila entre los 2700-3200 mm con 5 meses de época seca y 7 meses de época lluviosa. Los suelos presentan coloraciones rojizas por la presencia de óxidos de hierro y aluminio (Ultisol), la fertilidad se encuentra entre media-baja y presentan deficiencias en la capacidad de intercambio catiónico y el contenido de materia orgánica. Durante el proceso de evaluación, selección y validación se seleccionaron 3 materiales promisorios de acuerdo a características de alto rendimiento, calidad de grano, adaptación y tolerancia a problemas bióticos del cultivo. La variedad Nutrigrano se identificó como la más promisoriosa en las localidades mencionadas. Los resultados obtenidos indicaron que comparada con otras variedades criollas y mejoradas de grano amarillo, Nutrigrano presentó un rendimiento promedio de 5.4, 6.5 y 5.8 t/ha en Changuena, Pejibaye y Upala, respectivamente. La variedad testigo nacional, EJN2, mostró rendimientos de 3.2, 3.0 y 3.2 t/ha en todas las localidades. Las variedades se evaluaron en diferentes ensayos de campo y localidades, además formaron parte de los ensayos nacionales mediante los cuales se determinó su comportamiento. Luego estos materiales se llevaron a una etapa de validación donde se contó con la participación de los agricultores.

¹³² Coordinador de Investigación en Maíz. Departamento Investigación e Innovación, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, INTA. Costa Rica. nbonilla@inta.go.cr

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EFFECTO DE INOCULANTES MICROBIANOS EN EL CULTIVO DE MAÍZ

Martha B. G. Irizar-Garza^{133*}, Margarita Díaz-Valasis¹, Angeles Peña Del Río¹³⁴, Armando Aguado Santacruz¹³⁵, Bertha S. Larqué-Saavedra¹.

Algunos microorganismos del suelo asociados a las raíces ayudan a mejorar la nutrición de la planta. Esta característica ha promovido la selección de cepas eficientes que puedan ser inoculadas en los cultivos importantes para el hombre para incrementar su rendimiento. El objetivo de este trabajo fue evaluar en campo el efecto de cepas de micorriza y una bacteria solubilizadora de fósforo en el cultivo de maíz. El experimento se llevó a cabo en Coatlinchán, México, en el ciclo primavera-verano 2010. Se evaluaron 6 cepas de micorrizas (M1, M2 y M3 *Glomus mosseae*; M4, *Gigaspora albida*; M5, *Gigaspora sp*; M6, *Sclerocystis coremioides*) y la combinación de ellas (MNL); una micorriza comercial INIFAP (*G. intraradices*), una bacteria (Pse, *Pseudomonas fluorescens*) y la simbiosis de Pse+micorriza INIFAP. Todos fertilizados con el 50% de la dosis óptima para el cultivo. Se utilizó un testigo sin inoculantes y sin fertilizante químico (To) y un testigo fertilizado (TF) con el 100% de la dosis óptima (180-80-30) para el cultivo de maíz H70. Se realizaron dos muestreos, a los 52 y 67 días después de la siembra (dds), se evaluaron las variables altura de planta (AP), diámetro de tallo (DT), número de hojas (NH) y biomasa aérea (BA). Se obtuvieron los rendimientos de paja y grano al final del ciclo, así como altura de planta y altura de mazorca principal. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. En los muestreos sólo hubo diferencias significativas en el número de hojas a los 52 días. En la cosecha hubo diferencias significativas sólo en rendimiento de grano, donde la cepa de micorriza (M4) produjo un mayor rendimiento (5.3 t/ha). A su vez los tratamientos con las cepas de micorriza M1, M3 y M5 obtuvieron rendimientos (4.4, 4.1 y 4.2 t/ha respectivamente) superiores a los testigos.

¹³³ Campa Experimental Valle de México- CIRCE- INIFAP. Km. 13.5 Carretera Los Reyes-Texcoco, Coatlinchán, Edo. de México, Méx. C.P. 56250.

¹³⁴ Campo Experimental General Terán, N. L. CIRNE-INIFAP

¹³⁵ Campo Experimental Bajío, Celaya CIRCE-INIFAP* Autor responsable irizar_gmb@yahoo.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE LÍNEAS DE MAÍCES TROPICALES Y EXÓTICOS ADAPTADOS USANDO A CML176 COMO PRUBADOR

José Ernesto Cervantes Martínez, Ma. Guadalupe Bustos Vázquez, Miguel Ángel García Delgado y Horacio Mata Vázquez

La introgresión de material exótico en maíces nativos locales ha permitido el desarrollo de nuevos maíces con más alto potencial de rendimiento y resistencia a factores adversos en áreas tropicales, y con ello la expansión del cultivo a otros países y regiones. El desarrollo de líneas endogámicas es el principal producto a desarrollar, a las cuales se estima su valor productivo mediante cruza de prueba. Este fue el objeto de la presente investigación donde más de 90 líneas de maíz tropical fueron evaluadas mediante cruza con una línea endogámica CML176 de buena aptitud combinatoria reconocida. Las cruza simples se evaluaron junto con testigo locales en ensayos con repeticiones durante el verano de 2006 y el Invierno de 2006-07 en Altamira, Tamaulipas, México (22°29'68" LN; 97°59'10" LO). El rendimiento promedio de las cruza en el invierno fue de 8.26 t ha⁻¹, correspondiente al 25.1% sobre el rendimiento medio del ciclo de verano. La media de las mejores cruzamientos considerando ambos ciclos de siembra fue de 7.44 t ha⁻¹ que fue solo 4.9% más alto que la media del testigo empleado; sin embargo, el cruzamiento que involucró la línea PI-628452 fue 10.46 ha⁻¹. Esta misma cruza promedió 8.57 t ha⁻¹, que fue 18.3% superior al testigo local. Seis de los cruzamientos que superaron al testigo involucraron a BSLE-7 y BSLE-6 con rendimientos de 8.02 y 7.65 t ha⁻¹, respectivamente. Los resultados sugieren buena heterosis para rendimiento de grano en un grupo de líneas tropicales. El paso siguiente ahora es buscar líneas combinen bien con el grupo de cruza simples para formar híbridos trilineales para mayor atractivo en la producción de semilla

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ENSILAJE DE MAÍZ BLANCO QPM (*Zea mays*) CON Y SIN MAZORCA INTERCALADO CON DOS LEGUMINOSAS ANUALES LABLAB (*Lablab purpureus* L.) Y SUNN HEMP (*Crotalaria juncea* L.).

David Ernesto Zavala Jerez¹³⁶ y Elide Valencia Chin¹³⁷

Los objetivos del presente estudio fueron evaluar el rendimiento de materia seca (RMS), composición botánica del maíz blanco QPM con y sin mazorca asociado con las leguminosas anuales *Lablab purpureus* y *Crotalaria juncea*; y determinar el valor nutritivo y productos de fermentación de los ensilajes de dichas asociaciones. El experimento se realizó en la Subestación Experimental de Isabela, PR entre los meses de enero y abril de 2010 en un suelo Oxisol. Se intercaló lablab y crotalaria con el maíz QPM blanco en un diseño de bloques completos aleatorizados con seis tratamiento y cuatro repeticiones. Las mazorcas en estado lechoso en tres de los tratamientos [Monocultivo (MSM), y en asociación con Lablab (MLSM) y con crotalaria (MCSM)] se removieron de la planta a los 90-d y el día siguiente se ensilaron. Hubo tres tratamientos análogos de maíz con mazorca (MM, MLM y MCM). El RMS (kg ha^{-1}) aumentó de 9,890 a 11,256 y 14,786 para MM, MLM, MCM. La asociación con crotalaria fue más efectiva al reducir malezas en el cultivo que con Lablab (MM, 20.52%; MLM, 17.12%; MCM, 9.87%). Relativo a los ensilajes en monocultivo, la asociación con leguminosa resultó en una leve reducción en % materia seca (MS) (26.55 a 25.92), pero mostró un aumento en proteína bruta (PB) (10 a 12%) y en el contenido de fibra detergente ácido (FDA) (32.9 a 38.32%), siendo dicho efecto más marcado en ausencia de mazorcas. Los valores globales de los ensilajes fueron: pH, 3.80; porcentaje de ácidos lácticos, acético y totales, 7.16, 1.48 y 8.67%; y N-NH₃/N total, 5.25%. Las asociaciones maíz-leguminosa beneficiaron el combate de malezas y el RMS en el campo e incrementaron el contenido de PB en los ensilajes sin afectar el proceso fermentativo aun cuando se removió la mazorca del maíz antes de ensilar.

PALABRAS CLAVES: QPM, mazorca, lablab, crotalaria

¹³⁶ Estudiante Graduado, Departamento de Cultivos y Ciencias Agraambientales, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, PR. davidzavala@gmail.com

¹³⁷ Catedrático, Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, PR. elide.valencia@upr.edu

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN UN ANDISOL DE LA ZONA CAFETERA COLOMBIANA

Argemiro M. Moreno Berrocal¹³⁸ Luis A. Narro León¹³⁹

En la zona cafetera de Colombia predominan los andisoles. Sembrar maíz intercalado con el café en su primer año de establecimiento es una forma de diversificar el ingreso entre los caficultores y para aprovechar el potencial productivo de los materiales de maíz mejorados es conveniente poder manejar la variabilidad del suelo. Con base en lo anterior y para tener información que fundamente producir maíz aplicando principios de Agricultura de precisión en la zona cafetera colombiana, se hizo un ensayo para conocer la variabilidad espacial de la producción de maíz en un Andisol y su relación con las variables de fertilidad del suelo. El ensayo se hizo en un lote de 3.000 m², de la Estación Experimental La Catalina, Pereira, Risaralda. El lote se sembró con maíz híbrido FNC3056 a 1.0m x 0.50m (2 plantas/sitio), se marcaron 34 puntos a 10m entre sí al cuadro, debidamente georreferenciados; donde en cada uno se tomó una muestra de suelo con barreno a 20 cm para análisis completo de fertilidad y se tomaron datos de producción de maíz en dos sitios de cada punto; en el primer semestre de 2010. A los datos del análisis de suelo y de producción de maíz, se les hizo análisis de estadística descriptiva, correlación de Pearson y Geoestadística. La correlación de Pearson, mostró que pH, K, Ca, Mg y Al ($r = 0.52, 0.41, 0.51, 0.51$ y -0.60 respectivamente) fueron las variables más asociadas de forma significativa con la producción de maíz en las condiciones de este ensayo; y el geoestadístico, usando kriging ordinario mostró variabilidad espacial de la producción de maíz, la cual se ajustó al modelo teórico exponencial. Estos resultados indican que la variabilidad del suelo influye de forma importante en la producción de maíz, la cual varió entre 3.031 kg ha⁻¹ y 9.844 kg ha⁻¹.

¹³⁸ Centro Nacional de Investigaciones de Café, Cenicafé, Fitotecnia. argemiro.moreno@gmail.com.

¹³⁹ Líder de CIMMYT para Sudamérica. Base Cali, Colombia. L.NARRO@CGIAR.ORG

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS EXPERIMENTALES DE MAÍZ PARA SIEMBRAS DE RIEGO EN LA ZONA DE TRANSICIÓN DE LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO

Gustavo Adrián Velázquez Cardelas^{1,10}, José Luis Ramírez Díaz², Amelia Rendón García², Margarito Chuela Bonaparte² y Yolanda Salinas Moreno²

Las siembras de maíz bajo condiciones de riego en la zona de transición (1900 a 2200 msnm) de la región centro de México representan una alternativa para aumentar la producción de maíz en el centro del país. Entre los principales factores para lograr el aumento de la producción en la región, se considera el uso de semillas mejoradas, las cuales deberán tener buen potencial productivo y presentar características favorables de planta y mazorca para su cultivo bajo mínima labranza y cosecha mecánica. En los últimos años el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de México ha formado y evaluado nuevos híbridos de maíz de ciclo tardío que se ajustan a las siembras de riego en la región. Durante el 2010, se evaluaron en tres localidades representativas de la región, 33 cruza trilineales experimentales de maíz con el propósito de conocer su potencial productivo y características agronómicas. La evaluación se realizó en ensayos uniformes bajo el diseño alfa-látice 6x6, con dos grupos. Se utilizaron como testigos a dos híbridos de las empresas privadas y uno de INIFAP (H-151). Con base en el análisis combinado de la información se encontró que 29 (88%) de los 33 híbridos evaluados superaron en rendimiento de grano al testigo de INIFAP. La precocidad de la mayoría de los híbridos evaluados fue estadísticamente similar al testigo, con excepción de nueve que resultaron más tardíos y cinco que fueron más precoces. Las características agronómicas de planta y mazorca son adecuadas para siembras bajo mínima labranza y para cosecha mecánica. Se concluye que los nuevos híbridos experimentales de maíz presentan mayor potencial de producción que el testigo comercial de INIFAP y son competitivos con los de las empresas privadas.

^{1,10} Investigador Programa de Maíz del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), México. Km. 13.5 Carretera Los Reyes-Texcoco. Coatlincán, Texcoco, Edo. de México, México. C.P. 56250. Apdo. Postal 307 y 10. Tel: (595)9212738, 9212726, Ext. 195. Fax: (595)9212698. E_mail: velazquez.gustavo@inifap.gob.mx; gvacar@yahoo.com.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

INCREMENTO DE PRECOCIDAD EN HÍBRIDOS EXPERIMENTALES DE MAÍZ PARA LOS VALLES ALTOS DE LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO

Gustava Adrián Velázquez Cardelas¹⁴¹, Amelia Rendán García² y Yolanda Salinas Moreno¹⁴²

La presencia de lluvias en los valles altos de la región central de México (2200 a 2600 msnm) es cada vez más tardía, lo que ocasiona siembras retrasadas que muchas veces son afectadas por la presencia de heladas tempranas. Los híbridos comerciales actualmente disponibles en la región son generalmente de ciclo intermedio, lo cual limita su siembra en fechas tardías. Con el propósito de disponer de nuevas alternativas en los valles altos de la región centro, en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) de México se inició un proyecto para aumentar la precocidad en híbridos destinados a siembras de secano en los valles altos de México. Para lograr tal propósito, las líneas disponibles en el programa fueron cruzadas con germoplasma precoz. De las poblaciones obtenidas se derivaron líneas endogámicas hasta S₄. En el 2009, se realizaron cruzamientos de prueba entre las líneas obtenidas y cruza simple precoz. En el 2010, se evaluó en tres localidades de valles altos a un grupo de 96 híbridos experimentales derivados de dichos cruzamiento para conocer el comportamiento en términos de precocidad, rendimiento de grano y características agronómicas de planta y mazorca. Los híbridos experimentales junto con cuatro testigos comerciales fueron evaluados en un ensayo uniforme bajo el diseño experimental de alfa-látice con dos grupos. Con base en la información obtenida de dos localidades (una se perdió por sequía), se encontró que de los 96 híbridos evaluados, 33 superaron numéricamente en rendimiento de grano al mejor testigo (T1) y fueron estadísticamente más precoces. Al compararlos con el segundo testigo (T2), que fue más precoz, solamente 19 híbridos resultaron estadísticamente más precoces. Se concluye que se aumentó la precocidad en los híbridos experimentales evaluados y 33 mostraron una tendencia hacia mayor rendimiento de grano, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Se deben evaluar en un segundo año para confirmar los resultados.

¹⁴¹ Investigador Programa de Maíz del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). México. Km. 13.5 Carretera Los Reyes- Texcoco. Coatlincán, Texcoco, Edo. de México. México. C.P. 56250. Apdo. Postal 307 y 10. Tel: (595)9212738, 9212726, Ext. 195. Fax: (595)9212698. E_mail: velazquez.gustavo@inifap.gob.mx; gvecar@yahoo.com.

¹⁴² Profesor Investigador Universidad Autónoma Chapingo. E_mail: amelia.rendon@yahoo.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DESARROLLO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA (QPM), EN LA REGIÓN DE HONDURAS, 2011

Oscar Cruz Núñez^{143*}

El objetivo fue evaluar híbridos de maíz QPM para determinar su potencial de rendimiento y características agronómicas, que contribuyan a mejorar el nivel de vida y nutrición de la población hondureña, sembrados en 2 localidades de Honduras en el 2011, donde se evaluaron 29 híbridos de maíz de alta calidad de proteína (QPM) más 3 testigos de la empresa privada, bajo un diseño de Bloques Completo al Azar, con 3 repeticiones, 2 surcos por parcelas en 5m de largo. Las variables estudiadas fueron: Altura de planta y mazorca, acame de raíz y tallo, pudrición de mazorca, humedad y rendimiento de grano. El análisis estadístico para la interacción Genotipo-Ambiente fue significativo, lo que nos dice que los híbridos se comportaron de forma diferente a través de las localidades y un coeficiente de variación (CVs) de 14.3%, indicativo de un manejo adecuado del experimento. En rendimiento, los mejores híbridos fueron los tratamientos 11 (CLRCW100/CLRCW98)//CML 494, 15 (CLRCW88/CLRCW98)//CML 494 y 13 (CLRCW79/CLRCW98)//CML494 con 6.67, 6.24 y 6.07 tm/ha, respectivamente, superando a los testigos de la empresa privada hasta un 19%. Los híbridos QPM y los testigos mostraron similar comportamiento para las variables altura de planta y mazorca, estas alturas los clasifican como intermedio, para mazorcas podridas, acame de raíz y tallo, los índices porcentuales son normales a los aceptados comercialmente (12%). Según los resultados por localidad, los mejores híbridos en Danlí, El Paraíso, fueron la entrada 13 (CLRCW79/CLRCW98)//CML494 y 15 (CLRCW88/CLRCW98)//CML494 con rendimientos de 7.44 y 7.12 tm/ha, respectivamente, superando a los testigos hasta un 28% y en Comayagua, Comayagua, el mejor híbrido fue la entrada 11 (CLRCW100/CLRCW98)//CML494 con un rendimiento de 6.54 tm/ha, superando a los testigos hasta un 8%. Las medias obtenidas para ambas localidades en mazorcas podridas, cobertura de mazorca, acame de raíz y tallo fueron bajas, lo que indica que no constituyen un problema serio en estos híbridos.

¹⁴³ Ing. Agr. Coordinador del Programa de Maíz, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, DICTA.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE VARIEDADES SINTÉTICAS AMARILLAS DE MAÍZ TOLERANTES A SEQUÍA Y MICOTOXINAS EN DOS AMBIENTES DE NICARAGUA DURANTE LA ÉPOCA DE PRIMERA DEL 2010.

Gonzalo Brenes¹⁴⁴

Durante la época de primera de 2010, se estableció un ensayo conformado por 15 variedades sintéticas de maíz de grano amarillo en dos localidades diferentes de Nicaragua, y se compararon con tres testigos comerciales, (NB-S, Nutrinta Amarillo y Nutrader). Con el objetivo de identificar nuevas variedades tolerantes a sequía y micotoxinas con alto potencial de rendimiento, adaptados a los sistemas de producción de pequeños y medianos agricultores de zonas con precipitaciones limitadas. Se utilizó un diseño experimental alfa-lattice 2x9 con dos repeticiones. Los datos se analizaron utilizando el programa estadístico InfoStat/2007P, a través de tukey 0.05%. El análisis de varianza, mostró diferencia significativa para el caso de rendimientos de grano entre tratamientos en la localidad Centro Norte que presento promedio de 3.6 t.ha⁻¹ con un coeficiente de variación de 19.63%, no así en las Segovia donde no se encontró diferencia entre tratamientos obteniéndose el mayor promedio con 4.4 t.ha⁻¹ y con coeficiente de variación de 20.27%, sobrepasando en 6.8% más que la media general de rendimiento por localidad que fue de 4.10 t.ha⁻¹, las variedades que presentaron los mayores promedios de rendimientos fueron: S07TLY-AB-1, S05TLY-SEQ/LN y S00TLY-1-AB, con 6.2, 5.1 y 5 t.ha⁻¹ respectivamente. Para el caso del análisis combinado de las variables no se encontró diferencias estadísticas entre tratamiento pero si se encontró diferencia para el caso de localidades en las variables: altura de plantas, alturas de mazorcas y mala cobertura de mazorcas, el análisis de varianza de las localidades (L) y variedades (V) mostró fuentes de variación estadísticamente.

¹⁴⁴ Especialista del Subprograma de Maíz. INTA- Nicaragua. E-mail: gonbrenes@yahoo.com.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

RENDIMIENTO Y CALIDAD FÍSICA DE SEMILLA DE CRUZAS SIMPLES DE HÍBRIDOS PRECOMERCIALES DE MAÍZ EN DOS FECHAS DE SIEMBRA

Juan Virgen Vargas¹⁴⁵, José Luis Arellano Vázquez¹⁴⁶, Alejandro Espinosa Calderón², Miguel Angel Avila Perches¹⁴⁷ y Patricio Rivas Valencia¹⁴⁸

Para aumentar la disponibilidad y uso de semilla certificada de híbridos de maíz en los Valles Altos de México (> 2200 msnm), el Campo Experimental Valle de México, del INIFAP, produce semilla registrada y desarrolla tecnología para identificar la localidad y el manejo agronómico óptimos para producirla. Los objetivos del presente estudio fueron: evaluar el rendimiento y la calidad física y sanitaria de semilla de cruas simples progenitoras de híbridos de maíz en dos fechas de siembra. En el año 2010, se estableció un experimento bajo el diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, con arreglo factorial de 19 cruas simples (CS) de híbridos de maíz (8 del INIFAP, 8 de CIMMYT y 3 INIFAP x CIMMYT) y 2 fechas de siembra (FS) 18 y 28 de mayo en Santa Lucía de Prías, Estado de México. Hubo diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre CS, FS y en la interacción CS x FS para rendimiento de semilla (RS), tamaños de semilla grande y medio, y peso volumétrico (PV). El RS ($> 9.8 \text{ t ha}^{-1}$) PV (72.6 kg hL^{-1}) obtenidos en la primera fecha de siembra superaron en 25% y 5% a los del ensayo establecido el 28 de mayo. Las CS INIFAP x CIMMYT, en ambos experimentos, tuvieron RS de 8.5 a 10 t ha^{-1} significativamente mayores ($P \leq 0.05$) a los de las CS del INIFAP ($6.0 \text{ A } 7.5 \text{ t ha}^{-1}$). En ambas FS no se observaron diferencias significativas de daño por pudrición de mazorca ocasionado por *Fusarium* sp., el porcentaje de severidad que se presentó en las CS osciló entre 55 a 70%.

¹⁴⁵ Investigador del Programa de Tecnología de Semillas del Campo Experimental Valle de México. CIRCE. INIFAP. virgen.vargas@hottmail.com

¹⁴⁶ Investigador del Programa de Mejoramiento Genético de Maíz del Campo Experimental Valle de México. CIRCE. INIFAP. arcvajolu@yahoo.com.mx espinoale@yahoo.com.mx

¹⁴⁷ Investigador del Programa de Mejoramiento Genético de Maíz del Campo Experimental Bajío. CIRCE. INIFAP. aperchesm@yahoo.com.mx

¹⁴⁸ Investigadora del Programa de Sanidad del Experimental Valle de México. CIRCE. INIFAP. privass10@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE MAÍZ DE GRANO BLANCO CON PEQUEÑOS AGRICULTORES EN TRES REGIONES HONDURAS

Marvin Gómez¹⁴⁹, Carlos Ávila¹⁵⁰

Se evaluaron 14 sintéticos blancos QPM y normales, del Ensayo EVT-12 desarrollados por CIMMYT para condiciones tropicales, con el propósito de conocer la adaptación, rendimiento y características agronómicas de estas nuevas variedades en las fincas pequeños agricultores de tres regiones maiceras del país. Los experimentos fueron manejados por agricultores de Comités de Investigación Agrícola Local (CIALs) y La Fundación para la Investigación Participativa con Agricultores de Honduras (FIPAH) con el objetivo de difundir nuevo germoplasma de maíz para aumentar la productividad de los sistemas de producción de pequeños agricultores de subsistencia, en las regiones de Vallecillo, al Norte del departamento de Francisco Morazán, Yorito en el central departamento de Yoro, y Jesús de Otoro en Intibucá en el ciclo de “primera” (junio-noviembre) del 2010. El análisis estadístico muestra que los sintéticos normales S07TLW-AB, S03TLW-3B NOR y S03TLW-SCB Normal presentaron rendimientos de 4432, 3995 y 3746 kg/ha, respectivamente, así como los sintéticos QPM S06TLWQ-AB-2 y S05TLWQ-HGB con rendimientos de 4020 y 4008 kg/ha respectivamente, todos superando a los testigos locales Guayape y HQ-03(QPM) que rindieron 3346 y 3091 kg/ha, respectivamente. Las variedades con mejor adaptación y estabilidad en las tres localidades fueron los sintéticos S07TLW-AB y S06TLWQ-AB-2 con buenas características agronómicas y calidad de grano identificadas como promisorias por los agricultores que las evaluaron.

Palabras clave adicionales: Sintético, Zea mays L., adaptación, Comité de Investigación Agrícola Local (CIAL).

¹⁴⁹ Coordinador regional de Investigación Yoro, de la Fundación para la Investigación Participativa de Honduras. Email: marvincernapm@yahoo.es

¹⁵⁰ Coordinador regional de Investigación Vallecillo, de la Fundación para la Investigación Participativa de Honduras. Email: carlosavila3007@yahoo.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

INTERACCIÓN GENOTIPO X PAÍS Y GENOTIPO X LOCALIDAD PARA RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ EN LOS TRÓPICOS BAJOS DE CENTROAMÉRICA

Felix San Vicente¹⁵¹, Gary Ailin¹⁵², Roman Gordon¹⁵³, Héctor Deras¹⁵⁴, Oscar Cruz¹⁵⁵, Gonzala Brenes¹⁵⁶, Ángela Pineda¹⁵⁷, Jose Luis Zea¹⁵⁸ y Nevio Bonilla¹⁵⁹

El maíz es el componente fundamental de la dieta humana en Guatemala, Honduras, El Salvador, y Nicaragua, con un consumo promedio anual mayor a 80 kg persona⁻¹. Con la excepción de El Salvador, el rendimiento promedio es menos de 2 t ha⁻¹. El incremento del rendimiento en maíz es crítico para la seguridad alimentaria de los pobres. Debido a recursos limitados, regularmente las decisiones de liberación están basadas en resultados de baja precisión de pocas localidades en cada país. Sin embargo, CIMMYT y multinacionales de semillas tratan la región como una sola población de ambientes objetivo (PAO). Si la interacción genotipo x país (GP) es pequeña, las decisiones de recomendaciones en cada país serían más precisas, si consideraran los ensayos conducidos en muchas localidades en la región en vez de solo pocos ensayos en un país. Para probar esta hipótesis, datos de rendimiento de ensayos de híbridos del PCCMCA conducidos en 2010, fueron analizados usando un modelo que desglosa la interacción genotipo x localidad (GL) en componentes genotipo x país (GP) y genotipo x localidad (país) (GL(P)). GL(P) fue siempre mayor que el componente GP, y la mayoría de las pruebas de la interacción genotipo x país no fueron significativas. Las correlaciones genéticas entre medias de híbridos en diferentes países fueron cercanas a 1,0. Estos resultados indican que deberían esperarse mayores ganancias de selección en cada país tratando la región como una sola PAO. El mejor híbrido blanco del sector privado evaluado en 17 localidades superó al testigo regional P30F32 en 1,0 t ha⁻¹, mientras que el mejor híbrido triple de CIMMYT rindió 0,8 t ha⁻¹ más que P30F32. Programas integrados de evaluación para la región están desarrollando híbridos de amplia adaptación con el potencial de duplicar los rendimientos, si la semilla y fertilizantes están disponibles a pequeños agricultores.

- ¹⁵¹ Mejorador de maíz. Programa Global de Maíz. CIMMYT-México, México, e-mail: fsanvicent@cgiar.org
¹⁵² Director Asociado, Programa Global de Maíz. CIMMYT-México, México, e-mail: gailin@cgiar.org
¹⁵³ Investigador Programa Maíz. IDIAP, Panamá, e-mail: gordon.roman@gmail.com
¹⁵⁴ Investigador Programa Maíz. CENTA, El Salvador, e-mail: hderasf@hotmail.com
¹⁵⁵ Investigador Programa Maíz. DICTA, Honduras, e-mail: oscarcruz@sag.gob.hn
¹⁵⁶ Investigador Programa Maíz. INTA, Nicaragua, e-mail: gombrenes@yahoo.com
¹⁵⁷ Investigadora Programa Maíz. INTA, Nicaragua, e-mail: angelampineda@yahoo.es
¹⁵⁸ Investigador Programa Maíz. ICTA, Guatemala, e-mail: jlzeamorales@yahoo.com.mx
¹⁵⁹ Investigador Programa Maíz. INTA, Costa Rica, e-mail: nbonilla@inta.go.cr

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LÍNEAS TROPICALES DE MAÍZ EN MÉXICO

Felix San Vicente¹⁶⁰, Gary Atlin¹⁶¹, Biswanath Das¹⁶², Mayolo Leyva¹⁶³, Manuel Lopez¹⁶⁴ y Mauro Sierra¹⁶⁵

La explotación del fenómeno de la heterosis ha sido uno de los factores principales del incremento de la productividad en el cultivo del maíz. Para alcanzar la máxima expresión de heterosis es necesario cruzar líneas endogámicas de grupos heteróticos opuestos. En maíz tropical, existe alta depresión endogámica que dificulta el desarrollo de líneas endogámicas agronómicamente deseables. Esta es una de las principales limitantes para la producción rentable de semilla híbrida de maíz en el trópico. En los últimos diez años, el programa de maíz del CIMMYT ha hecho esfuerzos consistentes para sortear este obstáculo y dispone de líneas elite para diferentes tipos de germoplasma. Con el objeto de determinar el comportamiento agronómico de cuatro grupos de líneas tropicales de maíz (blanco normal, blanco QPM, amarillo normal y amarillo QPM), fueron establecidos ensayos en tres localidades en México durante el año 2010. El diseño experimental fue en alfa latice con dos repeticiones y una parcela experimental de dos surcos de 5 m de largo. Los principales caracteres evaluados incluyeron: rendimiento en grano ($t\ ha^{-1}$) ajustado al 2,5 % de humedad, floración masculina y femenina (días), altura de planta y mazorca (días), acame de raíz y tallo (%), cobertura de mazorca (%) y pudrición de mazorca (%). El rendimiento promedio para los cuatro ensayos osciló entre 2,6 y 3,2 $t\ ha^{-1}$, con niveles de repetibilidad superiores a 0,3. De un total de 97 líneas evaluadas, 33 presentaron rendimientos superiores a 3,0 $t\ ha^{-1}$ y valores de pudrición de mazorca menores a 10%; además de otras características agronómicas favorables. Esta información junto con datos de aptitud combinatoria general es utilizada para decidir sobre liberación de algunas de estas líneas como CMLs. Existen líneas endogámicas tropicales de aceptable comportamiento agronómico disponibles a los programas de mejoramiento de México y Centroamérica.

¹⁶⁰ Mejorador de maíz. Programa Global de Maíz. CIMMYT-México, México, e-mail: fsanvicente@cgiar.org

¹⁶¹ Director Asociado, Programa Global de Maíz. CIMMYT-México, México, e-mail: g.atlin@cgiar.org

¹⁶² Mejorador de maíz. Programa Global de Maíz. CIMMYT-Kenya, Kenya, e-mail: b.das@cgiar.org

¹⁶³ Asistente de Investigación. Programa Global de Maíz. CIMMYT-México, México, e-mail: m.leyva@cgiar.org

¹⁶⁴ Asistente de Investigación. Programa Global de Maíz. CIMMYT-México, México, e-mail: m.lopez@cgiar.org

¹⁶⁵ Mejorador de maíz, INIFAP, Campo Experimental Cotaxtla, México, e-mail: mauro_s55@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ADAPTACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN DOSIFICADOR MECÁNICO PARA UN PROTOTIPO DE SEMBRADORA DE GRANOS GRUESOS

Cortés-Chamorro MA, Osuna-Ceja ES, Garibaldi-Márquez F, Perales-De la Cruz MA, Arias -Avelar I.¹⁶⁶

En México se siembra, anualmente, un promedio de 13.6 millones de hectárea de granos básicos principalmente maíz y frijol. Los métodos de siembra en su mayoría son tradicionales y convencionales sembrando de 80 a 76 cm entre surcos y de 10 a 12 cm entre plantas. En los últimos dos años el INIFAP a través de los Campos Experimentales Pabellón en Aguascalientes y Valle de Guadiana en Durango ha desarrollado métodos de siembra en surcos estrechos, que se conocen como doble y triple hilera, para este último, cuya distancia es 40 a 50 cm entre surcos y se establece en camas de 1.52 m, mientras el de doble hilera las líneas se separan a una distancia de 18 cm para cereales y 20 cm en frijol y maíz, mientras cada surco está a una distancia de 76 a 80 cm. Estos sistemas de siembra requieren modificaciones para los cuerpos de las sembradoras, El presente trabajo tiene como objetivo diseñar y adaptar un dosificador mecánico para surcos estrechos, económico y funcional. Dicha investigación se realizó en el INIFAP Campo experimental Pabellón. Primero se realizó una revisión bibliográfica y se fundamentó el diseño; posteriormente se plantearon alternativas de solución y se realizó un diseño conceptual del elemento definitivo. Y, finalmente, se realizaron cálculos y planos de diseño detallado. Los resultados obtenidos fueron el diseño y construcción de un dosificador mecánico cilíndrico, ensamblado a una sembradora mecánica, se analizó dinámicamente el prototipo tomando como variables e indicadores los números de celdas, velocidad angular del dosificador, masa de la semilla y diámetro del dosificador, el modelo diseñado fue determinado para granos grandes frijol y maíz. La evaluación técnica de dosificación fue satisfactoria, con el cambio de engranes se obtiene la densidad de población y la distancia entre plantas.

Palabras claves: Dosificador, triple hilera, diseño conceptual, velocidad angular

¹⁶⁶ Investigadores del INIFAP Campo Experimental Pabellón, Aguascalientes, México. Km. 32.5 carretera, Aguascalientes-Zacatecas. Teléfono 01(465) 9580186 y Fax: 01(465) 958 0167. correos electrónicos: cortes.marco@inifap.gob.mx; osuna.salvador@inifap.gob.mx; garibaldi.francisco@inifap.gob.mx; perales.miguel@inifap.gob.mx; darkmohs@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEMILLA DE LOS CULTIVARES DE MAÍZ DE ALTA CALIDAD PROTEICA, EN EL SALVADOR

Maria O. Mazariiega¹⁶⁷, Héctor Deras¹⁶⁸

El estudio se realizó entre junio y octubre de 2010, a nivel nacional. Se entrevistaron a productores de semilla y responsables de la distribución; posteriormente a productores/as que cultivaron maíz Oro Blanco para consumo, en una muestra de 274 beneficiarios de módulos de producción y parcelas demostrativas. Los objetivos fueron: caracterizar la estructura de producción y distribución de semilla de maíz ACP; identificar quienes, bajo qué mecanismos y precio se producen; identificar puntos críticos que afectan los sistemas de producción y distribución; diseñar una estrategia de producción y distribución y, hacer un sondeo de adopción temprana. Los resultados fueron: CENTA (productor – distribuidor), productores comerciales y artesanales (producen y entregan a CENTA) y agricultores, que la siembran; los principales puntos críticos en la producción son la no coincidencia floral entre progenitores y la susceptibilidad al achaparramiento y la difusión, para productores y distribuidores de semilla. Como estrategias se plantean la dotación de suficiente cantidad de progenitores (híbridos y variedades) y promover la participación de nuevos productores de semilla certificada de maíces ACP. Se concluye que: la estrategia de producción de semilla, distribución y difusión de los cultivares ACP está bien diseñada pero no ha sido implementada adecuadamente; la adopción de maíz Oro Blanco está garantizada por su alto índice de aceptabilidad (42) presentar un índice de satisfacción del 82% y que es bueno para consumo 75%, con una ligera desventaja que el 6% manifiesta que es malo para venta por el color blanco cremoso del grano. Se recomienda continuar con la promoción y masificación de cultivares ACP considerando la estrategia implementada en los ciclos 2009 y 2010, buscando articular todo los actores de la cadena de producción e identificar dominios de recomendación, donde el maíz Oro Blanco tiene alto potencial de rendimiento.

¹⁶⁷ Ingeniero Agrónomo. Técnico Socio Economista de CENTA, teléfono 2302-0200 Ext. 256

¹⁶⁸ Técnico del Programa Granos Básicos del CENTA

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

RENDIMIENTO Y CALIDAD FÍSICA Y SANITARIA DE SEMILLA DE HÍBRIDOS PRECOMERCIALES DE MAÍZ DE VALLES ALTOS EN DOS FECHAS DE SIEMBRA.

Juan Virgen Vargas¹⁶⁹, José Luis Arellano Vázquez¹⁷⁰, Alejandro Espinosa Calderón², Gustavo Adrián Velázquez Cardelas², Miguel Ángel Ávila Perches¹⁷¹ y Patricia Rivas Valencia¹⁷²

El Campo Experimental Valle de México del INIFAP desarrolla una estrategia de cooperación con microempresas de semillas para evaluar y elegir los híbridos precomerciales que entraran al proceso de producción y certificación de semilla y para identificar la localidad y el manejo agronómico óptimos para producir sus progenitores. El objetivo del presente estudio fue: evaluar el rendimiento y la calidad física y sanitaria de semilla de híbridos precomerciales en dos fechas de siembra. En el año 2010, se estableció un experimento bajo el diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, con arreglo factorial de 21 híbridos (H) trilineales de maíz (16 precomerciales y 5 comerciales) y 2 fechas de siembra (FS) 18 y 28 de mayo en Santa Lucía de Prías, Estado de México. Hubo diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre H, FS y en la interacción H x FS para rendimiento de semilla (RS), peso volumétrico (PV), peso de 200 semillas (P200S) y sanidad de mazorca, y en tamaños de semilla sólo la interacción H x FS fue significativa ($P \leq 0.05$). El RS ($> 9.8 \text{ t ha}^{-1}$), PV y P200S (72.6 kg hL^{-1} y 84.7 g) y el porcentaje de severidad por daño por pudrición de mazorca ocasionado por *Fusarium* sp. (70.3%) obtenidos en la primera FS superaron en 13, 4, 9 y 16% a los del ensayo establecido el 28 de mayo. El rendimiento de semilla, la calidad física y sanitaria de la semilla de los híbridos precomerciales HGVC-2, Prospectos 4 y 2 superaron el comportamiento de los híbridos comerciales en ambas fechas de siembra.

¹⁶⁹ Investigador del Programa de Tecnología de Semillas del Campo Experimental Valle de México. CIRCE. INIFAP. jvirgen_vargas@hotmail.com.

¹⁷⁰ Investigador del Programa de Mejoramiento Genético de Maíz del Campo Experimental Valle de México. CIRCE. INIFAP. arevajohr@yahoo.com.mx, espinosale@yahoo.com.mx, gvecar@yahoo.com

¹⁷¹ Investigador del Programa de Mejoramiento Genético de Maíz del Campo Experimental Bajío. CIRCE. INIFAP. aperchesm@yahoo.com.mx

¹⁷² Investigadora del Programa de Sanidad del Experimental Valle de México. CIRCE. INIFAP. privasv00@hotmail.com.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE VARIEDADES DE MAÍZ DE GRANO AMARILLO CON PEQUEÑOS AGRICULTORES EN TRES REGIONES HONDURAS

Marvin Gómez¹⁷³, Carlos Ávila¹⁷⁴.

Se evaluaron 15 sintéticos de grano amarillo QPM y Normales, del Ensayo EVT-13 desarrollados por CIMMYT para condiciones tropicales, con el propósito de conocer la adaptación, rendimiento y características agronómicas de estas nuevas variedades en las fincas pequeños agricultores de tres regiones maiceras del país. Los experimentos fueron manejados por agricultores de Comités de Investigación Agrícola Local (CIALs) y La Fundación para la Investigación Participativa con Agricultores de Honduras (FIPAH) con el objetivo de difundir nuevas variedades de maíz amarillo para aumentar la productividad de los sistemas de producción de pequeños agricultores de subsistencia, en las regiones de Vallecillo, al Norte del departamento de Francisco Morazán, Yorito en el central departamento de Yoro y Jesús de Otoro en Intibucá en el ciclo de “primera” (junio-noviembre) del 2010. El análisis estadístico nos muestra que el sintético QPM S03TLYQ-AB-03 y el sintético normal SO7YLY-AB-1 presentaron rendimientos de 5462 y 4898 kg/ha respectivamente, respectivamente, superando a los testigos locales Pancho y HB-104 que rindieron 4,823 kg/ha respectivamente. Estas mismas variedades presentaron mejor adaptación y estabilidad en las tres localidades donde evaluados, gracias a sus buenas características agronómicas y calidad de grano identificadas como promisorias por los agricultores que las evaluaron.

Palabras clave adicionales: Sintético, Zea mays L., adaptación, Comité de Investigación Agrícola Local (CIAL).

¹⁷³ Coordinador regional de Investigación Yoro, de la Fundación para la Investigación Participativa de Honduras. Email: marvincernapm@yahoo.es

¹⁷⁴ Coordinador regional de Investigación Vallecillo, de la Fundación para la Investigación Participativa de Honduras. Email: carlosavila3007@yahoo.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

RESPUESTA DE HÍBRIDOS TRILINEALES Y PROBADORES DE MAÍZ EN VALLES ALTOS DEL CENTRO DE MÉXICO

José Luis Torres Flores¹⁷⁵, Edgar Jesús Morales Rosales¹⁷⁶, Andrés González Huerta², Antonio Laguna Cerda², Hugo Córdova Orellana (†)¹

El presente trabajo se hizo en el año 2009 en 10 ambientes de esta región con el objetivo de identificar material genético sobresaliente. En un diseño experimental alpha látice 8 x 5 con dos repeticiones por ambiente fueron evaluados 40 genotipos de maíz: 32 híbridos trilineales blanco precoz, cuatro cruza simples (probadores) y cuatro testigos del CIMMYT. Los resultados más sobresalientes indicaron lo siguiente: a) Los ambientes donde se registró una producción de mazorca mayor a 9.5 t ha⁻¹ fueron Tlahuelilpan, Batán (+) y Batán (AC), pero Tlaxcoapan fue el ambiente con rendimiento y estabilidad promedio, b) 15 genotipos tuvieron rendimientos de mazorca estadísticamente iguales (entre 8.2 y 9.4 t ha⁻¹, pero los de mayor producción fueron los identificados con los códigos 21, 28, 27, 29 y 20 [CMS989001// MEXICO GPO. 10; CMS 989003// TUXPEÑO CREMA 1; CMS 989003// SBI; CMS 989003//MÉXICO GPO. 10; CMS 989001//TUXPEÑO CREMA 1], con promedios aritméticos muy aceptables en ambientes favorables y en condiciones de baja fertilidad y sequía pero inestables, debido a que de éstos sólo el genotipo 27 fue el más estable a través de los diez ambientes contrastantes. Los mejores probadores fueron los identificados con los códigos 35 y 36 [CMS 989001 (P3) y CMS 989003 (P4)], ambos con 9.3 t ha⁻¹. El mejor testigo fue el híbrido trilineal identificado con la clave 39 y con el origen CMT 089005, con 8.5 t ha⁻¹. El mejor testigo y los mejores probadores tuvieron rendimientos de mazorca estadísticamente iguales que los 15 híbridos más sobresalientes. El subconjunto de genotipos integrado por los cinco híbridos trilineales y por los dos probadores, con las mayores producciones de mazorca, constituyen el material genético más sobresaliente para emplearse en un nuevo programa de mejoramiento genético, para generar tecnología de producción o para recomendación en siembra comercial en esta región de México.

Palabras clave: *Zea mays* L., Valles Altos del Centro de México, producción de mazorca en híbridos de tres líneas, métodos multivariados.

¹⁷⁵ CIMMYT INT. Km 45 Carretera México-Veracruz, El Batán, Texcoco, Edo. de México. Tel. +52 (595) 2-19-00. Ext. 1117, C.P. 56130. Correo electrónico: ltorres@cgiar.org.

¹⁷⁶ Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Fitomejoramiento. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma del Estado de México, El Cerrillo Piedras Blancas, Municipio de Toluca, Estado de México. Apartado Postal 435. (ejmorales@uaemex.mx; agonzalez@uaemex.mx; alc@uaemex.mx).

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ENDOGAMIA Y MEDIA GENOTÍPICA DE SINTÉTICOS INTEGRADOS CON HÍBRIDOS Y LÍNEAS

Jaime Sahagún Castellanos¹⁷⁷, J. Enrique Rodríguez Pérez, J. Luis Escalante González

En este trabajo se propone la formación de variedades sintéticas (VSs) cuyos progenitores son L líneas y s cruza simples (Sin_{LCS}) en lugar de sólo $L + 2s$ líneas. Esta estrategia reduce el número de progenitores y con ello el costo y trabajo necesarios para formar, evaluar y predecir las medias de las Sin_{LCS} que se puede construir con $L + 2s$ líneas. Para caracterizar estas VSs, el objetivo de este estudio fue determinar su coeficiente de endogamia y el efecto de éste en la media genotípica de estas variedades. El punto de partida fue un conjunto de $L + 2s$ líneas no emparentadas cuyo coeficiente de endogamia es F_L . Como una VS es la población que produce el apareamiento aleatorio de sus progenitores, se consideró a los genes que forman cada genotipo de la VS como una muestra aleatoria de tamaño dos sin reemplazo obtenida de los $2m(L + s)$ genes que, de acuerdo con el modelo de un locus de una especie diploide, aportan los $m(L + s)$ individuos que representan a los progenitores, cada uno representado por m individuos. Para $F_L < 1$ el coeficiente de endogamia del Sin_{LCS} siempre fue mayor que el de las VSs formadas por sólo líneas o sólo híbridos. Y el de la VS convencional, formada por $L + 2s$ líneas ($FSin_C$), también fue superado por el de la VS formada por $(L + 2s)/2$ cruza simples ($FSin_{CS}$). La igualdad $FSin_{CS} = FSin_C$ se alcanzó sólo cuando $F_L = 1$. Esto significa, según la ecuación de predicción de Busbice, que con $F_L = 1$ con una VS formada con $(L + 2s)/2$ cruza simples se reduce al máximo el número de progenitores y no se afecta su media genotípica, y en cualquier sintético formado por L líneas y s híbridos ($L > 0$ y $s > 0$) siempre se aumentará $FSin_{LCS}$ y esto puede reducir la media genotípica de estas variedades.

¹⁷⁷ Instituto de Horticultura Departamento de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo Km 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo 56230. Edo. de México. E-mail: jsahagunc@yahoo.com.mx

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

VALIDACIÓN DEL SINTÉTICO DE MAÍZ (*Zea mays L.*) AMARILLO DE ALTA CALIDAD PROTEICA DORADO

Héctor R. Deras F.¹⁷⁸, Carlos Mejía¹⁷⁹, Marcos Riquelme², Wenceslao Moreno¹⁸⁰, Técnicos Transferencistas¹⁸¹

Durante el 2010 se establecieron 30 parcelas de validación del sintético amarillo de Alta Calidad Proteína Dorado, con el objetivo de verificar el comportamiento de dicho cultivar en campos de los agricultores. Se utilizó como testigo un híbrido pre comercial de endosperma normal. La prueba de "t" para las variables porcentaje de mala cobertura de mazorca y mazorcas podridas mostró diferencia entre los tratamientos; los mayores porcentajes de mala cobertura y mazorcas podridas correspondieron a Dorado con 20.2 y 11.2%, respectivamente. La correlación entre ambas variables fue mayor para el cultivar utilizado como comparador, mientras que para Dorado la correlación fue negativa. El rendimiento promedio para el testigo fue de 4.55 t ha⁻¹ ligeramente superior a Dorado con 4.20 t ha⁻¹; lo que equivale a 7.2%. La prueba de "t" determinó diferencia estadística al nivel del 5%. El índice de calidad nutricional del grano de Dorado superó al índice mínimo permitido de 0.86, lo que se traduce en un germoplasma de alta calidad.

Palabras clave: Calidad Proteica, Variedad Amarilla

¹⁷⁸ Técnico investigador de maíz. El Salvador. hderasf@hotmail.com

¹⁷⁹ Asistentes del Programa de Maíz. El Salvador

¹⁸⁰ Técnico investigador región IV

¹⁸¹ Técnico investigador región IV

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DE MAÍZ OBTENIDO ENTRE 1997 Y 2010 A NIVEL EXPERIMENTAL EN LOS SUELOS MECANIZABLES DE CAMPECHE, MÉXICO

Juan Medina Méndez¹, Antonio Villalobos González², Fermín Orona Castro³

Este trabajo tuvo por objetivo analizar los rendimientos obtenidos entre 1997 y 2010 por los híbridos experimentales que algunas empresas como DEKALB, PIONEER, ASGROW, CARGILL, CERES, HARTZ, MONSANTO, CRISTIANI BURKARD, I. P. GRANOS BASICOS, SYNGENTA y PROSEMILLAS S.A DE C.V., someten a evaluación ante el Comité Calificador de Variedades de Plantas (CCVP) y que son realizadas en el INIFAP comparándolos con híbridos y variedades testigo, generalmente liberadas por esta institución. Los datos corresponden a siembras de primavera-verano, siendo por lo tanto rendimientos obtenidos bajo temporal. La ubicación geográfica de los experimentos fue en el Norte de la entidad, en suelos mecanizables *Kancab* (clasificación Maya), *Alfisoles* (Taxonomía Americana de suelos). Se utilizó la labranza tradicional del suelo, con densidad de 60 a 70 mil plantas por hectárea; y se fertilizó y controló las plagas y maleza aplicando el Paquete tecnológico para producir maíz de temporal en Campeche. En 2004, hubo una sequía que abatió el rendimiento alcanzando el nivel de siniestro y el promedio de rendimiento fue de 450 kg ha^{-1} . Los materiales testigo igualaron dos años y superaron en otro al promedio de los híbridos de las empresas; y fueron superados en rendimiento en 10 años de los 13 que se analizaron, con una diferencia de 250 kg ha^{-1} entre ambos, lo cual pudiese ser poco significativo, resultando a favor del material del INIFAP, que además de híbridos incluyó variedades de polinización libre. El máximo rendimiento promedio fue de 5859 kg ha^{-1} para los testigos y 6582 kg ha^{-1} para los materiales de las empresas. El potencial de rendimiento podría ser de 6220 kg ha^{-1} , semejante al promedio del mejor año de producción. Los mínimos y máximos extremos fueron de 450 kg ha^{-1} para el año con sequía y 6220 kg ha^{-1} para el mejor año de producción (1998). Sobresalieron cinco materiales del INIFAP: H-431, H-512, H-513, H-520 y H-564C.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

RENDIMIENTO DE MAÍZ BAJO TRES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN CAMPECHE, MÉXICO

Juan Medina Méndez¹, Antonio Villalobos González², Fermin Orona Castro³

En esta investigación se evaluaron los sistemas de producción de maíz: Temporal labranza tradicional (T), Temporal labranza tradicional más riego de auxilio de riego (TRA), y Temporal labranza de conservación (TLC) en la modalidad de cero labranza del suelo, con la finalidad de determinar el rendimiento de grano y utilizarlo como indicador de eficiencia del sistema. Se utilizaron híbridos y variedades comerciales y el trabajo se desarrolló en primavera-verano de 2008 a 2010. Las coordenadas del sitio fueron 19° 45' 5.8" N y 90° 9' 44.6" W con 44m de altitud. Los sistemas (T, TRA y TLC) se establecieron en parcelas contiguas, de 1.25 ha cada una; en cada parcela se sembraron franjas de 20 surcos de 100 m de longitud con cada híbrido o variedad. El suelo fue *Kancab* (nomenclatura Maya), *Alfisol* (Taxonomía Americana). Se sembraron 70 mil plantas por hectárea. T y TLC recibieron un promedio de 380 mm de lluvia de la siembra a floración y 122 mm de la floración a madurez fisiológica; mientras que TRA, tuvo además tres riegos de auxilio por el método de riego por gravedad, generalmente entre la floración y la madurez fisiológica del grano. El análisis de varianza para sistemas y años de siembra se hizo con un diseño bloques al azar, donde los años fueron repeticiones y los sistemas tratamientos. TRA obtuvo un promedio de 7623 kg ha⁻¹; mientras que T y TSD fueron iguales estadísticamente, con 4697 y 3836 kg ha⁻¹, respectivamente. Sobresalió H-431, con 6320 kg ha⁻¹ en TRA, y 4270 y 3250 kg ha⁻¹ T y TLC, respectivamente. Cultivar maíz bajo temporal más auxilio de riego es la alternativa más rentable; optimiza insumos como la semilla híbrida y fertilizantes. La cero labranza puede sustituir con éxito a la labranza tradicional, pudiendo a mediano y largo plazo disminuir costos y mejorar el suelo de cultivo.

¹medina.juan@inifap.gob.mx, ²villalobos.antonio@inifap.gob.mx, ³orona.fermin@inifap.gob.mx
Investigador del CE-EDZNA, INIFAP Campeche, Campeche, México.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

FERTILIZACIÓN Y DENSIDAD DE POBLACIÓN EN PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE HÍBRIDOS DE MAÍZ ANDROESTERILES Y FÉRTILES

Alejandro Espinosa-Calderón¹⁸³, Margarita Tadeo-Robledo¹⁸⁴, Noelia Chimal², Israel Arteaga-Escamilla², Viridiana Trejo-Pastor², Enrique Canales-Isias², Mauro Sierra-Macias¹⁸⁵, Roberto Valdivia-Bernal¹⁸⁶, Noel Orlando Gómez-Montúe¹⁸⁷, Artemio Palafax-Caballero³, Benjamin Zamudio-González¹

En el Campo Experimental Valle de México (CEVAMEX), del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), producto de la investigación en mejoramiento genético de maíz, se han validado los híbridos H-47AE, H-50 AE, H-51 AE, los cuales cuenta con la versión fértil y androesteril para producción de semilla. En este tipo de maíces es necesario desarrollar elementos relacionados con su manejo agronómico (densidad de población y fertilización), como parte de la tecnología de producción de semilla que permita su incremento en forma accesible y redituable, el objetivo de este trabajo fue definir la influencia de densidades de población y tratamiento con fertilización sobre la productividad de semilla. Esta investigación se llevo a cabo durante el ciclo primavera verano 2007, en el Rancho Almaraz Almaraz de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. Los tratamientos que se consideraron en el estudio fueron: las cruza simples progenitoras de los híbridos H-47, H-50 y H-51, en sus versiones andro-estériles y fértiles, bajo el tratamiento fertilizante 150-70-40 y sin fertilizar, utilizándose dos densidades de población: (50,000 y 70, 000 plantas ha⁻¹). Con base en los resultados y discusión se concluyó que existe efecto estadístico favorable al manejar los híbridos, bajo 70,000 con respecto a 50,000 plantas por hectárea; El mayor rendimiento se obtuvo con el híbrido H-47, con 10,302 kg ha⁻¹ y la menor producción fue de H-50 (8,974 kg ha⁻¹). Se encontró que la versión androesteril tuvo un rendimiento de 9,864 kg ha⁻¹, el cual no fue diferente estadísticamente al rendimiento de la versión fértil que rindió 9,282 kg ha⁻¹. Se determinó que bajo el manejo con aplicación de fertilizante se obtuvo mayor rendimiento (10,377 kg ha⁻¹), significativamente diferente al que se obtuvo cuando el manejo fue sin fertilizar (8,769 kg ha⁻¹), lo anterior es importante y confirma que conviene fertilizar, en producción de semillas.

¹⁸³ Investigador Titular C, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CEVAMEX, México espinoale@yahoo.com.mx, bzamudiog@yahoo.com.mx

¹⁸⁴ Profesora de Carrera Titular B. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC, UNAM) México tadeorobledo@yahoo.com

¹⁸⁵ Investigador Titular C, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CECOT, México. mauro_s55@hotmail.com, palafax012@hotmail.com, rodriguez.flavia@inifap.gob.mx

¹⁸⁶ Profesor de Universidad Autónoma de Nayarit. México. heto49_2000@yahoo.com.mx

¹⁸⁷ Investigador Titular C, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CEIGUA, México. gomez.noel@inifap.gob.mx

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

RENDIMIENTO DE GRANO DE UN HÍBRIDO DE CRUZA SIMPLE DE MAÍZ QPM Y EN COMBINACION CON LÍNEAS CONVENCIONALES

José Ernesto Cervantes Martínez¹, Ma. Guadalupe Bustos Vázquez, Miguel Ángel García Delgado, Horacio Mata Vázquez y Efrén Compeán Ramírez

CIMMYT ha generado gran cantidad de líneas de maíz con alto contenido de lisina y triptófano, lo cual ha permitido desarrollar híbridos rendidores y altamente competitivos de cruza simple y trilineales para ambientes tropicales y subtropicales principalmente; sin embargo, frecuentemente acusan problemas adaptativos como baja tolerancia a factores bióticos y no bióticos, además de baja germinación y tamaño pequeño de la semilla. La combinación de cruza simple de líneas QPM con líneas adaptadas convencionales locales podría en parte subsanar algunos de dichos problemas, principalmente lo referente a tolerancia a enfermedades y mejorar germinación y vigor de semilla. Teniendo como objetivo lo anterior, se evaluó al híbrido de maíz QPM CML 176 x CML142 en combinaciones con 25 líneas convencionales promisorias tropicales. Mas de 300 cruza trilineales se evaluaron junto con el testigo (la cruza simple) en ensayos con repeticiones durante el Otoño-Invierno de 2005-06 en Altamira, Tamaulipas, México (22°29'68" LN; 97°59'10" LO). Trece cruzamientos trilineales (probador por línea) mostraron mas alto rendimiento que el probador con una heterosis para rendimiento de grano de 3.7% to 55.3%, teniendo a las líneas 128-EXP9851-8-9-1 y 140-D880-5-2-3 como las mejores combinaciones. El mas alto promedio de rendimiento de grano se obtuvo usando a las líneas 131 SI-5 V-454-SC-C0-2 y (CML254 x LLERAIIIIM-1) las cuales rindieron 8,694 and 7,737 kg ha⁻¹, respectivamente. Este material incluye a un grupo de 10 líneas que se seleccionaron para llevar a cabo un esquema de selección recurrente para incrementar y mejorara características agronómicas. Además, semilla de cuatro o cinco de esas líneas se incrementará con el objeto de realizar cruzamientos trilineales con CML176 x cml142 para una mas extensiva evaluación.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

IMPACTO DE LA PRECIPITACIÓN PLUVIAL EN EL RENDIMIENTO DE GRANO DEL MAÍZ EN LA REGIÓN DE AZUERO, PANAMÁ

Roman Gordon Mendoza¹⁸⁸, Jorge Franco Barrera²

Con el objetivo de evaluar el impacto de la precipitación pluvial sobre el rendimiento del maíz en distintos híbridos, se realizó un análisis de los datos de cuatro años (2007 al 2010) de ensayos sembrados en la Estación Experimental El Ejido, ubicada en la zona maicera de la región de Azuero a 7°54.6' Norte y 80°22.3' Oeste. En cada año se sembraron dos ensayos en forma de fajas, difiriendo en la fecha de siembra. El primero sembrado a finales de agosto, principios de septiembre (fecha temprana) y el segundo de finales de septiembre, a principio de octubre (fecha tardía). Ambos ensayos recibieron el mismo manejo agronómico. El número de híbridos sembrados a partir del año 2007 fue de 25, 19, 20 y 24 híbridos, respectivamente. Se analizó el rendimiento de grano y se correlacionó con la época de siembra y la precipitación acumulada en los períodos críticos para la producción de grano así como la precipitación acumulada cada 10 días. Los resultados mostraron variaciones significativas en la distribución de las lluvias entre años. Se observó una disminución estadísticamente significativa del rendimiento en las siembras tardías ($P < 0.01$). Esta disminución varió a través de los años, influenciada por la variación de las lluvias y estuvo estrechamente relacionada con el agua acumulada en el suelo según la etapa fenológica del cultivo. La reducción del rendimiento fue de 1.3, 0.6, 3.2 y 1.1 tha^{-1} , para los años 2007, 2008, 2009 y 2010, respectivamente, cuando se tomó en consideración todos los híbridos de cada año. En relación a los híbridos evaluados, el análisis estadístico mostró una significancia en la interacción híbridos por época ($P < 0.01$), siendo el 30F-35, 30F-32 y PB-0103 los más afectados, mientras que los menos afectados fueron el 2B-688, 30K-73, 30K-75, 30F-80 y 2B-710.

¹⁸⁸Ing. Agrónomo, M.Sc. IDIAP, CIA-Azuero "Ing. Germán De León" Email: roman.gordonm@idiap.gob.pa

²Lic. E. Agropecuarias, IDIAP, CIA-Azuero "Ing. Germán De León" Email: jorge.francob@idiap.gob.pa

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE 25 HÍBRIDOS BLANCOS Y 14 AMARILLOS DEL ENSAYO DE MAÍZ DEL PCCMCA, 2010

Román Gordon Mendoza¹⁸⁹, Héctor Deras Flores

Se sembraron dos ensayos a través de 18 ambientes de la Región Mesoamericana, con el objetivo de seleccionar los híbridos de maíz con mejor estabilidad y adaptabilidad en la región. El material genético consistió de 25 híbridos para el ensayo de maíces blancos y 14 híbridos para el ensayo de híbridos amarillos. Todos provistos por casas comerciales y Programas Nacionales de los institutos de investigación de Centro América. Se utilizó el diseño experimental Alfa Láctice 5 x 5 y 7 x 2 con tres repeticiones para cada ensayo, respectivamente. Se realizó un análisis de varianza combinado y las medias se separaron utilizando la DMS. Se calculó la repetibilidad (H^2) de cada ensayo previo al análisis combinado. Para estimar la adaptabilidad y estabilidad de los híbridos y de los ambientes se usó el modelo AMMI Biplot GGE-SREG[®] y el de conglomerado por el método Ward. El manejo agronómico dado a cada experimento fue basado en las recomendaciones de cada país. Los análisis estadísticos para ambos ensayos indicaron diferencias significativas ($P < 0.01$) entre genotipos, ambientes y la interacción Genotipo Ambiente (G x A), indicando la respuesta diferencial de los híbridos ante los diferentes ambientes. El grupo de híbridos blancos conformados por los cultivares NC-69C, P-4063W, CIMMYT 11, DK-357 y MH-9058 con medias de 6.29, 6.07, 6.01, 5.98 y 5.98 tha^{-1} , respectivamente, sobresalieron por su alto rendimiento y buenas características agronómicas. En el ensayo de híbridos amarillos sobresalieron P-3862, P-3523 y HE-3425 con medias de 6.64, 6.05 y 6.01 tha^{-1} . El análisis de estabilidad de híbridos blancos identificó a los híbridos MH-9056 y P-4082W como los más estables, mientras que en los amarillos los más estables fueron el HE-3415 y NB-316.

¹⁸⁹ Ing. Agrónomo, M.Sc. IDIAP, CIA-Azuero "Germán De León" Email: roman.gordonm@idiap.gob.pa

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA DE MAÍZ (*Zea mays*) TOLERANTE A MANCHA DE ASFALTO (*Phyllachora maydis* y *Monographella maydis*)

Riquelmi Sigüenza¹⁹⁰, Héctor Deras¹⁹¹, Carlos Mejía²

Durante el periodo de mayo a noviembre del año 2009 se estableció un ensayo de cuatro híbridos, de estos, tres con tolerancia a complejo Mancha de asfalto y una variedad de maíz grano blanco tolerante. El ensayo se realizó con el objetivo evaluar la respuesta de tolerancia al complejo mancha de Asfalto (*Phyllachora maydis* y *Monographella maydis*) con importancia económica en El Salvador. El diseño experimental fue bloques completos al azar. La evaluación se desarrolló en siete localidades con antecedentes de presencia de la enfermedad. El mayor rendimiento fue para el híbrido Oro Blanco Doble con 5.47 t ha⁻¹ siendo el menor para Sintético S99TLWBN-SEQ1 con 5.24 t ha⁻¹. respecto a las localidades el mayor rendimiento fue para la localidad de Puerto de la Libertad con 7.39 t ha⁻¹ siendo el menor rendimiento para la localidad de San Andrés segunda época con 3.32 t ha⁻¹ en esta localidad se sembró en dos épocas para ver la respuesta a la enfermedad, ya que en esta localidad la presencia de enfermedades foliares es muy fuerte. La mayor incidencia y severidad de mancha de Asfalto fue para la localidad de San Andrés primera época, siendo la más baja para la localidad del Puerto de la Libertad. Respecto a porcentaje de mazorcas podridas, el mayor porcentaje fue para San Andrés segunda época, y La Presa con 39.58 y 24.53%, respectivamente, siendo las localidades de Puerto de la Libertad y Santa Cruz Porrillo con los menores porcentajes con 3.03y 3.30%, respectivamente.

Palabras claves: Maíz, Enfermedad, mancha de Asfalto, Tolerante

¹⁹⁰ Investigador de maíz CENTA-MAG, Riquelmi_sig@hotmail.com

¹⁹¹ Investigadores de maíz CENTA-MAG, hderasti@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN FITOSANITARIA DE HÍBRIDOS SIMPLES EN DOS EXPERIMENTOS DE MAÍZ EN LA ZONA DE QUEVEDO, ECUADOR

Felipe Rafael Garcés Fiallos¹⁹², Ángel Jefferson Aguirre Calderón¹, Jaime Javier Carbo Morán¹

Las manchas foliares ocasionan daños y pérdidas al cultivo de maíz, por lo tanto el objetivo de este trabajo fue evaluar cada una de las enfermedades presentes en los 67 híbridos simples de maíz en la Zona de Quevedo, Ecuador. Se realizaron dos experimentos en la Finca Experimental La María, perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo – UTEQ. Los híbridos evaluados fueron obtenidos por aptitud combinatoria general. Fue evaluado durante el estado fenológico R8, la intensidad (incidencia % y severidad) de las manchas foliares: diplodia (*Diplodia macrospora*), curvularia (*Curvularia* spp.) y helmintosporiosis (*Bipolaris* spp.) en 42 híbridos (HIB) (1er. experimento) y 25 HIB (2do. experimento) maíz. El diseño estadístico utilizado fue el de bloques completos al azar (DBCA) con tres repeticiones, siendo sus medias sometidas a un análisis de varianza (ANOVA) y realizado la prueba de Tukey ($p = 5\%$). Según los resultados en el primer experimento, no existió diferencia significativa entre los tratamientos evaluados (curvularia y helmintosporiosis), mientras que en el segundo experimento se observó diferencia estadística para curvularia, mientras que para helmintosporiosis no existió diferencia estadística. En el segundo experimento fue encontrado incidencia de diplodia (*Diplodia macrospora*) en 10 HIB y cinta roja (*Spiroplasma*) en un HIB de maíz. En los dos experimentos se observó que algunos HIB presentaron menos intensidad de enfermedades. Con la información obtenida se toma importante considerar los valores de severidad obtenidos en estos experimentos, para el futuro desarrollo de nuevos híbridos de maíz con caracteres contrastantes en el comportamiento de la planta a determinadas enfermedades, asegurando el éxito de un programa de mejoramiento genético.

Palabras claves: *Zea mays* L., intensidad, manchas foliares.

¹⁹² Universidad Técnica Estatal de Quevedo – UTEQ. Unidad de Investigación Científica y Tecnológica. Casilla postal 73, Quevedo, Los Ríos, Ecuador. E-mail: felipegarces23@yulio.com, angeljairrec@hotmail.es, javier_carbo1981@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

RECURSOS NATURALES Y PECUARIO

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

REGENERACIÓN NATURAL DE *Gymnopodium floribundum* EN UNA SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA Y SU INDUCCIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE MIEL

Gonzalo Hernández García¹, Juan Martín Jiménez Colchado², Gloria Aracely Cutzin Ventura³

En la península de Yucatán existen más de 150 especies melíferas, una de las más importantes es el ts'istíl che', su miel es famosa por las características normales de olor, sabor, humedad 18.5, actividad diastásica 34.17, HMF menor a 3, color 45 escala Pfund, acidez 39.9 miliequivalentes/kg y pH 3.70. Florece de febrero a abril, se distribuye en selvas bajas y medianas subperennifolias. El objetivo fue estudiar la composición florística de una selva baja subperennifolia y definir el método silvícola más apropiado para inducir la regeneración de ts'istíl che' a una población pura y llegar a obtener una miel monofloral. Se muestrearon 80 ha de selva baja subperennifolia en Campeche, México. Realizándose un inventario sistemático, ubicándose fajas equidistantes de 200 m a lo largo del terreno con orientación este-oeste, con sitios rectangulares de 20 x 50 m a intervalos de 100 m. En el área total del sitio se tomaron datos dendrométricos para árboles mayores de 7.5 cm de diámetro normal y en un área de 10 x 10 m de regeneración, identificando la especie y contando los individuos cuyo diámetro normal es menor de 7.5 cm, clasificándolos en 3 estratos de alturas, que son: (I): De 0.10 m a 1.00 m de altura. (II): De 1.01 m a 2.00 m de altura. (III): De 2.01 m de altura en adelante (Centeno, 1989). Con los datos del inventario se determinó el Índice de regeneración natural (IRN) por especie, utilizando la siguiente expresión: $IRN = (AB\% + Fr\% + Ct\%) / 3$ (Finol, 1970). De acuerdo con los resultados se encontraron 15 especies de importancia melífera entre las que se encuentra el ts'istíl che' con valores para el número de individuos de 261, categoría de tamaño relativo (Ct) 2.91%, abundancia relativa (AB) 3.78%, frecuencia relativa (Fr) 3.22% y valor de importancia de la regeneración natural relativa (IRN) 3.30%.

^{1,2,3} Investigadores titulares. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campeche, México. Tel.: (981) 81 3 97 98. hernandez.gonzalo@inifap.gob.mx, jimenez.juanmartin@inifap.gob.mx, cazzin.gloriaaracely@inifap.gob.mx

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CONTENIDO DE LOS CONJUGADOS DEL ÁCIDO LINOLÉICO (CLA) EN LA CARNE DEL GANADO CEBÚ Y SUS CRUCES CEBADOS EN PASTOREO CON SUPLEMENTACIÓN Y CONFINAMIENTO

Audino Melgar M.¹⁹³

La carne bovina contiene alta cantidad de ácidos grasos saturados y baja cantidad de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA); dentro de los PUFA, es rica en los llamados conjugados del ácido linoleico (CLA), los cuales son beneficiosos para la salud humana. Con el objetivo de determinar el contenido de CLA en la carne del ganado Cebú y sus cruces cebados en confinamiento (G₁) y en pastoreo con suplementación (G₂), se analizó el perfil lipídico en muestras del *Longissimus dorsi* de machos castrados (24 ± 8 meses de edad; 450 ± 75 kg de peso) a través de un Modelo General Linearizado con el grupo racial anidado dentro del sistema de alimentación. La grasa intramuscular fue mayor para G₁ que para G₂, 1.85% y 1.48%, respectivamente (P<0.05), pero no fue diferente entre los Cebú y cruzados. El contenido de PUFA fue de 1.54% para G₁ y 1.81% para G₂ (P<0.05), donde los cruzados mostraron mayor contenido de PUFA que los Cebú; 1.58% y 1.44%, respectivamente. El contenido promedio de CLA (mg/g grasa) para G₁ fue de 2.3 y para G₂ fue 5.20; G₂ mostró 14% más CLA que G₁ (P<0.05). El contenido de CLA (mg/g grasa) para los Cebú fue de 2.30 y para los cruzados fue de 4.53, obteniéndose 8% más CLA en los cruzados (P<0.05). Al comparar los ácidos grasos de la familia omega-6 y omega-3 se obtuvo que G₁ presentó mayor contenido de omega-6 que G₂ (P<0.05). Igualmente, G₂ presentó más omega-3 que G₁, de aquí que la relación omega-6/omega-3 fue 3.40 para G₁ y 2.48 para G₂, evidenciando que los forrajes contienen mayor proporción de omega-3 y menor de omega-6 que los cereales, relación que es óptima en la carne de animales cruzados cebados en pastoreo con suplementación, permitiendo una carne con mayor deliberación de CLA para el consumidor.

Palabras claves: Acido linoleico, CLA. *Longissimus dorsi*, ácidos grasos poliinsaturados, grasa intramuscular.

¹⁹³Ingeniero Zootecnista. Nutricionista Animal. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Centro de Investigación Agropecuaria Occidental, Estación Experimental "Carlos M. Ortega", Gualaca, Chiriquí. Tel/Fax: (507)772-5044. e-mail: a-melgar@idiap.gob.pa, melgunave@gmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CARACTERIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS MÁS LIMPIAS, EN GRANJAS PORCINAS DE LA PROVINCIA DE LOS SANTOS. PANAMÁ. 2008-2010

Benigno Guerrero R¹⁹⁴, Dixon Ramos.¹⁹⁵

El objetivo fue caracterizar las granjas porcinas en dos distritos, a fin de identificar problemas de contaminación ambiental, para implementación de Tecnologías más Limpias. En Panamá se reportan 317, 900 cerdos al nivel nacional (INEC, 2008). La Provincia de Los Santos, registró 82,495 cerdos (25.95%), del total nacional. El sistema aporta a la Economía Nacional, 70 millones de balboas/año. Este sistema genera gran cantidad de desechos orgánicos, que concurren generalmente a fuentes hídricas, constituyendo un riesgo potencial para salud pública y el ambiente. Inicialmente se realizó sondeo, luego se encuestó a 38 productores y posteriormente se sensibilizó a la población. El sondeo identificó 127 granjas, con diferentes niveles tecnológicos: intensivo 3000-7000 cerdos, mixto 500-1500 cerdos y de traspatio 10-200 cerdos. Se cuantificaron 38,472 cerdos que representaron 46.63% de la población porcina de la provincia. La encuesta reveló 50% de los productores, tenían 41- 60 años de edad, 36.42%, 25-40 y 19.2% mayores de 60 y 76.31% dependen únicamente de su actividad. La administración estaba a cargo de propietarios en la mayoría de casos, 79.0%. El 52.6% del total, no llevan registros. Se observó participación de mujeres en el negocio porcino, 15.4% y 16.7%, en Los Santos y Macaracas, con predominio de varones 84.21%. El 65.78% de los productores manejan cría y ceba, representadas por 25% y 75% de la población de cerdos. Las razas presentes: Landrace, Yorkshire, Pietrain y Duroc. El 78.94% de los productores, depositan los desechos en pequeños humedales y minoría en lagunas de oxidación, 85% de los tratamientos no estaban acordes al volumen producido. Las granjas porcinas de Macaracas, concentran mayor población de cerdos en comparación a Los Santos. La mayoría presentaron problemas en manejo de desechos, esto permitió una gestión participativa, con instalación de Biodigestores y preparación de abono orgánico, generando productos como Biogás y biofertilizantes.

¹⁹⁴ MSc. Gestión Agroempresarial y Ambiental. Investigador Pecuario. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Teléfono: (507) 966-9903 beni_guerrero@yahoo.com

¹⁹⁵ Técnico en Producción Animal. Asistente de Investigación Pecuaria. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Teléfono: (507) 966-9903. d_ilz@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE COLLEMBOLA (*Hexapoda: entognatha*): UNA HERRAMIENTA PARA MEDIR LA SALUD Y CALIDAD DE SUELOS DE VOCACIÓN ARROCERA, EN PANAMÁ

Bruno Zachrisson¹, Román Gordón¹⁹⁶, Onesto Martínez¹

La susceptibilidad de los ejemplares de Collembola, a diferentes variables edáficas, lo define como un grupo de artrópodos bioindicador de la salud y calidad de suelos. La mayoría de los estudios realizados, se concentraron en áreas de vocación forestal y la mayoría en las regiones Neártica y Palearctica. Por lo que, se realizó un estudio, que determinó la abundancia y diversidad de la entomofauna edáfica, con énfasis en Collembola, para las principales áreas de producción arrocera, de Panamá. Las muestras se obtuvieron por medio de diez trampas pitfall, colocadas aleatoriamente en Dos Bocas, Ocu en Herrera; Barro Blanco, Bugaba en Chiriquí y Tocumen en Panamá. Los especímenes colectados, fueron separados y transferidos a viales con alcohol al 70% para montarse en láminas. Posteriormente, los ejemplares fueron identificados por medio de claves taxonómicas para familias y géneros neotropicales. Se determinaron los índices de diversidad, diversidad entrópica y de similaridad, entre localidades, por medio de los índices ecológicos de diversidad de Shannon-Wiener (H'), diversidad entrópica de Brooks & Wiley (H) y el coeficiente de Similaridad de Sorensen (Q_s), respectivamente. La localidad experimental que presentó mayor abundancia fue Barro Blanco, Chiriquí, destacándose como el área productora con mejor calidad y salud de suelos. En este sentido, las familias Sminthuridae (4,588) e Isotomidae (1,431), fueron las que predominaron, en la zona productora de Bugaba, Chiriquí. Sin embargo, la localidad de Ocu, Herrera, observó mayor índice de diversidad entrópica, debido a las interacciones entre la diversidad de ejemplares agrupados por familia de Collembola. El índice de similaridad de Sorensen, confirmó la semejanza en cuanto a la diversidad de ejemplares por familia, existente entre las zonas productoras de Barro Blanco, Bugaba, Chiriquí y Tocumen, Panamá.

¹⁹⁶ Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE *Leucaena leucocephala* EN ASOCIO CON *Cynodon dactylon* cv. Alicia, PARA VACAS EN PRODUCCIÓN DE LECHE DEL SISTEMA DE DOBLE PROPÓSITO. 2009-2010

Benigno Guerrero R¹⁹⁷, Domiciano Herrera¹⁹⁸, Jacinto Frías¹⁹⁹.

El objetivo fue evaluar el uso de *Leucaena leucocephala* en asocio con *Cynodon dactylon* cv. Alicia, para vacas en producción de leche. En la República de Panamá, la ganadería ha sido manejada en sistema extensivo con pastos naturales. Se caracteriza por bajo nivel tecnológico con carga anual de 0.8 a 1.0 unidad animal/ha. Actualmente, existen 6,520 lecherías, de las cuales el 95% producen leche grado C ó industrial, proveniente del Sistema Doble Propósito. La producción de leche nacional de 183, 691,921 millones de litros (INEC, 2008). Los primeros estudios de sistemas silvopastoriles se iniciaron en Cuba en 1979, tomando importancia, como sistemas integrados, con el fin de producir a menor costo y en armonía con el ambiente (Ruiz, et al. 1996) y (Clavero, T. 1998). El experimento se desarrolló en la Estación Experimental El Ejido, Los Santos, con clima tropical de sabanas, temperatura media mensual 27.5°C, altura 26msnm, precipitación 902 mm/año, con periodos 4 a 5 meses de sequía. Las vacas utilizadas fueron 1/2 a 3/4 pardo suizo, producción: > 6 litros, al inicio del 2do tercio de lactancia. Los tratamientos fueron: T1, pastoreo en asociación y T2, en gramínea pura, utilizando carga 2.5 U.A./ha. Se realizaron muestreos para determinar materia seca y calidad de ambos pastos. El rendimiento total fue de 15.31t/ha/año de M.S. La *Leucaena* presentó P.C.24%, EM Mcal/kg de M.S. 2.1, DIVMS 65%; mientras Alicia P.C. de 9% y digestibilidad de 54%. La producción de leche 8.12 litros, para T1 y 6.87 litros para T2, con media de producción 7.50 litros/vaca /día. La asociación presentó mayor rendimiento y calidad. El análisis bioeconómico reveló incrementos en producción de leche e ingresos de 18.2%, registrando diferencias significativas entre tratamientos. La asociación contribuyó a aumentar rendimientos de materia seca y producción de leche e ingresos en vacas de doble propósito.

¹⁹⁷ MSc. Gestión Agroempresarial y Ambiental. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Teléfono: (507) 966-9903. Investigador Pecuario. beni_guerrero@yahoo.com

¹⁹⁸ MSc. Nutrición Animal. Investigador Pecuario. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Teléfono: (507) 966-9903. domyherrera@hotmail.com

¹⁹⁹ Técnico en Producción Animal. Asistente de Investigación Pecuario. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Teléfono: (507) 966-9903. jfrias@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

COLONIZACIÓN MICORRIZICA ARBUSCULAR EN CAOBA *Swietenia macrophylla* King Y CEDRO *Cedrela odorata* L EN VIVERO

Gonzalo Hernández García, Crescencio de la Cruz Castillo, Juan Martín Jiménez Colchado, Julián Carvajal Azcorra.

Una de las biotecnologías factibles de utilizar en los diversos procesos de producción de plantas en vivero, es la aplicación de hongos micorrizicos arbusculares. Su importancia radica en su actividad como agentes estimuladores del crecimiento vegetal, incremento de la capacidad de absorción de fósforo y otros nutrientes, condiciones de estrés, mayor vigor y biocontrol contra enfermedades de hábito radical. Objetivo: Determinar la colonización micorrizica de *Glomus sp.* ZAC-19 en las raíces de las plantas de caoba y cedro inoculadas a los 150 días después del trasplante, en un experimento completamente al azar con cuatro tratamientos: a) 10 g de ZAC-19 más sustrato tratado con bromuro de metilo, b) 10 gr de ZAC-19 más 3.5% de vermicomposta mezclada con tierra tratada, c) 10 gr de ZAC-19 más 7.5% de vermicomposta y d) 10 gr de ZAC 19 más 15% de vermicomposta más sustrato; con cuatro repeticiones y unidad experimental de 36 plantas, se extrajo una muestra de raíz de dos plantas centrales, por unidad experimental, estas se utilizaron para evaluar la colonización en el laboratorio de Microbiología del Colegio de Postgraduados, México. Se cortaron y extrajeron 10 g de raíz, en la evaluación de la colonización endomicorrizica se utilizó la técnica de tinción y clareo propuesto por Philips y Hayman (citado por Jaen y Ferrera-Cerrato, 1989). Los resultados de la colonización para caoba fueron estadísticamente similares para los tratamientos a, b y d con 49.71, 52.0 y 53.54%, mientras c fue diferente con 46.71%. En cedro el tratamiento a fue el mejor con 28.25 %, b y d son similares con 15.66 y 19.5, b y c son semejantes con 15.66 y 10.83%. Caoba responde bien a la infestación de *Glomus sp.* Zac-19, ya que la literatura indica que en especies forestales tropicales más de 50% de colonización se considera buena.

¹²³Investigadores titulares: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campeche, México. Tel.: (981) 81 3 97 98. jimenez.juanmartin@inifap.gob.mx, diaz.eric@inifap.gob.mx, delarosa.alfonso@inifap.gob.mx.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EFEECTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES EN LA INCIDENCIA DE *Hypsipyla grandella* EN PLANTACIONES DE CEDRO ROJO (*Cedrela odorata* L.).

Juan Martín Jiménez Colchado¹, Eric R. A. Díaz Maldonado², Alfonso de la Rosa Vázquez³.

Las plantaciones de *Cedrela odorata* (Cedro rojo) han enfrentado desde siempre las plagas que constituyen una verdadera limitante para la producción de madera, como el barrenador de la yema apical *Hypsipyla grandella* que las afecta con porcentajes de incidencia desde 4.8 hasta el 100%. El objetivo del trabajo fue analizar el efecto que tienen los factores climáticos en la incidencia de ataque de *H. grandella* en plantaciones de *C. odorata*. Se localizaron plantaciones de 1 y 2 años de edad, con superficies de una hectárea, en las localidades de Miguel Colorado, Champotón, Centenario, Escárcega y Constitución, Calakmul en el estado de Campeche, México. El monitoreo de la incidencia y daños de la plaga se realizó a través de la observación directa de plantas seleccionadas en 9 unidades experimentales. Además de registrarse diariamente la información de las variables meteorológicas: Temperaturas ambiente, máxima y mínima, humedad relativa, precipitación, evaporación y radiación solar. La variable que se midió fue porcentaje de incidencia de la plaga. Para analizar la información se efectuó un análisis de componentes principales entre los factores ambientales y la incidencia de ataque de la plaga. En Constitución los resultados indican que el valor de la resultante componente principal uno es de 54.86% de la variabilidad y la segunda del 81.6%. Graficando los valores de ambas componentes se observa la formación de 4 grupos donde los meses de junio, julio, agosto y septiembre tienen la mayor frecuencia de ataque y en conjunto los valores altos de las variables climáticas. La precipitación en esta localidad es elevada comparada con las otras, lo que nos indica un factor disparador de la presencia de la plaga. En Conclusión cuando la precipitación tiene umbrales mayores a 60 mm en periodos de 6 meses o más puede presentarse la mayor incidencia de ataque de *H. grandella*.

^{1,2,3} Investigadores titulares. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campeche, México. Tel.: (981) 81 3 97 98. jimenez.juanmartin@inifap.gob.mx, diaz.eric@inifap.gob.mx, delarosa.alfonso@inifap.gob.mx,

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN PROTEICA CON UREA DE BAJA SOLUBILIDAD SOBRE EL AMBIENTE RUMINAL EN NOVILLOS CONSUMIENDO HENO DE SWAZI

Audino Melgar M.²⁰⁰, Jonhatan E. González P.²

La síntesis de proteína microbiana depende de la solubilidad y degradabilidad del nitrógeno y la disponibilidad de energía para las bacterias ruminales. Con el objetivo de evaluar la suplementación proteica con urea de baja solubilidad sobre las características del ambiente ruminal, se utilizaron dos novillos castrados provistos de fistula ruminal, alimentados (8:00 am y 2:00 pm) con heno de *Digitaria swazilandensis*; más una mezcla compuesta por maíz, soya, pulidora, urea y azufre. Los animales fueron adaptados, reemplazando 30% de la proteína suplementaria por urea altamente soluble en el rumen (NAS) y por urea de baja solubilidad ruminal (NBS). El ambiente ruminal fue evaluado a las 0, 0.5, 1, 2, 4 y 6 horas postalimentación, analizando pH y nitrógeno amoniacal (NH₃-N) en fluido ruminal y urea en sangre (BUN). Los datos fueron analizados mediante regresión simple y la comparación de medias se realizó a través de homogeneidad de pendientes. El consumo de materia seca, establecido al 10% de rechazo fue de 2.5% del peso vivo, donde el 0.5% fue representado por la mezcla concentrado. El pH no fue afectado por el tipo de urea ($P > 0.05$), pero sí por el tiempo de muestreo ($P < 0.05$). El pH inicial fue de 6.58, luego de 1-h postalimentación, alcanzó valores de 6.80 para NAS y a las 2-h para NBS y luego decreció. El NH₃-N ruminal fue diferente entre tratamiento y tiempo de muestreo ($P < 0.05$); a las 0.5-h, NAS mostró alta solubilidad (44 Mmol), sugiriendo pérdidas de NH₃ a nivel ruminal, prueba de esto fue el incremento de BUN, hasta alcanzar máximo valor a las 2 h (36.05 mg/dl) postalimentación. Al suplementar NBS, los niveles de NH₃-N ruminal fueron menores y uniformes con el tiempo postsuplementación, promoviendo una mejor sincronía entre la proteína y la energía para síntesis de proteína microbiana.

Palabras claves: Proteína, nitrógeno no proteico, urea, suplementación, ambiente ruminal.

²⁰⁰Ingeniero Zootecnista. Nutricionista Animal. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Centro de Investigación Agropecuaria Occidental, Estación Experimental "Carlos M. Ortega", Gualaca, Chiriquí. Tel/Fax: (507)772-5044, e-mail: a-melgar@idiap.gob.pa, melgmore@gmail.com

²Estudiante graduando, Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá Chiriquí. Tel: (507)772-9064, e-mail: jonhahtan727@gmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL EN ENSILADOS DE LEGUMINOSAS FRIJOL CANAVALLA (*Canavalia ensiformis*) y FRIJOL VIGNA (*Vigna sinensis*) CON SORGOS (*Sorghum bicolor*) VARIEDADES CENTA S-2 y RCV EN EL SALVADOR.

Salinas- Munguía FM²⁰¹, Crespín- Payés EA¹, Flores -Tensos JM¹, E. E. Corea- Guillén¹.

El estudio se realizó en la Cooperativa Astoria en San Pedro Masahuat, La Paz entre Octubre y Diciembre de 2009. Se elaboraron microsilos de 7 kg en bolsas plásticas con mezclas de: S-2 + Canavalia; S-2 + Vigna; RCV + Canavalia y RCV+ Vigna en proporciones de MV 100- 0%; 80 - 20%; 70 - 30%; 60 - 40%; 50 - 50%, se dejaron fermentar por 21 días, se midió el pH y se tomaron muestras de para laboratorio. Las muestras de fueron secadas y molidas, para determinar Humedad y Materia Seca (MS), Proteína Cruda (PC), Fibra Neutra Detergente (FND) y Fibra Ácido Detergente (FAD). Se evaluó el efecto de las mezclas de forrajes y de las cinco proporciones de gramíneas y leguminosas en las variables: contenido de MS (%), de PC (%), de FND (%), de FAD (%) y pH. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos (mezclas) y cinco bloques (proporciones) con seis repeticiones. Se utilizó el modelo general lineal (GLM) del programa SAS. Se encontró efectos significativos de las mezclas y sus proporciones de las variables estudiadas ($p < 0.01$). El Contenido de PC aumentó significativamente a medida que aumentó la proporción de leguminosa. En los sorgos S-2 y RCV solos (100-0%) se obtuvo 8.36% y 8.02 de PC respectivamente hasta valores de: 12.69 % en S-2 + Canavalia, 11.6 % en S-2 + Vigna, 13.31% en RCV+ Canavalia y 13.82 % en RCV + Vigna, cuando se alcanzó la máxima proporción (50%) de leguminosa. Se concluye de leguminosas disminuyen el contenido de MS e incrementa el contenido de PC y el Ph en microensilados.

Palabras Clave. Canavalia, Vigna, Sorgo S-2, Sorgo RCV, Microsilos.

²⁰¹ Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ANÁLISIS BROMATOLÓGICO Y DIGESTIBILIDAD *IN VITRO* DE PASTO MORADO (*Pennisetum purpureum morado*) A DIFERENTES INTERVALOS DE CORTE

Jesús M Fuentes Rodríguez²⁰², Rosa B. López Ramírez, Emmanuel Sosa Arredondo, Benjamin Ortiz De La Rosa Manuel Torres Hernández, Lorenzo Suárez García, María E. Murillo Soto, Ramón García Castillo, Fernando Ruiz Zarate, Verónica Charles Rodríguez

La presente investigación se realizó en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro en Saltillo, Coahuila, México. El objetivo de este trabajo fue evaluar el análisis bromatológico y la digestibilidad *in vitro* (DIVMS) a las 0, 3, 6, 12, 24, 48, 72 y 96 hr del *Pennisetum purpureum morado* a seis intervalos de corte (45, 60, 75, 90, 105 y 120 días), utilizando un diseño al azar con igual número de repeticiones para planta completa. Los resultados obtenidos no difirieron ($P > 0.05$), en cuanto a PC, MS, EE y FDN. La FC y FDA fueron diferentes ($P < 0.05$). A los 45 y 60 días de corte la DIVMS no difirió ($P > 0.05$) a las 24, 48 y 72 hr y fueron diferentes ($P < 0.05$) a las 0 y 3 hs. A los 75 días de corte la más alta DIVMS se encontró a las 72 hr con 77.02% y la más baja a las 0 y 6 hr con 32.96% y 33.36% respectivamente sin embargo en este tratamiento y a los 105 días de corte no se encontraron diferencias ($P < 0.05$) a las 24 y 72 hr y a las 3 hr de incubación la DIVMS se mostró muy baja con 34.28%. No se encontraron diferencias ($P > 0.05$) a las 48 y 72 hr de incubación) a los 105 y 120 días de corte. Por lo tanto se recomienda que para tener una mejor productividad animal el pasto sea cosechado entre 60 y 75 días ya que contiene niveles aceptables de MS, PC, EE, FC, FDN y FDA para que el animal pueda aprovechar estos nutrientes, además de que presenta su mejor digestibilidad a los 75 días de corte, a las 48 hr. Los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que el pasto morado tiene buenos niveles de digestibilidad que puede ser aprovechado para la alimentación animal en el trópico en épocas críticas

Palabras clave: Pasto morado (*Pennisetum purpureum morado*), fecha de corte, análisis bromatológico, degradación *in vitro*

²⁰² Profesor Investigador, Universidad Autónoma Agraria Antonio narro, Saltillo México

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

SISTEMA DE CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO MADERABLE PARA *Eucalyptus grandis* HILL Ex MADIEN y *E. urophylla* S. T. BLAKE en Oaxaca, México

Joaquín Gómez Tejero²⁰³, Héctor M. De los Santos Posad^{1,2}

Se sabe que para el diseño e implementación de estrategias para operar de manera óptima las plantaciones forestales comerciales se requiere de estimar el rendimiento maderable más probable a fin de establecer un esquema de corte para maximizar la producción, ganancia neta así como el beneficio ambiental que de las plantaciones se deriven. Para lograr lo anterior se recurre a modelar el rendimiento maderable mediante ecuaciones que representen el crecimiento de los componentes del rodal. El trabajo busca construir, ajustar y validar un SCRM para plantaciones de *Eucalyptus spp.*, en el sureste de México, se presenta un sistema de crecimiento y rendimiento maderable (SCRM) de totalidad del rodal específicamente para plantaciones de *Eucalyptus grandis* y *E. urophylla*, mismo que validó sus proyecciones en área basal (AB), usando datos de remediciones no incluidas en el ajuste y que sugiere que la proyección en varias asíntotas es la forma más adecuada de proyectar el AB. El sistema permite el cálculo de las existencias rollo total árbol y de volúmenes comerciales por ha a cualquier punta comercial y diámetro mínimo de corta. De manera complementaria el SCRM permite también estimar la biomasa y carbono (C) total/ha, siendo así, es posible estimar la adicionalidad de C cuando se convierten a plantaciones forestales los pastizales.

El SCRM por si mismo cubre las necesidades básicas para la toma de decisiones sobre cortes y turnos óptimos en las plantaciones de las especies estudiadas en Oaxaca, México.

²⁰³ Investigador del Campo Experimental Edzná. CIR-Sureste. INIFAP. México. Carretera Chiná-Pocayún km 15.5. C.P. 24520, Campeche, México. gomez.joaquin@inifap.gob.mx, 2 Profesor Investigador Titular. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Km 35.5 Carret. México-Texcoco. hmsantos@colpos.mx

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE BLOQUES MULTINUTRICIONALES EN LA ALIMENTACIÓN DE GANADO DE DOBLE PROPÓSITO EN ORDEÑO.

Cardoza-Hernandez, C. G.²⁰⁴, Hernandez-Carias, L. B.¹; Medrano-Gómez, N. A.¹ Alvarado-Panameño, J. F.¹; Leyton-Barrientos, L. V.¹ y Corea-Guillén, E. E.¹

El ensayo se realizó en la Estación Experimental y de Practicas de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador entre mayo y agosto de 2008, durante la época lluviosa. El objetivo fue evaluar el efecto del consumo bloques multinutricionales (BMN), en la producción láctea y rentabilidad en vacas. Se utilizaron 30 vacas en producción (420 ± 12 kg PV, 5.2 kg leche/d) alimentadas con 3 Kg/día de concentrado, pastoreo en potreros con zacate estrella (*Cynodon plectostachyus*) y agua a libre consumo. Para evaluar el efecto del consumo controlado en la producción, se formaron 2 grupos de vacas, el primero (n=15) recibió 500 gr de mezcla de BMN junto con el concentrado y el segundo (n=15) sirvió de testigo. Luego se evaluó el efecto del consumo voluntario en la producción formando dos grupos uno con BMN ofrecido 2 h/día en el potrero (n= 15) y el otro testigo (n=15). En ambos casos se hizo un periodo de adaptación de 7 días y se midió la producción individual por 12 días El efecto del consumo controlado y voluntario en la producción fue evaluado por medio de pruebas de t-student y se estimó la utilidad parcial. Las vacas con 500 gr BMN/día tuvieron una producción mayor (kg/día) que las vacas en el grupo testigo (5.81 contra 5.40 kg/día, $p > 0.005$). Las vacas con consumo voluntario de BMN tendieron a una mayor producción que las vacas en el grupo testigo (5.39 contra 4.99 kg/día, $p = 0.018$), siendo el consumo voluntario 158 gr/día. El costo de la mezcla fue USD 0.39 por kilogramo y la utilidad vaca/día con consumo voluntario fue de USD 0.096. Se concluye que los BMN pueden mejorar la producción láctea de manera rentable en vacas de doble propósito.

Palabras clave: Bloques multinutricionales, ganado de doble propósito, alimentación de vacas, producción láctea.

²⁰⁴ Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. Contacto: elmercorea@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

AGRICULTURA ECO-EFICIENTE PARA PRODUCTORES DE PEQUEÑA ESCALA EN LADERAS DEL TRÓPICO SUB-HÚMEDO: EL SISTEMA AGROFORESTAL QUESUNGUAL

A. Castro^{205,2,}, M. Rivera^{1,2}, O. Ferreira^{1,2}, J. Pavón^{3,2}, E. García^{1,2}, E. Amézquita^{1,2}, M. Ayarza^{4,2}, E. Barrios⁵, M. Rondón⁶, N. Pauli^{7,2}, M.E. Baltodana¹, B. Mendoza⁸, L.A. Wélchez⁹, N. Johnson², J. Rubiano², S. Cook² e I.M. Rao¹*

El Sistema Agroforestal Quesungual (SAQ) es un sistema de producción para agricultores de pequeña escala que integra tecnologías para el manejo sostenible de los recursos vegetación, agua, suelo y nutrientes en agroecosistemas de ladera en los trópicos sub-húmedos. El SAQ fue desarrollado en el sureste de Honduras, mediante la integración participativa de prácticas tradicionales (usadas por productores locales) y mejoradas (aportadas por técnicos de la FAO y otras organizaciones) de producción. El sistema es practicado por más de 6,000 productores como alternativa al sistema tradicional de tala y quema (TQ), produciendo maíz, frijol y/o sorgo entre árboles y arbustos nativos naturalmente regenerados con la aplicación de principios de agricultura de conservación y el uso eficiente de fertilizantes. El objetivo principal de este proyecto fue determinar los conceptos y principios responsables del desempeño superior del SAQ; definir áreas potenciales para la diseminación del sistema; y desarrollar herramientas para su adaptación y promoción. Entre 2005 y 2007 se evaluó el desempeño agronómico y ambiental del SAQ comparado con el sistema TQ en el sitio de referencia en Honduras (Leimpira), y en los sitios de validación en Nicaragua (Somotillo) y Colombia (Cauca). Se estudió la dinámica y productividad del agua, dinámica de nutrientes y materia orgánica del suelo, erosión, vegetación natural, gases de efecto invernadero, flujo de energía, rendimiento de grano y rentabilidad; y adaptación y aceptación (sitios de validación). Los resultados indican que los principios de producción del SAQ (no tala y quema, cobertura permanente y mínima disturbación del suelo, y uso eficiente de fertilizantes) tienen un efecto benéfico en la seguridad alimentaria y generación de ingresos; la resiliencia; y la calidad del suelo, el paisaje y el ambiente. Estos múltiples servicios ecosistémicos son atractivos potenciales para tomadores de decisiones ante los crecientes problemas de degradación de tierras y la variabilidad/cambio climáticos.

²⁰⁵ CIAT; ² Programa del Reto del Agua y la Alimentación (CPWF); ³ Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Nicaragua; ⁴ Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), Colombia; ⁵ ICRAF, Kenia; ⁶ IDRC, Canadá; ⁷ Universidad del Oeste de Australia, Australia; ⁸ Universidad Nacional Agraria (UNA), Nicaragua; ⁹ FAO. *Correo a.castro@cgiar.org. Postdoctoral Fellow, Centro Internacional de Agricultura Tropical (Programa de Forrajes Tropicales e Instituto de Biología y Fertilidad de Suelos Tropicales), Cali, Colombia

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CONTENIDO NUTRICIONAL Y DIGESTIBILIDAD *IN VITRO* DE LA HOJA Y TALLO DEL PASTO MORADO (*Pennisetum purpureum morado*) A DIFERENTES INTERVALOS DE CORTE

Jesús M Fuentes Rodríguez²⁰⁶, Rosa B. López Ramírez, Angélica Ruiz, Benjamín Ortiz De La Rosa Manuel Torres Hernández, Lorenzo Suárez García, María E. Murillo Soto, Ramón García Castillo, Fernando Ruiz Zarate, Verónica Charles Rodríguez

La presente investigación se realizó en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro en Saltillo, Coahuila, México. El objetivo de este trabajo fue evaluar el contenido nutricional y la digestibilidad *in vitro* (DIVMS) a las 0, 3, 6, 12, 24, 48, 72 y 96 hr de la hoja y tallo del *Pennisetum purpureum morado* a cinco intervalos de corte (45, 60, 75, 90 y 120 días), utilizando un diseño al azar con igual número de repeticiones. En hoja respecto a MS el resultado más elevado se encontró a los 70 días con 19.65%, descendían hasta llegar a 11.96% en las otras fechas de corte. El mayor valor para FC y FDN se presentó a los 120 días (34.30 y 43.36%) y el menor a los 45 días (23.91y-35.61%), respectivamente. La MS (20.55%) y PC (10.23% para tallo se dio a los 45 días estos valores representan el más alto y los demás días de corte van presentando un descenso hasta llegar a los 120 días. Se presentó algo similar en FC y FDN que a los 45 días se encontró el más alto porcentaje, pero después desciende hasta los 120. En cuanto a FDA se encontraron valores no muy variables empezando por los más altos que se presentaron a los 120 días con 30.35%, a los 75 días 28.81%, a los 90 días 26.83%, a los 65 y 45 días (22.19%). Se encontró que para ambas partes de la planta (tallo y hoja) el tiempo de corte óptimo en el cual se tiene mayor digestibilidad fue de 60 días con 98.76% y 97.99% respectivamente, además se determinó que a partir de las 24 a 96 horas de incubación la digestibilidad es aceptable (>70%), siendo estos los tiempos de incubación óptimos donde ocurre una mayor digestibilidad.

Palabras clave: Pasto morado (*Pennisetum purpureum morado*), fecha de corte, hoja, tallo, contenido nutricional, degradación *in vitro*

²⁰⁶ Profesor Investigador, Universidad Autónoma Agraria Antonio narro. Saltillo México

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

NÚCLEO PROTEICO EN DIETAS PARA LECHONES POS-DESTETE PRECOZ

Ramón F. García C²⁰⁷, Celestino Martínez R., Luis Rodríguez G., Jesús M. Fuentes R., Juan D. Hernández B., Jaime Salinas Ch²⁰⁸

Evaluar el efecto del núcleo proteico (Nupro), sobre el consumo de alimento (CA), ganancia diaria de peso (GDP), eficiencia alimenticia (EA), relación de eficiencia proteica (REP) y mortalidad en la alimentación de lechones en destete precoz. El Nupro, en lechones pos-destete precoz evita pobre crecimiento, bajo consumo, afectación o atrofia del intestino, baja absorción de nutrimentos e inmunidad de los animales. 86 lechones de 21 días de edad y 5.9 kg PV. Distribuidos al azar en tres tratamientos de tres repeticiones. T1, (Testigo); T2, 2.0 %; y T3, 4.0 % (Nupro® Alltech de México S. A. de C. V.) Dietas isoproteicas (24% PC) e isoenergéticas (3.260 Mcal EM/kg). La dieta se formuló con ingredientes básicos; sorgo (*Sorghum vulgare*) y soya (*Glycine max*). El alimento se ofreció a libre acceso. Se aplicó diseño completamente al azar con igual número de repeticiones. El CA, GDP, EA y REP, no fueron diferentes ($P \geq 0.05$). La mortalidad (%) fue diferente ($P < 0.01$). El grupo testigo tuvo 11 % de mortalidad. Los animales que recibieron la dieta suplementada con Nupro no hubo muertes. De acuerdo a los resultados obtenidos, la suplementación de dietas con Nupro para la alimentación de lechones pos destete precoz no afecta el CA, GDP, EA y REP. Mejora la respuesta inmune en los lechones al no ocurrir muertes.

²⁰⁷ Departamento de Nutrición Animal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro No. 1923, Colonia Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. CP-25315. CE: rgarcus2009@hotmail.com

²⁰⁸ Facultad MVZ, Universidad de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tams., México. CE: jsalinasc@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CARACTERÍSTICAS DE CANAL Y TRACTO GASTRO INTESTINAL EN LECHONES POS-DESTETE PRECOZ ALIMENTADOS CON NÚCLEO PROTEICO

Ramón F. García Castillo²⁰⁹, Celestino Martínez Rodríguez, Luis Rodríguez Gutiérrez¹, Jaime Salinas Chavira²¹⁰, Jesús M. Fuentes Rodríguez¹, Antonio Valdéz Oyervides¹

Evaluar núcleo proteico en la alimentación de lechones posdestete precoz por medio de peso al sacrificio, peso y rendimiento en canal caliente, longitud y peso del TGI y sus partes (estómago, intestino delgado e intestino grueso). 86 lechones de 21 días de edad y 5.9 kg PV. Distribuidos al azar en tres tratamientos de tres repeticiones. T1, (Testigo); T2, 2.0 %; y T3, 4.0 % (Nupro® Alltech de México S. A. de C. V.) Dietas isoproteicas (24% PC) e isoenergéticas (3.260 Mcal EM/kg). La dieta se formuló con ingredientes básicos sorgo (*Sorghum vulgare*) y soya (*Glycine max*). El alimento se ofreció *ad lib*. Un lechón de cada repetición fue sacrificado al final para evaluar canal y TGI y sus partes. Peso al sacrificio no fue diferente ($P > 0.05$). Peso (kg) y rendimiento (%) de canal caliente fueron diferentes ($P < 0.05$). Con valores de 6.18, 7.55 y 6.78 kg respectivamente para T1, T2, y T3. Para los mismos tratamientos 49, 58 y 57% rendimiento en canal. Peso y longitud del TGI vacío, estómago e intestino delgado, no fueron diferentes ($P \geq 0.05$). Diferencia significativa ($P \leq 0.068$) se encontró en peso del intestino grueso. Con valores respectivos de 0.260, 0.390 y 0.340 kg para T1, T2 y T3. La longitud del intestino grueso fue diferente ($P < 0.01$) con valores de 2.15, 3.11 y 2.27 m en similares tratamientos. La adición de Nupro no afecta peso al sacrificio pero mejora peso y rendimiento en canal. Como también mejora peso y longitud del intestino grueso.

²⁰⁹ Departamento de Nutrición Animal, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Calzada Antonio Narro No. 1923, Colonia Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. CP-25315. CE: rgarcas2009@hotmail.com

²¹⁰ Facultad MVZ, Universidad de Tamaulipas, Cd. Victoria, Tams., México. CE: jsalinasc@hotunail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ACEPTACIÓN Y APROPIACIÓN DE TECNOLOGÍA PARA LA INNOVACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LA AGRICULTURA FAMILIAR NGÄBE BUGLE

Julio Santamaría G.²¹¹; Itza Mariano²¹², Maritza Domínguez²¹³, Eduardo Palacios²¹⁴, Gregorio Thomas²¹⁵, Basilio Jiménez²¹⁶, Víctor Montezuma²¹⁷, Alfredo Santos²¹⁸ y Crescencio Palacios²¹⁹.

El Instituto de Investigación Agropecuaria ejecuta desde junio de 2006 el Proyecto de Investigación e Innovación en la Comarca Ngäbe Bugle. En el 2010 se inició el estudio de aceptación y apropiación de tecnología con el objetivo de determinar la efectividad de los esfuerzos desarrollados durante los seis años del proyecto en la promoción del cambio tecnológico y la innovación agropecuaria. En una primera fase, se elaboró y validó de manera participativa entre investigadores, extensionistas y productores el instrumento de colecta de información. El instrumento corregido fue aplicado a 35 productores de 27 localidades, en 9 dominios de Intervención de los 16 que componen el área de influencia del proyecto. Los resultados preliminares indican que las 35 familias están integradas en promedio por 12.3 personas, ocupan una superficie promedio de 11.88 ha y obtienen un ingreso familiar anual de B/. 1798.73. En promedio, el 41% del ingreso familiar lo obtienen de la venta de productos agropecuarios, el 37 % de otras fuentes y el 22% corresponde a becas y subsidios gubernamentales. La gran mayoría (88.57%) de lo(a)s productore(a)s que ofrecieron información pertenecen al menos a una organización de producción agropecuaria, 34 de ellos (97.14%) indicaron que han incorporado al menos una innovación tecnológica en sus sistemas de producción en los últimos 3 años, siendo la más importante las nuevas variedades de cultivos (23). El 91.43% de los entrevistados considera que se ha beneficiado de la innovación tecnológica, calificando este beneficio como medio (66%) y alto (23%). Según los entrevistados la información tecnológica la reciben principalmente por radio (45.71%) y celular (37.14%) y a través de otros productores (45.71%) y extensionistas (42.81%). Las formas mediante las cuales tienen acceso a la información tecnológica son días de campo (24.21%), participación en la investigación (22.11%) y charlas (20%).

²¹¹ Ingeniero Agrónomo, PhD en Innovación Institucional, Investigador Agrícola, IDIAP-CIAOcc

²¹² Ingeniera Agrónoma, Asistente de Investigación, IDIAP-CIAOcc, Subcentro de San Félix

²¹³ Ingeniera Agrónoma, MSc Economía, Investigadora, IDIAP-CIAOcc, Subcentro de San Félix

²¹⁴ Ingeniero Forestal, Investigador, IDIAP-CIAOcc, Subcentro de San Félix

²¹⁵ Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Investigador IDIAP-CIAOcc, Subcentro de San Félix

²¹⁶ Ingeniero Agrónomo Desarrollo Agropecuario, Investigador IDIAP-CIAOcc, Subcentro de San Félix

²¹⁷ Bachiller Agropecuario, Asistente de Investigación, IDIAP-CIAOcc, Subcentro de San Félix

²¹⁸ Bachiller Agropecuario, Asistente de Investigación, IDIAP-CIAOcc, Subcentro de San Félix

²¹⁹ Bachiller Agropecuario, Asistente de Investigación, IDIAP-CIAOcc, Subcentro de Pueblo Nuevo

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

PRODUCCIÓN Y VALOR NUTRITIVO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ Y AVENA ACRIOLLADA EN LA ZONA ALTA LECHERA DE COSTA RICA

William Sánchez Ledezma²²⁰, Carlos Hidalgo Ardón²²¹

El cambio climático global está causando graves consecuencias en la producción y calidad nutritiva de los pastos y por ende, en la producción de leche en la zona alta de Costa Rica. Esta situación obliga a buscar nuevas alternativas para suplementar las vacas durante las crisis de forraje. El estudio se realizó en el 2008, en la zona de vida de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo a 2250 msnm, donde la precipitación y temperatura promedio anual fue de 1860 mm y 18 °C, respectivamente. El objetivo fue comparar la producción y valor nutritivo de nueve híbridos de maíz (*Zea mays*) con la avena acriollada (*Avena fatua*) utilizada como suplemento forrajero en la zona (testigo local). Se trabajó con un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones y una unidad experimental de 12 m². La avena se cosechó a los 121 días, mientras que los híbridos de maíz a los 198 días. La producción de MS, la tasa de crecimiento, el contenido de PC y la FND mostraron diferencias significativa entre los tratamientos ($P \leq 0,05$), indicando la prueba de medias que la avena superó a los híbridos de maíz en todas las variables. La avena produjo 14 t de MS/ha, mientras que el rendimiento de los híbridos osciló entre 6,1 y 10,7 t MS/ha. El contenido de PC de la avena (14,5%) fue mayor al promedio de los híbridos de maíz (10,9%). También la FND de la avena mostró un mejor valor (59,3%) al promedio alcanzado por los híbridos (64,3%). Según los resultados de este trabajo, la avena acriollada presenta mayores ventajas forrajeras que los híbridos de maíz, debido a su alta producción, valor nutritivo y corto ciclo de cosecha, lo que permite una mayor tasa de crecimiento y número de vacas suplementadas por día.

²²⁰ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), Costa Rica. Departamento de Investigación e Innovación. Sabana Sur, Edificio La Salle. Teléfono: (506)2231-2344. Correo electrónico: wsanchez@inta.go.cr

²²¹ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), Costa Rica. Departamento de Investigación e Innovación. Sabana Sur, Edificio La Salle. Teléfono: (506)2231-2344. Correo electrónico: chidalgo@inta.go.cr

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

COMPARACIÓN DEL ANÁLISIS QUÍMICO CONVENCIONAL DE SUELOS CON LA TÉCNICA DE CROMATOGRAFÍA PARA AGRICULTURA ORGÁNICA EN TRANSICIÓN

Sol María Muñoz Aguillón²²², Dagoberto Pérez²²³, Quirina Argueta Portillo²²⁴, José Oscar Díaz²²⁵

La investigación se realizó de febrero a octubre de 2010, en las comunidades de: San Ildefonso, Santa Clara, San Esteban Catarina y Apastepecque; Departamento de San Vicente a una altitud entre 318 y 640 msnm. La investigación tuvo como objetivo, comparar el análisis químico convencional de suelos con la técnica cromatográfica en agricultura en transición orgánica y elaborar una guía comparativa entre ambas técnicas, las variables evaluadas fueron: el estado de fertilidad de los suelos, tonalidades de colores presentes en el cromatograma respecto a la fertilidad expresada en los análisis y costos de ambas tecnologías. Los resultados señalan que el 71.4% de las parcelas están ubicadas en terrenos planos a ligeramente inclinados, la pedregosidad oscila desde poca hasta severa y el pH varió entre 4.6 y 7.5. En la interpretación de cromatogramas; suelos con predominancia de colores amarillos, naranja y café claro, indicaron texturas livianas y equilibrio de nutrientes en el suelo; cuando predominaron colores grisáceos, negros y violetas, fué característico de suelos arcillosos, con bajos contenidos de materia orgánica y desbalances nutricionales. La técnica cromatográfica representa un costo de \$0.64 por cada análisis a diferencia de un análisis químico de rutina que cuesta \$3.43. Finalmente es factible dar seguimiento a procesos de mejora en suelos mediante el uso de la técnica cromatográfica donde los colores y formas son el reflejo de los resultados en las propiedades físicas y químicas, que se observan en un análisis químico convencional, de igual forma esta tecnología es de fácil acceso.

Palabras claves: Cromatografía, químico convencional, agricultura en transición.

²²² Estudiante tesista, Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Paracentral, Departamento de Ciencias Agronómicas. El Salvador. E-mail: salmariaguillon@gmail.com

²²³ Docente director de tesis, Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria Paracentral, Departamento de Ciencias Agronómicas. E-mail: dagobertoperez@hotmail.com

²²⁴ Director de tesis, Laboratorio de suelos, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal Enrique Álvarez Córdova. E-mail: quirinoargueta@yahoo.es

²²⁵ Director de tesis, fundación privada INTERVIDA, San Vicente. E-mail: oscar.diaz@yahoo.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

SUSTITUCIÓN DE ANTIBIÓTICOS PROMOTORES DEL CRECIMIENTO EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE POR PREBIÓTICOS ALTERNATIVOS PRODUCIDOS EN NICARAGUA

Raúl E. Piad²²⁶, Nadir Reyes Sánchez²²⁷, Hermes González²²⁸

Con el objetivo de sustituir el uso de Antibióticos Promotores del Crecimiento (APC), como aditivos en la alimentación de aves por productos alternativos no perjudiciales a la salud humana y animal y amigables con el medio ambiente, se estudió la factibilidad de sustituir los APC por prebióticos producidos en Nicaragua con el empleo de materias primas nacionales. El desarrollo de los prebióticos se hizo a partir de los derivados de las Paredes Celulares de Levadura (PCL), utilizando como materia prima la levadura residual del proceso industrial de producción de cerveza, para lo cual se desarrolló un proceso de hidrólisis enzimática. Para tal fin, se realizó un experimento para evaluar el efecto de la suplementación con PCL sobre los parámetros productivos en diferentes etapas de desarrollo de pollos de engorde. Se utilizaron 210 pollos de la línea comercial Cobb, distribuidos en un diseño completamente al azar en 3 tratamientos con 7 replicas de 10 aves cada una de ellas. Los tratamientos en estudio consistieron en T1 (Concentrado comercial); T2 (concentrado comercial con 0.05% de PCL) y T3 (concentrado comercial con 0.1% de PCL). Los resultados muestran que las aves suplementadas con 0.1% de PCL (T3) presentan significativamente ($P < 0.05$) mayor peso corporal (2013 g) que T1 (1648 g) y T2 (1617 g). Se observó también efecto significativo ($P < 0.05$) en el consumo de alimentos y la conversión alimenticia a favor del T3, por lo que se concluye que la adición de PCL a nivel de 0.1% en las dietas de pollos de engorde podría ser una alternativa de sustitución de los APC.

²²⁶ Centro de Estudios Biotecnológicos, Managua, Nicaragua

²²⁷ Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua

²²⁸ Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE NOVILLAS Y DESEMPEÑO REPRODUCTIVO Y PRODUCTIVO DE VACAS PRIMERIZAS EN EL DEPARTAMENTO DE SONSONATE, EL SALVADOR.

Benitez-Iglesias RE²²⁹, Ramirez-Reyes JS¹, Araujo-Schultz R², Alas-Garcia EA¹ y Corea-Guillén EE¹.

Este estudio se realizó en lecherías con raza Holstein, entre Enero y Diciembre de 2009, incluyó 2452 mediciones de novillas y datos de 337 vacas primerizas. Se escogió seis lecherías que se dividieron según manejo nutricional, alojamiento, higiene y rendimientos en dos grupos: Manejo Adecuado (MA, n=3) y Manejo Menos Adecuado (MMA, n=3). Se realizó tres mediciones de altura y peso a todas las novillas a intervalos de dos meses y se colectó información sobre costos. Se obtuvo las curvas de crecimiento de altura y peso, se comparó los pesos vivos a los 2, 6, 12 y 16 meses. Se determinó la producción en la primera lactancia (PPL) y la edad a la primera concepción (EPC). Se hicieron comparaciones entre MA y MMA por medio de pruebas de t student. Se evaluó la relación ente la ganancia diaria (GD) con la PPL y con la EPC por medio de regresión polinomial. Los pesos y las alturas a los 2, 6, 12 y 15 m fueron mayores en MA que en MMA, y las GD también (607.5 contra 409.89 gr/día, $p \leq 0,01$). El costo de desarrollo de novillas al parto fue de USD 1,275.69 con MA y USD 1,418.06 con MMA. En las primerizas, la EPC fue menor en MA que en MMA (16 contra 21 m, $p \leq 0,01$) mientras que la PPL fue lo opuesto (8, 436.9 contra 4,060.88 kg, $p \leq 0,01$). No se encontró una relación clara entre la GD y PPL ($r^2 = 0.041$) pero si una tendencia a disminuir la EPC al aumentar la GD ($r^2 = 0, 53$). Se concluye que existe un efecto positivo del MA en el crecimiento de novillas y el desempeño productivo y reproductivo de las primerizas.

Palabras clave: crecimiento de novillas, costos de novillas, evaluación de primerizas.

²²⁹ *Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. Convenio CENTA-PROLECHE
Contacto :elmercorea@hotmail.com*

MEMORIA

LVf Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA SOBRE ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN PARA BOVINOS DOBLE PROPÓSITO EN PASTOREO.

Ángel Sánchez Zubieta²³⁰, Jerónimo Sepúlveda Vázquez².

En el estado de Campeche, en los últimos años el periodo de seca se ha presentado de manera recurrente y con mayor severidad durante los meses de octubre a mayo, lo cual deriva en un déficit de forraje para la alimentación del ganado. El objetivo fue transferir tecnologías sobre estrategias de alimentación para bovinos doble propósito en pastoreo con énfasis en el ensilaje. Se establecieron tres módulos demostrativos en ranchos de productores cooperantes de los municipios de Champotón y Escárcega, en donde se estimaron los costos de siembra, producción y ensilaje de maíz forrajero de temporal en diferente tipo de silo. Para determinar el efecto del uso de maíz forrajero ensilado sobre la producción de leche, se utilizaron 14 vacas doble propósito con diferente fecha de parto, distribuidas al azar en dos tratamientos (n = 7): T1 = pastoreo y T2 = Pastoreo + ensilado. Por otra parte, se impartieron dos cursos y tres talleres de capacitación, así como tres demostraciones, en cinco localidades de la zona ganadera del estado. Los costos de ensilaje fueron de \$0.87 pesos para silo tipo bolsa, \$0.77 para tipo trinchera y \$0.68 para tipo pastel, por kilogramo de ensilado. Se observó un aumento en la producción de leche (6.8 vs 7.8 kg/vaca/día, a favor del T2, lo cual representó un aumento promedio de 13.42%. Se capacitó y demostró, a un total de 264 productores, 22 técnicos y 6 estudiantes, tecnologías como, el establecimiento de forrajes tropicales, conservación de forraje a través del ensilaje, suplementación energética, proteica y mineral a través de bloques nutricionales, uso de rastrojos agrícolas y desechos agroindustriales para la elaboración de complementos alimenticios, uso de la caña de azúcar y suplementación mineral para la alimentación de bovinos en pastoreo.

²³⁰ Investigador de la Red de Innovación de Ovinos y Caprinos del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias INIFAP. Av. Progreso No. 5, Barria de Santa Catarina, Coyoacán, CP 04010, México, D.F. Tel: (55) 3871-8700, e-mail sanchez.angel@inifap.gob.mx.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

RELACIONES FILOGENÉTICAS ENTRE LAS POBLACIONES BOVINAS PANAMEÑAS Y ESPAÑOLAS

Villalobos Cortés, A. I²³¹, A. M. Martínez², J. L. Vega-Pla², J. Quiroz³, J. V. Delgado²

Históricamente se conoce que razas españolas fueron precursoras de las denominadas razas criollas en América Latina y el sur de los Estados Unidos, debido a la acción ambiental y la selección natural y humana, originando una gran diversidad. Convencidos que los años transcurridos desde las primeras importaciones de animales a América han hecho que las poblaciones originales no sean exactamente iguales a las actuales, el objetivo de este trabajo fue establecer si existe relación entre las poblaciones panameñas Guaymí y Guabalá, con algunas poblaciones autóctonas españolas. Se utilizó un panel de 27 microsatélites seleccionados a partir de las recomendaciones hechas por la FAO/ISAG, para realizar estudios de biodiversidad genética bovina (FAO, 2004). Se obtuvieron aleatoriamente muestras de pelo de poblaciones bovinas criollas Guaymí, GY (36) y Guabalá, GA (25) provenientes de Panamá. Las muestras de las 10 razas autóctonas españolas fueron obtenidas del laboratorio de genética molecular aplicada del grupo AGR-218 de la Universidad de Córdoba, España. Se practicó un análisis factorial de correspondencias (Belkhir et al., 2003); análisis de varianza molecular (Weir and Cockerham, 1984; Excoffier, et al., 1992; Weir, 1996; Excoffier et al., 2005). Se calcularon las distancias genéticas (Nei et al., 1983) utilizando el programa Populations 1.2.28 (Olivier Langella, www.cnrs.fr/pge/bioinfo/populations/). Para construir el *splitgraph* se empleó el programa Splits Tree v4.0 (Bryant and Moulton, 2004; Huson and Bryant, 2006). El análisis factorial por correspondencias mostró los agrupamientos de las poblaciones panameñas, españolas insulares, y las españolas peninsulares. El eje 1 explicó el 17,88% y el eje 2 explicó el 13,76% de la inercia observada. El *splitgraph* mostró una alta resolución en la representación de las relaciones entre las poblaciones panameñas y españolas. Las razas autóctonas que mostraron mayor relación con las panameñas fueron, la Rubia Gallega, Berrenda en Colorado y Vaca Canaria.

²³¹ Instituto de Investigación Agropecuaria, Subcentro Calabacito, Panamá villalobos.alex@gmail.com

² Departamento de Genética. Universidad de Córdoba. Edificio Gregor Mendel. Campus de Rabanales. 14071 Córdoba España.

³ Laboratorio de Investigación Aplicada. Cria Caballar de las Fuerzas Armadas. Carretera Madrid-Cádiz km 397. 14071 Córdoba. España

³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, km 1. Carr Huimanguillo-Cárdenas. Huimanguilla. Tabasco. México.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

COMPARACIÓN GENÉTICA ENTRE LAS POBLACIONES BOVINAS CRIOLLAS GUAYMÍ Y GUABALÁ Y ALGUNAS RAZAS CEBUINAS Y TAURINAS EN PANAMÁ

Villalobos Cortés, A. ^{1,2,3}, A. M. Martínez², J. L. Vega-Pla², J. Quiroz³, J. V. Delgado²

Con el objetivo de identificar posibles relaciones genéticas entre las poblaciones criollas Guaymí y Guabalá y algunas razas bovinas comunes en Panamá, 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 (FAO, 2004). Se obtuvieron aleatoriamente muestras de pelo de poblaciones bovinas criollas Guaymí, GY (36) y Guabalá, GA (25) provenientes de Panamá. También se tomaron muestras de 3 poblaciones transfronterizas o exóticas, Holstein (FRI), Parda Suiza (PS) y Hereford (HER) y 5 poblaciones cebuinas Gyr (GYR) Brahman (BRH), Red Sindhi (SIN), Guzerat (GUZ) y Nelore (NEL), que fueron obtenidas del laboratorio de genética molecular aplicada del grupo AGR-218 de la Universidad de Córdoba, España. Se practicó un análisis de varianza molecular (Weir and Cockerham, 1984; Excoffier, et al., 1992; Weir, 1996; Excoffier et al., 2005). Se calcularon distancias genéticas (Nei *et al.*, 1983) utilizando el programa Populations 1.2.28[®] (Olivier Langella, www.cnrs.gif.fr/pge/bioinfo/populations/). Se construyeron *splitgraph* mediante el programa Splits Tree v4.0[®] (Bryant and Moulton, 2004; Huson and Bryant, 2006). El porcentaje de variación observado entre las poblaciones panameñas y las Cebuinas resultó de 15,83% y un índice Fst de 0,214 y entre las poblaciones panameñas y las exóticas fue de 2,89% y un índice Fst de 0,106. El *splitgraph* mostró tres agrupamientos, correspondientes a los grupos cebuinos distanciados de las criollas panameñas, weight=0,201 y las poblaciones exóticas más próximas a las panameñas (weight=0,075). El AMOVA, las distancias genéticas y el Neighbor Net mostraron que las poblaciones Guaymí y Guabalá presentan importantes diferencias genéticas, entre ellas, las poblaciones cebuinas y las exóticas evaluadas dentro de este trabajo.

^{1,2,3} Instituto de Investigación Agrapecuaria, Subcentro Calabacito, Panamá villalobos.alex@gmail.com

² Departamento de Genética, Universidad de Córdoba, Edificio Gregor Mendel, Campus de Rabanales, 14071 Córdoba, España.

³ Laboratorio de Investigación Aplicada, Cría Caballar de las Fuerzas Armadas, Carretera Madrid-Cádiz km 397, 14071 Córdoba, España

³ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, km 1, Carr Huimanguillo-Cárdenas, Huimanguillo, Tabasco, México.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE CON HÍBRIDOS Y VARIEDADES DE SORGO EN LOS SUELOS ROJOS DE CAMPECHE, MÉXICO

Antonio Villalobos González^{233}, Juan Medina Mendez², Mónica Beatriz López Hernández³*

En el estado de Campeche el 25% de la superficie se destina a la cría y explotación de bovinos, principalmente bajo el sistema de doble propósito. Desarrollándose especialmente de manera tradicional o extensiva con mínima aplicación de tecnología, utilizando grandes extensiones de terreno y poca o nula diversificación de especies forrajeras para la alimentación del ganado. Este trabajo tuvo como objetivo aportar información sobre el potencial de producción de forraje verde que puede ser utilizado para consumo directo del ganado o en forma de forraje verde picado o para ensilar. Se formó un ensayo con 12 materiales entre sorgos para grano y para forraje, y sorgos de grano blanco y rojo. La siembra se realizó en forma manual, 12.5 semillas por metro, en surcos separados a 80cm, para una densidad de 155 mil plantas por hectárea. La fecha de siembra fue el 22 de septiembre de 2010. Las coordenadas del sitio fueron 19° 45' 5.8" N y 90° 9' 44.6" W con 44m de altitud. No se realizó control de plagas, y el control de maleza se hizo químicamente y mediante un paso de cultivadora. El cultivo se desarrolló bajo temporal y el corte de forraje para evaluar se efectuó a los 79 días después de la siembra, con el grano en estado de lechoso-masoso. La altura del corte fue al ras del suelo, y se considerando que se dejaron 10 a 12cm de tallo en el suelo debido al paso de cultivadora que se dio con el tractor a los 32 días de edad de la planta. Se evaluó: altura de planta, (AP), peso total de materia verde (PMV) y peso de panícula (PP). En el análisis estadístico se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. La comparación de medias se hizo mediante Tukey al 0.05 de probabilidad de error. Los resultados mostraron diferencia significativa entre los tratamientos en los tres parámetros registrados (AP, PMV y PP). El promedio de altura de los materiales fue 118cm. El híbrido 5265 fue el más bajo de estatura con 1.03m y R.B Cañero fue más alto, con 1.58m (aún si ser forrajero). El promedio de PMV fue de 35.2 t ha⁻¹, sobresaliendo DKS-74 (para grano) y Manantial (forrajero) con 47.5 t ha⁻¹ y 46.9 t ha⁻¹, respectivamente. Las variedades R.B. Paloma, y Tortilla y Pan, produjeron 34.5 t ha⁻¹ y 34.0 t ha⁻¹ de forraje verde, respectivamente. El peso promedio de panícula (PP) fue de 7.4 t ha⁻¹. Lo cual representa un 21.0% del peso del forraje verde. La variedad Tortilla y Pan fue la que produjo mayor peso de panícula, con 8449 kg ha⁻¹. Los resultados indican que para la producción de forraje en el estado de Campeche los materiales más promisorios son los híbridos DKS-74 y Manantial, y la variedad R.B. Paloma que aportaron mayor producción de forraje por t ha⁻¹.

²³³ ¹ Villalobos.antonio@inifap.gob.mx, ² medina.juan@inifap.gob.mx, ³ lopez.monica@inifap.gob.mx
Investigador del CE-EDZNA, INIFAP Campeche, Campeche, México.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

LA SEMILLA DE *Sweetia panamensis* (CENCERRO) Y SU MANEJO PARA LAS PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES

Joaquín Gómez Tejero^{234*}, Antonio Sánchez Martínez¹

Cencerro es el nombre que recibe *Sweetia panamensis* en la Península de Yucatán, con alturas de hasta 40 m y con DAP de hasta 100 cm. Las inflorescencias son blancas. El fruto son vainas con una a tres semillas. La madera es pesada (0.9 a 1.1 g/cm³), difícil de trabajar y secarla, fácil de conservar, los usos conocidos son: elaboración de durmientes, ejes de carreta, mangos para herramientas, parquet, artículos torneados, artesanías, pisos, y decoración de interiores. Se distribuye naturalmente desde el sur de México a través de América Central hasta Colombia y Venezuela. El objetivo del trabajo fue contribuir al conocimiento de la especie y obtener semilla apta para el establecimiento de plantaciones. Los resultados señalan que la fructificación se presenta desde el mes de diciembre hasta abril, coleccionar los frutos cuando cambian a un color café, recolectar los frutos del árbol, pues la dispersión de ellos es a través del viento, deben de colocarse al sol durante dos a tres días para que termine su maduración, beneficiar la semilla de forma manual, la pureza de la semilla fue superior al 98%, y en cada kg es posible encontrar entre 12,000 y 15,000 semillas; en semilla fresca la germinación fue superior al 70%. De acuerdo a los resultados del almacenamiento se concluye que la de semilla es de tipo ortodoxa, significa que la humedad puede ser bajada en un rango de 5 a 12% y ser almacenada en cámara fría de 0 a 5° C en envases herméticos, manteniendo su viabilidad por arriba del 70% por un periodo de dos a tres años. La semilla almacenada al ambiente natural, se pudo mantener durante 12 meses y una germinación de 60%. Esta información, permite planificar de manera congruente un programa de establecimiento de plantaciones con esta especie representando un potencial para las mismas.

²³⁴ Investigador del Campo Experimental Edzná. CIR-Sureste. INIFAP. México. Carretera Chiná-Pocayxún km 15.5.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EFFECTO DE NIVELES DE COMPOST Y VERMICOMPOST SOBRE EL CULTIVO DEL NOPAL (*Opuntia ficus indica* L.), LA INCIDENCIA DE ARVENSES Y ARTRÓPODOS EN DIRIAMBÁ Y MANAGUA, NICARAGUA, 2009.

Blanco Navarro Moisés²³⁵, González Jorge, Lúquez Jader, Carrillo Carlos, Chavarria Edda, Garay Rolando, Granera Felicitá, Lúquez Maritza, Oriega Flin²³⁶ y Chávez Jairo²³⁷.

Existe un cultivo promisorio no explotado en nuestro país, es el nopal (*Opuntia ficus-indica* L.), el cual requiere poca agua. Originaria de parajes áridos y secos de México, usada desde tiempos prehispánicos para alimentación y forraje. Se realizaron dos ensayos con el objetivo de conocer su comportamiento a diferentes niveles de aplicación de compost (Jardín Botánico de ADECA, Apompuá, Diriamba) y de vermicompost (UNA, Managua), entre septiembre y diciembre del 2009. Los experimentos se establecieron en un diseño de Bloque completamente al azar (BCA), en arreglo unifactorial. Los tratamientos consistieron en 6 niveles de fertilización orgánica con compost (0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 y 2.5 kg por planta) y 4 niveles de vermicompost (0.50, 0.75, 1.00 y 1.25 kg por planta). Al final de los ensayos 120 dds, presenta resultados para el compost con sobrevivencia de un 100 %, las aplicaciones de 2.0 kg/planta de compost brindaron el mayor número de brotes por planta (3.75), diámetro (3.73 cm), longitud (6.94 cm) y rendimiento (1 750.00 kg/ha), el menor porcentaje de cobertura que se obtuvo fue en la dosis de 2.5 kg con 1 %; en abundancia, la mayor especie monocotiledónea presente fue *Antheophora hermophrodita* (L.) O. Kuntze y para dicotiledóneas fue *Sida acuta* Burm. La entomofauna mostró una diversidad de 4 especies de hormigas de la familia Formicidae y una especie de insecto fitófago *Grillus sp.* En el ensayo de lombrihumus el tratamiento 0.5 kg/planta de vermicompost produjo los mayores valores en brotes/planta (15), diámetro (7.5 cm), longitud (11 cm) y rendimiento (5 500 kg/ha), sin presentar diferencias significativas, con promedio de sobrevivencia del 93.06 %. Para las malezas la especie predominante es *Cyperus rotundus* L., cinco especies monocotiledónea y trece especies dicotiledóneas, los artrópodos más frecuentes fueron *Phyllophaga sp.*, *Allograpta exotica* y *Chromacris colorata*.

Palabras Claves: Artrópodos, Cactácea, Cambio climático, Maleza, Seguridad alimentaria.

²³⁵ Ing. Agr. MSc. Profesor UNA. Moises.blanco@dana.edu.ni

²³⁶ Tesis UN

²³⁷ Asistente de Investigación UNA

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

POSTER

*Innovación Tecnológico ante el Cambio Climático:
Desafío para la Seguridad Alimentaria.*

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

SORGO, ALTERNATIVA PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL, EN EL SALVADOR

Vilma Ruth Calderon¹, Kris Duville², Eliana Pinilla³, Lloyd Rooney⁴

Avances significativos se han realizado en El Salvador en los últimos años, en cuanto a la utilización de los sorgos blancos para su uso en una amplia variedad de alimentos, como un sustituto parcial o total de cereales como el trigo, arroz y maíz. El sorgo es transformado utilizando diferentes tecnologías y equipos de molienda. Los sorgos blancos mejorados y algunos materiales criollos cultivados localmente, tales como el sorgo RCV, CENTA 99-ZAM y Sorgo de leche, presentan ventajas en la calidad de grano, para su transformación en productos alimenticios tales como harinas, productos de panadería, snack y bebidas étnicas. Talleres realizados por El Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, CENTA, en colaboración con el Instituto para la Investigación en Sorgo y Mijo de los Estados Unidos, INTSORMIL han difundido el conocimiento sobre estas tecnologías de molienda y desarrollo de producto alimenticios a cientos de pequeños empresarios del rubro panadería, empresas de alimentos, Asociaciones de Desarrollo Comunal (ADESCOS) y cooperativas agroindustriales. El sorgo ha generado un impacto socio-económico en las comunidades a través del uso de molinos artesanales, la comercialización de productos de sorgo y el fortalecimiento de las capacidades en las personas, lo cual ha contribuido a aliviar los problemas de pobreza, desnutrición y seguridad alimentaria y nutricional en El Salvador.

(1) *Técnico Investigador y Coordinador del Laboratorio de Tecnología de Alimentos, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), San Salvador, El Salvador; vilmuruth12@yahoo.com*

(2) *Técnico Investigador, Laboratorio de Tecnología de Alimentos, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), San Salvador, El Salvador, krisduville@hotmail.com*

(3) *Research Assistant, Texas A&M University/Soil & Crop Sciences/Cereal Quality Lab, College Station, TX, U.S.A. elianapinilla84@tamu.edu*

(4) *Professor and Faculty Fellow, Texas A&M University/Soil & Crop Sciences/Cereal Quality Lab, College Station, TX, U.S.A. lrooney@tamu.edu*

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

GRANOS MÁS PESADOS Y DE ALTA FERTILIDAD, CARACTERÍSTICAS CLAVE PARA ALTO RENDIMIENTO DE LÍNEAS DE ARROZ PROCEDENTES DE ESPECIES SILVESTRES.

Torres, F.A.; Carabali, S.J.; Amezquita, N.; Borrero, J. y Martínez C.P.

El uso de progenitores silvestres se ha propuesto como una manera de ampliar la base genética del arroz cultivado. Thomsom *et al* (2003) encontró varios QTL positivos para rendimiento y sus componentes en *O. rufipogon*. CIAT han estado trabajando con varias especies silvestres, incluida *O. rufipogon* desde 1996. Este estudio se plantea con el objetivo de evaluar si las líneas avanzadas procedentes de los cruces interespecíficos tienen un rendimiento mayor que los padres originales. Seis líneas del cruce (Fedearroz 50*2/*O. rufipogon*) y seis proveniente del cruce (BG90-2 /*O. rufipogon* / FL0447-35P-4-2P-M), seleccionados por su resistencia a piricularia y buen tipo de planta más las variedades Fedearroz 60, Fedearroz 50 y BG90-2 fueron evaluadas en este ensayo en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se presentaron diferencias altamente significativas para el rendimiento y sus componentes, tales como el número de panículas por metro cuadrado, número de granos llenos por metro cuadrado, número de granos llenos por panícula, fertilidad y peso de mil granos. En general, las líneas experimentales fueron superiores que los testigos, sin embargo, no hay una línea que fuese superior en todos los caracteres. De acuerdo con el análisis de correlación, los rasgos más importantes para alto rendimiento fueron el peso de 1000 granos y el porcentaje de fertilidad. Estos dos rasgos se relacionaron positivamente con el rendimiento. El uso de los parientes silvestres se propone como una alternativa de mejorar el potencial de rendimiento. *Oryza rufipogon* es una fuente de alelos valiosa para mejorar el potencial de rendimiento del arroz cultivado.

Centro Internacional de Agricultura Tropical, A. A. 6713, Cali-Colombia, Tel: (57-2)4450000, Fax: (57-2)4450273,
eatortres@cgiar.org

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

INCREMENTANDO EL POTENCIAL DE RENDIMIENTO EN ARROZ.

Torres, E.A.; Carabali, S.J.; Amezquita, N.; Borrero, J. y Martínez C.P.

El potencial de rendimiento es uno de los objetivos de mejoramiento más importante del arroz. Para lograrlo, la estrategia del CIAT-FLAR es la combinación de características como excelente tipo de planta, tallos fuertes, de color verde oscuro y panículas largas y fértiles. El objetivo de este estudio fue evaluar líneas F₇ recombinantes que tienen distintas combinaciones de estas características, en un ensayo de rendimiento en Palmira durante el 2009. Doce líneas experimentales F₇ SSD seleccionados por su rendimiento, color de las hojas y las diferencias en términos de sus componentes del rendimiento, más los testigos Fedearroz 60, FL01028 el donante de panícula larga y IR64 conocido por su amplia adaptación. Los materiales se evaluaron en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los resultados indican que los genotipos presentaron diferencias para todos los caracteres evaluados. La medición del potencial de rendimiento muestra que la línea 2027 tiene el mayor potencial de rendimiento, con 12 toneladas ha⁻¹, los rendimientos de los testigos, fueron de 10 toneladas. Esta línea tiene tallos fuertes, follaje color verde oscuro y senescencia tardía, la capacidad de macollamiento medio y panículas largas y fértiles. Estos resultados indican que fue posible obtener líneas con un mayor potencial de rendimiento que los testigos por la combinación de estas características. De acuerdo con el análisis de correlación, el rasgo más importante para alto rendimiento fue el número de granos llenos por metro cuadrado. Ni el número de panículas, ni el número de granos llenos por panícula estuvieron relacionados con el rendimiento debido a la compensación, indicando que un tipo de planta balanceada es necesaria para un alto rendimiento. El único componente individual de rendimiento relacionado con el rendimiento fue el porcentaje de fertilidad. También el rendimiento se correlacionó positivamente con el índice de cosecha y biomasa total.

Centro Internacional de Agricultura Tropical, A. A. 6713, Cali-Colombia, Tel: (57-2)4450000,
Fax: (57-2)4450273,
eatorres@cgiar.org

MEJORAMIENTO AGRONÓMICO Y NUTRICIONAL DE ARROZ EN AMÉRICA LATINA

Jaime Borrero, Cesar P. Martínez, Katherine Loaiza

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

El arroz es la principal fuente de proteína y calorías de la población más pobre de América Latina, la cual equivale al 40% del total. En las regiones en donde la población depende del consumo de arroz se presentan problemas nutricionales relacionados con deficiencias de minerales, vitaminas, entre otros. Los niños, ancianos y mujeres embarazadas están entre los más afectados y vulnerables. El proyecto Agrosalud, con el programa de arroz del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), busca mediante diferentes técnicas de mejoramiento, incrementar el contenido de hierro y zinc en el grano de arroz pulido. El proyecto es financiado por la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (CIDA)-Canadá y participan Instituciones de investigación de Colombia, Bolivia, Cuba, Brasil, Republica Dominicana, Nicaragua y Panamá. Entre las actividades desarrolladas para la identificación de los materiales con mayor contenido de hierro y zinc se tienen: (1) Establecimiento de protocolos y metodologías para identificar líneas de arroz con altos contenidos de hierro y zinc, (2). Evaluación del contenido nutricional del material existente en los bancos de germoplasma. (3) Desarrollo de poblaciones y líneas con altos contenido de hierro y zinc.(4) Evaluación de líneas promisorias y distribución a los Programas Nacionales. (5) Estudios de Interacción Genotipo x Ambiente para determinar la influencia del clima y del suelo en la expresión del hierro y zinc en el grano.(6) Evaluación del estado nutricional y aceptación culinaria de las líneas promisorias. Nuestros socios estan altamente comprometidos con nuestros objetivos lo que a permitido la liberación de nuevos cultivares mejorados nutricionalmente, en Bolivia (Azucena y Saavedra 27), en Cuba (IACuba 30) en Panamá (IDIAP GAB6, IDIAP GAB8, IDIAP Santa Cruz 11, IDIAP GAB2). Estas variedades contribuyen en el mejoramiento de la seguridad alimentaria, en el mejoramiento nutricional y la salud dado que el arroz es de alto consumo en estos países.

Centro Internacional de Agricultura Tropical. A. A. 6713, Cali-Colombia, Tel: (57-2)4450000,
Fax: (57-2)4450273,
J.borrero@cgiar.org.

VARIETADES DE ARROZ CON MAYOR VALOR NUTRICIONAL EN: BOLIVIA, CUBA Y PANAMÁ

César. P. Martínez; Jaime Borrero; Roger Taboada, Juana Viruez, Violeta Puldón, Ismael Camargo

El arroz es el grano alimenticio más importante en Latina América y el Caribe (LAC), no sólo desde la perspectiva de la seguridad alimentaria, sino también de la nutrición y la

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

salud. Las variedades con altos contenidos nutricionales son la contribución del proyecto Agrosalud arroz para combatir la desnutrición en LAC. Nuestro objetivo es aumentar el contenido de hierro y zinc en el grano de arroz, utilizando los métodos convencionales de mejoramiento. Produciendo líneas que combinen alto contenido de hierro y zinc en el grano pulido con alto potencial de rendimiento, tolerancia a factores bióticos y abióticos y buena calidad del grano. Este proyecto se desarrolla en colaboración con instituciones de investigación de Colombia, Bolivia, Cuba, Brasil, República Dominicana, Nicaragua y Panamá. En la actualidad se han liberado variedades en Bolivia: **Azucena**, para condiciones de secano (sistema manual), con mayor contenido de hierro y zinc que las variedades tradicionales, tolerancia a sequía, buena calidad Industrial y culinaria. La variedad **Saavedra 27**, proveniente de un cruce interespecifico, muestra alto potencial de rendimiento, adaptación y tolerancia a plagas y enfermedades es recomendada para siembras en secano favorecido y riego del sistema mecanizado, puede suplir con 18 y 28% mas de hierro y zinc que las variedades tradicionales. En Cuba la variedad **Iacuba-30**, presenta buen comportamiento agronómico en rendimiento, adaptabilidad, control de enfermedades y proceso industrial, contiene mayor cantidad de hierro y zinc frente a las que se consumen actualmente en el país. En Panamá las variedades, **IDIAP GAB6**, **IDIAP GAB8**, **IDIAP Santa Cruz 11** y **IDIAP GAB2**, seleccionados bajo investigación participativa y que presentan buena adaptabilidad para secano a chuzo y riego fangueo, tienen alto contenido de hierro y zinc. Liberadas con el propósito de contribuir a combatir los problemas de malnutrición en las zonas de pobreza extrema. Estas variedades contribuyen en el mejoramiento de la seguridad alimentaria y en el mejoramiento nutricional y salud en los países donde fueron liberadas.

Centro Internacional de Agricultura Tropical, A. A. 6713, Cali-Colombia, Tel: (57-2)4450000,
Fax: (57-2)4450273,
cpmartinez@cgiar.org, , J.boirera@cgiar.org

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

MICROEMPRESAS DE SEMILLAS DE HÍBRIDOS Y VARIEDADES DE MAÍZ COMO ESQUEMA DE ABASTECIMIENTO EN MÉXICO.

Alejandro Espinosa-Calderón¹, Margarita Tadeo-Robledo², Antonia Turrent-Fernández¹, Noel Gómez-Mantiel³, Mauro Sierra-Macias⁴, Artemio Palafox Caballero⁴, Roberto Valdivia Bernal⁵, Benjamín Zamudio González¹, Flavia Rodríguez Montalvo¹

Con el cierre de la Productora Nacional de Semillas (PRONASE) en México, virtualmente en 2001 y formalmente al promulgarse la Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas en junio de 2007, se trastocó el sistema de abastecimiento de semillas. Fue necesario encontrar otras opciones para que los híbridos y variedades disponibles generados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), fuesen incrementados y difundidos en forma extensiva, el único usuario de estas variedades por más de 30 años, sólo había sido la PRONASE. Las ventas de semilla registrada de materiales del INIFAP, después de 2001 fueron muy bajas. Dado que en 67 años se liberaron más de 260 híbridos y variedades del Instituto y otras universidades e instituciones públicas han generado más de 130 híbridos y variedades, se promovieron las empresas de semillas a baja escala, lográndose la participación de un gran número de microempresas (más de 30 en Valles Altos), varias de las cuales maduraron hasta formalizarse en empresas de mayor tamaño. Las microempresas son una alternativa para complementar el surtimiento de semillas de híbridos y variedades en diferentes agrosistemas de México. El uso de semilla certificada de maíz, en México es bajo (25%), concentrándose en provincias agronómicas de alta productividad (riego o buena precipitación pluvial). El abastecimiento de semillas en lugares no cubiertos por las empresas privadas, es escaso, aún cuando existen híbridos y variedades de maíz desarrollados por el INIFAP, universidades y otros organismos nacionales, requiriéndose de esquemas alternativos para su difusión y uso extensivo. Esta estrategia funciona bien en diferentes regiones de México. En el caso de los híbridos dado que se cuenta con algunos materiales con esquema de androesterilidad para incrementar semilla de híbridos, esto podría facilitar la producción y uso extensivo de híbridos en lugares donde procede la recomendación

¹ Investigador Titular C, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CEVAMEX, México

espinoale@yahoo.com.mx

² Profesora de Carrera Titular B, FESC, UNAM, México. todeorobledo@yahoo.com

³ Investigador Titular C, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CEIGUA, México. gomez.noel@inifop.gob.mx

⁴ Investigador Titular C, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CECOT, México. mauro_s55@hotmail.com, palafox012@hotmail.com, rodriguez.flavia@inifap.gob.mx

⁵ Profesor de Universidad Autónoma de Nayarit, México. heto49_2000@yahoo.com.mx

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

APTITUD COMBINATORIA GENERAL Y ESPECÍFICA EN HÍBRIDOS NO-CONVENCIONALES DE MAÍZ

Genny Llaven Valencia¹, Armando Espinoza Banda¹, Arturo Palomo Gil¹, Matuzalén Santiago López¹, René Juárez Albarez¹, Francisco Ariel Camacho Inzunza¹, Oralia Antuna Grijalva, Norma Santiago López.

El objetivo fue cuantificar los efectos de aptitud combinatoria general y específica en cruzas de híbridos comerciales y utilizarlos en la formación de híbridos no-convencionales. El estudio se realizó en el 2007 en tres ambientes de la Comarca Lagunera. Se utilizaron 10 híbridos de mayor uso comercial. Se realizaron las cruzas posibles entre los progenitores de acuerdo al diseño-II de Griffing (1956) formándose 45 cruzas. Las cruzas se evaluaron en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Con el análisis de varianza combinado se estimó los efectos de Aptitud Combinatoria General (ACG) y específica (ACE). Se cuantificó la producción de materia seca en ton/ha. De acuerdo al análisis de varianza los efectos principales ambientes e híbridos, fueron significativos ($P < 0.01$), así como los efectos genéticos de ACG y ACE. La interacción AxH fue significativa ($P < 0.01$) y las interacciones con la ACG y ACE. Los progenitores P9 y P10 presentaron valores significativos ($P < 0.01$) positivos para ACG y negativos P2, P5, P7 y P8. De las 45 cruzas, 4x10, 5x9, 3x7 y 1x7 presentaron valores altos positivos y significativos ($P \leq 0.01$) de ACE, y negativos significativos la 6x7. Los efectos no-aditivos fueron los de mayor importancia; incluso en la craza 3x7 ambos progenitores tienen ACG negativos. Los efectos no-aditivos fueron los de mayor importancia y las mejores cruzas fueron: 4x10, 5x9, 3x7 y 1x7 además mostraron los mayores rendimientos de materia seca. Estas cruzas pueden ser útiles para usarse como tal ó para derivar líneas y posteriormente híbridos adaptados a la Comarca Lagunera.

Palabras claves.

Materia seca. ACG. ACE. MAÍZ

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, unidad Laguna, Periférico Raúl López Sánchez. Km. 2, C. P. 27059, Torreón Coah. Email: agroecology_lavg@hotmail.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

ÁCAROS DEPRADADORES ASOCIADOS A *Steneotarsonemus spinki* SMILEY (Acari: Tarsonemidae) EN PANAMÁ.

Evelyn Quirós-McIntire²³⁸, H. Rodríguez²

En el año 2004 se informó en Panamá la presencia del ácaro *Steneotarsonemus spinki* Smiley (Acari: Tarsonemidae) como nueva plaga del cultivo de arroz. Junto a *S. spinki* se han informado diferentes especies de ácaros depredadores pertenecientes a las familias Phytoseiidae y Ascidae, principalmente. El presente trabajo tiene el objetivo de informar los ácaros depredadores asociados a *S. spinki* como primer paso para su uso en la regulación de esta plaga en el cultivo del arroz en Panamá. Se realizaron colectas entre los meses de noviembre a diciembre del 2008, en cinco zonas arroceras de Panamá, específicamente en las variedades Idiap 22 e Idiap 14505. Los ácaros depredadores fueron extraídos de la vaina de la hoja y se conservaron en ácido láctico al 85%. Posteriormente se aclararon con calor, en un homo a 40°C por dos horas, seguidamente montados en solución Euparal en el Laboratorio de Protección Vegetal del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. La identificación de los especímenes se realizó en el Laboratorio de Acarología del Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) con el uso de las claves taxonómicas. Para la identificación de los especímenes se utilizaron las claves de Ehara y Bhandhufalck (1977), Moraes y McMurtry (1983) y Evans (1981). Se detectaron dos especies de la familia Phytoseiidae: *Neuseiulus baraki* Athias-Henriot, 1966 y *Neoseiulus paraibensis* Moraes y McMurtry, 1983; y los géneros *Hypoaspis* sp. Canestrini 1884 y *Pseudoparasitus* sp. Berlese. Siendo este el primer informe de ácaros depredadores asociados a *Steneotarsonemus spinki* para Panamá.

²³⁸ Dirección de Investigación e Innovación para la Competitividad del Agronegocio. Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. IDIAP. Ciudad del Saber, Clayton, Panamá. Correo electrónico: evelynitzej26@gmail.com

² Grupo de Plagas Agrícolas. Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA). Apartado 10, San José de las Lajas. La Habana, Cuba. Correo electrónico: morell_66@censa.edu.cu

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DEL CURSO DE CAPACITACIÓN EN LA GANANCIA DE CONOCIMIENTOS EN LOS TÉCNICOS PSP-MAÍZ DEL GOLFO CENTRO, MÉXICO

Francisco Javier Ugalde Acosta²³⁹, Sabel Barrón Freyre¹, Aurelio Morales Rivera¹ y Oscar Hugo Tosquy Valle¹

En México las instituciones del sector agrícola realizan actividades de capacitación, mediante cursos cortos, como método para actualizar y transferir el conocimiento tecnológico a los técnicos prestadores de servicios profesionales (PSPs) que asesoran productores de maíz. Sin embargo, la eficiencia del curso en la ganancia de conocimientos de los participantes posterior al evento, no se cuantifica. Por lo que es importante conocer la eficiencia de este curso como método de capacitación a técnicos. En 2010, la institución de FIRCO a través de INCA RURAL, solicitó al INIFAP que actualizará a los técnicos PSP de los estados de Veracruz y Tabasco sobre la tecnología para la producción de maíz en zonas tropicales. Se impartieron tres cursos cortos teórico-prácticos con duración de 16 horas cada uno, a 106 PSPs con grado de licenciatura en agronomía. Al inicio y al final del curso, se aplicó un mismo cuestionario de 20 preguntas sobre los componentes tecnológicos para la producción de maíz al 50% de los asistentes. Al inicio del curso, en promedio los asistentes contestaron correctamente nueve preguntas (que corresponde al 45% del total de preguntas) y al finalizar el curso incrementaron este valor a 13 preguntas, lo que indica que se logró una ganancia de conocimientos del 20%, específicamente en los temas de variedades mejoradas y control de plagas. En los componentes: métodos de siembra, conservación de suelos y nutrición del cultivo, el incremento de conocimientos fue mínimo. Se concluye que el curso corto utilizado como método de actualización tecnológica para técnicos asesores de productores en maíz, no es muy eficiente; se sugiere que la capacitación incluya técnicas de adiestramiento como haciendo-aprendiendo en las diferentes etapas fenológicas del cultivo, para que los técnicos desarrollen sus capacidades y obtengan más experiencia y seguridad en el manejo agronómico del cultivo de maíz.

²³⁹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo Centro. ugalde.francisco@inifap.gob.mx

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

INVENTARIO Y MONITOREO DE HONGOS EN EL SALVADOR

*Estela Castillo¹, Reina de Serrano², Mario Parada³
Nitaro Maekawa⁴, Roxana Parada⁵*

El Salvador, como signatario del convenio de **Diversidad Biológica**, se comprometió a la elaboración de planes y programas nacionales para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, en este sentido el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y forestal, CENTA, como institución líder en la investigación, tiene la responsabilidad de integrar lineamientos y propuestas que promuevan estos convenios. En este marco CENTA, desarrolla un proyecto de investigación, conjuntamente con la Universidad de Tottori, Japón, con el objetivo de recolectar e identificar recursos genéticos de hongos, mediante un inventario de las especies presentes en el país y la publicación de un documento técnico científico, que brinde información actualizada de estos organismos. La investigación, que inició en 2009 y finalizara en 2013, es desarrollada por técnicos del Laboratorio de Parasitología Vegetal del CENTA y de la Universidad de Tottori, con el propósito de contribuir a fortalecer la gestión de los recursos biológicos del país, en áreas como la diversificación agrícola, producción orgánica, elaboración de abonos, procesos agroindustriales, sistematización, divulgación y colecciones in Vitro, en beneficio de la ciencia y tecnología de ambas instituciones. La colecta de especímenes se ha realizado en las áreas naturales protegidas: Bosque de Montecristo, Municipio de Metapán, Santa Ana; El Imposible, Municipio de Cara Sucia, Ahuachapán; y Bahía de Jiquilisco, en Usulután. Cada muestra colectada en campo es identificada y posteriormente sometida a diferentes procesos para su clasificación taxonómica dependiendo del tipo de hongo y sus características, como: deshidratación, aislamiento de esporas y/o tejido, y colecta de ADN. Con ayuda de estas técnicas, los hongos ya clasificados son preservados y la información registrada para su publicación. Hasta la fecha el 50% de las muestras colectadas han sido clasificadas y una tercera parte del trabajo de publicación se ha finalizado.

- 1- Laboratorio Parasitología CENTA. Especialista en Hongos Comestibles Lic. Biología
- 2- Laboratorio Parasitología CENTA. Especialista en Hongos Fitopatógenos Ing. Agrónomo
- 3- Gerente de Investigación CENTA. Especialista en Hongos Entomopatógenos. PhD Entomología.
- 4- Líder Proyecto COE Universidad de Tottori, Japón , PhD Micologist
- 5- Proyecto COE Universidad de Tottori, Japón, PhD Biologist.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

RESERVAS COMUNITARIAS DE SEMILLAS (RCS) DE MAÍZ: ESTRATEGIA PARA FORTALECER LOS SISTEMAS LOCALES DE SEMILLAS EN GUATEMALA

Mario Roberto Fuentes L

La mayor producción de maíz en Guatemala la realizan agricultores en áreas marginales y de subsistencia. Generalmente tienen limitado acceso al uso de variedades mejoradas y/o estas no se adaptan a los sistemas locales de producción. Iniciativas de Fitomejoramiento Participativo (FP) en diferentes ambientes agroecológicos ha posibilitado el uso de la agrobiodiversidad del maíz y las variedades de mayor importancia comunitaria disponen de un proceso de evaluación y selección. Las variedades locales de mayor importancia comunitaria se utilizan para fortalecer los sistemas locales de semillas. El objetivo es informar sobre la estrategia operativa y diseño de RCS que contribuyan al abastecimiento comunitario de semillas y fortalecer la producción de maíz en comunidades meta. Los principales resultados de este proceso ha posibilitado la identificación de variedades locales de maíz de importancia comunitaria, implementación de procesos de selección, producción de semilla y reservas comunitarias en ambientes de altiplano y corredor seco.

Investigador, Programa Mejoramiento Participativo, Sierra de los Cuchumatanes. Guatemala, C. A.
Email: mrfuentesl@yahoo.es

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE POBLACIONES DE MAÍZ MIXTECO MEDIANTE ESPECTROSCOPIA EN INFRARROJO CERCANO

Neyra Contreras Torralba²⁴⁰, Araceli M. Vera-Guzmán²⁴¹, Mercedes G. López²⁴² y José I. Chávez-Servia²

- En Latinoamérica y México se preserva *in situ* la mayor diversidad genética de maíz, la que es producto de la adaptación agroecológica, la presión climática y del manejo de las poblaciones cultivadas por los pequeños agricultores. La diversidad y preservación obedece también a las preferencias de consumo y utilización por las comunidades rurales. En principio la diversidad fue clasificada en razas y posteriormente ha sido intra-racial o interpoblacional basada en caracteres morfológicos, genéticos y recientemente bioquímico nutricionales. En este trabajo, el objetivo fue caracterizar y clasificar a 65 poblaciones de maíz colectadas entre 2000 y 2900 msnm en la Mixteca oaxaqueña, con base en el análisis de harinas por espectroscopía en infrarrojo cercano. Durante el verano-otoño de 2009, las colectas se establecieron bajo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones en los terrenos comunales de San Martín Huamelulpan, Oaxaca, México. A la cosecha se tomó una muestra aleatoria de 300 g de grano por parcela experimental y se molió. Posteriormente, se hicieron las lecturas en un espectrofotómetro de infrarrojo cercano con seis replicas de barrido por muestra y la región de estudio de los espectros fue de 9999.72 a 4029.6 cm^{-1} , de acuerdo con las referencias previas. Los primeros 20 componentes principales ayudaron a describir la variación observada en la absorbancia de las muestras de maíz evaluadas. Los puntos del espectro más relevantes correspondieron a regiones asociadas con los contenidos de luteína, alanina y ácidos orgánicos, entre otros. El análisis de conglomerados permitió clasificar a las colectas en seis grupos quimiométricos que se conformaron con muestras de mazorcas que fenotípicamente correspondían, en mayor proporción, a las razas Chalqueño, Mixteco, Cónico, y algunas muestras de pepitilla y Ancho: los grupos raciales quimiométricos fueron: I, Chalqueño; II, Mixteco-Chalqueño; IV, Cónico-Mixteco y tres de Chalqueño-Cónico (III, V y VI).

²⁴⁰Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Oaxaca, México.

²⁴¹Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Unidad Oaxaca. Hornos # 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México (E-mail: jchavezservia@yahoo.com).

²⁴²Instituto Politécnico Nacional, CINVESTAV-Unidad Irapuato.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CONSERVACIÓN *IN SITU* DE VARIEDADES CRIOLLAS DE TOMATE DE CÁSCARA (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem) EN MÉXICO

Natanael Magaña Lira²⁴³, José Francisco Santiaguillo Hernández²⁴⁴,
Onecimo Grimaldo Juárez²⁴⁵ y Agustín Alejandro Aguilar Zamora¹.

El tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem) es un cultivo originario de México, donde fue domesticado por Mayas y Aztecas en la época prehispánica. En México ocupa el cuarto lugar en las hortalizas cultivadas. Su cultivo se basa principalmente en variedades criollas conservadas por agricultores tradicionales. Se identifican ocho razas en el tomate de cáscara, siete de ellas cultivadas y una silvestre, cada una distribuida de acuerdo a las preferencias de consumo regionales en México. En los últimos años ha proliferado la venta de semilla enlatada que ha desplazado a las variedades criollas en diversas zonas de producción. Frente a esta problemática, se ha planteado un programa de mejoramiento participativo con los objetivos de conservar *in situ* las variedades criollas de tomate de cáscara y a la vez mejorar las características agronómicas de las mismas. El programa ha sido financiado por el Sistema Nacional de Recursos Fitogenéticos y consiste en identificar productores que aún conserven sus criollos y capacitarlos para que puedan llevar a cabo en sus parcelas una modificación del método de selección masal visual estratificada de fácil adopción por el productor. De esta manera se busca que el productor no se vea en la necesidad de cambiar su semilla criolla por una variedad comercial. Al momento se tienen involucrados diez productores en dos regiones del país. En el municipio de Jesús María, Jalisco, se han involucrado cinco productores, con los que se están mejorando y conservando cuatro poblaciones criollas de la raza Arandas y tres de la raza Salamanca. En el municipio de Tecozautla, Hidalgo, se han involucrado productores en la conservación de cinco poblaciones criollas de la raza Salamanca. En breve, el programa se extenderá a otras regiones, en busca de abarcar las siete razas cultivadas de tomate de cáscara en sus regiones correspondientes.

²⁴³ Investigador del nodo de Hortalizas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valle de México. Km. 13.5 Carretera Los Reyes- Texcoco, Coatlinchan, Texcoco, Estado de México, México. C.P. 56250. Tel. (55) 595 921 2738 Ext. 184, e-mail: magana.natanael@inifap.gob.mx

²⁴⁴ Profesor-Investigador. Centro Regional Universitario de Occidente. Universidad Autónoma Chapingo. Guadalajara, Jalisco, México.

²⁴⁵ Profesor-Investigador. Instituto de Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, Baja California, México.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

RELACIÓN ENTRE VARIACIÓN ECOLÓGICA Y VARIABILIDAD MORFOLÓGICA DE TOMATE (*Solanum lycopersicum* L.) EN OAXACA, MÉXICO

José L. Chávez-Servia²⁴⁶, Irma A. Pacheco-Triste²⁴⁷ y José C. Carrillo-Rodríguez²⁴⁸

En general, se asume que la diversidad genética de las plantas de interés antropocéntrico presenta, de manera natural y de origen, una distribución espacial, pero en la práctica persiste el problema en definir las áreas más pertinentes para la conservación *in situ* de la mayor variabilidad genética o fenotípica. En este trabajo, el objetivo de evaluar la relación entre variabilidad morfológica de 102 muestras poblacionales de tomate y la variación ecológica de los sitios de colecta. La colección se realizó en 59 centros poblados y/o ecosistemas naturales de Oaxaca, México, y posteriormente se caracterizó en condiciones de invernadero, bajo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, mediante 27 caracteres de tallo, hoja, flor, fruto y semilla, evaluados en escala nominal y ordinal. Durante la colecta se obtuvieron los datos LN, LO y altitud de cada sitio, el que se describió con el apoyo de mapas cartográficos de vegetación, suelo, temperaturas, precipitación anual, clima y de evapotranspiración. En los análisis de correspondencia independiente de los datos morfológicos y de descripción ecológica, se determinó que los caracteres de mayor valor descriptivo fueron: tipo de ramificación, densidad de follaje, forma y tamaño del fruto, forma terminal del fruto, color del epicarpio y forma de la semilla, y altitud, tipo de vegetación, tipo de suelo, temperatura y precipitación anual, respectivamente. En el análisis de conglomerados de agrupación jerárquica, con las variables de mayor valor descriptivo, se diferenciaron diez grupos morfológicos y seis ecológicos. En el análisis de correlación canónica entre los grupos, se determinó que la variación morfológica presenta una correlación significativa con los patrones de variación ecológica, $R^2 > 0.401$ ($P \leq 0.005$) a la tercera función canónica. Así, la variabilidad morfológica evaluada en tomate presentó una relación directa con la variación ecológica de las zonas de origen de la colecta.

²⁴⁶ Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR-Unidad Oaxaca, Hornos # 1003, Col. Nochebuena, C.P. 71230, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México (E-mail: jchavezservia@yahoo.com).

²⁴⁷ Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido, Oaxaca, México.

²⁴⁸ Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, Exhacienda Nazareno, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México (E-mail: jcarrillo_rodriguez@hotmail.com).

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

POSICIONAMIENTO COMPETITIVO DE LOS PRODUCTORES DE LECHE DE BOVINO EN LA COMARCA LAGUNERA

Tomás E. Alvarado Martínez²⁴⁹, Alfredo Aguilar Valdés²⁵⁰, Luis F. Alvarado Martínez²⁵¹, Agustín Cabral Martel²⁵² / Martell²⁵³

Esta investigación tiene como propósito principal, evaluar si los productores de leche de bovino de la Comarca Lagunera, específicamente de los municipios de Torreón, Coahuila y Gómez Palacio, Durango, están preparados para enfrentar la competencia con sus colegas de Estados Unidos. Esta competencia se debe a que a partir de 2008, todas las fracciones arancelarias de productos lácteos quedaron libres de arancel. Eso implica que los productores de leche de vaca, en México, y en particular los de la Comarca Lagunera, están ante el reto de fortalecer y elevar su nivel de competitividad si desean seguir compitiendo en los mercados nacionales, así como en los mercados internacionales. El fundamento teórico de la presente investigación lo constituye el estudio de su cadena de valor, a través del modelo propuesto por Michael Porter. Se aplicaron 49 cuestionarios a los productores de los municipios mencionados (muestra representativa). La información obtenida se analizó mediante diferentes herramientas estadísticas no paramétricas. Asimismo se realizaron análisis de la competencia mediante el modelo de las cinco fuerzas de Porter, que se complementó con las tres estrategias competitivas. Con base en los resultados obtenidos, se concluyó que los productores de leche de vaca de la Comarca Lagunera no están preparados para enfrentar la competencia que implica el marco del Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

¹ Profesor – Investigador. Depto. De Administración Agropecuaria. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coah. México. talvmar@hotmail.com

²⁵⁰ Profesor - Investigador. Depto. De Ciencias Socioeconómicas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coah. México. aaguilar@ual.mx

²⁵¹ Profesor – Investigador. Depto. De Ciencias Socioeconómicas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coah. México. fel_alvarado@hotmail.com

²⁵² Profesor – Investigador. Depto. De Ciencias Socioeconómicas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coah. México. acabralmar@yahoo.com.mx

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

EVALUACIÓN DE EQUIPOS PARA LA MOLIENDA DE SORGO EN HARINA PARA EL CONSUMO HUMANO

Kris Duville¹ Vilma Ruth Calderán de Zacatares²

El grano de sorgo producido en El Salvador presenta una buena calidad para ser procesado en harina para el consumo humano. El aumento de los precios de la harina de trigo en los últimos años, ha despertado nuevo interés en el uso de la harina de sorgo o maicillo y en los alimentos elaborados con esta, debido a su precio y a los beneficios nutricionales. Sin embargo con uno de los principales problemas a enfrentar es obtener el adecuado tamaño de partículas de harina (granulometría) y el rendimiento adecuado, con el menor esfuerzo del operario. Con este estudio, El Laboratorio de Tecnología de Alimentos del CENTA pretende, ofrecer una tecnología de molienda de sorgo a mediana o pequeña escala que sea atractiva y apropiada para las condiciones y los intereses de familias productoras de sorgo, industrias de la panadería, bebidas, snacks y refrigerios escolares. Los equipos de molienda usados en el experimento fueron molino de discos del tipo Omega VI, molino de nixtamal y molino de martillos. Se utilizó la variedad de sorgo RCV y como tratamientos 5 diferentes métodos de molienda, usando muestras de 2 kg de grano y tres repeticiones. Además de los molinos se trabajó con un cernidor que permite separar fibra y clasificar la harina por tamaño de partículas gruesas o finas. Las variables medidas fueron el rendimiento (% de afrecho y harina), el tamaño de partículas de la harina, la capacidad (cantidad de grano por hora molido) y el consumo de energía eléctrica. Los resultados indican que la combinación de un molino de martillos con uno de discos y un cernidor, fueron los mejores en cuanto a calidad de la harina, el costo por cien libras, rendimiento de harina y capacidad de los equipos. En las pruebas se experimentó que con los molinos de discos es crítico asegurar un adecuado flujo de material, lo que requiere bastante atención del operario.

1 Técnico del Laboratorio de Tecnología de Alimentos del CENTA, email: krisduville@hotmail.com

2 Técnico Investigador y Coordinador del Laboratorio de Tecnología de Alimentos del CENTA, email: vilmaruth02@yahoo.com

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

DISTRIBUCIÓN Y PRODUCCIÓN DE BIOMASA EN HÍBRIDOS ELITE DE MAÍZ, CON SIEMBRAS EN PRIMAVERA Y VERANO

Ulises Santiago López¹, Arturo Palomo Gil², Armando Espinoza Banda³, Oralia Altuna Cirjalva⁴, Edson Francisco Navarro Orona⁵, Pedro Guillén de la Cruz⁶

EL objetivo de la investigación fue determinar la producción y distribución de materia seca en híbridos elite comerciales de maíz, en los ciclos de primavera y verano. El experimento se llevó a cabo en el año 2010 en la Comarca Lagunera (LN: 24° 30' y 27°, LO: 102° 104'), en el Campo experimental de la UAAAN-UL, la siembra de primavera se efectuó el 04 de mayo y la de verano el 01 de julio del mismo año, el material genético utilizado estuvo constituido por 12 híbridos comerciales: NB1, Ares, Max 1515, Río Grande, Arrayan, HT 91-50W, Genex 778, Advance 2203, DAS 2358, 1863W, P4082W, Narro 2010. El diseño experimental fue bloques completos al azar con tres repeticiones, la parcela experimental consistió de cuatro surcos de 0.75 m de ancho y 4 m de largo. La distancia entre plantas fue de 0.15 m, para tener una densidad de plantas de 87 mil plantas por hectárea, se aplicó un riego de pre-siembra y cuatro de auxilio. Se midieron las variables de: número de hojas (NH), peso de hoja (PH), peso de tallo (PTA), peso de espiga (PE), peso de mazorca (PM), peso de totemoxtle (PTM), y peso total (PT). La producción de biomasa para el ciclo de primavera fue de 26.53 tha^{-1} a diferencia del ciclo de verano que alcanzó la máxima producción con 28.40 tha^{-1} , siendo el mejor genotipo en ambos ciclos el Arrayan.

¹ Posgrado en Ciencias Agraria de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna (la UAAAN UL), Torreón Coahuila 35080, Mexico ULISES_S.L@hotmail.com

²³⁴ Departamento de Fitomejoramiento de la UAAAN UL.

⁵⁶ Posgrado en Ciencias Agraria de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, Torreón Coahuila 35080, México.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

USO DE LA METODOLOGÍA DE MODELOS MIXTOS LINEALES EN PRUEBAS TEMPRANAS DE GENOTIPOS DE UNA POBLACIÓN DE MAÍZ

Pedro Guillén de la Cruz¹, Sergio A. Rodríguez Herrera², Ulises Santiago López³, Matuzalén Santiago López⁴ y René Juárez Albarez⁵.

En las pruebas tempranas de generación de nuevas variedades es importante comenzar con un gran número de líneas para asegurar una probabilidad razonable de incluir una o más líneas superiores. Debido a que un gran número son necesarios y los recursos son limitados por lo general, es importante encontrar maneras de reducir el tamaño del experimento sin disminuir el número de entradas de prueba. Un diseño de bloques incompletos desbalanceado (DBID) fue evaluado para aclarar su utilidad para lograr este objetivo en los programas de mejoramiento. En este diseño de una pequeña porción (aproximadamente un tercio) de las entradas fueron repetidas e incluidas en un diseño de bloques incompletos. Trecientos doce líneas S1 fueron evaluadas utilizando tres densidades de población de plantas. Los Mejores Predictores Lineales Insegados (MPLI) se obtuvieron utilizando la metodología de modelos mixtos lineales. El DBID fue eficaz en el ranking de las líneas utilizando sus MPLI. La metodología de modelos mixtos lineales proporciona varias ventajas en el análisis sobre la metodología convencional. El diseño ensayado se consideró ser ventajoso sobre los diseños aumentados anteriormente reportados por que las entradas repetidas fueron una muestra aleatoria de todas las líneas en prueba, en lugar de los controles estándar incluidos en los diseños aumentados previamente reportados. Usando una muestra aleatoria de las líneas como entradas repetidas también proporciona una forma de estimar las varianzas genéticas y heredabilidad.

¹ pydelacruz83@hotmail.com

^{2,3,4,5} Posgrado en Ciencias Agrarias, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Torreón Coahuila 35080 México.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA Y MANEJO AGRONÓMICO DE LA HIGUERA (*Ficus carica*) EN COSTA RICA.

*Johaner Rosales Flores²⁵⁴; Dora Flores Mora²; Rafael Orozco Rodríguez¹;
Juan Félix Argüello Delgado¹; Randall Chacón Cerdas².*

Las Universidades estatales y el Ministerio de Agricultura y Ganadería junto a los productores en Costa Rica, han unido esfuerzos para desarrollar investigaciones y tecnologías aplicadas a diferentes frutales no tradicionales, con el fin de explorar nuevas alternativas agrícolas. Dentro de este marco se han investigado diferentes temáticas acerca del cultivo del higo. El propósito de este trabajo es presentar los resultados obtenidos para dos objetivos específicos relacionados con la caracterización fenotípica del material cultivado en el norte de la provincia de Cartago (mayor zona productora del país) y la implementación de parcelas experimentales, con el fin de iniciar una estrategia de manejo agronómico. Utilizando dos guías de descriptores generados por Biodiversity International y el International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies (CIHEAM) y por el Centro de Investigaciones de la Finca la Orden Valdescquera (Badajoz, España), se caracterizó fenotípicamente una plantación comercial de ocho años, durante los años 2007 y 2008. Se evaluaron 51 descriptores (vegetativos y reproductivos) por dos ciclos de cultivo consecutivos, determinándose que la variedad caracterizada corresponde a la *Brown Turkey*. Para desarrollar la estrategia de manejo agronómico, en el año 2009 se establecieron dos parcelas experimentales, con plantas provenientes de macro y micropropagación de la variedad *Brown Turkey*. La distancia de siembra fue de 4 m x 4 m., el manejo agronómico para un caso fue de bajo insumo y para el otro orgánico; además se implementó un sistema de poda de renovación anual de copa.

²⁵⁴ Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Células Vegetales. Escuela de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Costa Rica. jrosales@una.ac.cr

² Centro de Investigación en Biotecnología. Escuela de Biología. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

MEMORIA

LVI Reunión Anual del PCCMCA El Salvador 2011

MODELO PRODUCTIVO ADAPTATIVO PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL

Alicia Karina Rivera Ruiz

Nicaragua es un país fundamentalmente agrícola, con un gran potencial económico que enfrentó graves problemas de hambre, desnutrición y pobreza. A partir del año 2007; el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional da inicio a una estrategia y retos para la reducción de la pobreza; formulando Política Sectorial de Seguridad y Soberanía Alimentaria nutricional. INTA y FAO en el 2009, desarrollaron pilotajes, de Modelos Productivos Adaptativos para la SANⁱ, que permite toma de decisiones productivas a partir de la valoración nutricional de la familia y su realidad agro ecológica. En el 2010 se realizó evaluación en Muy Muy – Matagalpa; concluyendo que el modelo Productivo Adaptativo para la SAN es un excelente método de extensión para difundir tecnologías, fortalecer capital humano y alianzas estratégicas. También es una alternativa para mejorar condiciones nutricionales, productivas y económicas de las familias rurales. Con la implementación del modelo se logra: diversificación del sistema de producción de 5 a 15 rubros agropecuarios, mayor implementación de tecnologías de 4 a 38; lo que contribuyó al aumento de rendimientos e ingresos en 300% y 31% respectivamente. La producción escalonada permitió disponer de alimentos durante el año. Mayor participación y toma de decisión de la mujer en actividades agropecuarias. La seguridad alimentaria de la familia mejoro de Deficiente a Suficiente. Producto de la alimentación balanceada el MINSAⁱⁱ reporta que los niños han crecido en talla y peso de acuerdo normas establecidas y MINEDⁱⁱⁱ califican un avanzado comportamiento intelectual en los niños. Por lo que se recomienda la implementación de modelos a otros sitios para la sustentabilidad de los sistemas productivos.

ⁱ Seguridad Alimentaria y Nutricional

ⁱⁱ Ministerio de Salud

ⁱⁱⁱ Ministerio de Educación