



MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y GANADERÍA

REPUBLICA DE

EL SALVADOR

UNÁMONOS PARA CRECER



Del 16 al 19 de mayo de 2017

Hotel Sheraton Presidente
San Salvador

Aviso Importante

Nueva fecha de Realización del PCCMCA 16 al 19 de mayo 2017

Estimados congresistas:

Para el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova” (CENTA) es un honor contar con la presencia de cada uno de ustedes en esta LXII Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales –PCCMCA- 2017 que realizamos en El Salvador.

Nuestro deseo es que todas las actividades (científicas y culturales) programadas, durante los cuatro días que estaremos reunidos, cumplan con los objetivos de esta reunión y llenen sus expectativas.

A toda la comunidad científica de los diferentes países amigos que nos acompañan, a los conferencistas y a todos los que contribuyeron e hicieron posible la realización de este congreso científico: BIENVENIDOS AL PCCMCA El Salvador 2017, el cual tiene como lema “Innovación Agropecuaria Inclusiva para el Buen Vivir”.

El Salvador se enorgullece de ser por décima vez (la última fue en el 2011) el anfitrión de este congreso científico regional y a toda la comunidad científica le da la más calurosa bienvenida.

Cordialmente,





Ing. Santos Rafael Alemán

Presidente Ejecutivo PCCMCA El Salvador 2017
y Comité Organizador.

Información primordial a considerar:

A fin de que este evento técnico científico sea todo un éxito le invitamos a leer y seguir las siguientes indicaciones:

Identificación: portar en todo momento el gafete de identificación en el desarrollo de nuestra reunión.

-  Los gafetes con distintivo azul corresponden a los participantes.
-  Los gafetes con distintivo rojo corresponden a los expositores.
-  Los gafetes con distintivo amarillo corresponden al comité organizador.
-  Los gafetes con distintivo anaranjado corresponden a los conferencistas.

Horarios establecidos: cada una de las actividades programadas iniciarán puntualmente y se dará cumplimiento al itinerario establecido.

Recoger el diploma de asistencia al finalizar el evento (19 de mayo)

Dispositivos móviles y computadoras: favor poner en vibrador los teléfonos celulares u otro dispositivo móvil, y si utiliza su computadora favor bajar el volumen o utilizar audífonos.

Objetos de valor y/o personales: resguarde bien sus pertenencias durante los recesos y almuerzos, el comité no se responsabilizará en caso de extravío.

Tiquetes: Para los refrigerios de mañana y tarde, almuerzos, cóctel de bienvenida, cena de clausura y entrega de promocionales es indispensable la entrega de los mismos.

Otras recomendaciones:

- En caso de sismo mantener la calma y seguir los protocolos de seguridad.

Posterior a las actividades del PCCMCA si desea conocer más sobre nuestro país visite el sitio web del Ministerio de Turismo <http://www.mitur.gob.sv/>

En caso de emergencia médica u otro contratiempo contactarse con Silvia Mejía, coordinadora del Comité de Logística y Protocolo al número (503) 7919-6443 (whatsapp) o acercarse a cualquiera de los miembros del comité organizador.

Programa PCCMCA El Salvador 2017

Martes 16 de mayo de 2017

Día	Actividad	Hora
1	Inscripción y acreditación	8:00 a 9:00am
	Acto inaugural	9:00 a 10:00am
	Refrigerio	10:00 a 10:30am
	Conferencia inaugural Desafíos de la Investigación Agropecuaria para la Resiliencia al Cambio Climático y la Seguridad Alimentaria. Conferencista: MSc. Richard Kerrigan	10:30 a 11:30am
	Preguntas de público	11:30 a 12:00m
	Almuerzo	12:00 a 1:30pm
	Instalación y presentación en mesas: - Maíz - Leguminosas - Sorgo y Arroz - Producción Animal - Hortalizas Agroecología y café - Frutales y Cacao	1:30 a 4:00pm
	Refrigerio	4:00 a 4:20pm
	Continuación de presentaciones en mesas	4:20 a 7:00pm
	Cóctel de Bienvenida	7:00pm

Conferencias Magistrales y Conversatorio

Hora	Día	Conferencista
Martes 16 de mayo de 2017		
10:30 a 11:30am	Desafíos de la Investigación Agropecuaria para la Resiliencia al Cambio Climático y la Seguridad Alimentaria.	MSc. Richard Kerrigan
Miércoles 17 de mayo de 2017		
8:00 a 9:30am	Cultivos Biofortificados una Alternativa para Mejorar la Calidad de la Nutrición Humana.	PhD. Meike Anderson
10:00 a 11:30am	Agricultura Urbana y Periurbana Inclusiva para el Buen Vivir.	MSc. Jorge Samaniego
Jueves 18 de mayo de 2017		
8:00 a 9:00 am	La Agrobiotecnología como Herramienta para la Seguridad Alimentaria y Nutricional	PhD. Pedro J. Rocha Salavarría
10:00am a 12:30pm	Conversatorio: Gestión para el Abordaje del Cambio Climático y Seguridad Alimentaria.	MSc. Jaime Mauricio Tobar MSc. Jorge Alberto Oviedo PhD. Jorge Quezada
Viernes 19 de mayo de 2017		
8:00 a 10:00am	Entorno Global del Mercado de Cacao.	Ing. Freddy Benito Cabello Luna
11:00am a 12:00m	Estrategia para el Control de las Enfermedades de las Plantas, Basado en la Tecnología de Agricultura de Precisión.	PhD. Chín-An Chang

Día 1 martes 16 de mayo de 2017

1:30 a 2:00pm	Instalación de la Mesa	Expositor	País
2:00 a 2:15pm	Evaluación del maíz H-520 en la zona baja-región centro montaña de Veracruz, México.	Francisco Javier Ugalde Acosta	México
2:15 a 2:30pm	Impacto social y económico de los maíces del campo experimental Cotaxtla Sureste Mexicano 2007-16.	Francisco Javier Ugalde Acosta	México
2:30 a 2:45pm	Validación de dos variedades sintéticas de maíz de grano blanco alto en zinc, Honduras, 2016.	Oscar Cruz Núñez	Honduras
2:45 a 3:00pm	Fertilizador manual de cultivos para pequeños productores, un implemento indispensable.	Arturo Chong Eslava	México
3:00 a 3:15pm	Validación de variedades de maíz enriquecidas con zinc en 12 ambientes de Nicaragua, 2016.	Gonzalo José Brenes Chamorro	Nicaragua
3:15 a 3:30pm	Identificación de áreas potenciales en México para la intervención con maíz biofortificado con zinc.	Rocío Ramírez Jaspeado	México
3:30 a 3:45pm	Validación de híbridos de maíz blanco enriquecidos con zinc, diferentes ambientes de Nicaragua, 2016.	Ángela Ma. Pineda S.	Nicaragua
3:45 a 4:00pm	El progreso de las acciones de biofortificación en Brasil.	José Luiz Viana de Carvalho	Brasil
4:00 a 4:30pm	Refrigerio		
4:30 a 4:45pm	Selección recurrente de la población de maíz "Mayorbela" para la producción de ensilaje.	Héctor Danery Martínez	Puerto Rico
4:45 a 5:00pm	Validación de la variedad ICTA B-9ACP en zonas del trópico bajo de Guatemala.	Adalberto Alvarado	Guatemala
5:00 a 5:15pm	Evaluación de híbridos de maíz con alto contenido de zinc en tres ambientes de Colombia.	José Jaime Tapia Coronado	Colombia
5:15 a 5:30pm	Los maíces nativos producen más cuando se modifica su densidad de población y su arreglo topológico.	Arturo Chong Eslava	México
5:30 a 5:45pm	Validación de variedades mejoradas de maíz (<i>Zea mays</i> L.) de alta calidad de proteína y zinc en diferentes ambientes de Nicaragua.	Alberto Espinoza	Nicaragua
5:45 a 6:00pm	El progreso de acciones de biofortificación en América Latina y el Caribe.	Marilia Nutti	Brasil
6:00 a 6:15pm	Evaluación de híbridos avanzados de maíz con alto contenido de zinc en América Latina.	Félix Manuel San Vicente García	CIMMYT
7:00 p.m.	Cóctel de Bienvenida		

Día 2 miércoles 17 de mayo de 2017

1:30 a 1:45pm	Densidad de siembra para incrementar la producción de maíz-grano en Campeche, México.	Jesús Manuel Soto Rocha	México
1:45 a 2:00pm	Diagnóstico de daño por achaparramiento en parcelas comerciales de maíz en Campeche, México.	Jesús Manuel Soto Rocha	México
2:00 a 2:15pm	Validación participativa de sintéticos blancos normales y biofortificados en tres regiones de Honduras.	Marvin Joel Gómez	Honduras
2:15 a 2:30pm	Respuesta a diferentes condiciones de humedad en variedades de maíz en Costa Rica.	Nevio Bonilla Morales	Costa Rica
2:30 a 2:45pm	Variedades experimentales de maíz para la adaptación a la sequía terminal en Costa Rica.	Nevio Bonilla Morales	Costa Rica
2:45 a 3:00pm	Biofortificación de maíz en Brasil.	Paulo Evaristo de Oliveira	Brasil
3:00 a 3:15pm	Determinación del potencial de rendimiento de híbridos blancos tropicales de maíz no convencionales de alta calidad proteica y de endosperma normal, El Salvador 2016.	Héctor Deras	El Salvador
3:15 a 3:30pm	Comportamiento agronómico de híbridos promisorios de maíz (<i>Zea mays</i> L) de grano blanco de endosperma normal y de alta calidad proteica, EL Salvador 2016.	Héctor Deras	El Salvador
3:30 a 3:45pm	Relación entre el rendimiento de grano de maíz y el SPI en la región de Azuero.	Román Gordon Mendoza	Panamá
3:45 a 4:00pm	Evaluación de híbridos de maíz en ambientes contrastantes de Mesoamérica, PCCMCA, 2016.	Román Gordon Mendoza	Panamá
4:00 a 4:30pm	Refrigerio		
4:30 a 7:00pm	Presentación y evaluación de pósteres		

Día 3 jueves 18 de mayo de 2017

1:30 a 1:45pm	Efecto de la densidad de siembra en maíz VS-536 bajo temporal en Campeche, México.	Antonio Villalobos González	México
1:45 a 2:00pm	Respuesta de maíces en condiciones de temporal en un suelo luvisol de Campeche, México.	Antonio Villalobos González	México
2:00 a 2:15pm	H-516 y VS-536 bajo temporal en un suelo vertisol gléyico de Campeche, México.	Antonio Villalobos González	México
2:15 a 2:30pm	Validación del sintético de maíz S06 TLWQHG-AB02 de grano blanco con alta calidad de proteína, El Salvador 2016.	Manuel Betancourt	El Salvador
2:30 a 2:45pm	Validación de sintético de maíz (<i>Zea mays</i> L.) S07TLYAB-01 de grano color amarillo con tolerancia a humedad limitada, El Salvador 2016.	Riquelmi Sigüenza	El Salvador
2:45 a 3:00pm	Semilla nueva y mercadeo social: una estrategia para promover el maíz biofortificado en Guatemala.	Curt Bowen	Guatemala
3:00 a 3:15pm	Evaluación de contaminación de micotoxinas en grano de maíz, en comunidades de El Salvador.	Patricia López	El Salvador
3:15 a 3:45pm	Refrigerio		

Día 2 miércoles 17 de mayo de 2017

1:30 a 1:45pm	Evaluación de variedades de frijol del INIFAP en la región de “el naranjal”, Veracruz, México .	Francisco Javier Ugalde	México
1:45 a 2:00pm	Impacto productivo y económico de la agro inversión de tecnología de cultivos básicos en Córdoba-Veracruz-México.	Francisco Javier Ugalde	México
2:00 a 2:15pm	Avances en la selección de líneas de frijol tolerantes a las altas temperaturas en Honduras.	Juan Carlos Rosas	Honduras
2:15 a 2:30pm	Resultados del SISTEVER 2016 de grano rojo y negro de la red de frijol de Centro América y el Caribe.	Juan Carlos Rosas	Honduras
2:30 a 2:45pm	Vivero diferencial para evaluar la nodulación y caracterizar la efectividad de cepas de <i>Rhizobium</i> en frijol común.	D. J. Valle	Honduras
2:45 a 3:00pm	Comportamiento agronómico de genotipos de soya en suelos rojos del estado de Campeche, México.	Mirna Hernández Pérez	México
3:00 a 3:15pm	Rendimiento y características en Campeche, México de variedades de soya generadas por INIFAP.	Mirna Hernández Pérez	México
3:15 a 3:30pm	Selección avanzada de nuevas líneas de frijol negro opaco, tipo Jamapa, para los valles altos de la mesa central de México.	Ramón Garza-García	México
3:30 a 3:45pm	Cruzamiento natural (<i>Phaseolus costaricensis</i>) x (<i>Phaseolus dumosus</i>) escapado, en Costa Rica.	Rodolfo Araya Villalobos	Costa Rica
3:45 a 4:00pm	Cruzamiento natural <i>Phaseolus vulgaris</i> Silvestre x <i>Phaseolus vulgaris</i> cultivado.	Rodolfo Araya Villalobos	Costa Rica
4:00 a 4:30pm	Refrigerio		
4:30 a 7:00pm	Presentación y evaluación de pósters		

Día 3 jueves 18 de mayo de 2017

1:30 a 1:45pm	Evaluación de accesiones nativas recolectadas en el altiplano de Guatemala.	Karen Agreda	Guatemala
1:45 a 2:00pm	Evaluación de líneas avanzadas de frijol negro para las zonas cálidas de Guatemala, 2016.	Edgar E. Carrillo	Guatemala
2:00 a 2:15pm	Liberación de dos variedades de frijol voluble: ICTA LABOR OVALLE BOLONILLO e ICTA UTATLÁN en Guatemala.	Jessica Moscoso	Guatemala
2:15 a 2:30pm	Ampliación del conocimiento fitogeográfico de especies raras de <i>Phaseolus</i> en Costa Rica.	Daniel G. Debouck	Colombia
2:30 a 2:45pm	Evaluación participativa de líneas biofortificadas de frijol en el departamento de Yoro, Honduras.	Juan Pedro Herrera	Honduras
2:45 a 3:00pm	Avances de investigación y desarrollo de genotipos de frijol común tolerantes a calor.	Stephen Beebe	Colombia
3:00 a 3:15pm	Evaluación de líneas de frijol por su tolerancia a bajo fósforo en Costa Rica.	Juan Carlos Hernández Fonseca	Costa Rica

3:15 a 3:30pm	Validación de genotipos frijol biofortificados en 63 localidades de diferentes regiones en Nicaragua, 2016.	Ronaldo Alfredo Calderón	Nicaragua
3:30 a 4:00pm	Refrigerio		
4:00 a 4:15pm	Evaluación multiambiental con genotipos de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) biofortificados en Nicaragua, 2016.	Aurelio Llano	Nicaragua
4:15 a 4:30pm	Comportamiento de líneas negras de frijoles de alto contenido de minerales en Haití.	Ludger Jean Simon	Haití
4:30 a 4:45pm	Evaluación participativa masiva de frijol en cinco departamentos de Honduras.	Luisa Gómez	Honduras
4:45 a 5:00pm	Avances en el mejoramiento del frijol TÉPARI (<i>Phaseolus acutifolius</i>).	Timothy G. Porch	Puerto Rico
5:00 a 5:15pm	Producción de semilla de la variedad de frijol común CENTA EAC en El Salvador.	C.H. Reyes Castillo	El Salvador
5:15 a 5:30pm	Mejoramiento nutricional del grano del cultivo del frijol con alto potencial de redimiendo y resistencia a enfermedades, El Salvador 2016.	Aldemaro Clará Melara	El Salvador
5:30 a 5:45pm	Evaluación de germoplasma de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) para rendimiento, tolerancia y resistencia al virus del mosaico dorado amarillo (BGMV), mustia hilachosa (<i>Thanatephorus cucumeris</i>) y mancha angular (<i>Phaeoisariopsis griseola</i>), El Salvador 2016.	Aldemaro Clará Melara	El Salvador
5:45 a 6:00pm	Mejoramiento de frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>) para condiciones de humedad limitada en El Salvador 2016.	Aldemaro Clará Melara	El Salvador
6:00 a 6:15pm	Ensayos regionales de adaptación y rendimiento de líneas promisorias de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), El Salvador 2016.	Juan Ramón Parada Cardona	El Salvador
6:15 a 6:30pm	Uso de biofertilizantes en el cultivo de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), en El Salvador 2016.	Carlos Armando Borja Melara	El Salvador
6.45 a 7:00pm	Impacto agro económico de las variedades mejoradas de frijol entregadas a los productores en los paquetes agrícolas, en El Salvador, C.A.	José Arístides De León	El Salvador

Mesa Arroz y Sorgo

Día 1 martes 16 de mayo de 2017

1:30 a 2:00pm	Instalación de la Mesa	Expositor	País
2:00 a 2:15pm	Mejoramiento de población de arroz para aumentar el contenido de zinc en granos.	Guilherme Barbosa Abreu	Brasil
2:15 a 2:30pm	Evaluación de sorgos híbridos para grano dentro de los ensayos uniformes del PCCMCA 2016.	Nury Gutiérrez	Nicaragua
2:30 a 2:45pm	Respuesta de cultivares de arroz a las poblaciones de <i>Stenotarsonemus spinki</i> y sus componentes de rendimiento.	Evelyn Itzel Quirós McIntire	Panamá
2:45 a 3:00pm	Comportamiento de la población de <i>Stenotarsonemus spinki</i> , ante el uso de un acaricida. Panamá.	Victor Camargo García	Panamá
3:00 a 3:15pm	Factores asociados a la inseguridad alimentaria moderada y severa en comunidades rurales de Panamá.	Maika Lorena Barría Castro	Panamá
3:15 a 3:30pm	Avances en el mejoramiento genético del contenido de zinc en el grano de arroz.	Jaime Borrero Correa	Colombia
3:30 a 3:45pm	Evaluación de interacción genotipo ambiente para acumulación de zinc en grano pulido de arroz.	Andrés Sánchez	Colombia
3:45 a 4:00pm	Determinación de la infección de <i>Burkholderia glumae</i> en semillas de variedades comerciales de arroz.	Rito H. Herrera Vega.	Panamá
4:00 a 4:30pm	Refrigerio		
4:30 a 4:45pm	Selección de germoplasma de arroz biofortificado con Fe y Zn. El Salvador 2016.	Luis Alberto Guerrero	El Salvador
4:45 a 5:00pm	Evaluación de 12 líneas avanzadas de arroz biofortificado, en zonas arroceras de Guatemala, 2016.	Luis Antonio Huinac Barrios	Guatemala
5:00 a 5:15pm	Validación de la eficiencia del manejo de agua de riego en arroz.	Johnny Aguilar	Costa Rica
5:15 a 5:30pm	Evaluación y selección de líneas avanzadas de arroz (<i>Oriza sativa</i> L.) con alto contenido de zinc en diferentes ambientes de secano de Nicaragua.	Sergio Antonio Cuadra Castillo	Nicaragua
5:30 a 5:45pm	Desarrollo de variedades e híbridos de sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>) BMR (vena central café) y taninos en el grano (BB1-BB2), El Salvador 2016.	Ricardo Estebez George Fermán	El Salvador
5:45 a 6:00pm	Desarrollo de variedades fotosensitivas de sorgos (<i>Sorghum bicolor</i> L. Moench) normales y con genes "BMR" (vena café) bajo el sistema de relevo con maíz, El Salvador 2016.	Ricardo Estebez George Fermán	El Salvador
6:00 a 6:15pm	Alternativas de productos biorracionales y sintéticos para el control del pulgón amarillo (<i>Melanaphis sacchari</i>) en el cultivo sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>), El Salvador 2016.	Ricardo Estebez George Fermán Carlos Armando Borja Melara	El Salvador
7:00 pm	Cóctel de Bienvenida		

Día 2 miércoles 17 de mayo de 2017

1:30 a 1:45pm	Ensayos regionales de adaptación y rendimiento de líneas de arroz (<i>Oryza sativa</i>), El Salvador 2016.	José Wilfredo Castaneda Chávez	El Salvador
1:45 a 2:00pm	Validación de línea biofortificada de arroz L- 2418, El Salvador 2016.	José Wilfredo Castaneda Chávez	El Salvador
2:00 a 2:15pm	Caracterización de parámetros físicos, químicos y nutricionales de variedades de sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>) en El Salvador 2016.	Aurora Valle Herrera	El Salvador
2:15 a 2:30pm	Caracterización de la variedad de arroz (<i>Oryza sativa</i>) CENTA A-RAZ.	Sonia Edith Solórzano	El Salvador
2:30 a 3:00pm	Refrigerio		
4:30 a 7:00pm	Presentación y evaluación de pósters		

Mesa Producción Animal

Día 1 martes 16 de mayo de 2017

1:30 a 2:00pm	Instalación de la Mesa	Expositor	País
2:00 a 2:15pm	Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción forrajera y bromatología del pasto <i>Brachiaria brizantha</i> cv. PIATÁ.	Edgar Alexis Polo L.	Panamá
2:15 a 2:30pm	Control químico de hormigas en pasto.	Mario Araya	Costa Rica
2:30 a 2:45pm	Estimación de energía neta de lactancia a partir de la producción de gas in vitro.	Jorge Luis Sobalvarro-Mena	Costa Rica
2:45 a 3:00pm	Producción de biomasa y calidad nutricional de tres forrajes cosechados a dos alturas.	Jorge Alberto Elizondo Salazar	Costa Rica
3:00 a 3:15pm	Yema de huevo (IgY) y núcleo proteico (Nupro) en dietas para cerdos en iniciación.	Ramón Florencio García Castillo	México
3:15 a 3:30pm	Evaluación de concentrado de forrajes en alimentación de cerdos en Nicaragua Año 2015.	Jorge Luis Olivares López	Nicaragua
3:30 a 3:45pm	Evaluación del sistema tradicional con la permapiicultura, en cantón Morro Grande, Acajutla, Sonsonate.	Josué Efraín Cashpal García	El Salvador
3:45 a 4:00pm	Efecto de la suplementación proteica en novillas de lechería doble propósito.	Alexis Iglesias	Panamá

4:00 a 4:30pm	Refrigerio		
4:30 a 4:45pm	Protocolo de amplificación y secuenciación del GEN BoLA-DRB3 en bovinos criollos Guaymí y Guabalá.	Axel Villalobos	Panamá
4:45 a 5:00pm	Proyecto conservación de bovinos criollos Guaymí y Guabalá, resultado de 10 años.	Axel Villalobos	Panamá
5:00 a 5:15pm	Evaluación del crecimiento de novillas y desempeño reproductivo y productivo de vacas primerizas en el departamento de Sonsonate, El Salvador.	Elmer Edgardo Corea Guillén	El Salvador
5:15 a 5:30pm	Leguminosas tropicales en la alimentación de vacas de doble propósito y su efecto en la producción, digestibilidad y rentabilidad.	Elmer Edgardo Corea Guillén	El Salvador
5:30 a 5:45pm	Rendimiento forrajero de variedades de soya en la estación experimental del IDIAP en Gualaca.	Roderick Alexander González	Panamá
5:45 a 6:00pm	Aprovechamiento integral del camarón de cultivo de la Bahía de Jiquilisco, Usulután, El Salvador, para su desarrollo industrial.	Vilma Ruth Calderón	El Salvador
6:00 a 6:15pm	Evaluación de cuatro alternativas de nutrición en abejas (<i>Apis mellifera</i>) en época de escasez de polen.	Oscar Armando Villalobos	El Salvador
7:00 pm	Cóctel de Bienvenida		

Día 2 miércoles 17 de mayo de 2017

1:30 a 1:45pm	Respuesta animal por consumo de ensilaje de sorgo con taninos (<i>Sorghum bicolor</i> L.) CI01326T en bovinos.	Cecilia Landaverde	El Salvador
1:45 a 2:00pm	Validación del ensilaje de sorgo liberal (<i>Sorghum bicolor</i> L. Moench) como alternativa nutricional en vacas lecheras.	Cecilia Landaverde	El Salvador
2:00 a 2:30pm	Refrigerio		
4:30 a 7:00pm	Presentación y evaluación de pósters		

Día 1 martes 16 de mayo de 2017

1:30 a 2:00pm	Instalación de la Mesa	Expositor	País
2:00 a 2:15pm	Evaluación de abonos orgánicos en variedades de papa de temporal en el estado de México.	Agustín Alejandro Aguilar	México
2:15 a 2:30pm	Efectos de la aplicación del surfactante de suelo SYNK 80™ en el uso eficiente del agua de riego en tomate.	Bielinski M. Santos	Estados Unidos
2:30 a 2:45pm	Mejoramiento genético de la papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.) a través de rayos gamma de cobalto 60, en el cultivar "BARNA".	Jorge Luis Salomón Díaz	Cuba
2:45 a 3:00pm	Innovación participativa para el desarrollo del cultivo de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.) a nivel local en Cuba.	Jorge Luis Salomón Díaz	Cuba
3:00 a 3:15pm	Incidencia de enfermedades virales en cultivos de papa de Cerro Punta, Chiriquí, Panamá.	José Ángel Herrera Vásquez	Panamá
3:15 a 3:30pm	Incidencia de los virus PYMPV y ToLCSiV en cultivos de tomate de Chiriquí, Panamá.	José Ángel Herrera Vásquez	Panamá
3:30 a 3:45pm	Aceptabilidad de recetas con camote por amas de casa de dos comunidades rurales panameñas.	Maika Lorena Barría Castro	Panamá
3:45 a 4:00pm	Evaluación de fungicidas en calabaza chigua en Campeche, México.	Jesús Manuel Soto Rocha	México
4:00 a 4:30pm	Refrigerio		
4:30 a 4:45pm	Efecto de la densidad y tipo de poda sobre la producción de chile dulce.	Roberto Ramírez	Costa Rica
4:45 a 5:00pm	Características agronómicas de calabaza criolla en condiciones de temporal en Campeche, México.	Antonio Villalobos González	México
5:00 a 5:15pm	Validación mezcla de bocachi y harina de roca en el cultivo de chile dulce (<i>Capsicum annuum</i> L.).	Lesser Linares	El Salvador
5:15 a 5:30pm	Selección de líneas de tomate F1 (<i>Lycopersicon esculentum</i> , Mill) a partir del cruce de genotipos de polinización libre.	Marco Aurelio Larín	El Salvador
5:30 a 5:45pm	Evaluación de genotipos promisorios de papa (<i>Solanum tuberosum</i>).	Carlo Siliézar	El Salvador
5:45 a 6:00pm	Efecto de la combinación de fertilización mineral y biofertilizantes en el rendimiento del cultivo de tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i>) en El Salvador.	Luis Alfonso Díaz	El Salvador
7:00 pm	Cóctel de Bienvenida		

TEMÁTICAS POR RESUMEN PRESENTADAS EN ORDEN ALFABÉTICO

(PARA BUSCAR TEMAS CON BASE EN RECONOCIMIENTO DE CARACTERES, INDICAR CADA TEMA: ABEJAS, O ARROZ, ETC.)

ABEJAS
ARROZ
BANANO
BIOFORTIFICACIÓN
BOVINOS
CACAO
CAFÉ
CALABAZA
CERDOS
CHILE DULCE
CÍTRICOS
FBN Y ZEOLITA
FERTILIZADOR MANUAL
FORRAJES
FRIJOL
GANADERÍA
GRANOS BÁSICOS
AGROINVERSIÓN TECNOLOGÍA PEQUEÑO PRODUCTOR
INSEGURIDAD ALIMENTARIA
MAÍZ
MANGO
MANÍ
MORA
NOVILLAS
PAPA
PINO
PIÑA
SORGO
SOYA
TOMATE

EVALUACIÓN DEL SISTEMA TRADICIONAL CON LA PERMAPICULTURA, EN CANTÓN MORRO GRANDE, ACAJUTLA, SONSONATE

Josué Efraín Cashpal García¹

Con el Objetivo de comparar el sistema apícola tradicional con el de permapiicultura se utilizó la metodología en la investigación con enfoque cuantitativo, siendo el diseño de tipo “experimental” con el propósito de medir resultados en cuanto a la aplicación de dos diferentes métodos de extracción de miel. Para ello se manipulo de manera directa las unidades de análisis que en este caso son las colmenas que se construirán bajo dos métodos diferentes; al final se pretende identificar con cuál de los dos se obtienen mayores rendimientos de producción. En los resultados finales la diferencia de las media, fue de 2.76 kilogramos comparado con el sistema tradicional. Esto es debido que el proceso del sistema permapiicultura logra una mayor población de abejas y por ende un mayor porcentaje de abejas pecoreadoras que son parte del nivel jerárquico de las obreras que tienen la función de la recolección del néctar para la elaboración de miel. Además el sistema de permapiicultura obtuvo mayor rendimiento total en peso de miel llegando la mayor cantidad a 10.66 kg. Y la menor fue de 7.71 kg. De miel. Así mismo, en el sistema tradicional se obtuvo un rendimiento mayor de 7.03 kg. Y el menor de 5.22 kg. De miel. Mostrando así significancia estadística alta ($p=0.001$) para el sistema permapiicultura.

¹ **Josué Efraín Cashpal García, Universidad de Sonsonate 2429-9530 7853-4669 jecashpal@yahoo.com**

EVALUACIÓN DE CUATRO ALTERNATIVAS DE NUTRICIÓN EN ABEJAS (*Apis mellifera*) EN ÉPOCA DE ESCASES DE POLEN

Oscar Armando Villalobos¹

Los objetivos fueron incrementar la población de abejas en huevos, larvas y pupas, a través de cuatro alternativas de nutrición en abejas (*Apis mellifera*) en época de escases de polen con diferentes tratamientos y así mejorar la colonia de abejas. El trabajo se desarrolló en época seca, de Abril a Junio año 2016 en la Estación Experimental de Izalco, departamento de Sonsonate. El diseño utilizado fue completamente al azar, con 28 unidades experimentales (colmenas completas) utilizando 7 colmenas por tratamiento y con una frecuencia de aplicación cada 7 días y los tratamientos fueron T1: Sin aplicación en la ración, T2: uso de mezcla de semilla de morro, sorgo, ayote y azúcar (12grs), T3: uso del fruto del copinol (*Hymenaea courbaril*) (12 grs), T4: uso de levadura de cerveza (12grs). Los resultados fueron: T3 postura de huevos: lectura inicial y final 54.71% y 63.83%, incremento 9.15%; T4 en lectura inicial y final 47.29% y 53.29%, incremento 6%, el T1 y T2 presentaron resultados menores, T2 larvas lectura inicial y final 56.57 % y 62 %, incremento 5.43%; T3 lectura inicial y final 64.71% y 69.29%, incremento 4.58%, el T4 presento resultado menor, T1 resultado negativo El T2,T3,T4 son superiores al T1 (P>0.05). T4 pupas lectura inicial y final 43% y 46.43%, incremento 3.43%; T2 lectura inicial y final 68% y 71%, incremento 3%, el T3 y T1 resultaron con datos negativos. En huevos y pupas no hubo significancia. Se recomienda continuar realizando trabajos con proteínas naturales en diferentes dosificaciones, y promover la siembra de estas especies vegetales disponibles al apicultor de la zona.

¹Ing. Agronomo, Investigador Apícola, tel No 7217 9585, CENTA, oscar_avillalobos@hotmail.es

IMPACTO PRODUCTIVO Y ECONÓMICO DE LA AGROINVERSIÓN DE TECNOLOGÍA DE CULTIVOS BÁSICOS EN CÓRDOBA-VERACRUZ-MÉXICO

Francisco Javier Ugalde Acosta¹

Tomás Ríos Bernal²

José Ramón Sales Bueno²

Manuel González Pérez³

Diego Castillo Ortíz²

Agustín Bolívar García³

Juan Valiente Rojas²

Dayli Ovando Serra²

Simón Leyva Vela¹

En el municipio de Córdoba de Las Altas Montañas de Veracruz, México, los pequeños productores desarrollan una agricultura de autoconsumo, sustentada en el cultivo de café; afectada por factores fitosanitarios, falta de financiamiento y tecnología, lo que ocasiona baja productividad y limita la alimentación familiar. En maíz y frijol, existe desabasto local y baja rentabilidad. Para revertir esta situación, el ayuntamiento de Córdoba a través de la Jefatura de Desarrollo Económico y Agropecuario y del Instituto Cordobés del Café, A.C. en convenio con el Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP desde 2014 operan un proyecto de transferencia para impulsar la siembra y la productividad de los básicos. Las acciones consisten en transferir maíz H-520, variedades de frijol N. Comapa y N. Tropical y asesoría. En el 2016 participaron 100 jefes de familia de cuatro integrantes en promedio. Para conocer el impacto técnico y económico del programa de transferencia y detectar las causas del desabasto de granos, se aplicó una encuesta al 25% de los participantes. La superficie promedio es de 2.3 has, destinando para maíz 1640 m² y 350 m² para frijol, con rendimientos de 466 kg y 74 kg; superiores en 323 % y 552% respectivamente a los tradicionales. El desabasto de granos a nivel familiar promedia maíz 64% y frijol 61%, debido a la limitada superficie de siembra, al número de familiares y a la escasa fertilización para maíz. Para elevar la productividad y el abasto familiar en 2017, los productores deben aumentar en 50% la superficie de siembra e incorporar el sistema de cultivo compuesto.

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Veracruz, México. Correo: agrotecnia7@yahoo.com.mx

² H. Ayuntamiento de Córdoba, Veracruz, México. 2014-2017

³ Instituto Cordobés del Café, A.C. Veracruz, México.

AVANCES EN EL MEJORAMIENTO GENETICO DEL CONTENIDO DE ZINC EN EL GRANO DE ARROZ

Jaime Borrero¹
Andrés Sanchez²
Cecile Grenier³

El mejoramiento de la calidad nutricional del arroz, en particular de su contenido de zinc, es de especial interés en América Latina por ser el principal alimento de las familias de escaso recursos y por ser una estrategia sostenible para solucionar el problema de la desnutrición. Nuestro objetivo es el desarrollo y difusión de nuevas variedades con buen desempeño agronómico y niveles de zinc ≥ 28 ppm en el grano pulido (75% por encima de la línea base). Las actividades de mejoramiento en el programa de arroz del CIAT involucran la hibridación, el mejoramiento poblacional y la selección genómica. Se generaron familias F₂ que combinan materiales con alto zinc y materiales elites, dos poblaciones de selección recurrente fueron desarrolladas para ofrecer una fuente de diversidad genética a los programas nacionales y se está desarrollando un esquema de selección genómica para acelerar la creación de líneas de arroz con alto contenido de zinc. Las líneas son distribuidas a los socios para sus evaluaciones locales, para identificar materiales con alto contenido de zinc en el grano y buenas características agronomicas. Las mejores líneas se evalúan en ensayos multilocales: ensayos preliminares, avanzados y regionales, antes de ser liberadas. Las líneas evaluadas en 2016 en al menos 20 sitios en Colombia, Bolivia, Panamá, Nicaragua y Guatemala, presentaron contenidos de zinc entre 19 y 30 ppm. Cinco líneas entre riego y secano (BF14AR050, BF14AR035, BF14AR021, BF14AR068, BF16AR112) combinaron buen contenido de zinc >24 ppm, rendimiento aceptable, buena calidad culinaria y resistencia a las principales enfermedades.

1 Asociado de Investigación. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Colombia, j.borrero@cgiar.org.

2. Investigador visitante. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Colombia, a.h.sanchez2@cgiar.org.

3. Investigador Principal. Recherche Agronomique pour le Développement (Cirad), CIAT A.A. 6713 Cali, Colombia, Tel (57-2) 445 0000, c.grenier@cgiar.org.

CARACTERIZACIÓN DE LA VARIEDAD DE ARROZ (*Oryza sativa*) CENTA A-RAZ

Sonia Edith Solórzano¹

Con el objetivo de documentar la caracterización morfológica de la variedad de Arroz (*Oryza sativa*) CENTA A-RAZ, se establecieron parcelas para determinar la identidad, uniformidad y estabilidad del material, por consecuencia disponer de información de datos de pasaporte. Esta fue realizada en la época seca en la Unidad de Tecnología de Semillas de CENTA, Departamento La Libertad, altitud 450 msnm y en la Estación Experimental Santa Cruz Porrillo, Departamento de San Vicente a 30 msnm. Se utilizó el descriptor del CIAT, con 66 caracteres. Los primeros 10 datos se tomaron a nivel de laboratorio a los ocho días de emergida la plántula. En el cultivo sembrado en campo, se seleccionaron 50 plantas al azar, se marcaron por medio de estacas, continuando con los restantes 56 datos a partir de floración y fue la misma planta que se utilizó todo el ciclo, hasta llegar a cosecha. Los datos de hojas longitud y ancho; tallo, color del nudo y entrenudo; espiguilla: color de lema y palea; semilla: longitud, ancho, espesor, peso, entre otros, se analizaron por medio de una estadística descriptiva obteniéndose valores de rangos (máximo y mínimo), medias y porcentajes. Como resultado de la investigación, con los caracteres cualitativos y cuantitativos, se determinó la identidad, uniformidad y estabilidad de la variedad, la cual estará debidamente documentada con la finalidad de mantener la pureza genética por varios ciclos de multiplicación, datos que sirven de guías para las normas de certificación de semilla, solucionar conflictos en campos de producción, registro y comercialización del germoplasma.

¹Licenciada en Biología Sonia Edith Solórzano. Unidad de Tecnología de Semillas. Centro Nacional de Tecnología Agropecuario y Forestal "Enrique Álvarez Córdova" CENTA- MAG. El Salvador.
sonia.solorzano@gmail.com; sonia.solorzano@centa.gob.sv

COMPORTAMIENTO DE LA POBLACIÓN DE *Steneotarsonemus spinki*, ANTE EL USO DE UN ACARICIDA. PANAMA¹

Víctor Camargo-García²
Evelyn Quirós-McIntire²
Rosalbina Camargo Camargo³

Para conocer la fluctuación poblacional de *S. spinki* y de los ácaros depredadores bajo el uso de acaricidas, se establecieron dos experimentos en 2016, con las variedades IDIAP FL 106-11 (tolerante al ácaro) e IDIAP 2503 (susceptible). Se utilizó Spiromisifen+abamectina con dosis única 400cc/ha⁻¹ de pc. Los tratamientos consistieron en aplicaciones: (T1) embuchamiento, (T2) 45-75 ddg, (T3) 30-45-75 ddg, (T4) agua a los 30-45-75 ddg y un testigo sin aplicación (T5). Se registró la estructura poblacional de *S. spinki* y ácaros depredadores cada 5 días hasta la cosecha. Se estimó el rendimiento en kgha⁻¹. La población de *S. spinki* no varió por tratamientos en ambas variedades, la población del ácaro fue determinada por la fenología de la planta. La estructura poblacional del ácaro así como de sus ácaros depredadores asociados no mostró variaciones por los tratamientos aplicados tanto en la variedad susceptible como la tolerante. El rendimiento de campo fue similar entre los tratamientos para cada variedad. Los rendimientos de la variedad tolerante oscilaron entre 5933 a 7577 kgha⁻¹ y en la variedad susceptible, 3226 a 4089 kgha⁻¹. De acuerdo a la clasificación de granos llenos, granos tiza fueron similares en la variedad tolerante, si se reflejó menor formación de grano vano en el tratamiento testigo. Igualmente, en la variedad susceptible solo se registró menor formación de grano vano en el tratamiento testigo. La población de *S. spinki* no fue alterada por el uso del acaricida en los diferentes momentos de aplicación en ambas variedades.

¹ Investigación financiada por el Proyecto I+I Competitividad de los Sistemas Productivos del Cultivo de Arroz de Panamá (IDIAP), Panamá.

² Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Panamá. vcamargo19@hotmail.com, evelynitzel26@gmail.com

³ Asistente de investigación. IDIAP.

DETERMINACIÓN DE LA INFECCIÓN DE *Burkholderia glumae* EN SEMILLAS DE VARIEDADES COMERCIALES DE ARROZ

Rito Herrera^{1#}
Alexis Artola²
Víctor Camargo¹
Evelyn Quirós¹
José Yau¹
Felipe Gonzalez¹
Martha de Von Chong³

El añublo bacterial de la panícula del arroz, ocasionado por *Burkholderia glumae*, es una enfermedad cada vez más difundida en Panamá. Con este trabajo se pretendió implementar un sistema de evaluación de la infección de este agente fitopatógeno en semilla a nivel de laboratorio, ya que ésta es una de las posibles fuentes de la enfermedad en campo, así como evaluar la susceptibilidad a este microorganismo de las principales variedades de arroz que se cultivan en Panamá. Semillas previamente desinfectadas, fueron sumergidas en suspensiones bacterianas (diluciones seriadas) y colocadas en cámara húmeda por siete días, luego de los cuales fueron evaluadas. Este sistema fue validado a través del análisis de la severidad de la infección en siete variedades de arroz y ocho concentraciones del patógeno (los controles incluyeron semilla en campo sin inocular y semilla desinfectada sin inocular). De acuerdo al análisis estadístico, no existen diferencias significativas entre las concentraciones estudiadas en las distintas variedades. No hay un efecto determinante de la concentración bacteriana sobre la variedad de arroz que permita discriminar si alguna de las variedades de arroz fue resistente a la infección por *B. glumae*. Lo que indica que todas las variedades (etapa de maduración) sometidas al ensayo presentaron algún grado de susceptibilidad frente a la infección (niveles de infección basados en afectación de la germinación). Por otro lado, el nivel de infección 3 fue el que mayormente se repitió en cada una de las variedades sometidas al ensayo (siendo el nivel 1 el menos agresivo y el nivel 6 el más agresivo). De acuerdo a lo ya mencionado, todas las variedades presentaron algún grado de susceptibilidad a la infección por *B. glumae*. Sin embargo, estadísticamente podemos decir que la variedad que presentó menor susceptibilidad fue la I-145-05 y la variedad con un mayor grado de susceptibilidad fue la GAB 11.

¹ *Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)*

² *Universidad Latina de Panamá*

³ *Universidad de Panamá-CRU Coclé*

rhv76@yahoo.es (507)9977121

ENSAYOS REGIONALES DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE LÍNEAS DE ARROZ (*Oryza sativa*), EL SALVADOR 2016

*José Wilfredo Castaneda Chávez*¹

Con el objetivo de poner a disposición del productor, nuevas variedades de arroz con mayor potencial de rendimiento, alto contenido nutricional, buena calidad de grano y culinaria; y resistentes o tolerantes a las principales enfermedades, para que le aseguren una mayor estabilidad en la producción y productividad del cultivo, se realizó el experimento en cinco ambientes diferentes de El Salvador: El Porvenir, Izalco, Atiocoyo Sur (San Pablo Tacachico), Santa Cruz Porrillo y Zapotitán. Se evaluaron 12 líneas más tres testigos (CENTA A-6, CENTA A-11 y L-2418), el diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar, y cuatro repeticiones. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y separación de medias; mostrando el ANDEVA combinado, que hubo diferencia significativa para la variable días a flor y altura de planta, lo que indica una interacción genotipo ambiente, esto demostró que las condiciones climáticas y edáficas de las localidades influyeron; para el resto de variables (longitud de panícula y rendimiento), no hubo diferencia significativa indicando que los materiales en estudio tuvieron un comportamiento similar en cada una de las localidades; concluyendo que la línea L- 2425 (7204 kg ha^{-1}), fue la que presentó los mayores rendimientos, superando a la media de rendimiento en 12.80 %. La localidad de El Porvenir fue la que presentó mejores condiciones ambientales para evaluar arroz.

¹Investigador del Programa de Granos Básicos, CENTA-MAG. Tel (503) 2397-2200, email jowilcas@yahoo.com, San Salvador, El Salvador

EVALUACIÓN DE INTERACCIÓN GENOTIPO AMBIENTE PARA ACUMULACIÓN DE ZINC EN GRANO PULIDO DE ARROZ

Andrés Sanchez¹
Cecile Grenier²
Jaime Borrero³
José Cabrera⁴

El arroz es la fuente predominante de energía y micronutrientes para más de la mitad de la población mundial, pero este no proporciona suficiente zinc (Zn) para satisfacer las necesidades nutricionales, lo cual puede acarrear graves problemas de salud. El presente estudio tiene como objetivo evaluar la interacción Genotipo por Ambiente (GxA) y desarrollar un programa de mejoramiento genético de arroz para aumentar el contenido de Zn en el grano pulido. En los años 2014 y 2015 se llevaron a cabo ensayos de observación en cuatro países de Latinoamérica (Colombia, Panamá, Nicaragua y Bolivia) donde se evaluaron 91 líneas en múltiples sitios, siguiendo un diseño Lattice cuadrado 10x10 con un testigo centinela (IR64) que se utilizó para estimar la variabilidad espacial. Para cuantificar el contenido de Zn en el grano se utilizó la técnica fluorescencia de rayos X (XFR). Se realizó análisis de suelo para observar la química del suelo y su influencia en la habilidad del cultivo en concentrar Zn en el grano. Para el año 2015 se evaluaron las líneas seleccionadas con mayor desempeño en los mismos sitios. Se analizaron conjuntamente las líneas comunes entre los años para observar su estabilidad en el tiempo y la relación GxA. En los resultados obtenidos se encontraron líneas con alto contenido de Zn y buenos rendimientos que superaban al testigo local, las cuales podrían ser candidatas a lanzamiento de variedades. También se identificaron líneas con altos niveles de Zn muy estables en los ambientes que podrían ser utilizadas como parentales en los programas de mejoramiento para aumentar el valor nutricional del cultivo.

1. Investigador visitante. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Colombia, a.h.sanchez2@cgiar.org.

2. Investigador Principal. Recherche Agronomique pour le Développement (Cirad), CIAT A.A. 6713 Cali, Colombia, Tel (57-2) 445 0000, c.grenier@cgiar.org.

3. Asociado de Investigación. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Colombia, j.borrero@cgiar.org.

4. Investigador visitante. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Colombia, josecabreravega@hotmail.com

EVALUACIÓN DE 12 LÍNEAS AVANZADAS DE ARROZ BIOFORTIFICADO, EN ZONAS ARROCERAS DE GUATEMALA, 2016

Luis A. Huinac Barrios¹

José Ságüil²

Willian De León²

Elder Fajardo²

Para contribuir al fortalecimiento de la seguridad alimentaria a través de la generación de variedades de arroz biofortificadas con características apropiadas para los ecosistemas del país, se realizó esta evaluación del potencial de rendimiento de 12 líneas avanzadas de arroz biofortificado para seleccionar las que presenten mayor rendimiento, buenas características agronómicas y alto contenido de zinc en las zonas arroceras de Guatemala. Se evaluaron 12 líneas de arroz biofortificado en tres localidades de Guatemala bajo condiciones de secano, comprendidas entre los 0 a 1000 msnm. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y 13 tratamientos, conformados por 12 líneas avanzadas de arroz biofortificado más ICTA Jade como variedad de arroz normal. De acuerdo al análisis combinado para la variable de rendimiento se determinó que la línea de arroz IG 2677 presentó el mayor rendimiento de grano en granza, superando al testigo de arroz normal y a los testigos biofortificados, con una media de rendimiento de 5.61 t ha⁻¹, seguida por las líneas IG 2671, IG 2676, IG 2672, IG 2678, IG 2674 e ICTA Jade con una media de rendimiento de 5.14, 5.08, 4.71, 4.71, 4.63 y 4.60 t ha⁻¹ respectivamente. Todas las líneas evaluadas presentaron buena tolerancia a enfermedades, con daños que no superaron el 5% del área foliar, además que fueron catalogadas por su altura como plantas semienanas que no sufrieron daño por acame. Se determinó que hay material genético de arroz biofortificado con buen potencial de rendimiento y características agronómicas favorables.

¹ Investigador del Programa de Arroz/Sorgo, ICTA-Guatemala. +50249612692. l.huinac@icta.gob.gt

² Investigadores de la Disciplina de Validación y Transferencia de Tecnología, ICTA-Guatemala.

EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE LÍNEAS AVANZADAS DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) CON ALTO CONTENIDO DE ZINC EN DIFERENTES AMBIENTES DE SECANO DE NICARAGUA

Sergio A. Cuadra¹

Cualquier población saludable y productiva requiere cantidades adecuadas de vitaminas y minerales esenciales. La determinación de Zinc en muestras de dieta humana tiene gran importancia para resolver diferentes problemas, especialmente de carácter nutricional. La presente investigación consiste en evaluación-selección de líneas avanzadas de arroz con alto contenido de Zinc en fases de vivero, Prueba Preliminar y Avanzada de Rendimiento (PPR y PAR), y Prueba de Comprobación Multiambiental de Rendimiento (PCMAR). Los experimentos se establecieron en diferentes ambientes de secano de Nicaragua durante el periodo comprendido entre el 2014 y 2016. El diseño empleado en las fases de Vivero, PPR y PAR fue en Bloques Incompletos No Balanceados (Alpha Lattice), en la fase de PCMAR fue un BCA. Se evaluaron parámetros de comportamiento agronómico, calidad de grano y contenido de Zinc en el grano pulido mediante la metodología de fluorescencia de rayos X (FRX). De los genotipos evaluados se seleccionaron cinco que combinan características agronómicas, industriales y nutricionales deseables. Se estableció una relación positiva entre la cantidad de Zinc disponible en el suelo y la cantidad de Zinc encontrada en grano pulido. Se determinó diferencias significativas entre los genotipos, ambientes e interacción genotipo*ambiente. Las variables que más influenciaron en la producción son madures, longitud de panícula, peso de grano y macollamiento. Los genotipos 7, 8, 6, 3 y 2 (CT18504-4-5-3Vi-2-3P, IR31917-45-3-2-1-3SR-2-M, IR90154-53-2-1-M, IR31917-45-3-2-1-1SR-5-M e IR77430-14-B-1-2-B-3-4SR-1-M), presentan el mejor comportamiento productivo específico ($>7.9 \text{ t ha}^{-1}$), en el mega-ambiente formado por: Jalapa, Posoltega, Darío, Masatepe, Morrito, Pantasma y Siuna. Los genotipos 4 y 9 (IR75870-5-8-5-B-2-B-1SR-8-M e INTA L-9), también tienen un comportamiento específico para Kukra Hill ($>7.6 \text{ t ha}^{-1}$), El genotipo 8 (IR31917-45-3-2-1-3SR-2-M), tiene un comportamiento adaptativo amplio al inducir altos rendimientos en todos los sitios (8.7 t ha^{-1}).

MEJORAMIENTO DE POBLACIÓN DE ARROZ PARA AUMENTAR EL CONTENIDO DE ZINC EN GRANOS

Guilherme Barbosa Abreu¹
Péricles de Carvalho Ferreira Neves
José Luiz Viana de Carvalho
Priscila Zaczuk Bassinello

El objetivo de este estudio fue obtener progenies de arroz con alta concentración de zinc en los granos pulidos por selección recurrente. Así, seleccionaron se 21 líneas del banco de germoplasma da Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (Embrapa) y se cruzaron a través de un dialelo circulante. Los 226 progenies de estos cruzamientos se avanzaron a S1 y evaluaron en un experimento de campo en los bloques aumentados. Fueron utilizadas las variedades *Chorinho*, *Carolino* y *BRS Primavera* como testigos. La parcela experimental fue constituida de cuatro filas de cinco metros. Para la evaluación de zinc en el grano se utilizó análisis por espectrofotometría de absorción atómica con llama. Hubo una amplia variación en el contenido de Zn entre las progenies. La media de la población (24.5 mg/kg) fue superior al valor del mejor testigo, *Chorinho* (21.9 mg / kg). La concentración máxima Zn fue 35.3 mg/kg, lo que indica que el uso de la selección recurrente puede ser un método eficaz para el desarrollo de nuevos cultivares con contenidos más altos de Zn. Para todas las demás características, la población mostró una gran variación. El más grande rendimiento de las progenies fue 6166 kg/ha, más alto que el mejor testigo, *BRS Primavera*, lo cual produjo 4179 kg/ha. Las 24 mejores progenies se cruzaron y se está llevando a cabo el segundo ciclo de selección recurrente. La mejor progenie fue cruzada con líneas élite destinados a la liberación de nuevos cultivares.

1: Investigador, Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA); +55 98 3878 2225; guilherme.abreu@embrapa.br

RESPUESTA DE CULTIVARES DE ARROZ A LAS POBLACIONES DE *Steneotarsonemus spinki* Y SUS COMPONENTES DE RENDIMIENTO¹.

Evelyn Itzel Quirós-McIntire²,
Víctor Camargo-García²,
Rosalbina Camargo-Camargo³.

Para determinar la respuesta de los cultivares con relación a las poblaciones de *S. spinki* con sus componentes de rendimiento. Se realizó un experimento con tres cultivares promisorios VF 148-09, VF 111-11 y VF 71-10, tres testigos IDIAP FL 137-11, IDIAP 145-05 e IDIAP 2503 susceptible a *S. spinki*. El conteo de ácaros se realizó de 55 hasta los 111 ddg, mediante extracción mecánica. Se estimó el rendimiento en kg.ha⁻¹ y el peso de granos llenos, tiza y vanos; se registraron enfermedades. Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con 6 tratamientos y tres repeticiones. La población de ácaros varió entre los cultivares. La variedad IDIAP 2503 registró la mayor población de ácaros con 75.7 y VF 71-10 la menor con 4.59 ácaros promedios. El mayor peso de grano lleno lo registró VF 111-11 y menor el cultivar VF 148-09, de forma contraria se reflejó en la formación de granos vanos. VF 111-11 presentó el mejor rendimiento con 3945.41 kg.ha⁻¹ y las variedades IDIAP 2503 e IDIAP 145-05 los menores. Estas variedades generaron un grupo y el resto otro de acuerdo al análisis de conglomerados basados en población de ácaros y rendimientos. Con el 97% explicado en un CP2, IDIAP 2503 e IDIAP 145-05 fueron más afectados por la población del ácaro y por *Pyricularia oryzae*. VF 111-11 e IDIAP FL 137-11 son favorecidos por el rendimiento y por registrar menos población de ácaros. Los cultivares promisorios presentaron tolerancia a las poblaciones del ácaro y buenos rendimientos.

¹ Investigación financiada por el Proyecto I+D Desarrollo de Germoplasma Mejorado de Arroz para los sistemas Productivos de Panamá. (IDIAP), Panamá.

² Investigadores del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), Panamá. evelynitzel26@gmail.com, vcamargo19@hotmail.com.

³ Asistente de investigación.

SELECCIÓN DE GERMOPLASMA DE ARROZ BIOFORTIFICADO CON Fe y Zn. EL SALVADOR 2016

Luis Alberto Guerrero¹

Durante la estación lluviosa del 2016 se evaluó en la Estaciones Experimental de San Andrés 86 cultivares de arroz (riego y seco) Biofortificados, con el fin de identificar líneas con buena adaptación, alto potencial de rendimiento y tolerancia a enfermedades. La evaluación se desarrolló bajo el diseño experimental Alfa Látice 10x10 con tres repeticiones, 4 testigos fijos y un testigo Centinela (IR 64), la unidad experimental estuvo formada por 2 surcos de 3 m de largo distanciados a 0.30 m el área efectiva fue de 1.8m² con una densidad de siembra de 40 kg/ha. Se seleccionaron 10 cultivares de los que resaltaron CT23110-F₂-8-1-1SR-3P (8.25 tha⁻¹), PCT-4\0\0\1>295-2-3-1-2-4(7.19 tha⁻¹) y PCT-4\SA\1\1>Bo\2\1>92-1-2-4-1-M(7.08 tha⁻¹), por su alto rendimiento y tolerancia a enfermedades principalmente el complejo de patógenos del manchado de grano.

¹Investigador de Granos Básicos, CENTA, El Salvador, C.A. Tel 23972258
guerrero_luis_alberto@hotmail.com.

VALIDACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL MANEJO DE AGUA DE RIEGO EN ARROZ

Johnny Aguilar¹
Luis Enrique Carrera²

El estudio se realizó en la Hacienda Mujica ubicada en el Distrito de Riego Arenal Tempisque (DRAT), en Guanacaste, Costa Rica de febrero a mayo del 2016. Esta actividad se ubica en el marco de la cooperación del Gobierno de Corea del Sur (KoLFACI) y tuvo como objetivo evaluar la eficiencia de dos sistemas de manejo de agua para riego y su efecto en el rendimiento utilizando la variedad de arroz Palmar 18, tomando en cuenta la infiltración y evapotranspiración. El sistema de riego sin escorrentía (P1) se realizó con base en la demanda del cultivo y para el sistema de escorrentía superficial (P2) se utilizó el método tradicional de riego, el cual incluye un excedente mayor a la demanda del cultivo. El análisis estadístico fue mediante la comparación de medias de t-Student. El sistema P1 obtuvo la mayor eficiencia del riego con un uso de 11.711 m³ de agua/ha, superando al P2 que utilizó 31.162 m³/ha, lo que indica un excedente de 19.451 m³/ha. En cuanto al rendimiento, los tratamientos no presentaron diferencias significativas mostrando el P1 5,4 t/ha y 6 t/ha el P2. En lo concerniente a la relación consumo de agua y producción de grano, el P1 obtuvo la mejor eficiencia con 2,06 m³ de agua/kg de grano, mientras que el P2 obtuvo 4,68 m³ /kg de grano. En términos prácticos con este resultado, se podría disminuir el uso de agua en 291.765.000 m³ para las 15 000 has de arroz que se siembran en el DRAT.

¹ Investigador, Instituto Nacional de Transferencia y Tecnología Agropecuaria. jaquilar@inta.go.cr Teléfono (506) 22000360

² Investigador, Instituto Nacional de Transferencia y Tecnología Agropecuaria. lcarrera@inta.go.cr Teléfono (506) 22000360

VALIDACIÓN DE LÍNEA BIOFORTIFICADA DE ARROZ L- 2418, EL SALVADOR 2016

*José Wilfredo Castaneda Chávez*¹

Con el objetivo de verificar la adaptación y rendimiento de líneas biofortificadas 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 biofortificada de arroz L-2418, estableciéndose 33 parcelas; el diseño experimental utilizado fue 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 (IMS); mostrando que la línea L-2418 comparada con el testigo es altamente significativa en cuanto a rendimiento, indicando que la línea fue influenciada por las condiciones climáticas y edáficas de los diferentes ambientes. La línea L- 2418 (6894.42 Kg ha^{-1}) superó en rendimiento a las variedades comerciales (5595.44 Kg ha^{-1}) utilizadas como testigos; además, el incremento observado es superior al incremento mínimo significativo, indicando que la línea L-2418, supera en rendimiento al testigo en 23.2 %. Con relación a la clasificación ambiental se observó que la línea L- 2418 se adapta a los tres ambientes productivos, además esta línea presentó el 80.6 % de grano entero y el 2.96% de grano yesoso, lo que indica que este material tiene buena calidad molinera. En cuanto al análisis económico, la relación beneficio costo fue de \$1.47. En las diferentes evaluaciones con productores el 100% de los participantes confirmaron las bondades de la L-2418. Concluyendo que la línea biofortificada de arroz L-2418 en proceso de validación, es una alternativa tecnológica que presenta un alto valor nutricional (6.90 mg/kg de Fe y 22.86 mg/kg de Zn), buen potencial de rendimiento (6,894.42 Kg ha^{-1}) y una buena adaptabilidad y calidad molinera.

¹CENTA-MAG jowilcas@yahoo.com San Salvador, El Salvador

COMPARACIÓN DE PROGRAMAS DE NUTRICIÓN CON FUENTES CONVENCIONALES DE MICRONUTRIENTES Y FORMULACIONES MICRONIZADAS DE WOLFTRAX® EN BANANA

Bielinski M. Santos¹
Henner A. Obregón-Olivas²
Emmanuel A. Torres-Quezada³
Teresa P. Salamé-Donoso⁴

Los fertilizantes micronizados WolfTrax® (Compass Minerals, USA) son fórmulas que permiten el uso eficiente de la aplicación de micronutrientes y usan menores dosis por superficie debido al incremento de los sitios de absorción radicular. Un estudio de campo se condujo en Puerto Díaz, Nicaragua, durante el 2015 para comparar el efecto de fuentes convencionales de micronutrientes y WolfTrax® en una plantación comercial de banana 'Cuerno Grande'. El suelo en el área experimental tiene deficiencias de magnesio (Mg), hierro (Fe) y zinc (Zn). El estudio se condujo en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: a) control (práctica del agricultor = PA) consistente en 1200 g de 15-15-15 + 1200 g de urea (45% N) + 1800 g of muriato de potasio (60% K₂O) por planta, b) PA + 1711 g sulfato de Mg (10% Mg), c) PA + 51 g of WolfTrax Mg, d) PA + 25 g de sulfato de Fe (20% Fe), e) PA + 1.2 g de WolfTrax Fe, f) PA + 12 g de sulfato de Zn (36% Zn), y g) PA + 0.8 g de WolfTrax Zn. Los fertilizantes se aplicaron en febrero del 2015 en un círculo e incorporados alrededor de cada planta. Hubo diferencias significativas en el número de hojas a las 20 semanas, y número y peso de frutos comerciales, los cuales incrementaron con cada aplicación de WolfTrax Mg, Fe y Zn en comparación con las fuentes tradicionales de Mg, Fe y Zn, respectivamente. La adición de micronutrientes, aumentó el número de hojas y rendimiento en comparación con la práctica del agricultor.

¹Presidente, Freedom Ag Research, Riverview, Florida, USA; bmsantos@yahoo.com.

²Director de Investigaciones, Agropecuaria San Antonio, Tecolostole, Nicaragua.

³Profesor Asociado, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

⁴Directora de Cooperación e Intercambio, Red de Educación Agrícola Latinoamericana [REAL], Naples, Florida, USA.

EXPERIENCIAS PRELIMINARES CON EL BIONEMATICIDA MAJESTENE® (*Burkholderia rinojensis*) PARA CONTROL DE NEMÁTODOS EN BANANAS

Bielinski M. Santos¹
Henner A. Obregón-Olivas²
Emmanuel A. Torres-Quezada³
Teresa P. Salamé-Donoso⁴

Se condujeron seis estudios de campo desde el 2014 al 2016 para evaluar la eficacia del bionemático Majestene® (extracto muerto de la bacteria *B. rinojensis*) para el control de nemátodos fitoparásitos en plantaciones jóvenes convencionales de banano y plátano en diferentes zonas agrícolas de Nicaragua. Hubo dos experimentos por año y se establecieron en bloques completos al azar con al menos cuatro repeticiones en cada localidad. En el 2014, se utilizaron los tratamientos siguientes: a) testigo absoluto, b) Oxamyl (Vydate), c) Majestene a dosis de 9.5 L/ha, y d) Majestene a 19 L/ha. En el 2015, los estudios consistieron de: a) testigo absoluto, b) *Pochonia chlamydosporia* (Klamic), c) Majestene a 9.5 L/ha, y d) Majestene a 19 L/ha. En el 2016, se establecieron: a) testigo absoluto, b) Clorpirifós (Rimpirifos), c) Majestene a 19 L/ha aplicado una vez, y d) Majestene a 19 L/ha aplicado dos veces. En cada estudio, se aplicaron los tratamientos en “drench” con una solución de 2 L/planta aplicado basalmente. Se hicieron conteos de géneros de nemátodos con énfasis en el nemátodo barrenador de rizomas (*Radopholus* spp.). Los datos en cada temporada y localidad arrojaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos para conteos de nemátodos en el suelo entre los 21 y 45 días después de la aplicación de los nematicidas con el testigo absoluto teniendo la mayor infestación de *Radopholus*. En todos los casos, las aplicaciones de Majestene fueron estadísticamente iguales o superiores a cada uno de los controles comerciales de cada año.

¹Director de Investigaciones, Marrone Bio Innovations, Davis, California, USA; bmsantos@yahoo.com.

²Director de Investigaciones, Agropecuaria San Antonio, Tecolostole, Nicaragua.

³Profesor Asociado, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

⁴Directora de Cooperación e Intercambio, Red de Educación Agrícola Latinoamericana [REAL], Naples, Florida, USA.

EL PROGRESO DE ACCIONES DE BIOFORTIFICACIÓN EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE

M.Nutti¹
S.Beebe²
C.Grenier²
F. San Vicente³
W. Gruneberg⁴
H.Ceballos⁵
J.Viana de Carvalho⁶
J.Tohme⁷
C.González⁸
E.Talsma⁹

HarvestPlus es líder global en biofortificación, una iniciativa para mejorar la nutrición mediante el desarrollo de cultivos de consumo diario (maíz, arroz, frijol, camote y yuca) que sean ricos en vitaminas y minerales. Desde 2012 trabaja en Latinoamérica y el Caribe para mejorar el contenido nutricional y agronómico de estos cultivos, facilitar el desarrollo de productos alimenticios, evaluar su impacto y entregar a agricultores semillas biofortificadas. La baja ingesta de vitaminas y minerales es también conocida como hambre oculta y afecta a una de cada tres personas en el mundo. Cuando hay insuficiencia de micronutrientes se pueden producir retrasos en el crecimiento de los niños y problemas permanentes en su capacidad de aprendizaje, comprometiendo su salud y productividad. A través del mejoramiento convencional, y con la participación de agricultores y socios, los investigadores desarrollan, validan, aprueban y apoyan la liberación comercial de cultivos con mayor contenido de nutrientes (hierro, zinc, vitamina A y betacaroteno) y mejores características agronómicas (mayor rendimiento, resistencia a plagas y enfermedades). Entre 2007 y 2016 se liberaron en total 35 variedades en 8 países de la región. 29 durante el proyecto Agrosalud, y 6 con HPlus como frijol BIO-107 y BIO-101 en Colombia e ICTA Chortí en Guatemala. Países como Brasil, Nicaragua, Panamá, Cuba y Colombia tienen la biofortificación en sus planes nacionales de seguridad alimentaria y nutricional. En 2017 (II semestre) Colombia liberará 2 variedades de frijol y Guatemala 1 híbrido de maíz con zinc. Panamá tiene su programa nacional de biofortificación con AgroNutre y Guatemala logró articular una red para promover la biofortificación llamada Plataforma BioFORT.

¹ Investigador Embrapa Food Technology, Coordinador para América Latina y el Caribe, HarvestPlus, +57 (2) 4450000. m.nutti@cgiar.org

² Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT, Programa de frijol y arroz, 57(2) 4450000, c.grenier@cgiar.org / s.beebe@cgiar.org

³ Mejorador de maíz. Programa Global de Maíz. CIMMYT-México, México. e-mail: f.sanvicente@cgiar.org

⁴ Mejorador de Camote, Centro Internacional de la Papa (CIP), Perú. w.gruneberg@cgiar.org

⁵ Mejorador de yuca, Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. h.ceballos@cgiar.org

⁶ Investigador Embrapa Food Technology, Coordinador Adjunto para Brasil, HarvestPlus, +55 (61) 3448-4433. jose.viana@embrapa.br

⁷ Joe Tohme, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), +57 (2) 4450000. j.tohme@cgiar.org

⁸ Carolina González, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), +57 (2) 4450000. c.gonzalez@cgiar.org

⁹ Elise Talsma, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), +57 (2) 4450000. e.talsma@cgiar.org

EL PROGRESO DE LAS ACCIONES DE BIOFORTIFICACIÓN EN BRASIL

Marília Regini Nutti.¹
José Luiz Viana de Carvalho²
Marcos Jacob de Oliveira Almeida³
Guilherme Barbosa Abreu⁴
Graciela Luzia Vedovoto⁵
Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães⁶

En Brasil, la investigación y desarrollo de alimentos biofortificados se diferencia de las realizadas en otros países por ser el único país en donde se estudian ocho cultivos diferentes al mismo tiempo: calabaza, arroz, camote, frijol, caupí, yuca, maíz y trigo. El objetivo es mejorar convencionalmente cultivares haciéndolos más nutritivos (vitaminas y minerales), con buenas calidades agronómicas y que tengan una buena acogida en el mercado. Hasta el momento 11 cultivares con mayor cantidad de hierro, zinc o provitamina A fueron lanzados desde 2005. El estudio comienza en el campo donde los cultivares más prometedores son seleccionados para las etapas de multiplicación y validación. Los estudios de caracterización química, retención y biodisponibilidad son realizados en los laboratorios de Embrapa y universidades asociadas. El desarrollo de productos, evaluación sensorial y desarrollo de empaques para la conservación de micronutrientes, son realizados por medio de asociaciones. En total, cerca de 200 investigadores, técnicos y socios hacen parte de la red. Aproximadamente 120 unidades demostrativas se han implementado, llegando a 5.000 hogares (promedio de 20.000 personas) con la distribución, siembra y pruebas de cultivos biofortificados, también en el almuerzos escolares. En 12 de abril de 2017 se firmó un convenio entre Embrapa y el Gobierno de Maranhão con el objetivo de fortalecer la transferencia de los alimentos biofortificados y elevar el estatus de la biofortificación en el estado a una política pública. En el 2018 la meta es alcanzar 1 millón de hogares.

¹ Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), +55 (21) 3622-9600, marilia.nutti@embrapa.br

² Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), +55 (21) 3622-9600. jose.viana@embrapa.br

³ Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), +55 (86) 3198-0500. marcos.almeida@embrapa.br

⁴ Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), +55 (98) 3878-2203, guilherme.abreu@embrapa.br

⁵ Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), + 55 (61) 3448-4433. graciela.vedovoto@embrapa.br

⁶ Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), +55 (31) 3027-1100, paulo.guimaraes@embrapa.br

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN PROTÉICA EN NOVILLAS DE LECHERIA DOBLE PROPOSITO

Alexis Iglesias¹
Audino Melgar²
Pedro Guerra M.³
Raúl de León⁴
Ricaurte Quiel B⁵

Con el propósito de evaluar el efecto de suplementos proteicos, en la ganancia de peso en novillas doble propósito (DP), con *Brachiaría decumbens* (Bd). Se evaluaron dos tratamientos iso proteico (T1) Pastoreo más suplemento proteico(concentrado comercial, urea, y sal mineral),(T2) sal proteinada (Pulidura de arroz, harina de soya,sal mineral y urea),con 10 novillas por tratamiento, media sangre *Bos taurus* x *Bos indicus*,con peso y edad promedio de 191kg y 14.5 meses,La gramínea se manejó rotacionalmente, fertilizada y carga animal de 2.0 UA/ha;en 2.4 ha con cuatro parcelas y 7 días por 21 días de descanso; la disponibilidad de biomasa y el PVse realizó mensualmente. Los animales se desparasitaron cada 90 días. Se evaluaron durante 285 días, ofreciéndole 33% de PC del requerimiento con 0.454 kg/a/día del suplemento en ambos tratamientos. El análisis estadístico se realizó mediante una prueba de "t". El promedio general para el peso final fue de 350kg/pv. Con ganancia promedio de 0.556kg/a/día (± 0.032).Los resultados indicaron diferencia significativa entre tratamiento para peso final y edad por tratamiento ($P<0.05$) encontrándose diferencia altamente significativa para el peso final por edad ($P<0.001$). La disponibilidad de biomasa promedio fue 27.4 t/ha en época lluviosa para ambos tratamientos. Los costos variables fueron B/0.23 en T1 y B/0.32 en T2 a/día, respectivamente. Se concluye que ambos suplementos permiten ganancias diarias superiores a 0.500kg; lográndose el peso vivo para la primera monta (300 kg) entre los 20 y 22 meses de edad.

¹ Ing. Agrónomo zootecnista. Centro de Investigación.CIAOcc alexis_043@yahoo.es

² Ing.AgrónomoZootecnista.PhD student candidate.CIAOcc. melgore@gmail.com

³ Ing. Agrónomo Zootecnista Msc Genética animal. Centro de investigación. CIAOcc. pedroguerram16@gmail.com

⁴ Ing. Agrónomo Zootecnista. CIAOr.raulherminio@gmail.com

⁵ Ing. Agrónomo zootecnista.Mgt. Recursos naturales. Centro de investigación. CIAOccricaurtequielb@hotmail.com

ESTIMACIÓN DE ENERGÍA NETA DE LACTANCIA A PARTIR DE LA PRODUCCIÓN DE GAS IN VITRO

Jorge Luis Sobalvarro-Mena¹
Jorge Alberto Elizondo-Salazar²
Augusto Rojas-Bourillón³

Con el objetivo de determinar el potencial de cinco ecuaciones basadas en la producción de gas in vitro con licor ruminal a 24 horas utilizadas para estimar el contenido de energía neta de lactancia (ENI) y compararlo con la estimación por el método de referencia del National Research Council (NRC), se realizó un experimento evaluando cinco alimentos para vacas lecheras. La producción de gas in vitro se estimó por el método de Menke y Steingass utilizando un equipo automatizado, fermentando muestras de 0,5 g de materia seca en duplicado con dos réplicas, y química húmeda para estimar la ENI por las ecuaciones del NRC. La producción de gas mostró diferencias significativas entre alimentos ($P < 0,0001$). La curva de producción de gas acumulado describió las diferencias del valor de ENI en los alimentos evaluados. El alimento balanceado mostró los contenidos más altos de ENI, mientras que el pasto estrella presentó el valor más bajo ($P < 0,0001$). Las ecuaciones evaluadas mostraron diferente precisión según el tipo de alimento, la ecuación A de Seker fue más precisa globalmente ($r^2 = 0,92$) y en forrajes frescos, la ecuación B de Seker en ensilado de maíz y la ecuación A de Menke y Steingass en alimento balanceado. La estimación de ENI en alimentos para vacas lecheras a partir de la producción de gas in vitro y la aplicación de la ecuación idónea al tipo de alimento a evaluar, es un método preciso con alto potencial, de menor costo y más rápido que el método de referencia NRC.

¹ *Docente investigador. Universidad Nacional Agraria, Sede Juigalpa, Chontales, Nicaragua. +50522331999 Ext. 5602. Estudiante de Maestría en Nutrición Animal - Universidad de Costa Rica. jlsmjss@gmail.com ni +50589159064,*

² *Estación Experimental Alfredo Volio Mata, Universidad de Costa Rica, jorge.elizondosalazar@ucr.ac.cr.*

³ *Docente investigador. Centro de Investigaciones en Nutrición Animal. Universidad de Costa Rica. augusto.rojas@ucr.ac.cr*

DIVERSIDAD DE HERPETOFAUNA (ANFIBIOS Y REPTILES) EN CACAOTALES Y FRAGMENTOS DE BOSQUE EN WASLALA, NICARAGUA

Luis Orozco^{1*}
Byron Molinares²
Grimaldo Soto³
Oliver Deheuvels⁴
Jairo Rojas⁵
Arlene Lopez⁶
Fabio Vasquez⁷

Se registró la diversidad de herpetofauna (anfibios y reptiles) en 36 sistemas agroforestales con cacao (SAF-Cacao) y 4 fragmentos de bosque (FB) en Waslala, Nicaragua. Se muestreo la herpetofauna en parcelas de 1000 m² distribuidas en dos rangos altitudinales, durante dos épocas del año (invierno y verano) y en turnos (diurnos y nocturnos). Se registraron variables ambientales y estructurales de todos los hábitats evaluados. Se aplicó un análisis de conglomerados usando 30 variables cuantitativas, seguido de un análisis de componentes principales para identificar las variables responsables de la agrupación; y finalmente, se aplicó un ANOVA para determinar la significancia estadística entre las variables. Los tipos de hábitat formados fueron: cacao simple (CS), cacao multiestrato (CM), cacao denso (CD) y FB. Se registraron 453 individuos pertenecientes a 12 familias, 20 géneros y 31 especies. El 61% de esa población fueron reptiles y el restante 39% fueron anfibios. La población de anfibios se distribuyó en el siguiente orden dentro de los tipos de hábitat: 35% en CD, 34% en CM, 18% en FB y 13% en CS. La población de reptiles ocurrió en el siguiente orden: 42% en CM, 30% en CD, 16% en CS y 12% en FB. La riqueza, abundancia e índices de diversidad fueron similares entre los hábitat evaluados. La ocurrencia de accidentes ofídicos dentro de los SAF-Cacao y FB fue baja. Los SAF-Cacao de Waslala son buenos sitios para albergar la herpetofauna local. Se recomienda capacitar a los productores sobre el rol de la herpetofauna como controladores biológicos e indicadores de calidad ambiental, educar a la población sobre las medidas de prevención de accidentes ofídicos y reducir la aplicación de agroquímicos en los usos del suelo colindantes a los SAF-Cacao y FB que puedan potencialmente afectar la diversidad de herpetofauna local.

*1*Estudiante de PhD, Arboricultura, University of Melboure, Burnley Campus, Richmond, Vic, Australia. (Autor para correspondencia lrozc@student.unimelb.edu.au).*

2Ing. Agrónomo, UNAN-Matagalpa, Nicaragua (bjmolizel88@yahoo.es).

3Biólogo y Consultor Independiente, Santa Cruz, Bolivia (grimaldosoto@gmail.com).

4ICRAF C.I.P, Avenida La Molina, 1895. Lima-PERU (olivier.deheuvels@cirad.fr).

5Profesor-investigador, UNAN-Matagalpa, Nicaragua, mail: jrojas@unan.edu.ni.

6Estudiante de PhD, James Cook University, Cairns Campus, Queensland, Australia (arlene.lopezsampson@my.jcu.edu.au).

7Profesor-Investigador, UNAN-León, Nicaragua (facevalo@gmail.com)

APORTE DEL SISTEMA AGROFORESTAL DE CAFÉ A LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO. PANAMA¹

José A. Lezcano B²
Carlos Acosta³
Amílcar Beitia⁴

Con el propósito de conocer el aporte del sistema agroforestal de café en la mitigación del cambio climático a través del almacenamiento de carbono; se realizaron muestreos durante el periodo de agosto a diciembre de 2016, en las localidades de Jaramillo, Palmira, Volcancito y Palo Alto, distrito de Boquete, provincia de Chiriquí, Panamá. Se utilizó la metodología en la cual los muestreos se realizaron sobre el suelo: hojarascas, flora arvense, altura de árboles de café y de sombra; bajo el suelo: materia orgánica, densidad aparente, raíces. Se utilizaron modelos alométricos para la estimación de la biomasa en el café $Y=a+(b*(\exp(-H/-c)))$ (Winrock 1998) y musácea $Y=raíz\ a+b(\ln H/H^2)$ (Márquez 1997); el carbono en árboles se calculó a partir de la ecuación $Y = 21.297 - 6.953(D) + 0.740(D^2)$; el error de estimación se obtuvo a través de $S_{yx} = X_{\pm}(t)*S$; las variables evaluadas fueron: carbono contenido en las hojarascas, suelo, árboles de café, de sombra, musácea, flora arvense. Se utilizó un diseño completamente al azar, comparando las cuatro localidades, con cuatro repeticiones por almacén. En el contenido total de CO₂, el sistema agroforestal en Jaramillo almacenó 137.30 Ton de Carbono Ha⁻¹, seguido de Jaramillo con 127.67 Ton de C. Ha⁻¹, Palo Alto 119.74 Ton de C. Ha⁻¹ y el Salto 117.32 Ton de C. Ha⁻¹ no presentando diferencias estadísticas entre ellas. Los resultados obtenidos indican que el sistema agroforestal de café brinda un importante aporte a la mitigación del cambio climático, con un almacenamiento por encima de las 100 toneladas.

1: La investigación se realizó como parte del proyecto 501.2. F.11. Investigación e Innovación para el Manejo Integrado *Hemileia vastatrix* e *Hypothenemus hampei* para la competitividad de la Cadena Agroalimentaria de Café. Con fondos nacionales. (DIICA-IDIAP)

2: Ingeniero Agrónomo. M.Sc. en Parasitología Agrícola. IDIAP. (507) 6854-3586. josealb53@hotmail.com;

3: Estudiante de Tesis- FCA. Universidad de Panamá. (507) 6253-3354. Carlosacosta566@gmail.com.

4: Ingeniero Agrónomo. M.Sc. Gestión y Manejo Integrado de Cuencas Docente. FCA-Universidad de Panamá (507) 6794-8603

CONTROL QUÍMICO DE *Meloidogyne* spp. y *Pratylenchus* spp. EN EL CULTIVO DE CAFÉ

O. Borbón¹
M. Araya²

En una plantación comercial de café Catuaí rojo con un diseño de bloques completos al azar con 7 repeticiones se determinó la eficacia de Thimet® 10GR a 1 y 1.5 g de i.a. y Counter® 10GR a 1 g i.a. por planta, en el control de de *Meloidogyne* spp. y *Pratylenchus* spp. en el sistema radical del café. Para cuantificar el número de nematodos, muestras de raíces fueron tomadas de dos plantas en las parcelas experimentales un día antes de la aplicación de los tratamientos y luego cada 30 días hasta los 120 días. Con un palin se excavó en la zona de goteo, a 30 cm de la base de la planta, un hoyo de 15 cm ancho * 15 cm largo y 20 cm de profundidad para un volumen de 4,5 L de donde se colectaron todas las raíces. Las raíces de las dos plantas conformaron la muestra. La extracción de los nematodos se hizo por el método de licuado y tamizado recuperando los nematodos en la criba de 400 mesh. Ambos nematicidas redujeron las poblaciones de *Meloidogyne* spp. (P= 0,0041), *Pratylenchus* spp. (P= 0,0103) y nemátodos totales (P= 0,0013). Entre los nematicidas no se observaron diferencias en el control de nemátodos. La eficacia en el control de nematodos fue similar, variando en *Meloidogyne* spp. de 24,2-49,5%, en *Pratylenchus* de 19-35% y en nematodos totales de 24,2 a 49,5%. Estudios adicionales comparando mayores dosis son requeridos para establecer dosis que mejoren el control.

¹Ingeniero Agrónomo Ph.D.

²AMVAC Chemical Corporation, marioa@chemcialcr.com

EPIDEMIOLOGÍA DE LA ROYA DEL CAFETO EN EL SALVADOR

Julio César Grande Meléndez¹
Gabriela Geraldina Mazariego Henríquez²

Con la finalidad de conocer el comportamiento de la epidemia de roya en diferentes estratos altitudinales en El Salvador, en periodo de marzo de 2014 a diciembre de 2016 se establecieron 6 parcelas, ubicada en los diferentes estratos altitudinales; en Santa Ana, Sonsonate, San Salvador, San Vicente y La Libertad, en cada parcela se midió el progreso de la enfermedad en términos de incidencia (porcentaje de hojas enfermas) y severidad (porcentaje de área foliar afectada y número de pústulas) cada 30 días. Las parcelas ubicadas en los estratos de media y estricta altura mostraron un mayor incremento acumulado de la incidencia de roya, superior al 60 %. En las parcelas ubicadas en estrato de bajo el incremento acumulado de la incidencia en el año 2014 fue menor del 30 % de incidencia; sin embargo, la duración de la epidemia fue más larga que las de media y estricta altura; provocando mayor acumulación de inóculo residual para el año 2015 y 2016, que presentaron porcentajes de incidencia máxima mayores de 80%. En los estratos de bajo y media altura los máximos porcentajes de incidencia normalmente coinciden con la época de cosecha e inicio de época seca. Durante el periodo estudiado se determinó que las epidemias en estricta altura tienden a ser más precoces, mostrando tasas de crecimiento promedio superiores al 10% y alcanzando el máximo porcentaje de hojas enfermas en menor tiempo, durante los meses de agosto y septiembre, lo que implica mayor peligro en términos de daños al cultivo.

1 Técnico investigador, gerencia CENTA-café, 7747-1131/ email: grandemelendez79@gmail.com

2 Técnico auxiliar en investigación, gerencia CENTA-café, 79604424/ email: gaby_mh7@hotmail.com

ESTUDIO DE LA FERTILIDAD DE LOS SUELOS DE LAS CORDILLERAS CAFETALERAS DE EL SALVADOR

José Napoleón Irigoyen¹

El objetivo del estudio fue conocer la fertilidad del suelo cafetalero de El Salvador, para proporcionar al productor orientación en su manejo, para recuperar la productividad, reducir costos y elaborar un mapa con indicadores de fertilidad. La metodología consistió en analizar 11,514 muestras, distribuidas en las 3 regiones cafetaleras del país. La determinación de los nutrientes disponibles para el cultivo se realizó en AGQ Labs, siendo estos: pH, Ca, Mg y K por sumatoria de Bases. Acidez Intercambiable y Acidez Total por SMP. Fosforo, Boro, Zinc, por método de Nivel Crítico. Materia Orgánica, Textura. Se geo-referencio los sitios muestreados y tomó datos del tablón, para cada muestra se generó una recomendación de fertilización y encalado. Los resultados obtenidos mostraron que los suelos cafetaleros de El Salvador están distorsionados, ya que según la metodología de Sumatoria de Bases, Calcio y Magnesio, están deficientes en 78 y 91% respectivamente; Potasio excesivo en 66% de las muestras. El Fosforo, Boro y Zinc, deficientes, con 65, 77 y 87% de las muestras analizadas, respectivamente. Materia orgánica con 51% de nivel adecuado. Mayoría de los suelos presentan pH de Fuertemente Ácido con 19.5%, Medianamente Ácido con 50.1%, Ligeramente Ácido con 27.6%. de las muestras obtenidas. En base a los resultados, se recomienda: Corregir la Saturación de las Bases, K:Mg:Ca. La Enmienda Complementar con Calcio y Magnesio, como nutriente. Fraccionar la fertilización al menos tres por año. El Fósforo manejarlo en la segunda fertilización, complementar con Fósforo foliar. Incluir en formulas cafetaleras el Boro y Zinc.

¹ *José Napoleón Irigoyen, CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA Y FORESTAL (CENTA-CAFÉ), Tel. (503) 2397- 2260. Cel. 7744-8608. Irigoyenj2000@yahoo.com*

EVALUACIÓN DE PROGRAMAS DE CONTROL QUÍMICO DE LA ROYA DEL CAFETO

Julio César Grande Meléndez¹
Gabriela Geraldina Mazariego Henríquez²

El objetivo fue conocer la eficacia de diferentes programas de control de roya del café utilizando fungicidas químicos presentes en el mercado nacional. Las investigaciones se llevaron a cabo en fincas ubicadas en Sonsonate y La Libertad, los tratamientos fueron programas de 3 aspersiones cada 45 días, utilizando un ingrediente activo o alternando diferentes. Las variables evaluadas fueron: incidencia y severidad de roya, antes y después de cada aplicación. Evaluando en la primera fase 7 fungicidas, bajo un diseño de bloques completos al azar con 12 tratamientos y 3 repeticiones. El análisis de varianza de la incidencia de roya después de la tercera aplicación de fungicidas, determinó que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos T4 (epoxiconazole) 12.5 SC), T2 (cyproconazole 10 SL), T6 (cyproconazole + azoxystrobin 28 SC), T7 (cyproconazole+ trifloxystrobin 53.5 SC) y T1 (triadimenol 25 DC), obteniendo promedios de incidencia de roya menores al 4%, indicando eficacia en el control de la enfermedad, debido a que retardó la epidemia y mantuvo los niveles de infección bajos hasta el final del ciclo. En la segunda fase se evaluaron 9 fungicidas, bajo un diseño de bloques completos al azar con 9 tratamientos y 4 repeticiones. El análisis de varianza de incidencia de roya después de la tercera aplicación de fungicidas, determinó que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos T4 (pyraclostrobin + epoxiconazole 18 SE), T6 (flutriafol 50 SC), T8 (picoxystrobin + cyproconazole 25 SC), T3 y T7 (cyproconazole 10 SL), obteniendo porcentajes de hojas enfermas menores a 3.81%, lo que indica eficacia el control.

¹ Técnico investigador, gerencia CENTA-CAFÉ, 7747-1131/ email: grandemelendez79@gmail.com

² Técnico auxiliar en investigación, gerencia CENTA-CAFÉ; 7960-4424/ email gaby_mh7@hotmail.com

PATOGENICIDAD DE *Colletotrichum spp.* ASOCIADO A LA ANTRACNOSIS EN EL CULTIVO DE CAFÉ

Gabriela Geraldina Mazariego Henríquez¹
Julio César Grande Meléndez²

Con el objetivo de conocer los aspectos biológicos, morfológicos y patogénicos de cepas *Colletotrichum spp* asociado al cultivo de café, se realizó una investigación en las instalaciones de CENTA, San Andrés, El Salvador bajo condiciones de invernadero comprobando los postulados de Koch, con cepas *Colletotrichum spp* sobre variedades de café. Para el bioensayo las inoculaciones se realizaron utilizando el método de aspersión, las esporas se obtuvieron a partir de aislados puros provenientes de muestras con síntomas de antracnosis. Las lecturas se tomaron cada 24 horas por un periodo de dos meses; las variables evaluadas fueron: periodos de incubación y latencia, patogenicidad del hongo sobre plantas de las diferentes variedades y la sintomatología de las cada cepas de *Colletotrichum spp*. Los resultados obtenidos demuestran que CEPA II no fue patogénica estados de “concha” y “naranjito “de la variedad borbón y Catisic. La CEPA I presento el 60% patogenicidad sobre planta de uno y dos año de edad, con periodo de incubación y latencia de 3 días y 7 días para la variedad Cuscatleco y 4 y 8 días para la variedad CATIMOR y. CEPA III 75% de incidencia en plantas de dos años en variedad Catisic Lempira con periodo de incubación y latencia de 3 días y 7 días. La forma de las esporas es similar para todas las CEPAS; la CEPA I y III poseen micelio algodonoso de color gris y la CEPA II es de coloración blanca con presencia de células conidiales anaranjadas.

1 Técnico en investigación de la Gerencia de CENTA Café EL SALVADOR. Tel. 79604424 email: gaby_mh7@hotmail.com

2 Técnico en investigación de la GERENCIA CENTA-CAFÉ, EL SALVADOR. Tel. 7747-1131 email: grandemelendez79@gmail.com

TRANSFERENCIA DE LA VARIEDAD DE CAFÉ “ORO AZTECA” DEL INIFAP EN CÓRDOBA, VERACRUZ, MÉXICO

Francisco Javier Ugalde Acosta¹
Rosalio López Morgado¹
Tomás Ríos Bernal²
José Ramón Sales Bueno²
Diego Castillo Ortíz²
Juan Valiente Rojas²
Dayli Ovando Serra²
Agustín Bolívar García³
Manuel González Pérez³
Rafael Panes Guajardo¹
Simón Leyva Vela¹

El ayuntamiento de Córdoba, Veracruz, implemento la acción mas grande de rescate de la cafecultura a nivel municipal en México, para reactivar la economía de los productores, debido al desastre fitosanitario por la roya que redujo la producción de café hasta en 90%. En 2016 la dirección de desarrollo económico y agropecuario del ayuntamiento, solicito al INIFAP de Veracruz, transferir la única variedad de café registrada en el país, con resistencia a la enfermedad y que reúne los parámetros de calidad de taza, con el objetivo de establecer nuevas plantaciones y contribuir a mejorar el bienestar económico de los pequeños productores. En convenio a través del proyecto de agroinversión municipal, del ayuntamiento de Córdoba 2014-2017, el Instituto Córdoba del Café, A.C., con el Campo Experimental Cotaxtla INIFAP se entregaron 170 kilos de semilla de la variedad “Oro Azteca”, resistente a la roya, con las que se establecieron 15 viveros tecnificados con apoyo de instituciones educativas, que produjeron 415 mil plantas para establecer 181 hectáreas en beneficio de 732 productores de 39 comunidades. Las nuevas plantaciones se encuentran en desarrollo con el esquema de asociación de los cultivos de maíz y frijol del INIFAP, para generar abasto e ingresos, previo al inicio del café. Con la entrega de semilla en 2017 se continuará con la producción de plantas de “Oro Azteca” para 30 hectáreas adicionales. La estrategia de agroinversión municipal para la transferencia de tecnologías rentables y eficaces que soluciones problemas, se convierte en un modelo para los niveles locales de gobierno en México, como lo recomienda OCDE.

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Veracruz, México. Correo: agrotecnia7@yahoo.com.mx

² H. Ayuntamiento de Córdoba, Veracruz, México. 2014-2017

³ Instituto Córdoba del Café, A.C. Veracruz, México.

VERIFICACIÓN DE LA PATOGENICIDAD DE *Hemileia vastatrix* EN DIFERENTES VARIEDADES DE CAFÉ

Gabriela Geraldina Mazariego Henríquez¹
Julio César Grande Meléndez²

El objetivo de este trabajo fue determinar la capacidad patogénica de una población de *Hemileia vastatrix* sobre variedades de café de los grupos Catimores, Sarchimores; Arabusta y variedades tradicionales. El experimento se llevó a cabo en las instalaciones de CENTA, San Andrés, El Salvador bajo condiciones de macro túnel bajo un diseño completamente al azar con 8 tratamientos y 3 repeticiones. Se colectó una población de esporas de roya directamente de hojas de café en una finca ubicada a 750 msnm. Las esporas se colocaron en suspensión en agua destilada estéril y se asperjaron con bomba manual sobre las hojas de 8 variedades. Las observaciones de los diferentes parámetros (% incidencia y severidad; periodos de incubación y de latencia de la roya así como también el índice de infección, para calificar la reacción de resistencia a roya) se hicieron cada 24 horas a partir de una semana después de la inoculación. Los resultados demuestran que la población de roya no fue patogénica sobre las variedades: Costa Rica95, Lempira, Cuscatleco y Catisic, comprobándose que aún son resistente. Las variedades San Pacho e ICATU presentaron respuesta de hipersensibilidad (Clorosis). Las variedades Borbón y Pacas presentaron susceptibilidad a la roya, con incidencia de 43.33% y 31.98% respectivamente y de severidad de 6.33% y 4.5% a los 30 días después de la inoculación. El periodo de incubación en borbón fue de 9 días y en Pacas de 12. El periodo de Latencia en borbón de 18 días y en pacas de 21 días.

¹ Técnico en investigación de la Gerencia de CENTA Café, EL SALVADOR. Tel 79604424 email: gaby_mh7@hotmail.com

² Técnico en investigación de la GERENCIA CENTA-CAFÉ, EL SALVADOR. Tel 7747-1131 email: grandemelendez79@gmail.com

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE CALABAZA CRIOLLA EN CONDICIONES DE TEMPORAL EN CAMPECHE, MÉXICO

Antonio Villalobos González¹
Jerónimo Sepúlveda Vázquez²
Manuel Jesús Lara del Río³
Roberto Canales Cruz⁴

En el presente trabajo fueron estudiadas características agronómicas de la calabaza criolla denominada “Chihua” en condiciones de temporal en Campeche, México. Se evaluó el número de días a floración masculina (FM) y femenina (FF) y días a iniciación de fruto (DINF), diámetro del fruto (DIF), peso de fruto (PF), peso de pulpa en fresco (PP), peso de 100 semillas (P100S), largo (LAS) y ancho de semilla (ANS). Se incluyeron tres poblaciones de calabaza chihua criolla. Población 1 (P1): Chihua Edzná, P2: Chihua Champotón, P3: Chihua Becal, bajo un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. La parcela experimental consto de tres surcos de 19 m de longitud, separados a 2.4 m uno de otro y 1.25 m entre planta. La siembra fue manual el 24 de agosto 2016 en un suelo vertisol gléyico, ubicado en el Sitio Experimental Edzná, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Campeche, Camp. No se presentaron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) para días a FM, FF, DINF, DIF, PF, PP, LAS y ANS. En promedio; la FM, FF y DINF se presentó a los 29, 30 y 31 días después de la siembra. El DIF, LAS y ANS presento en promedio de 32, 2.6 y 1.3. El PF y PP presento en promedio un peso de 442 y 98 g. La P1 (Chihua Edzná) y 3 (Chihua Becal) presentaron ($p \leq 0.05$) el mayor P100S con un promedio de 28g en comparación con la P2 (Chihua Champotón).

^{1,2,3,4} Investigador de INIFAP-Campo Experimental Edzná, Campeche, Campeche, México. e-mail: villalobos.antonio@inifap.gob.mx; sepulveda.jeronimo@inifap.gob.mx; lara.manuel@inifap.gob.mx; canales.roberto@inifap.gob.mx

EVALUACION DE FUNGICIDAS EN CALABAZA CHIGUA EN CAMPECHE, MEXICO

Jesús Manuel Soto Rocha¹

Juan Medina Méndez²

José Roberto Novelo Centeno³

Antonio Villalobos Gonzales⁴

La variabilidad meteorológica presente en los últimos años a nivel global y los precios bajos de los granos, han motivado a buscar ajustes en los sistemas de cultivo y sus procesos productivos. Tal es el caso de la calabaza chigua. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta de la calabaza a la aplicación de fungicidas. La evaluación se realizó bajo condiciones de temporal. Para tal efecto se sembró una parcela el 01 de agosto de 2016, en franjas de 25 metros. La localidad de estudio fue el ejido Becal, municipio de Calkiní, se estableció un material criollo de calabaza “x-toop”, de ciclo precoz. Se aplicó el manejo agronómico del productor. Se evaluaron 15 tratamientos, generados con un bactericida “Agrimy Qu 100” y seis fungicidas “Cupravit hidro, Flonex MZ 400, Clorimex 720 F, Equation Pro, Amistar y Cabrío C”, en aplicación sola o combinada. La dosis/litro de agua aplicado fue de 2ml o 2gr, para los cuatro primeros productos y de 1.5 para los restantes. Se contó el número de frutos y se registró el peso seco de las pepitas por parcela. En número de frutos/ha, el mejor tratamiento fue el de Clorimex + Agrimy Qu con 19´167 y el peor el de Flonex + Agrimy Qu con 8´333. El mejor rendimiento de pepita se obtuvo con el tratamiento de Flonex + Equation Pro, con 0.95 t ha⁻¹ y el más bajo el de Flonex + Agrimy Qu con 0.381 t ha⁻¹.

¹ *Jesús Manuel Soto Rocha. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88313. soto.jesus@inifap.gob.mx.*

² *Juan Medina Méndez. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88307. medina.juan@inifap.gob.mx.*

³ *Jose Roberto Novelo Centeno. DGETA. SEP. CAMPECHE. Tel.9961101698.*

⁴ *Antonio Villalobos G. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88312. villalobos.antonio@inifap.gob.mx.*

APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL CAMARÓN DE CULTIVO DE LA BAHIA DE JIQUILISCO, USULUTÁN, EL SALVADOR, PARA SU DESARROLLO INDUSTRIAL

Vilma Ruth Calderón de Zacatares¹
Melba Jeannette Pacheco de Jordan²

El objetivo del proyecto fue desarrollar la metodología para la obtención de harinas de camarón de cultivo *Litopenaeus vannamei*, proveniente de la Bahía de Jiquilisco, Usulután, utilizando cefalotórax, cabeza y musculo abdominal, así como también realizar la caracterización fisicoquímica y microbiológica de estos productos, para recomendar usos industriales. Las evaluaciones microbiológicas se realizaron en muestras de musculo abdominal crudo, exoesqueleto y hepatopáncreas, así como en las harinas desarrolladas. Los principales resultados obtenidos fueron el desarrollo de 3 harinas utilizando integralmente el camarón y recomendaciones de uso en alimentos para humanos y animales, además de 8 prototipos alimenticios disponibles para escalado industrial. Se comprobó la efectividad del escaldado para la inocuidad de las harinas desarrolladas, ya que no hubo presencia de microorganismos patógenos en las muestras analizadas.

1 *Vilma Ruth Calderon de Zacatares, Parque Tecnológico en Agroindustria, Viceministerio de ciencia y Tecnología, vilmaruth02@mined.gob.sv, (503) 25923062*

2 *Melba Jeannette Pacheco de Jordán. Universidad Católica de El Salvador (UNICAES), melba.pacheco@catolica.edu.sv (503) 24040800*

ACEPTABILIDAD DE RECETAS CON CAMOTE POR AMAS DE CASA DE DOS COMUNIDADES RURALES PANAMEÑAS¹

*Adela Britton²,
Jenny Isabel Chu²,
Maika Barría³,
Eira Vergara de Caballero²,
Israel Ríos-Castillo⁴*

El Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá promueve el cultivo de camote con mayor contenido de betacarotenos. Con el objetivo de determinar la preferencia y aceptabilidad de recetas con camote por amas de casa de las comunidades de Chichica comarca Ngäbe Buglé y El Copé de la Olá. Es un estudio descriptivo, observacional piloto, de corte transversal. Se evaluó aceptabilidad sensorial y preferencia para cuatro recetas con camote (tamal, refresco, pesada y asado), con escala hedónica analizada mediante Tabla Roessler. Se tomaron datos de consumo utilizando el Puntaje de Diversidad Dietética en el Hogar (HDDS) para la medición del acceso a los alimentos del hogar y la frecuencia de consumo de fuentes de vitamina A. Participaron 50 amas de casa. Las cuatro recetas evaluadas fueron aceptadas por ambas comunidades. La receta de mayor preferencia fue el tamal de camote en ambas comunidades; mientras que la pesada fue más preferida en El Copé y el refresco en Chichica. El 18% mantiene una diversidad de la dieta adecuada, 62% aceptable y el 20% tiene poca variedad. Comparando ambas localidades, en Chichica fue mayor el consumo de raíces y tubérculos y de vegetales y hortalizas ($p \leq 0.006$ y $p \leq 0.01$); mientras que en El Copé fue mayor el consumo de frutas color naranja y otras, de carnes y vísceras y lácteos ($p \leq 0.01$, $p \leq 0.02$ y $p \leq 0.0001$). Las recetas con camote fueron aceptadas por las amas de casa participantes. Es el camote un alimento opcional fuente de vitamina A que puede situarse en la dieta de zonas rurales.

¹ Tesis de Escuela de Nutrición y Dietética Aplicada, Facultad de Medicina, Universidad de Panamá, financiado por el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.

² Nutricionistas, Departamento de Nutrición y Dietética Aplicada, Facultad de Medicina, Universidad de Panamá, Panamá, Panamá.

³ Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Teléfono (507) 500-0519 ext 232. Correo electrónico: barría.maika@gmail.com

⁴ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, Oficina Subregional para Mesoamérica, Ciudad de Panamá, Panamá.

ESTRATEGIAS PARA LA FERTILIZACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR EN EL ESTADO DE CAMPECHE, MEXICO

Soto Rocha Jesús Manuel¹
García Gómez Martín Andrés²
Medina Méndez Juan³
Hernández Pérez Mirna⁴

En la producción cañera, uno de los componentes tecnológicos de mayor costo es la fertilización química. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de biofertilizantes complementados con fertilización química en el cultivo de caña. Las sugerencias indicadas son el resultado de tres tipos de fertilización (Química al 100% “143 N + 51 P + 51 K en dos aplicaciones”; Biológica+Química “4 kg de micorriza INIFAP + 1.4 kg de azospirillum, a la siembra” + “100 N + 8.5 P + 8.5 K en dos aplicaciones” y Organica+Química “1 l de microsoil + 5 l blue 76 + 17 N + 17 P + 17 K, en siembra” + “1 l de microsoil + 5 l blue 76, aplicado a tres y seis meses de siembra) evaluados en tres variedades (CP 72-2086, MEX 69-290 y RD 75-11). Las variables medidas en las plantas fueron diámetro, altura, peso de tallos y los grados brix, sacarosa y pureza. Los resultados reportaron que el tratamiento de fertilización biológica + química, fue el mejor, ya que en el ciclo de planta todas las variables consideradas son superiores a los otros tratamientos, esto también fue válido para el ciclo de soca, en donde solo el porcentaje de sacarosa y la pureza tuvieron valores bajos. En el ciclo de planta el mejor material fue el RD-75-11 y en soca el mejor fue el MEX-69-290.

¹ *Jesus Manuel Soto Rocha. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88313. soto.jesus@inifap.gob.mx*

² *Martin A. García Gómez. ExINIFAP. Tel.9811207610.*

³ *Juan Medina Méndez. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88307. medina.juan@inifap.gob.mx*

⁴ *Mirna Hernández Pérez. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88329. hernandez.mirna@inifap.gob.mx*

EVALUACIÓN DE CONCENTRADO DE FORRAJES EN ALIMENTACIÓN DE CERDOS EN NICARAGUA AÑO 2015

Jorge Luis Olivares López¹

En el occidente de Nicaragua, con el objetivo de evaluar tres concentrados de leguminosas y plantas forrajeras en la ganancia de peso en cerdos de engorde, se distribuyeron aleatoriamente 12 cerdos del cruce YL x D, machos castrados y hembras con peso promedio de 65.1 kg alojados en 6 cubículos, en una granja comercial para evaluar el uso de harina de; yuca, Cratylia y Marango en raciones alimenticias. Se utilizaron tres tratamientos con cuatro repeticiones. Mezcla de hoja de yuca fresca molida (25%), melaza (4%) sorgo forrajero (70%) y 1% de sal mineral. En las otras raciones se utilizó Cratylia (25%) y Marango (25%) y como testigo, concentrado comercial. Se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) para el peso final de cerdos. Según Tukey (< 0.05) separa las medias en dos categorías estadísticas distintas, en primer lugar el tratamiento con yuca supero al de Marango (99,75 y 76,50), pero similar a los tratamientos Cratylia y testigo (concentrado comercial) con (99,75, 88,75 y 88,50) y en segundo lugar los tratamientos con Cratylia y testigo con (88,75 y 88,50) siendo estos similares entre sí. El consumo fue igual en los concentrados evaluados (1,8 kg MS/día). Se encontró diferencia significativa sobre la ganancia diaria de peso y conversión alimenticia ($P < 0.05$) las mejores (508.33, 508.33, 316.66 y 433.33 g/día respectivamente). Se recomienda la de harina de yuca en raciones tradicionales para cerdos de engorde ya que hay un aumento considerable en el peso final de los cerdos superior al concentrado comercial.

¹ MSc. Programa Ganadería, INTA R II. Celular: 505-89586901, e-mail: jolivares@hotmail.es

YEMA DE HUEVO (IgY) Y NÚCLEO PROTEICO (Nupro) EN DIETAS PARA CERDOS EN INICIACIÓN

Ramón Florencio García Castillo¹⁻⁴,

Enrique Mejía Onofre¹

Jaime Salinas Chavira²

Jorge R. Kawas Garza³

Juan D. Hernández Bustamante¹

Jesús M. Fuentes Rodríguez¹

Se utilizaron 60 lechones en etapa de iniciación, recién destetados; peso promedio 9.32 ± 0.425 kg PV, craza tipo comercial (Duroc, Landrace, Yorkshire, Hampshire), formando 4 tratamientos con 3 repeticiones de 5 lechones cada uno. Cada repetición considerada una unidad experimental. El testigo T1 dieta comercial, sin Yema de huevo, sin Nupro (SY/SN); T2, con Yema de huevo, sin Nupro (CY/SN); T3, sin Yema de huevo, con Nupro (SY/CN) y T4, con Yema de huevo, con Nupro (CY/CN). La yema de huevo se agregó a la dieta en 1.25 % y Nupro en 4 %; la cuales se formularon de manera isoproteicas (22.6%) e isoenergéticas (2.92 Mcal EM/kg). Para el análisis estadístico de los resultados de las variables; consumo diario de alimento, (CDA); ganancia diaria de peso, (GDP); conversión alimenticia, (CA); relación de eficiencia proteica, (REP); grasa dorsal (GD) de cada animal, se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2 x 2. Se encontró diferencia significativa ($P \leq 0.05$) para GDP al utilizar yema de huevo y Nupro. Con valores de 0.570, 0.601, 0.609 y 0.489 kg respectivamente para T1, SY/SN; T2, CY/SN; T3, SY/CN; y T4, CY/CN. No así ($P \geq 0.05$) en; CDA, 1.038, 0.943, 1.010 y 0.831 kg; CA, 1.825, 1.612, 1.709 y 1.697 kg/kg; REP, 2.426, 2.830, 2.666 y 2.607 g/g; GD, 10.933, 10.216, 12.066 y 11.166 mm. De los resultados obtenidos se concluye que la adición conjunta, Yema de huevo y Nupro a la dieta para lechones actúan de manera asociativa desfavoreciendo GDP.

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada A. Narro No. 1923, Col. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. CP-25315. ²Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Medicina y Zootecnia. Cd. Victoria, Tamaulipas, México. ³Universidad Autónoma de Nuevo León. Escobedo, Nuevo León, México. ⁴Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Centro de Investigación Agropecuaria Occidental. Coquito, David, Chiriquí, República de Panamá. 00 507 7750293
Correo de correspondencia: gacr430421@gmail.com

EFFECTO DE LA DENSIDAD Y TIPO DE PODA SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CHILE DULCE

Kevin Carrillo¹
Roberto Ramírez²
Johnny Aguilar²
Luis Meza²

La investigación se realizó en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez del INTA, en Guanacaste, de Agosto del 2015 a Mayo del 2016. El objetivo fue evaluar el efecto de la densidad de siembra y el tipo de poda sobre el rendimiento y calidad de frutos del chile dulce Polaris. Los tratamientos fueron dos densidades (2,08 y 4,17 plantas/m²) y tres tipos de poda (2, 3 tallos y un testigo sin poda). El diseño fue irrestricto al azar (2x3) con cuatro repeticiones. El tratamiento de 2,08 plantas (m²)⁻¹ + sin poda obtuvo la mayor cantidad de frutas por planta con 31,55 unidades. El mayor rendimiento por superficie, lo obtuvo el tratamiento de 2,08 plantas (m²)⁻¹ + sin poda, con un total de 7,14 kg (m²)⁻¹, aunque no presentó diferencias significativas con los tratamientos manejados en alta densidad. El valor más alto de grados Brix en frutos de primera calidad, se obtuvo en los tratamientos sin poda, con una media de 6,99. El tratamiento 4,17 plantas (m²)⁻¹ + sin poda obtuvo el mayor valor de IAF, con una media de 5,22, mostrando diferencias significativas con todos los tratamientos a excepción del manejado a la misma densidad con poda a dos tallos.

¹ *Estudiante de Grado, Universidad de Costa Rica Email: kcarrillo49@hotmail.com.*

² *Investigadores, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria de Costa Rica. Tel. (506) 2200-0360. Email: rramirez@inta.go.cr, jagular@inta.go.cr, lmeza@inta.go.cr.*

VALIDACIÓN MEZCLA DE BOCACHI Y HARINA DE ROCA EN EL CULTIVO DE CHILE DULCE (*Capsicum annuum* L.)

Lesser Roberto Linares Menéndez¹

La producción de chile dulce, con aplicaciones altas de fertilización química, elevando sus costos de producción, afectando negativamente los ingresos a los productores. El objetivo fue emplear dos alternativas de nutrición en el cultivo de chile dulce (*Capsicum annuum*). La validación fue realizada en cinco localidades de El Salvador, el diseño experimental fue parcelas apareadas, parcela uno tecnología a validar (1.40 t.ha⁻¹ de bocachi más 0.50 t.ha⁻¹ harina de roca más 87.5 Kg.ha⁻¹ de N, 60.0 Kg ha⁻¹ de P y 87.5 Kg.ha⁻¹ de K) y la parcela dos la tecnología productor (100% fertilización química, N-197 Kg.ha⁻¹, P-120 Kg ha⁻¹ y K -195 Kg.ha⁻¹), sembrándose el híbrido Nathalie. El análisis estadístico no reporta diferencias significativas, en ninguna de las variables, la altura de planta (165 y 167 cm); respectivamente, en largo de fruto 14.3 cm y 14.2 cm; el ancho de promedio del fruto fue de 6,51 y 6,56 cm y los datos de rendimiento 28,04 t.ha⁻¹ de la tecnología validada y 28.64 t.ha⁻¹ del productor. Los ingresos económicos fueron evaluados con la relación beneficio-costos, donde la tecnología propuesta obtuvo un ingreso \$ 11,290.29 y la relación de 1.6, la parcela dos, un ingreso de \$ 11,340.86 y una relación de 1.6. La fertilización química, permite mejores rendimientos, pero presenta mayor contaminación al suelo. Se realizó dos sondeos de opinión de los productores, donde se sondeó altura de planta, tamaño y ancho de fruto entre otros.

¹Investigador del Programa de hortalizas CENTA-MAG. lessor.linares@centa.gob.sv San Salvador, El Salvador

MYCOSPHAERELLACEAE ASOCIADAS A LA MANCHA GRASIENTA DE LOS CÍTRICOS EN DIFERENTES REGIONES CLIMÁTICAS

Vidal Aquilera-Cogley¹
Mónica Berbegal²
Josep Armengol²
Antonio Vicent³

La mancha grasienta de los cítricos es una enfermedad fúngica ampliamente distribuida en las regiones húmedas del Caribe y América Central. La enfermedad se caracteriza por producir pústulas oscuras sobre el envés de las hojas, ocasionando su caída prematura. Síntomas similares a la mancha grasienta se han observado en zonas cítricas de la región semi-árida del Mediterráneo. El hongo *Zasmidium citri-griseum* ha sido identificado como agente causal de la enfermedad en la región del Caribe y América Central. En la región Mediterránea la etiología de la enfermedad no ha sido determinada. El objetivo de este estudio fue caracterizar una colección de 42 aislados de *Mycosphaerellaceae*, procedentes de diferentes regiones cítricas de Panamá, Ghana, España y Marruecos, basado en las características morfológicas, crecimiento a diferentes temperaturas, análisis molecular (amplificación de la región ITS del ADNr) y ensayos de patogenicidad. Los resultados del análisis filogenético separó dos grupos: los aislados procedentes de Panamá y Ghana, se identificaron como *Z. citri-griseum* y los aislados procedentes de España y Marruecos, se identificaron como *Amycosphaerella africana*. La temperatura óptima de crecimiento de los aislados de *Z. citri-griseum* ocurrió a 27.9 °C, mientras que los aislados de *A. africana* fue a 22.8 °C. Los ensayos de patogenicidad con los aislados de España resultaron negativos y solo los aislados de Panamá mostraron síntomas después de la inoculación. Estos resultados indican que la incidencia de la mancha grasienta en la región Mediterránea, está asociada con *A. africana* y este es el primer reporte de *Z. citri-griseum* asociado a la mancha grasienta en Ghana.

¹ Ph.D. Micología. IDIAP, CIA-Central “Dr Vernon Carlos Wynter”, Divisa, Panamá. Teléfono: (+507) 976 1265. Email: vidalaguilera@gmail.com

² Ph.D. Micología. Instituto Agroforestal Mediterráneo, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España. Teléfono: (+34) 963 879 254. Emails: mobermar@etsia.upv.es; jarmengo@eaf.upv.es

³ Ph.D. Micología. Centro de Protección Vegetal y Biotecnología. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Valencia, España. Teléfono: (+34) 963 424 078. Email: avicent@ivia.es

UTILIZACIÓN DE ZEOLITA Y FBN CON LEGUMINOSAS COMO ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CC EN CULTIVOS AGRÍCOLAS EN COSTA RICA: UNA EXPERIENCIA DESDE LA UNED

Wagner Peña Cordero¹
Paola Brenes
Karla Montero
Andrés Zúñiga

La creciente degradación de las tierras en los países del trópico centroamericano está relacionada con la variabilidad climática, que es uno de los factores erosivos y de la pérdida de nutrientes esenciales. Para paliar esta problemática, la comunidad internacional (FAO, UNCCD/COP) y las políticas del Plan de Desarrollo del país sugieren al sector agropecuario estrategias de manejo sostenible y la adaptación o mitigación al cambio climático (CC); el nitrógeno es parte del problema, ya que se aplica en altas cantidades como insumo fertilizante u orgánico, pero es el elemento más limitante en la agricultura dada su naturaleza química. Por ello, es necesario buscar alternativas de prácticas agrícolas que minimicen la pérdida y se aproveche mejor los insumos y el agua, así como también desarrollar en el agricultor conciencia y ética con el manejo del agroecosistema, dado el CC. En suelos cultivados con café y con pastos (Los Santos y San Carlos - Costa Rica), se utilizó zeolita natural y se determinó que podría mejorar un 30% el aprovechamiento de N en la fertilización. En cambio, con el uso del rastrojo de leguminosas, como crotalaria y mucuna, el efecto fue menos inmediato aún en cultivos de ciclo corto y en pastos, aunque más sostenible en el tiempo. En ambas estrategias se analizó el efecto en el cultivo y el suelo y se utilizaron técnicas isotópicas ¹⁵N con el fin de determinar el aprovechamiento del N. Estas iniciativas están relacionadas con TFG de estudiantes UNED e investigadores del sector de la región mesoamericana, incluyendo Guatemala, México, Nicaragua y de Suramérica.

¹ *Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. Correo electrónico wpena@uned.ac.cr*

FERTILIZADOR MANUAL DE CULTIVOS PARA PEQUEÑOS PRODUCTORES, UN IMPLEMENTO INDISPENSABLE

Arturo Chong Eslava¹
Samuel Sánchez Domínguez²

Los pequeños productores obtienen rendimientos bajos de sus cultivos de maíz y frijol, de 1.2 y 0.6 T/Ha, respectivamente. Esto se debe, entre otros factores, a que no cuentan muchas veces con fertilizantes, y que cuando los tienen, no los aplican bien. En este trabajo se discute el diseño de un fertilizador manual de fertilizantes granulados, para pequeños productores de maíz y frijol. Objetivo: determinar los aspectos técnicos del diseño de un fertilizador manual para pequeños productores. Metodología: después de reconocer que al aplicar fertilizantes por los pequeños productores, estos lo aplican en forma ineficiente, ya que principalmente lo hacen manualmente, cometiendo ciertos errores técnicos, se procedió a determinar los requerimientos técnicos que una fertilizadora manual debería de cubrir para ser incluidos en un diseño y construcción. Resultados. Los productores pequeños normalmente no cuentan con un implemento que les permita aplicar los fertilizantes o sales para aportar nutrimentos a sus cultivos, aplicándolos manualmente, cometiendo errores técnicos, los que consisten principalmente en cómo se aplican, la dosificación y distribución. Normalmente los aplican en puños y cerca de las plantas. Por lo que si se diseña un fertilizador manual, este debe construirse con la capacidad de distribuir el fertilizante uniformemente en toda la superficie asignada, esparcirlo entre las plantas en la zona donde las raíces son más activas e incorporarlo. Conclusiones. Un implemento que permita a los productores pequeños aplicar en forma uniforme los fertilizantes en la superficie asignada, que lo esparza entre las plantas y lo incorpore, incrementaría significativamente el rendimiento.

^{1,2} Profesores-investigadores, Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo.
achong57@gmail.com

LEGUMINOSAS TROPICALES EN LA ALIMENTACIÓN DE VACAS DE DOBLE PROPÓSITO Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN, DIGESTIBILIDAD Y RENTABILIDAD

E.E. Corea Guillén¹
M. V. Mendoza¹
N. Solano¹
F. M. López¹
J. M. Castro Montoya²
R. Gownipuram²
U. Dickhoefer²

Se utilizaron ocho vacas de cruces criollo-brown swiss (451 ± 50.7 kg peso vivo; 9.4 ± 2.60 kg leche/d; y 125 ± 50.6 días en lactancia), fueron alojadas en corrales individuales y asignadas a un cuadrado latino con cuatro periodos de 21 días (14 adaptación y 7 toma de datos). Se evaluó cuatro dietas con diferentes fuentes principales de proteína: Soya, ensilado de sorgo-canavalia, heno de vigna y urea. Se formuló dietas isoprotéicas (12.5 % PC) e isocalóricas (2.12 Mcal EM/Kg) con 70:30 forraje: concentrado, que se ofrecieron como ración total mezclada *ad libitum*. Se midió la leche, alimento ofrecido y rechazado y heces. Analizó alimento y heces para materia seca (MS), cenizas, nitrógeno (N) y fibra neutro detergente (FND), y orina para creatinina y N; y en leche, grasa, proteína, lactosa y solidos no grasos. Se evaluó el consumo, la producción y composición láctea, digestibilidad de nutrientes y el margen económico. Los datos fueron analizados con proc mix del programa SAS. Las leguminosas redujeron el costo de la ración consumida ($P < 0.01$). Las dietas no produjeron diferencias en la producción láctea, ni en los componentes de la leche ni digestibilidad de nutrientes ($P > 0.1$). Aunque no se encontró diferencias estadísticas, el ingreso sobre el costo de alimentación fue mayor en vigna y canavalia en comparación con el control. Las leguminosas tropicales vigna y canavalia tienen potencial como forrajes y fuentes de proteína en alimentación de vacas de doble propósito

¹ Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador, El Salvador. *elmercorea@hotmail.com

² Instituto de Ciencias Agrícolas en los Trópicos y Subtrópicos, Universidad Hohenheim, Alemania

PRODUCCION DE BIOMASA Y CALIDAD NUTRICIONAL DE TRES FORRAJES COSECHADOS A DOS ALTURAS

Jorge Alberto Elizondo-Salazar¹

El objetivo fue determinar el efecto de la altura de cosecha sobre el rendimiento y calidad nutricional en tres especies forrajeras utilizadas para alimentación de ganado lechero. El estudio se realizó en la Estación Experimental “Alfredo Volio Mata” de la Universidad de Costa Rica. Se evaluó el maíz criollo (*Zea mays*), sorgo negro forrajero (*Sorghum almum*) y pasto King Grass cultivar Taiwán (*Pennisetum purpureum*). Se cosecharon todas las plantas presentes en seis segmentos lineales de 5 m, seleccionados aleatoriamente. Tres de los segmentos se cortaron a 15 cm y los otros tres se cosecharon a 45 cm sobre el nivel del suelo. Posteriormente, se pesó el material para estimar la producción de materia verde total, luego las muestras se separaron en tallos y hojas. El rendimiento del forraje verde fue diferente ($P < 0,05$) dentro de cada especie y el rendimiento de materia seca (MS) disminuyó entre 17 y 42% al aumentar la altura de corte. Cuando la cosecha se realizó a 15 cm, el maíz, el sorgo negro forrajero y el pasto Taiwán presentaron un rendimiento de materia verde de 51,3; 31,4 y 70,9 t/ha/corte, respectivamente, y el pasto Taiwán presentó la mayor producción de MS con 11,6 t/ha/corte, cuando se cosechó a 15 cm. El sorgo negro forrajero mejoró ($P < 0,05$) su perfil nutricional al incrementar la altura de cosecha, así la MS se incrementó de 22,79 a 25,53%, la PC pasó de 8,24 a 12,90%, la FND disminuyó de 63,69 a 59,47% y la FAD pasó de 43,15 a 37,30%.

¹Investigador-docente. Universidad de Costa Rica. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Estación Experimental Alfredo Volio Mata. (506) 2511-7815. jorge.elizondosalazar@ucr.ac.cr.

AVANCES DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE GENOTIPOS DE FRIJOL COMÚN TOLERANTES A CALOR

Stephen Beebe¹
Jose Polanía²
Santos Barrera³
Michelle Vanegas⁴
César Cajiao⁵
Miguel Grajales⁶

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L) es una importante fuente de proteína para más de 400 millones de personas, además, proporciona fibra, carbohidratos, vitaminas y micronutrientes. Es cultivado principalmente por pequeños agricultores, donde es expuesto a diferentes tipos de estreses bióticos y abióticos. Con el inminente cambio climático, el frijol tiene que afrontar una nueva limitación, el calor. Según análisis de modelos climáticos, expertos concluyen que, con las variedades actuales, el área adecuada para la producción de frijol disminuirá hasta en un 50% hacia 2050 por causa del incremento de temperaturas. La generación de variedades de frijol con tolerancia al calor mediante mejoramiento genético, es una estrategia para poder enfrentar los retos que trae el cambio climático. En los últimos años el CIAT, ha desarrollado variedades tolerantes a calor, mediante cruza entre las diferentes razas e inter-específicas con *Phaseolus acutifolius*. Así como en la identificación de características morfo-fisiológicas relacionadas con tolerancia a calor. Como resultado de investigación, varias líneas han sido identificadas con tolerancia a calor, como lo son SEF 60, SEF 10, INB 841, INB 604, SEN 97 y diferentes accesiones de *P. acutifolius*. Se ha observado especialmente efectos del estrés por calor en la fase reproductiva de la planta y sobre la movilización de fotoasimilados a la formación de grano. La tolerancia a calor en frijol ha sido relacionada a combinación de características como: mayor viabilidad de polen, formación de embrión y movilización de reservas de la planta a formación de vaina y formación de grano.

¹ PhD-Mejorador, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. s.beebe@cgiar.org

² PhD-Fisiólogo. CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. j.a.polania@cgiar.org

³ Ingeniero Agrónomo, MSc. CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. s.y.barrera@cgiar.org

⁴ Bióloga (Estudiante). CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. mvanegas84@hotmail.com

⁵ Ingeniero Agrónomo. CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. c.cajiao@cgiar.org

⁶ Ingeniero Agrónomo. CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. m.a.grajales@cgiar.org

AVANCES EN LA SELECCIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL TOLERANTES A LAS ALTAS TEMPERATURAS EN HONDURAS

Rosas J.C.¹
D.J. Valle¹
J. S. Beaver²
T. Porch³
S. Beebe⁴
J. Burrridge
J. Lynch⁵

El cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Centroamérica es afectado por estrés de sequía y altas temperaturas (AT) debido a los efectos del cambio climático. El objetivo del estudio fue identificar líneas con mayor tolerancia a las altas temperaturas (AT), y con características agronómicas útiles para la producción comercial o su uso potencial en el mejoramiento genético. Durante las siembras de verano, primera y postrera del 2015-16, se evaluaron en Nacaome, Honduras (44 msnm), los ensayos BASE 2014 y 2015 conformados por 120 líneas y varios ensayos de la Red de Frijol. En el llenado de vainas-R8 se determinaron el peso seco (PS) de follaje y vainas, y el índice de partición de vainas (IPV); y a la madurez de cosecha, el PS de vainas y semillas, el índice de cosecha (IC), el rendimiento y el PS de 100 semillas. Sensores *iButtons* indicaron que las temperaturas máximas y mínimas promedios durante los ensayos fueron de >36°C y >22°C, respectivamente. Los efectos de las AT en las líneas sensibles fueron aborto y caída de flores y vainas pequeñas, vainas de menor tamaño con menos semillas, semillas de menor tamaño y plantas con crecimiento vegetativo solamente. El inicio de la floración fue a los 30-45 días después de la siembra, pero muchas líneas continuaron floreciendo hasta el final de los ensayos y no produjeron semillas. El rendimiento de las líneas de frijol varió de <100 hasta >2,000 kg/ha. Un número reducido de líneas de frijol y líneas tepari (*P. acutifolius*) presentaron buena tolerancia a las AT y rendimientos similares a condiciones más favorables de crecimiento.

¹ Fitomejorador, Programa de Investigaciones en Frijol (PIF), Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras, 22872000 Ext. 2314 (jcrozas@zamorano.edu).

² Fitomejorador, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, PR 00681-9000 (j_beaver@hotmail.com).

³ Fitomejorador, Estación Experimental de Agricultura Tropical, TARS-ARS-USDA, Mayagüez, Puerto Rico, PR 00681-9000 (Timothy.Porch@ARS.USDA.GOV).

⁴ Fitomejorador, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), A. A. 67-13, Cali, Colombia (s.beebe@cqi-ar.org).

⁵ Asociado de Investigación y Fisiólogo, Pennsylvania State University, State College, Pennsylvania, EE.UU. (santiagoburrridge@gmail.com; jpl4@psu.edu).

COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA DURANTE ALMACENAMIENTO DE CINCO VARIEDADES DE FRIJOL

Carmen Jacinto-Hernández¹

Ramón Garza-García²

Dagoberto Garza-García³

Irma Bernal-Lugo⁴

El abasto de frijol en México proviene principalmente de la siembra durante el ciclo primavera-verano. Se siembran diferentes tipos de frijol a lo largo del territorio nacional. En algunos casos existe la posibilidad de almacenar el grano en bodegas apropiadamente construidas. Sin embargo, hay zonas en las cuales los pequeños productores guardan su frijol en espacios con condiciones inadecuadas para su almacenamiento, lo cual provoca la pérdida de calidad del grano. Con la finalidad de evaluar el comportamiento de cinco variedades de frijol almacenadas dentro de una bodega bajo condiciones ambientales, cuyo intervalo de temperatura durante el año fue de 6 a 30 °C. Se tomaron muestras en periodos de 2 y 4 años. Asimismo se comparó con la respuesta de las mismas variedades bajo condiciones de almacenamiento acelerado a alta temperatura y humedad relativa. La calidad se evaluó en términos de color del grano medido por espectrofotometría de reflectancia, la calidad culinaria: capacidad de absorción de agua durante el remojo, tiempo de cocción, espesor del caldo de cocción y grano abiertos durante la cocción. Los resultados mostraron diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) para las variables de color (L^* , a^* , b^*) y para la calidad culinaria entre variedades, y también entre tratamientos (periodos de almacenamiento en bodega y almacenamiento acelerado). Existieron diferencias entre el efecto del tratamiento del almacenamiento en bodega y del tratamiento de almacenamiento acelerado para las variables L^* b^* y tiempo de cocción. La variedad mas estable en tiempo de cocción fue Flor de Durazno.

¹ *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Laboratorio de Calidad de Frijol. Tel. (52)01800 088 2222 ext 85319. Correo-e: jacinto.carmen@inifap.gob.mx*

^{2,3} *Investigadores del Programa de frijol del Campo experimental Valle de México (CEVAMEX-INIFAP)*

⁴ *Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM. Fac de Química.*

COMPORTAMIENTO DE LINEAS NEGRAS DE FRIJOLES DE ALTO CONTENIDO DE MINERALES EN HAITI

Ludger Jean-Simon¹
Jean Harry Dominique²
Jean Beaunes Joseph³
Levael Eugene⁴
Anne Metuschelah Eliscar⁵

El frijol es un cultivo de mayor importancia alimenticia en Haití. En los últimos años, el CIAT ha seleccionado líneas de alto contenido de minerales. Para evaluar 11 líneas negras de frijol (SMN 39, SMN 45, SMN 46, SMN 51, SMN 84, SMN 85, SEN 124, SMN 87, SMN 88, SMN 89, y SMN 90) procedentes de CIAT, se condujeron experimentos en campos de agricultores en dos localidades en el departamento del Sud y una localidad en el departamento de Nippes, entre los meses de noviembre 2016 y abril del 2017. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con cuatro replicaciones. Se utilizó el testigo local Tamazulapa en el Sud y el testigo DPC 40 en el Nippes. Los datos colectados fueron sometidos a análisis de varianza y prueba de DGC al nivel 5% error. Se detectó una interacción significativa entre el ambiente y el genotipo. En el departamento del Sud, los genotipos con mayor rendimiento fueron SMN 87, Tamazulapa, SMN 88, SMN 45, y SMN 84. Los genotipos con mayor rendimiento en el departamento de Nippes fueron SEN 124, SMN 85, SMN 45, SMN 84, SMN 89, y SMN 87. Los rendimientos fueron más bajos en la localidad de Ducis (Sud) que las demás localidades y no se destacaron diferencias significativas entre genotipos en esta localidad. No había diferencia significativa para el rendimiento entre la localidad Guichard (Sud) y Dufour (Nippes). La línea de frijol SMN 87 parece ser el material con el más estable rendimiento.

1 Catholic Relief Services. Tel. (509)36481325. email: ludger.jeansimon@crs.org

2 Catholic Relief Services. Tel (509) 36956152. email: jeanhenry.dominique@crs.org

3 Catholic Relief Services. Tel. (509)48124436. email: jeanbeaunes.joseph@crs.org

4 CIAT Consultor de CIAT en Haiti. Tel. (509)37688855. email: e.levael@gmail.com

5 American University of the Caribbean. Tel. (509)48412201. email: annemetus16@gmail.com

FRIJOL COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.) CENTA FERROMAS BIOFORTIFICADO, AVANCE EN EL SALVADOR 2017

Rolando Ventura Elías¹

El consumo anual de frijol en El Salvador es de 120,000 Tm, UNICEF cita que la desnutrición crónica sigue siendo una problemática de salud pública, advierte que el 42 por ciento de los bebés entre 12 y 17 meses sufren anemia aguda por la desnutrición crónica, según el mapa de desnutrición (PMA), a nivel nacional es de 19.2 por ciento, a nivel de municipios Rosario de Mora en San Salvador registra 48.6 por ciento, Cacaopera, Guatajiagua y San Simón en Morazán con 42.8, 42.3 y 39.9 por ciento respectivamente. Por otra parte, también los municipios de Tacuba en Ahuachapán con 41.3 por ciento y San José Villanueva, en La Libertad con 38.3 por ciento. Lo anterior genera la política nacional con enfoque a leguminosas biofortificadas con mayor contenido de hierro y zinc. La estrategia a corto y mediano plazo, incluye continuar los estudios en mejoramiento y retomar la investigación ya generada como el frijol CENTA FERROMAS liberada por CENTA en el año 2011 con contenido de hierro y zinc de 80 y 35 ppm respectivamente. El convenio actual con Harvest Plus se inicia en julio del 2016 con el objetivo de ver a biofortificación como estrategia prioritaria iniciando con la producción de semilla a partir de la categoría genética, para abril del 2017 se tienen 681 Kg de semilla registrada para su difusión en tres municipios: Tacuba en la zona occidental, Nueva Concepción en la zona norte y San Francisco Gotera en la zona oriental, el primero caracterizado por severa desnutrición, el segundo para irradiar a San Fernando y el tercero con enfoque a Cacaopera. La planificación de transferencia involucra un total de 300 familias.

¹Ing. Agr. Técnico Investigador programa de Granos Básicos/CENTA, El Salvador, C.A.
e-mail: rolando.ventura@centa.gob.sv

DIVERSIDAD GENÉTICA DE LA COLECCIÓN DE FRIJOL VOLUBLE DE GUATEMALA

Maria Gabriela Tobar Piñón¹
Phillip McClean¹
Juan Manuel Osorno¹
Julio Cesar Villatoro Merida²
Samira Mafi Moghaddam³
Rian Lee¹

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es la leguminosa más importante para el consumo humano alrededor del mundo. Además, es una fuente importante de proteína. En Guatemala, 8 de cada 10 niños padecen desnutrición crónica, el nivel más alto en Latinoamérica. Por esta razón, la seguridad alimentaria juega un papel importante en el desarrollo del país. Se sugiere que el frijol voluble guatemalteco representa una nueva raza en el acervo genético Mesoamericano, y por lo tanto una nueva fuente de alelos para los programas de fitomejoramiento. Los objetivos de esta investigación fueron evaluar y describir la diversidad y diferenciación genética, y la estructura de una colección de 369 accesiones de frijol voluble guatemalteco. Además, desarrollar un estudio de asociación (GWAS) para encontrar regiones genómicas asociadas a rasgos de importancia económica. Un total de 78,754 marcadores tipo SNP (Single Nucleotide Polymorphism) se utilizaron para el análisis. Todos los análisis de estructura demostraron que las accesiones de Guatemala están fuertemente diferenciadas cuando se comparan con las razas Mesoamérica y Durango-Jalisco. Sin embargo, la diversidad genética de los frijoles guatemaltecos fue la más baja al compararse con las otras razas, lo cual indica que las accesiones guatemaltecas están fuertemente relacionadas. El GWAS mostró que existen asociaciones de nuevos marcadores con rasgos tales como resistencia a Roya (*Uromyces appendiculatus* F. Strauss). Estos resultados confirman que la raza Guatemala es única y es una fuente potencial de alelos para los programas de fitomejoramiento.

¹Department of Plant Sciences, North Dakota State University, Fargo ND. Email: gabriela.tobarpinon@ndsu.edu, Tel: +1 (701)730-2703.

²Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), Guatemala.

³Department of Plant Biology, Michigan State University, East Lansing, MI.

ENSAYOS REGIONALES DE ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO DE LÍNEAS PROMISORIAS DE FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.), EL SALVADOR 2016

Juan Ramón Parada Cardona¹
Rolando Ventura Elías²

Con el objetivo de evaluar líneas que cumplan con una combinación de caracteres como buen potencial de rendimiento, tolerancia y/o resistencia a las principales enfermedades y amplia adaptación, en el ciclo agrícola 2016 en las épocas de mayo y agosto fueron establecidos ensayos regionales grano color rojo y negro en 20 localidades, el diseño experimental fue bloque completos al azar con 10 tratamientos y 3 repeticiones para grano rojo y 8 tratamientos con 3 repeticiones para grano negro, implicando las variables: días a flor, madurez fisiológica, rendimiento y color de grano. Durante el estudio la lluvia registro comportamiento fuera del promedio histórico, siendo la época de agosto la más seca incluso en 4 localidades no alcanzó el nivel básico teórico de 420 mm para el ciclo, este errático comportamiento permitió confirmar el atributo a sequía de las líneas SER 323 y SER 322 obteniendo rendimientos promedios de 1713.32 y 1638.34 Kg.ha⁻¹ respectivamente, superando en la época de agosto a la variedad testigo CENTA EAC Referente a grano color negro existió diferencia estadística al 1% de probabilidad, siendo BRT 943-20 con el mejor rendimiento promedio de 2058.28 Kg.ha⁻¹, mientras que en segundo lugar BRT 943-16 con 1702.09 Kg.ha⁻¹, referente a negros opacos destacó MEN 933-50 con 1726.42 Kg.ha⁻¹. Por los resultados obtenidos, se sugiere pasar a validación las líneas de frijol común: SER 323, SER 322 y BRT 943-20.

¹Ing. Agr. Técnico Investigador Programa Granos Básicos/CENTA, El Salvador, C.A.
e-mail: juan.parada@centa.gob.sv

²Ing. Agr. Técnico Investigador Programa Granos Básicos/CENTA, El Salvador, C.A.
e-mail: rolando.ventura@centa.gob.sv

EVALUACION DE LINEAS AVANZADAS DE FRIJOL NEGRO PARA LAS ZONAS CALIDAS DE GUATEMALA, 2016

Julio C. Villatoro¹
Angela Miranda¹
Edgar E. Carrillo¹
Jessica Moscoso¹
James Beaver²
Timothy Porch²
Juan C. Rosas³

Con el objetivo de incrementar la productividad del cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el oriente de Guatemala, se realizó la investigación para identificar variedades con alto potencial de rendimiento, resistencia a virus del mosaico dorado amarillo (BGYMV) y estabilidad. Se evaluaron nueve líneas avanzadas, contra los testigos ICTA Ligerito y la variedad criolla más utilizada en las once localidades, con temperaturas entre 20°C y 32°C. Se utilizó diseño de Bloques completos al azar con tres repeticiones, las nueve líneas fueron: ICTA JU2013-2 (SER95/SEN46-2), ICTA JU2013-10 (ICTA LIGERO/ Fe23823-1-10), ICTA JU 013-40 (SMN40), ICTA JU2013-41 (SMN41), ICTA JU1439-4 (ICTA OSTUA/DOR 390), ICTA JU2014-23 (SBCF 16170-23), ICTA JU2014-04 (ICTA LIGERO/XRAV 40-4), ICTA JU2014-15 (ICTA LIGERO//ICTA LIGERO/SEA15), ICTA JU2014-11-3 (ICTA LIGERO/Fe23823-11-3). El análisis combinado para rendimiento determinó que la línea de frijol ICTA JU 2013-2 presentó el mayor rendimiento, con una media de 2,344 kg ha⁻¹, seguidos por las líneas ICTA JU 2014-23, ICTA JU 2014-11-3, ICTA JU 1439-4 e ICTA JU 2014-04 con medias de rendimientos entre 2,082 y 1,963 kg ha⁻¹, superando a las demás líneas y a los testigos. Se estableció además que existe interacción genotipo-ambiente (línea-localidad), para lo cual se realizaron análisis a través de modelos basados en análisis de varianza y regresión (Eberhart y Russell) y modelos multivariados AMMI (additive main effects and multiplicative interaction), en donde se determinó que la línea de frijol ICTA JU 2013-2 presentó la mejor estabilidad en rendimiento en todos los ambientes, además que obtuvo una buena valoración en cuanto a la tolerancia a enfermedades, valor agronómico y valor comercial del grano. La línea más precoz fue ICTA JU 2014-23 similar a ICTA Ligerito.

¹Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, Teléfono: +502 66701500; edgardocar2@hotmail.com
²Dept. of Agro-environmental Sciences University of Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, Teléfono: 0061-9000, j_beaver@hotmail.com timothy.porch@ars.usda.gov
³Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Teléfono: ++504 2287-2000 ext.2314 Jcrosas@Zamorano.edu

EVALUACION DE VARIEDADES DE FRIJOL DE FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO EN 11 COMUNIDADES EN EL ORIENTE DE HONDURAS

Mainor G. Pavón¹
Pablo Z. Mejía¹
Juan Carlos Rosas²

En el 2016 se validaron seis variedades de frijol rojo tipo Seda para el mercado nacional, en colaboración con el Programa de Investigaciones en Frijol de Zamorano y el proyecto ARSAGRO-FONTAGRO, con agricultores organizados en Escuelas de Campo (ECA) en 11 comunidades (Jutiapa, Coyolar, Gualiqueme, San Francisco Escuapa, Chichicaste, Matazano, Chichimora, Montañita, Habillal, Conchagua, Santa María) del departamento de El Paraíso, Honduras, el de mayor producción de frijol en el país. Las variedades que se evaluaron fueron Rojo Delicia, Paisano PF, Don Chepe, Campechano JR, Don Kike, la línea mejorada SJC 730-39, Paraisito Mejorado 2-Don Rey (testigo local), y la variedad Amadeus 77 (testigo universal). Los ensayos se establecieron usando un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones por comunidad. En las evaluaciones las variedades que obtuvieron los mayores rendimientos promedios fueron Don Kike (32.8 qq/m), Amadeus 77 (32.6 qq/mz) y SJC 730-39 (31.6 qq/mz). Las variedades Don Kike (56 qq/mz) y Amadeus (55 qq/mz) obtuvieron los rendimientos más altos en la comunidad de Matazano. Las plagas que más afectaron las parcelas fueron tortuguilla (*Diabrotica* sp.) y mosca blanca (*Bemisia tabaci*); y las enfermedades más frecuentes fueron mustia hilachosa, mancha angular y mosaico dorado amarillo. De acuerdo a los resultados obtenidos, las ECAs han decidido continuar evaluando en ensayos de comprobación las variedades SJC 730-39, Campechano y Don Kike.

¹ *Técnicos Agrícolas, Programa de Reconstrucción Rural, Zacapa, Santa Bárbara, Honduras (mainorgph@hotmail.com).*

² *Fitomejorador, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (jcrosas@zamorano.edu).*

EVALUACIÓN DE VARIETADES DE FRIJOL DEL INIFAP EN LA REGIÓN DE “EL NARANJAL”, VERACRUZ, MÉXICO

Francisco Javier Ugalde Acosta¹
Francisco Florentino Tepepa Miranda²
Victorina Araceli Aguilar Texcahua²
Rómulo Melchor Vallejo³
Regina Narváez Vázquez²
Norma E. Falcón García⁴
Simón Leyva Vela¹
Jorge Antonio Jiménez Domínguez⁴

El cultivo de frijol en el municipio de “El Naranjal”, Veracruz, México, es sembrado sin tecnología por productores en pequeñas áreas con fines de autoconsumo (promedio de 1000 m²). Una práctica común, es sembrar grano para consumo del tipo Negro Michigan (USA), susceptible a enfermedades foliares y baja productividad, que no satisface el abasto familiar. El ayuntamiento de El Naranjal y el Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP iniciaron un proceso de desarrollo tecnológico, que proporcione beneficios sociales y económicos tangibles a las familias. En temporal P-V 2016, se estableció un módulo de validación a 970 msnm, con el objetivo de conocer la adaptación productiva de 28 variedades de frijol de las clases comerciales negro, bayo, pintos, flor de mayo y flor de junio y como testigos Negro Michigan y criollos locales. Cada genotipo ocupó una superficie de 50 m², con una densidad de 160 mil plantas por hectárea y fertilización con la dosis 20-20-00 de NPK. A los 95 días se cosecho. Quince variedades de INIFAP obtuvieron de 11 a 145% mas en rendimiento vs Negro Michigan y 26 variedades fueron superiores en rendimiento desde 200 hasta 1000 % con respecto al rendimiento municipal reportado por el DDR 005 Fortín-SAGARPA. Con la validación de los genotipos mejorados de frijol del INIFAP, se aumenta el rendimiento con el cambio del mismo y se amplía la oferta tecnológica con diferentes clases comerciales de frijol, que representan la posibilidad de garantizar el abasto familiar y de rentabilidad.

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. C. E. Cotaxtla
agrotecnia7@yahoo.com.mx

²Ayuntamiento de El Naranjal, Veracruz, México 2014-2017.

³Productor cooperante de la Unión Nacional de Cafetaleros El Barzón, A.C.

⁴Técnicos Prestadores de Servicios Profesionales

EVALUACION MULTIAMBIENTAL CON GENOTIPOS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) BIOFORTIFICADOS EN NICARAGUA, 2016

A. Llano¹
R. C. Matey²
J. Molina
M. Guzman
J. Obando
N. Duarte
J. Chávez

En Nicaragua el “hambre oculta” es un problema de desnutrición que afecta a la población en la zona rural principalmente en mujeres y niños menores de 5 años. El Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) ha liberado variedades para contribuir a resolver el problema de desnutrición, pero estas no poseen las características culinarias, contenido nutricional y color de grano óptimo para crear el impacto esperado. Sin embargo, el proceso de investigación continúa para generar variedades que cumplan con las expectativas de los productores, comerciantes y consumidores. Se establecieron siete experimentos multiambientales en diferentes regiones en Nicaragua, con el objetivo de seleccionar genotipos con buenas características agronómicas, productivas y aceptación por productores. Se evaluaron 14 nuevos genotipos y dos testigos en un diseño BCA con 3 repeticiones. El análisis estadístico indican que existen diferencias altamente significativas para genotipos (F; 4.09**), y para ambientes (F; 121.11**). Del mismo modo, se encontró significancia entre la interacción GxA (F; 2.16*). El análisis identifica tres mega ambientes y ubica genotipos dentro de los ambientes. El genotipo que presentó características agronómicas y rendimiento superior a los testigos fue el SMR 159 (1354 kg.ha⁻¹). Otros genotipos con buen rendimiento son SMR 151, SMR 156 y SMR 155 con 1,304, 1,297 y 1,291 kg.ha⁻¹, respectivamente, que no difieren de los testigos INTA Rojo (1,279 kg.ha⁻¹) e INTA Ferroso (1,037 kg.ha⁻¹), pero son superior en contenido de hierro (83 a 87 ppm) y zinc (29 a 32 ppm). Estos genotipos se validarán en el ciclo agrícola del 2017.

**EVALUACIÓN DE GERMOPLASMA DE FRIJOL COMÚN
(*Phaseolus vulgaris* L.) PARA RENDIMIENTO, TOLERANCIA Y
RESISTENCIA AL VIRUS DEL MOSAICO DORADO AMARILLO (BGYMV),
MUSTIA HILACHOSA (*Thanatephorus cucumeris*) Y MANCHA ANGULAR
(*Phaeoisariopsis griseola*), EL SALVADOR 2016**

**Aldemaro Clará Melara¹
Ovidio Bruno Guadrón²**

La productividad del frijol común en El Salvador es afectada por diversas enfermedades, entre las que se destacan el mosaico dorado, la mustia hilachosa y la mancha angular, las cuales constituyen los problemas fitopatológicos de mayor importancia del cultivo en nuestro país. Este trabajo se realizó para identificar genotipos de frijol con buena adaptación, alto potencial de rendimiento y resistencia a enfermedades. En 2016 se identificaron y seleccionaron líneas de frijol en generaciones tempranas y avanzadas mediante la evaluación de germoplasma proveniente de Zamorano, el CIAT y selecciones locales realizadas en la estación experimental San Andrés 1 del CENTA en las épocas de siembra de noviembre del 2015, mayo y agosto del 2016. Las líneas fueron sembradas en parcelas de un surco por línea y con una repetición sin diseño experimental para los viveros y cuatro surcos para ensayos bajo un diseño de bloques completos al azar. Se evaluó la infección natural a mosaico dorado y mancha angular, adaptación y rendimiento y color de grano, días a floración, días a madurez fisiológica, utilizando tablas de evaluación estándar del CIAT. Se seleccionaron 18 líneas del vivero MD con buena adaptación y potencial de rendimiento. Del germoplasma proveniente de zamorano distribuido en los VIDAC grano rojo y negro, los ECAR rojo y negro y ERMAN se seleccionaron un total de 31 líneas; de los viveros CENTECAR rojo y negro y EPR rojo y negro se seleccionó un total de 8 líneas. De las 5 poblaciones segregantes se seleccionaron 481 genotipos.

¹Ingeniero Agrónomo. Técnico Fitomejorador del frijol del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA. aldemarocm@gmail.com

²Ingeniero agrónomo M.S.c en Producción agraria. Técnico Fitomejorador del frijol del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA. ovidiobruno@gmail.com

EVALUACIÓN DE IMPACTOS DE LAS ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN SOBRE LOS EFECTOS DEL CLIMA EN LOS RENDIMIENTOS DEL CULTIVO DE FRIJOL

Rosa Nila Alfaro Gómez¹

Juan Robalino

Jacob van Etten

Pablo Imbach

Se evaluaron los impactos de las estrategias de adaptación y los efectos del clima en los rendimientos del cultivo de frijol de los pequeños agricultores de ciento cuarenta y tres comunidades de Trifinio (Guatemala, Honduras y El Salvador). La evaluación se basó en la estimación de la relación entre la probabilidad de adaptarse, estimación de efectos en rendimientos y medición de impacto en rendimiento por la siembra de semilla mejorada de frijol. Para el análisis se utilizaron datos provenientes de una encuesta realizada a 2331 agricultores de la zona del Trifinio (Guatemala, Honduras y El Salvador), extracción de datos de precipitación de la base de datos CHIRPS y extracción de datos de paisaje. La estimación de los parámetros se realizó a través de un modelo probabilístico, regresión múltiple y sistemas de ecuación simultánea. Los modelos fueron construidos a partir de variables climáticas, geofísicas y socioeconómicas. En el estudio se halló que la asociación entre las variables estudiadas y la probabilidad de adaptarse varían significativamente en magnitud en los ciclos de primera y postrera. Además, se encontró que el efecto en el rendimiento de las variables climáticas es positivo para la medida de adaptación en primera. Mientras que para postrera el efecto positivo solo se observa en el rendimiento de las semillas criollas. Así mismo resultó esencial implementar medidas de adaptación porque los beneficios están reflejados en incrementos de rendimiento para los que deciden adaptarse en primera.

¹ Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica
Tel.: (503) 7172-3980 rosa.alfaro@catie.ac.cr

EVALUACIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL POR SU TOLERANCIA A BAJO FÓSFORO EN COSTA RICA

Juan Carlos Hernández Fonseca¹
Néstor Chaves Barrantes²

El fósforo es esencial para el metabolismo de las plantas, su elevada tasa de fijación en los suelos tropicales, lo convierte en una limitante. El objetivo fue evaluar la adaptación de germoplasma de frijol por su tolerancia a suelos con bajo nivel de fósforo. La investigación se llevó a cabo durante el ciclo 2016-2017 en suelos con 2mg/L de fósforo en Veracruz de Pejibaye y sin estrés en la Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit (15 mg/L de fósforo). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se evaluaron 24 genotipos, incluidas las variedades Cabécar y DOR 390 como testigos. Se calculó el índice de susceptibilidad a bajo fósforo (BFSI) y la reducción porcentual (PR) del rendimiento para cada genotipo. Se obtuvo un índice promedio de intensidad de estrés para bajo fósforo (BFSI) de 0.98. El rendimiento de los genotipos evaluados en bajo fósforo se vio significativamente afectado y bajó en promedio 55 % con respecto al ambiente sin estrés, se redujo de 1394 kg/ha en el ambiente sin estrés a 630 kg/ha. Los genotipos con mayor rendimiento en el ambiente con estrés presentaron bajos índices de BFSI, indicando la importancia de esta variable al seleccionar germoplasma para bajo fósforo, sobresalen BFS 29, G 21212, Sayaxche ML, SJC 730-79 y SEF 71. En condiciones de estrés por bajo P, se identificaron seis líneas que superaron la media para cada ambiente. Las mejores fueron ALS 0532-6, G 21212, BFS 29, SEF 71, SEF 16 y SJC 730-79, superando a los testigos.

¹ Investigador, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). Apdo. 382 Centro Colón, San José, Costa Rica. jchernandez@inta.go.cr

² Investigador, Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, Universidad de Costa Rica. Apdo. postal 183-4050 Alajuela, Costa Rica. nfchaves@gmail.com

EVALUACIÓN DEL ENSAYO DE ADAPTACIÓN DE FRIJOLES A AMBIENTES DE ESTRÉS (BASE 120) PARA ADAPTACIÓN AL ESTRÉS ABIÓTICO

A. González¹
G. Lorenzo Vázquez²
C. Estévez de Jensen³
T.G. Porch⁴
J.S. Beaver⁵

El ensayo BASE 120 (Ensayo de Adaptación de Frijoles a Ambientes de Estrés) se desarrolló con el propósito de identificar líneas de frijol con una adaptación superior al estrés abióticas. Tres ensayos BASE 120 se sembraron durante un período de dos años en la Subestación de Investigación Agrícola en Isabela, Puerto Rico. El ensayo incluyó 120 líneas de frijol de diferentes programas de fitomejoramiento. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. No se abonó el ensayo, las semillas fueron inoculadas con la cepa CIAT 632 de *Rhizobium etli* y la cepa CIAT 899 de *R. tropici*. A los 45 días después de la siembra, la nodulación de las líneas fue evaluada utilizando escala (1-9) del CIAT. 8 fueron las líneas con los mayores números de nódulos. Entre las líneas de mayor rendimiento en los ensayos se encuentra genotipos que también poseen resistencia a los virus Mosaico Dorado Amarillo y Mosaico Común Necrótico. Se obtuvieron correlaciones negativas y significativas entre lecturas de pudrición de las raíces y el rendimiento de semilla, entre lecturas de nodulación y días de floración, y entre lecturas de NDVI (biomasa) y de nodulación.

¹ Asociado en Investigación, Depto. Ciencias Agroambientales, Universidad de Puerto Rico, PR 00681-9000 (agonzalez111@gmail.com).

² Estudiante Graduado, Depto. Ciencias Agroambientales, Universidad de Puerto Rico, PR 00681-9000 (giovanni.lorenzo@upr.edu).

³ Fitopatóloga, Depto. Ciencias Agroambientales, Universidad de Puerto Rico, PR 00681-9000 (consuelo.estevez@upr.edu).

⁴ Genetista y Fitomejorador, Estación Experimental de Agricultura Tropical, TARS-ARS-USDA, Mayagüez, Puerto Rico, PR 00681-9000 (Timothy.Porch@ARS.USDA.GOV).

⁵ Fitomejorador, Depto. Ciencias Agroambientales, Universidad de Puerto Rico, PR 00681-9000 (j_beaver@hotmail.com)

EVALUACIÓN PARTICIPATIVA DE LÍNEAS BIOFORTIFICADAS DE FRIJOL EN EL DEPARTAMENTO DE YORO, HONDURAS

Juan Pedro Herrera¹
Odir Palma Murillo²
Marvin Gómez³
Mérida Barahona⁴

Con el propósito de mejorar la seguridad alimentaria y nutricional y la productividad del cultivo de frijol de las familias de pequeños agricultores, facilitando el acceso de nuevas variedades de biofortificadas en comunidades del departamento de Yoro, en Honduras, los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL) de la región en colaboración con FIPAH y el PIF-Zamorano en el marco del proyecto Semillas de sobrevivencia, evaluaron nueve líneas provenientes del ensayo AGROSALUD a través de tres ciclos de cultivo (2014-2016) en ensayos de prueba y validación a través de localidades ubicadas entre 750-1500 msnm. Las variables evaluadas incluyeron: rendimiento en grano (Kg/ha-1) ajustado al 14% de humedad, madurez fisiológica (días), reacción a principales enfermedades, valor agronómico, valor comercial y culinario de los materiales. Se utilizó un diseño BCA con tres repeticiones y un área experimental de 5m² en etapas de prueba y el mismo diseño de BCA en dos repeticiones con un área experimental de 20m² en etapas de validación. Los resultados nos muestran que las líneas BFS-24, MIB-397-72 y BFS-10, presentaron buena adaptación y estabilidad en los rendimientos en las evaluaciones hechas a través de localidades en diversos ciclos de cultivo desde el 2014-2016. Estas líneas también fueron seleccionadas por su alto valor comercial y culinario por agricultores de cinco comunidades de la región.

¹ Facilitador regional de FIPAH Yoro. Email: juan_2366@yahoo.es Cel.:504-9727-5397

² Facilitador Regional FIPAH Yoro. Email: odirpalmamurillo79@yahoo.com. Cel: 504-9794-3370

³ Investigador Asociado FIPAH. Email: marvincernapm@yahoo.es .Cel.: 504-9935-5703

⁴ Coordinadora de Genero FIPAH. Email: meridabm@yahoo.com . Cel.: 504-9556-9790

EVALUACIÓN PARTICIPATIVA MASIVA DE FRIJOL CINCO DEPARTAMENTO DE HONDURAS

Luisa Gómez¹
Paola Orellana²
Mainor Pavón³
Pablo Zelan⁴
Marco Antonio Perez⁵
Carlos Ávila⁶
Verónica Zelaya Portillo⁷

Con el fin de involucrar a los expertos en la agricultura diaria, los agricultores/as en la investigación para generar información de variedades de frijol que se adapten a las condiciones climáticas de cada zona, se ha diseñado una nueva metodología la Evaluación Participativa Masiva (EPM). Siendo esta una nueva metodología para la disseminación y evaluación de tecnologías agrícolas, evaluándose variedades y otras tecnologías en las fincas, bajo condiciones reales. Por medio de ensayos fáciles y prácticos, los agricultores/as participantes tienen la oportunidad de identificar las innovaciones que les traerán un beneficio real. La EPM sirve a la investigación y, a la vez, a la disseminación de variedades en zonas con alta variabilidad interna. Se establecieron EPM, siendo evaluadas y difundidas diez variedades de frijol; Chepe, Cedron, SJC-730-79, Victoria, Delicias, Campechano, Arbolito Negro, Honduras Nutritiva, don Rey y Amadeus 77. Los datos evaluados son cualitativos, donde los agricultores/as seleccionaron mejores variedades en; follaje, altura, plagas, enfermedades, sequia, rendimiento, valor en el mercado y consumo. Cada paquetes de ensayo incluye tres sobres con tres variedades bajo un código, tarjeta de observación y un folleto que explica el proceso al participante, el área total del ensayo es de 30 m². Los resultados obtenidos han permitido que los agricultores y agricultoras participen en nuevos procesos de investigación, selección participativa de variedades, aumento de la diversidad en frijol y obtención de semilla (variedad seleccionada) para próxima siembra en lotes de producción más grandes.

¹ Facilitadora regional de Otoro, Intibucá. Email: gomezmarialuisa@ymail.com Cel.:504-9980 9608

² Coordinadora Regional FIPAH Yoro. Email: pao_orellana81@yahoo.es Cel: 504-9937-6621

³ Coordinador de proyecto PRR. Email: mainorqph@hotmail.com Cel.: 504-9874-3056

⁴ Coordinadora de proyecto PRR. Email: pablozelan6@yahoo.com Cel.: 504-9992-2203

⁵ Coordinador técnico Fundación Vida. Email: marco_perez@fundacionvida.org Cel 504-3247-1489

⁶ Coordinador Regional FIPAH Vallecillo. Email: carlosantonio3007@gmail.com Cel 504-9921-1657

⁷ Coordinadora Regional FIPAH Otoro. Email: yedca_308@yahoo.es Cel 504- 9948-8202

GENERACIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL POROTO DE GRANO DE COLOR ROSADO PARA EL MERCADO PANAMEÑO

Emigdio Rodríguez Quiel¹.
Román Gordón Mendoza²
Francisco Gonzáles Guevara³.

En la Estación Experimental de Río Sereno se recibieron 30 poblaciones F4 de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) de cruza entre las variedades criollas y nuevas fuentes de alto hierro. La evaluación tuvo como objetivos generar líneas y/o variedades de frijol de poroto con grano de color rosado y precocidad similar a la variedad rosado del agricultor, con mayor rendimiento, mejor tolerancia a la mustia hilachosa y medir el contenido de hierro. Las poblaciones se avanzaron por selección masal hasta la F₅₋₆ y se generaron 312 líneas de frijol de grano de color rosado. Se utilizó un alfa Látice para su establecimiento en campo y su posterior análisis. En el primer año de evaluación se lograron evaluar 312 líneas seleccionándose 62 líneas superiores por sus características agronómicas. Se desagregó la varianza en los diferentes componentes encontrándose significancia estadística para las variables estudiadas. Se encontraron 11 poblaciones superiores donde los mayores rendimientos los aportaron las líneas que tenían NUA 430 como progenitor masculino. Las poblaciones fueron iguales o muy parecidas en precocidad al Criollo del productor y mostraron diferencias estadísticas en su nivel de resistencia a la mustia hilachosa. En el segundo año de evaluación se seleccionaron las mejores 14 líneas con potencial por su color de grano y características agronómicas para el mercado panameño que serán evaluadas en la prueba regional de frijol en diferentes ambientes del país.

Trabajo desarrollado por el proyecto de Mejoramiento Genético del frijol Poroto en Panamá.

¹*Ingeniero Agrónomo. M.C. en Mejoramiento. IDIAP. emigdirodriguezq@gmail.com*

²*Ingeniero Agrónomo. M.Sc. en Protección de Cultivos. IDIAP. gordon.roman@gmail.com*

³*Agrónomo. Asistente de Investigación. IDIAP. Pancho125710@yahoo.com*

IDENTIFICACIÓN DE QTLs EN FRIJOL TÉPARI BAJO ESTRÉS ABIÓTICO USANDO UNA POBLACIÓN RIL

Iveth Y. Rodríguez¹
James S. Beaver²
John Hart³
Timothy G. Porch⁴

Las altas temperaturas y la sequía son factores abióticos críticos que limitan la producción de leguminosas de grano, especialmente en países tropicales. El frijol tépari (*Phaseolus acutifolius* A. Gray) es una especie altamente tolerante a altas temperaturas y sequía. Está estrechamente relacionada al frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). El objetivo del estudio fue identificar loci de características cuantitativas (QTL) bajo estrés por sequía terminal y altas temperaturas en una población endogámica recombinante (RIL) de frijol tépari. Para identificar QTL, la población RIL se sembró en un ensayo bajo estrés por sequía terminal y otro bajo estrés por altas temperaturas en 2015 y 2016, respectivamente. Ambos experimentos se desarrollaron en la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico, en Juana Díaz, Puerto Rico. Las características evaluadas fueron: vigor, días a floración, días a madurez, temperatura del dosel, contenido de clorofila, altura de planta, índices de vegetación, liberación de polen y componentes de rendimiento. Bajo estrés por sequía terminal y altas temperaturas en campo, hubo diferencias significativas en las características evaluadas ($p \leq 0.05$). El mapa de ligamiento de la población RIL se construyó usando ~1300 marcadores SNPs y el genoma del frijol común como referencia. Se identificaron QTLs asociados a características agronómicas, fenológicas y de la semilla en los cromosomas 4, 7 y 8. Los resultados de este estudio ayudaran a comprender mejor la genética del frijol tépari y los mecanismos de tolerancia a factores abióticos; también pueden ser útiles en el mejoramiento del frijol común y frijol tépari para estrés abiótico.

1: *Estudiante graduada, Departamento de Ciencias Agroambientales, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico. Correo: iveth.rodriquez@upr.edu.*

2: *Profesor, Departamento de Ciencias Agroambientales, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico. Correo: james.beaver@upr.edu*

3: *Estación de Investigación de Agricultura Tropical (TARS), Mayagüez, Puerto Rico. jph248@cornell.edu.*

4: *Estación de Investigación de Agricultura Tropical (TARS), Mayagüez, Puerto Rico. Correo: Timothy.Porch@ars.usda.gov.*

IMPACTO AGRO ECONÓMICO DE LAS VARIEDADES MEJORADAS DE FRIJOL ENTREGADAS A LOS PRODUCTORES EN LOS PAQUETES AGRÍCOLAS, EN EL SALVADOR, C.A.

José Arístides De León Rodríguez¹

En El Salvador, Centro América, durante los últimos veinte años (1995-2014) la falta de competitividad del cultivo de frijol en la finca de los agricultores no obstaculizó aumentar su demanda cada año. En 1996 se rompió el equilibrio entre precios locales y de importación, luego que los primeros subieron a \$68.00 mientras los segundos quedaron en \$23.5. La pérdida de competitividad inició la política oficial de entrega de paquetes agrícolas, buscando incidir en los rendimientos por introducción de variedades mejoradas. Se distribuyó semillas mejoradas para abastecer hasta al 100% de productores. El CENTA liberó líneas de semilla para incrementar rendimientos. El estudio muestra que los resultados experimentales observados a nivel de finca, que favorecen los rendimientos de las variedades mejoradas, todavía no impactan la producción nacional. En 2014 la producción nacional incrementó hasta 136%. La variaciones de la producción por impacto de áreas y rendimientos muestran que en años dominados por las variedades criollas, la participación porcentual de las áreas en el incremento de la producción fue de 74%, mientras de rendimientos de 26%, y con el abastecimiento de paquetes agrícolas (semillas mejoradas) el predominio de áreas fue de 75% y de rendimientos de 25%, reflejando que en condiciones desfavorables de clima ambos materiales disminuyen rendimientos, con mayor impacto para los criollas y en condiciones favorables tanto materiales criollos como mejorados se benefician incrementando sus rendimientos. Para garantizar la efectividad de los cambios tecnológicos introducidos en la finca, es necesario profundizar las estrategias de generación y transferencia de tecnologías, mediante prácticas de validación y demostración de tecnologías.

¹*Técnico investigador del programa de Biometría y socio economía. El Salvador.
aristides.deleon@centa.gob.sv*

LIBERACIÓN DE DOS VARIEDADES DE FRIJOL VOLUBLE: ICTA LABOR OVALLE BOLONILLO E ICTA UTATLÁN EN GUATEMALA

Julio César Villatoro¹
Angela Miranda¹
Jessica Moscoso¹
Karen Agreda¹
Juan Osorno²
Phill Mclean²

El frijol voluble (*Phaseolus vulgaris L.*), es uno de los alimentos básicos en la dieta de los guatemaltecos, en el altiplano occidental es sembrado en su mayoría asociado con maíz, en condiciones de agricultura en subsistencia. Con el propósito de generar nuevas variedades de frijol voluble, se realizaron colectas de materiales criollos en el año 2004, con las cuales se iniciaron trabajos de mejoramiento genético utilizando como padres las variedades de frijol arbustivas ICTA Hunapú e ICTA Altense que poseen resistencia a antracnosis, roya y ascochyta (enfermedades importantes en la región). Del año 2007 al 2012 se continuó con el proceso de mejoramiento a través de la selección de las líneas con resistencia a enfermedades, potencial de rendimiento y arquitectura (una menor agresividad del frijol causa menor daño al cultivo de maíz). En 2013 se iniciaron las evaluaciones de 10 líneas promisorias en ensayos de finca, en campos de agricultores en los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango y Totonicapán. Posteriormente se evaluaron en parcelas de prueba, comparándolas con los materiales nativos de los agricultores, superando en rendimiento (168 kg/ha⁻¹). Los agricultores validaron estos dos materiales por su precocidad, rendimiento, arquitectura, tiempo de cocción y sabor de caldo. Con los resultados anteriores, se liberaron en 2017 las variedades ICTA Uatlán e ICTA Labor Ovalle, contribuyendo a mejorar el acceso de semillas mejoradas para los agricultores y la seguridad alimentaria. Con la colaboración de proyectos, estas variedades serán diseminadas beneficiando en 2017 a más de 3,000 agricultores del altiplano occidental de Guatemala.

¹Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, Teléfono: +502 66701500; amiranda@icta.gob.gt

²Dept. of Plant Sciences, North Dakota State University, Fargo-ND, Teléfono: + 702-231-8145;
juan.orsorno@ndsu.edu; mcclean@beangenecws.ndsu.nod

LÍNEAS DE FRIJOL CON RESISTENCIA A MUSTIA HILACHOSA, BACTERIOSIS COMÚN, BCMV, BCMNV Y BGYMV

James Scott Beaver Ciag¹
Consuelo Estévez de Jensen²
Timothy Porch³
Héctor Danery Martínez Figueroa⁴

El frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), es una de las leguminosas de mayor consumo a nivel mundial, cuyos rendimientos se ven afectados por diferentes factores bióticos y abióticos. Mustia hilachosa [*Thanatephorus cucumeris* Frank (Donk)], bacteriosis común (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) (*Xap*), *Virus del mosaico común* (BCMV), *Virus del mosaico común necrótico* (BCMNV) y el *Virus del mosaico dorado amarillo* (BGYMV), pueden ocasionar pérdidas en el rendimiento de hasta 100% en el cultivo de frijol. Se evaluaron 644 líneas, utilizando técnicas de fitomejoramiento convencional y selección asistida por marcadores moleculares, para seleccionar materiales con resistencia a estas cinco enfermedades. Ensayos de campo fueron conducidos en dos épocas para realizar evaluaciones de reacción a mustia hilachosa. Evaluaciones bajo invernadero fueron conducidas para evaluar reacción a bacteriosis común, con dos cepas de *Xap* UPR 3353 y 484A. Evaluaciones con inoculaciones con la cepa *NL3* de BCMNV, fueron conducidas bajo invernadero. Los marcadores moleculares SW13, ENM, SR2 y SW12, fueron diagnosticados para detectar los genes que confieren resistencia a BCMV, BCMNV y BGYMV. Doce líneas presentaron altos niveles de resistencia a las cinco enfermedades evaluadas, con promedios de rendimiento > 1,400 kg/ha, con excelente calidad de grano. Los resultados sugieren que altos niveles de resistencia a múltiples enfermedades no reducen el potencial de rendimiento, ni la calidad de la semilla cosechada.

¹ Fitomejorador y Catedrático, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico., james.beaver@upr.edu

² Fitopatóloga y Catedrática, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico. consuelo.estevez@upr.edu

³ Genetista de Investigación, USDA-ARS-TARS. Mayagüez, Puerto Rico. timothy.porch@ars.usda.gov

⁴ Estudiante Graduado, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico. hector.martinez15@upr.edu

LÍNEAS DE FRIJOL FLOR DE JUNIO CON BUEN RENDIMIENTO PARA VALLES ALTOS DE MÉXICO

Dagoberto Garza García¹
Ramón Garza García²
Carmen Jacinto Hernández³

Los gustos por determinado tipo de frijol son muy variados dentro de una región a otra, principalmente en el Altiplano de México. Productores han tratado de introducir materiales flor de junio no adaptado. El presente trabajo trata de resolver el problema de falta de variedades de tipo flor de junio, con buena adaptación a valles altos de la mesa central, con alto potencial de rendimiento y resistencia a enfermedades. Se estableció en Santa Lucía, estado de México. En este ensayo utilizamos 4 materiales de hábito de crecimiento indeterminado tipo III, de tipo flor de junio, incluimos como testigo comparativo a la variedad flor de junio Marcela. Realizamos la siembra el 16 de junio de 2016. 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 0.80 mts. de ancho, en suelo húmedo, se les realizó todos los trabajos y una aplicación de herbicida con fórmula de 1lts de Basagran más ½ lts de Flex., se realizó dos aplicaciones de fertilizante foliar Bioforte 250ml/ha, una antes y la otra después de la floración. La cosecha la realizamos el 10 de Noviembre y los resultados muestran que por rendimiento de grano, las mejores líneas fueron FJVA-4 con 2,498 kg/ha, FJVA-3 con 2,322 kg/ha, FJVA-2 con 2,263 kg/ha, y el testigo FJ-MARCELA con 2,062 kg/ha. Se observó que los aumentos de rendimiento de grano fluctúan entre un 21% a un 9.7% mayor que el testigo.

¹ MC. INIFAP- C. Experimental del Valle de México, Tel:01 800 088 2222, E-mail: dagarza60@yahoo.com.

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

³ DRA. INIFAP- Campo Experimental del Valle de México, E-mail carmenjh8@yahoo.com.mx.

LÍNEAS DE FRIJOL GARBANCILLO CON POTENCIAL DE RENDIMIENTO PARA VALLES ALTOS DE MÉXICO

Garza García Dagoberto¹
Garza García Ramón²
Jacinto Hernández Carmen³

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 sembrándolos garbancillos criollos que hay en la zona, pero tienen un ciclo de crecimiento muy tardío. El presente trabajo trata de resolver la falta de variedades de tipo garbancillo, con buena adaptación y precocidad para valles altos de la mesa central, con alto potencial de rendimiento y resistencia a enfermedades. Se estableció en Santa Lucía, Estado de México. En este ensayo utilizamos 2 materiales de hábito de crecimiento determinado tipo I, de tipo garbancillo, incluimos como testigo comparativo a la variedad bayomex. Realizamos la siembra el 16 de junio de 2016. El trabajo se estableció bajo un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y la parcela experimental contó con 4 surcos de 4 m de longitud y 0.80 m de ancho, en suelo húmedo, se les realizó todos los trabajos y una aplicación de herbicida con fórmula de 1 lts de Basagran más 500 mL de Flex., se realizó dos aplicaciones de fertilizante foliar Bioforte 250 ml/ha, una antes de floración y la otra después de la floración. La cosecha la realizamos el 10 de noviembre y los resultados por rendimiento de grano, las mejores líneas fueron GARBSOL con 1,380 kg/ha, GARBORO con 887 kg/ha, y el testigo BAYOMEX con 354 kg/ha. Se observó que los aumentos de rendimiento de grano fueron de un 289% y un 150% mayor que el testigo.

¹ MC. INIFAP- C. Experimental del Valle de México, Tel: 01 800 088 2222; E-mail: dagarza60@yahoo.com

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

³ DRA. INIFAP- Campo Experimental del Valle de México, E-mail: carmenj9@yahoo.com.mx

MEJORAMIENTO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) PARA CONDICIONES DE HUMEDAD LIMITADA EN EL SALVADOR 2016

Aldemaro Clará Melara¹
Ovidio Bruno Guadrón²

En la época de mayo se investigó el impacto del estrés hídrico y altas temperaturas en un vivero con 200 líneas de frijol procedentes del CIAT en El Centro Experimental de Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF) ubicado en el departamento de Morazán, como parte del corredor seco del país caracterizado por sus altas temperaturas y sequía. Se observó coincidencia de adaptabilidad en las líneas, excepto el testigo CENTA EAC que no mostró coincidencia en producción de vainas y granos, además presentó plantas sin vainas; se seleccionaron 9 líneas sobresalientes en donde la línea SEF 54 fue la que mostró el número de vainas más alto y mejor calidad de semilla, mientras que la línea SEF 49 tuvo el número de vainas más bajo pero con una buena apariencia de grano. Concluyendo que en todas las líneas seleccionadas presentan una buena apariencia con respecto al color y forma de grano.

¹Ingeniero Agrónomo. Técnico Fitomejorador de frijol del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA. aldemarocm@gmail.com

²Ingeniero agrónomo M.S.c en producción agraria. Técnico fitomejorador de frijol del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA. ovidiobruno@gmail.com

MEJORAMIENTO NUTRICIONAL DEL GRANO DEL CULTIVO DEL FRIJOL CON ALTO POTENCIAL DE REDIMIENDO Y RESISTENCIA A ENFERMEDADES, EL SALVADOR 2016

Aldemaro Clará Melara¹
Ovidio Bruno Guadrón²

Con el objetivo de evaluar líneas de frijol biofortificadas con hierro y zinc durante las épocas de mayo, septiembre y noviembre de 2016 en la Estación Experimental de San Andrés se desarrollaron 3 experimentos, dos de ellos fueron establecidos en mayo y septiembre con 16 líneas AGROSALUD CENTA y con 10 líneas con AGROSALUD ZAMORANO y en noviembre 640 líneas del vivero MD de los cuales 46 líneas fueron de nuestro interés por contener altos contenidos de hierro y zinc en el grano. Todas estas líneas fueron seleccionadas por ser resistentes al mosaico dorado amarillo y por mejor rendimiento. Del ensayo MD fueron seleccionadas las 6 líneas de color rojo: SMR 72, SMR 132, SMR 133, SMR 134, SMR 155 y SMR 156, la línea negra: SMN 59, y la línea con colores varios: SMC 134. Del ensayo AGROSALUD las líneas que superaron al testigo CENTA FERROMAS fueron: SBCF 16229-14-1-1-16, SBCF 16229-14-1-1-14, SBCF 16229-14-1-1-5 y SBCF 16229-14-1-1-15 y AGROSALUD ZAMORANO las líneas: SMN 26, BFS 24 y MIB 397-72 por su potencial de rendimiento aceptable sin embargo fueron susceptibles al mosaico dorado amarillo. Se recomienda conformar un ensayo regional con líneas biofortificadas y probarlas en finca de agricultores. La línea SMC 134 por su buena adaptación y rendimiento se sugiere a CIAT considerarla como progenitor en los cruzamientos del 2017.

¹Ingeniero Agrónomo. Técnico Fitomejorador del frijol del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA. aldemarocm@gmail.com

²Ingeniero agrónomo M.C en fertilidad de suelos. Técnico fitomejorador del frijol del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA. ovidiobruno@gmail.com

EVALUACIÓN DE ACCESIONES NATIVAS RECOLECTADAS EN EL ALTIPLANO DE GUATEMALA

Julio Villatoro¹
Angela Miranda¹
Jessica Moscoso¹
Karen Agreda¹
Juan Osorno²
Phill Mclean²

El cultivo de frijol constituye una de las pocas alternativas para la sobre vivencia y generación de ingresos en el área rural del altiplano de Guatemala donde la base alimenticia de la región está constituida por el maíz como cultivo principal y el frijol como cultivo secundario. En el año 2015 se realizó una encuesta agro socioeconómica en los departamentos de Quetzaltenango, Sololá, Huehuetenango, San Marcos y Quiché, donde se colectaron muestras del cultivo de frijol, recolectando 460 accesiones nativas del género *Phaseolus* (*P. vulgaris*, *P. coccineus* y *P. polyanthus*); donde se determinó que el de frijol que se siembra en el altiplano, en función de este estudio, se distribuye de la siguiente manera: 62.6 % *P. vulgaris* (54.34 % voluble y 8.26 % arbustivo); el 31.1 % es *P. polyanthus*; y el 6.3 % restante *P. coccineus*. Con el propósito de identificar accesiones con mejores características agronómicas se evaluaron las 460 accesiones en las estaciones experimentales de Quetzaltenango y Chimaltenango, la siembra se hizo con tutores en monocultivo. Se seleccionaron 24 accesiones de *Phaseolus vulgaris*, que en ambas localidades presentaron características agronómicas superiores en cuanto a la reacción a enfermedades (2-3 en la escala del CIAT para roya, mancha angular, antracnosis y ascochyta), valor agronómico (distribución de la carga) y potencial de rendimiento; estas selecciones serán evaluadas nuevamente en 2017 e incluidas en el plan de cruzamientos.

¹Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, Teléfono: +502 66701500; amiranda@icta.gob.gt

²Dept. of Plant Sciences, North Dakota State University, Fargo-ND, Teléfono: + 702-231-8145; juan.orsorno@ndsu.edu; mcclean@beangenecws.ndsu.nod

PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE LA VARIEDAD DE FRIJOL COMÚN CENTA EAC EN EL SALVADOR

C.H. Reyes Castillo¹

El CENTA se plantea la necesidad de promover Proyectos Locales de Producción de Semilla de nuevas variedades mejoradas de frijol, que permitan hacer llegar a los productores variedades con alto potencial de rendimiento y buena calidad de grano. El objetivo de este trabajo fue capacitar a pequeños y medianos productores de frijol sobre la temática de Producción Local de semilla y difundir la nueva variedad mejorada CENTA E.A.C. Fueron establecidas durante el período de Agosto-Noviembre de 2016 un total de 167 parcelas comerciales de Producción de Semilla, en siete municipios frijoleros de El Salvador: San Juan Opico, Quezaltepeque, Nejapa, Suchitoto, San Esteban Catarina, Cinquera y Tejutepeque; totalizando un área de 109.79 ha. Se hizo entrega a cada uno de los productores seleccionados de 34.09 Kg de capital semilla de frijol para la siembra de 0.70 ha, o en su defecto 17.04 Kg para 0.35 ha.; Se coordinaron actividades grupales y talleres de capacitación a productores participantes con las Municipalidades, ONG, Asociaciones Locales y el CENTA. Para promocionar y difundir la nueva variedad fueron realizadas Giras de Campo en las parcelas, con productores y técnicos durante la fase de madurez fisiológica, participando 40 personas y 7 técnicos extensionistas por evento en cada municipio y la producción de semilla fue realizada con bajos insumos. Finalmente el volumen de semilla de calidad producido durante el período en mención fue de 78.04 tm, generándose localmente un promedio de 13.74 tm de semilla, por cada tm entregada cómo capital semilla a los productores.

¹Ing. Agr. Técnico Investigador, Programa Granos Básicos. CENTA, El Salvador, C.A. 2017. e-mail: creyescas@yahoo.es

RESULTADOS DEL SISTEVER 2016 DE GRANO ROJO Y NEGRO DE LA RED DE FRIJOL DE CENTRO AMÉRICA Y EL CARIBE

Rosas J.C.¹
A. Clará²
A. Llano³
E. Rodríguez⁴
J.C. Hernández⁵
J. S. Beaver⁶
S. Beebe⁷
T. Porch⁸

El flujo continuo de germoplasma mejorado de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es fundamental para la evaluación, validación y liberación de variedades que contribuyen al incremento y estabilidad de la producción de frijol en la región de Centro América y El Caribe (CA/C). Durante el año 2016, se distribuyeron más de 40 viveros VIDAC y ensayos ECAR de grano rojo y negro conformado por líneas avanzadas y variedades testigos a seis países de CA/C. Las líneas avanzadas incluidas provinieron de los programas de mejoramiento del CIAT, la Universidad de Puerto Rico, la EEA Tropical/ARS-USDA de Puerto Rico, la Escuela Agrícola Panamericana/Zamorano y los programas nacionales. En este trabajo se presentan los resultados de rendimiento de grano, valor agronómico, valor comercial y resistencia a enfermedades de las líneas y testigos incluidos en el VIDAC y ECAR de grano rojo y negro. Con base en estos resultados, se identificaron líneas promisorias de grano rojo y negro para los procesos de validación a ser conducidos por los programas nacionales durante el 2017. El SISTEVER continúa siendo un mecanismo efectivo para la evaluación y disseminación de germoplasma mejorado en los programas nacionales que conforman la Red de Frijol y sus contribuciones a la seguridad alimentaria y nutricional en la región de CA/C.

¹ Fitomejorador, Programa de Investigaciones en Frijol (PIF), Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras, 2287-2000 Ext. 2314 (jcrossas@zamorano.edu).

² Fitomejorador, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), Km 33 ½ Carretera a Santa Ana, Apartado 885, San Salvador, El Salvador (aldemarocm@gmail.com).

³ Fitomejorador, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), Km 14 C.N., 2 Km al Sur, Hacienda San Cristóbal, Managua, Nicaragua (aureliollano@gmail.com).

⁴ Fitomejorador, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de Panamá, David, Chiriquí (emigdirodriguez@gmail.com).

⁵ Fitomejorador, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), San José, Costa Rica (jchernandez@inta.go.cr).

⁶ Fitomejorador, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, PR 00681-9000 (j_beaver@hotmail.com).

⁷ Fitomejorador, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), A. A. 67-13, Cali, Colombia (s.beebe@cqi-ar.org).

⁸ Fitomejorador, Estación Experimental de Agricultura Tropical (TARS)/ARS-USDA, Mayagüez, Puerto Rico, 2200 P.A. Campus Ave., Suite 201, Mayagüez, PR 00680 (timothy.porch@ars.usda.gov).

SELECCIÓN AVANZADA DE NUEVAS LÍNEAS DE FRIJOL NEGRO OPACO, TIPO JAMAPA, PARA LOS VALLES ALTOS DE LA MESA CENTRAL DE MÉXICO

Ramón Garza-García^{1 y 2}
Carmen Jacinto-Hernández²
Dagoberto Garza-García²

En la zona centro de México, donde se incluye la ciudad capital y su zona conurbada, se consumen prácticamente de todas las clases comerciales de frijol, y una de las más importantes es el negro opaco tipo Jamapa. Este tipo de frijol no se produce en los Valles Altos de la Mesa Central, por estar adaptado a las zonas bajas y tropicales de México. Se han generado nuevas líneas de frijol de este tipo, con buena productividad, resistente a organismos dañinos, con buenas características nutrimentales y culinarias, y adaptadas a las condiciones de esta región de México. Durante los ciclos primavera-verano 2009, 2010, 2011, 2013, 2014 y 2015, en condiciones de temporal, se trabajó en la localidad de Texcoco, Estado de Méx., a una altitud de 2,250 msnm, donde se establecieron viveros, con genotipos de frijol negro opaco, producto de la cruce entre Jamapa x J-117. Se incluyeron como testigos las variedades Primavera-28, Negro 8025, Albicampo y Jamapa. Los resultados de rendimiento han mostrado buenos genotipos para estas condiciones de producción, como es el caso de ocho líneas experimentales con valores promedio superiores a una tonelada por hectárea. En las fases avanzadas de estos genotipos se está haciendo selección basada en características de calidad de grano, principalmente tiempo de cocción y contenido de proteína, cuyos valores detectados en las cosechas de 2014 y 2015, muestran genotipos que superan a la variedad Jamapa, con tiempos de cocción entre 71 y 75 minutos y de contenido de proteína entre 24.5 y 25.5%, como es el caso de Jamante, Jamatex, Jamatam, Negroamigo y Jamahorno.

¹ *Profesor Investigador Colaborador de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT). Boulevard Enrique Cárdenas González No. 1201 Poniente., Cd. Mante, Tamps. México. Correo electrónico: rgarzagarcia@gmail.com. Teléfono.. 5543779407.*

² *Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valle de México. Km. 13.5 carretera Los Reyes-Texcoco, Coatlínchán, Texcoco, Estado de México. C.P. 56250. México.*

AMPLIACIÓN DEL CONOCIMIENTO FITOGEOGRÁFICO DE ESPECIES RARAS DE *Phaseolus* EN COSTA RICA¹

Rodolfo Araya Villalobos²
Néstor Chaves Barrantes²
Daniel G. Debouck³

El objetivo de este estudio fue describir la actual situación de las especies de *Phaseolus* poco comunes o nuevas presentes en Costa Rica. La identificación de los *Phaseolus* se realizó mediante trabajos de bioprospección a través de varias zonas montañosas. Desde enero de 1987 hasta enero de 2017, se ha podido ampliar, de 7 a 15, el número de especies de *Phaseolus sensu stricto* conocidas en Costa Rica. Para las especies raras, se ha podido ampliar el número de poblaciones conocidas. Así, *P. oligospermus* pasó de una población (el tipo) a seis. La endémica *P. talamancensis* pasó de una población a siete. La endémica *P. hygrophilus* cuenta actualmente con dos poblaciones. Una especie migrante desde el norte de Mesoamérica, *P. microcarpus*, pasó de una población a doce (¡y ya no puede considerarse como rara!). Dos especies nuevas y endémicas, *P. albicarminus* y *P. anguciana*, cuentan actualmente con tres y dos poblaciones, respectivamente. Estos resultados son doblemente importantes, primero para demostrar la validez de las especies (a través del espacio y del tiempo), y segundo para mejorar la planificación de la conservación de parientes silvestres de cultivos en Costa Rica.

¹ Trabajo cooperativo entre la Estación Experimental Agrícola 'Fabio Baudrit Moreno, de la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con el apoyo del Fondo Global para la Diversidad de Cultivos (GCDT), en el marco de El Proyecto Crop Wild Relatives. Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica (UCR), proyecto 736-B6-510: "Collection and conservation of wild bean, rice and potato relatives in Costa Rica, y el apoyo de la red PROFRIJOL de Centroamérica, en el año 1998.

² Universidad de Costa Rica. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, San José, Costa Rica. Tel. (506) 2511-7763. avillalo2005@hotmail.com ; nfchaves@gmail.com

³ Centro Internacional de Agricultura Tropical. Genetic Resources Program. Cali, Colombia. Tel+57 2 4450000. d.debouck@cgiar.org

CRUZAMIENTO NATURAL (*Phaseolus costaricensis*) x (*Phaseolus dumosus*) ESCAPADO, EN COSTA RICA¹

Rodolfo Araya Villalobos²
Néstor Chaves Barrantes²
Daniel G. Debouck³

Las especies del acervo secundario del frijol común, *P. costaricensis* y *P. dumosus*, y un poco más lejano *P. coccineus*, son fuente de resistencia a patógenos o tolerancia al calor o suelos ácidos para *P. vulgaris*. La transferencia de genes por cruzamientos inter-específicos puede tardar años. Desde allí surge el interés de usar el producto de la hibridación natural que se da entre estas especies. El objetivo de este estudio fue la búsqueda y rescate de híbridos naturales entre *P. costaricensis* y *P. dumosus*, ambas presentes en Costa Rica. Para la identificación de los híbridos se realizaron transectos a través de gradientes topográficos o de vegetaciones, incluyendo los sitios y poblaciones ya identificados en especímenes de herbarios. La prioridad fue coleccionar semilla para conservación de germoplasma, y especímenes de herbario para museos de historia natural. Con base en el color de las inflorescencias, así como el tamaño, forma y coloración de la semilla, se procedió a la identificación de los materiales como provenientes de un cruzamiento natural. De un total de 43 poblaciones de *P. costaricensis* coleccionadas desde 1987 hasta enero del año 2017, se identificaron híbridos naturales en once de ellas, y procedentes de la cruce de *P. costaricensis* con *P. dumosus* escapado. En una colecta de *P. vulgaris* silvestre también se evidenció una introgresión con *P. costaricensis*. Estos cruzamientos se dan bajo una condición simpátrica de las poblaciones de ambas especies y a la presencia de polinizadores, en los sitios donde se encuentran estas poblaciones.

¹ Trabajo cooperativo entre la Estación Experimental Agrícola 'Fabio Baudrit Moreno, de la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con el apoyo del Fondo Global para la Diversidad de Cultivos (GCDT), en el marco de El Proyecto Crop Wild Relatives. Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica (UCR), proyecto 736-B6-510: "Collection and conservation of wild bean, rice and potato relatives in Costa Rica, y el apoyo del con el apoyo de la red PROFRIJOL de Centroamérica en el año 1998.

² Universidad de Costa Rica. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, Alajuela, Costa Rica. Tel. (506) 2511-7763. avillalo2005@hotmail.com ; nfchaves@gmail.com

³ Centro Internacional de Agricultura Tropical. Genetic Resources Program. Cali, Colombia. Tel.+57 2 4450000. d.debouck@cgiar.org

CRUZAMIENTO NATURAL
***Phaseolus vulgaris* SILVESTRE x *Phaseolus vulgaris* CULTIVADO¹**

Rodolfo Araya Villalobos²
Néstor Chaves Barrantes²
Daniel G. Debouck³

Bajo condiciones de coexistencia de *P. vulgaris* silvestre con *P. vulgaris* cultivado, se pueden presentar cruzamientos naturales que pueden dar origen a nuevas variantes de plantas y de tipos de semilla. La genética de los *P. vulgaris* silvestres de Costa Rica no formó parte del proceso de domesticación de las variedades nativas de este país (originalmente del occidente mexicano), por lo que son de gran valor para la mejora genética y además su origen es remotamente andino. El objetivo de este estudio fue la búsqueda de híbridos naturales en *P. vulgaris* silvestre como producto de un evento pasado o en sitios donde todavía se estén presentando los cruces naturales. La metodología para la identificación de los híbridos de *P. vulgaris* silvestre fue con base en transectos a través de gradientes topográficos o de vegetaciones, incluyendo los sitios y poblaciones ya identificados por especímenes de herbarios. La prioridad fue coleccionar semilla para conservación de germoplasma. Con base en el tamaño, forma y coloración de la semilla, se procedió a la identificación de los materiales como provenientes de un cruzamiento natural. La identificación de híbridos a nivel de campo, se inició en enero de 1987 y continuó hasta enero del año 2017. De un total de 52 poblaciones de *P. vulgaris* silvestres coleccionadas desde 1987, se identificaron híbridos naturales en cinco de ellas. Esto debido a una condición simpátrica de *P. vulgaris* silvestre con *P. vulgaris* cultivado, y la existencia de polinizadores en el entorno de estas poblaciones.

¹ Trabajo cooperativo entre la Estación Experimental Agrícola 'Fabio Baudrit Moreno, de la Universidad de Costa Rica (UCR) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con el apoyo del Fondo Global para la Diversidad de Cultivos (GCDT), en el marco de El Proyecto Crop Wild Relatives. Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica (UCR), proyecto 736-B6-510: "Collection and conservation of wild bean, rice and potato relatives in Costa Rica, y el apoyo de la red PROFRIJOL de Centroamérica, en el año 1998.

² Universidad de Costa Rica. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit Moreno, Alajuela, Costa Rica. Tel: (506) 2511-7765. avillalo2005@hotmail.com ; nfchaves@gmail.com

³ Centro Internacional de Agricultura Tropical. Genetic Resources Program. Cali, Colombia. Tel+57 2 4450000 d.debouck@cgiar.org

AVANCES EN EL MEJORAMIENTO DEL FRIJOL TÉPARI (*Phaseolus acutifolius*)

T.G.Porch¹
M. Brick²
J.S. Beaver³
J.C. Rosas⁴

El cambio climático, la alta temperatura y la sequía son factores cada vez más críticos que afectan la agricultura y específicamente la producción de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Tépari (*Phaseolus acutifolius* A. Gray), nativa del desierto Sonora ubicado en la parte norte de México y en el suroeste de E.E.U.U., es tolerante al calor y a la sequía y es una de cinco especies cultivadas de *Phaseolus*. Se inició un programa de mejoramiento de tépari en Puerto Rico usando un panel de diversidad a partir de las colecciones de germoplasma del CIAT y del USDA, desarrollado para la caracterización genética y fenotípica de este cultivo. Este panel está siendo evaluado para rasgos agrícolas importantes. Se ha encontrado resistencia a roya, a tizón bacteriano, y a mosaico común del frijol (VMC); tolerancia al virus de mosaico dorado; y resistencia a bruquidos y a salta hoja. También se ha realizado selección para mejorar la arquitectura, aumentar el tamaño de semilla y la precosidad. Se enfoca la selección de estas características bajo condiciones de altas temperaturas y sequía. La liberación de variedades y germoplasma mejorado de frijol tépari puede, potencialmente, aumentar el rendimiento, la calidad y la aceptación de este cultivo. Se están evaluando líneas avanzadas para su posible liberación después del primer germoplasma mejorado, TARS-Tep 22. Se espera que con un mejor entendimiento de la genética de la resistencia a enfermedades y con el desarrollo de marcadores en frijol tépari, se pueda aplicar el mejoramiento asistido con marcadores para acelerar el proceso de mejoramiento.

¹ **Genetista, USDA-ARS-TARS, Mayagüez, PR 00682, 787-831-3435 x254 (Timothy.Porch@ars.usda.gov).**

² **Profesor, Colorado State University, Fort Collins, CO 80523 (Mark.Brick@ColoState.edu).**

³ **Profesor, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, PR 00681-9000 (james.beaver@upr.edu).**

⁴ **Fitomejorador, Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (jcrosas@zamorano.edu).**

USO DE BIOFERTILIZANTES EN EL CULTIVO DE FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.), EN EL SALVADOR 2016

Carlos Armando Borja Melara¹
Alejandra Guadalupe Menjívar Silis²

La investigación se realizó en las localidades de: San Andrés, Atiquizaya y San Cristóbal, con el objetivo de evaluar biofertilizantes a base de cepas de hongos micorrizicos *Glomus cubense*, *Rhizophagus intraradices* y *Funneliformis mosseae* y el bioestimulante QuitoMax en variedades de frijol grano color rojo CENTA – PIPIL, CENTA – EAC, CENTA – COSTEÑO 2 y CENTA CHAPARRASTIQUE. Se establecieron dos ensayos separados, cada uno con 16 tratamientos. En ambos ensayos se utilizó el diseño parcelas divididas con tres repeticiones. Las variables evaluadas fue: plantas cosechadas, vainas por planta, granos por vaina, peso seco de 100 semillas grs. y rendimiento kg.ha⁻¹. Se muestreo 10 plantas al azar distribuidas en dos surcos centrales de la parcela útil. El hongo *Glomus cubense* es el que más influyó en las variables vainas y rendimiento de forma individual y al interactuar con la variedad CENTA E.A.C. tratamiento T2 - *Glomus cubense* (23gr) + 50% F.Q.+ E.A.C.), en las variables vainas/planta, granos/vaina y rendimiento. Los menores rendimientos fueron para los testigos, cero presencia de micorrizas evaluadas. Los resultados con la utilización de QuitoMax en diferentes dosis, resultó en su mayoría efecto de las variedades en estudio de manera individual como interactiva, ya que los tratamientos testigos fueron los de mayor respuesta. La variable vainas/planta, fue la única que obtuvo significancia estadística al 5% al aplicar el bioestimulante en la mayor dosis (75%), combinada con la variedad CENTA Pipil. En las otras variables tanto de manera individual como interactiva, el efecto de variación se debió a la variedad.

¹Técnico de Laboratorio de parasitología CENTA, EL Salvador C.A. borjame2003@yahoo.es

²Técnico de Laboratorio de parasitología CENTA, EL Salvador, C.A. alejandrasilis@yahoo.com.mx

USO DE DETECCIÓN PROXIMAL PARA COLECTAR DATOS DEL ENSAYO BASE 12

Giovanni Lorenzo Vázquez¹
Abiezer González²
Consuelo Estévez de Jensen³
Timothy Porch⁴
James Scott Beaver⁵

El estrés térmico puede causar grandes pérdidas en el rendimiento de semilla de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Temperaturas mayores a 30°C durante el día y 20°C durante la noche provocan daños en el desarrollo reproductivo de la planta. Además, las altas temperaturas afectan la producción de biomasa de las plantas. Programas de investigación han desarrollado instrumentos para la medición de datos de detección proximal para diferentes cultivos. El experimento BASE 120 sembrado en la Subestación Experimental Agrícola en Isabela, Puerto Rico contó con 118 genotipos de frijol común y 2 genotipos de frijol tépari (*P. acutifolius* L.) de diferentes programas de fitomejoramiento. Se utilizó un diseño de bloques completos aleatorizados con 5 repeticiones. En la etapa de prefloración se comenzó la toma de datos con el carro de detección proximal desarrollado por la Estación Experimental de Agricultura Tropical del USDA-ARS en Mayagüez, Puerto Rico. Una vez por semana hasta la madurez fisiológica de las plantas se tomaron datos de temperatura en la copa de las plantas, y datos asociados con biomasa (NDVI, NDRE y altura). Se identificaron correlaciones negativas y significativas entre temperatura de la copa de las plantas y rendimiento de semilla, entre temperatura de la copa de las plantas y altura de plantas.

¹ *Estudiante Graduado, Depto. Ciencias Agroambientales, Universidad de Puerto Rico, PR 00681-9000*
(giovanni.lorenzo@upr.edu).

² *Asociado en Investigación, Depto. Ciencias Agroambientales, Universidad de Puerto Rico, PR 00681-9000*
(agonzalez111@gmail.com).

³ *Fitopatóloga, Depto. Ciencias Agroambientales, Universidad de Puerto Rico, PR 00681-9000*
(consuelo.estevez@upr.edu).

⁴ *Genetista y Fitomejorador, Estación Experimental de Agricultura Tropical, TARS-ARS-USDA, Mayagüez, Puerto Rico, PR 00681-9000* (timothy.porch@ars.usda.gov).

⁵ *Fitomejorador, Depto. Ciencias Agroambientales, Universidad de Puerto Rico, PR 00681-9000*
(james.beaver@upr.edu).

VALIDACIÓN DE GENOTIPOS FRIJOL BIOFORTIFICADOS EN 63 LOCALIDADES DE DIFERENTES REGIONES EN NICARAGUA, 2016

R. C. Matey¹

A. Llano

J. Molina

M. Guzmán

J. Obando

N. Duarte

J. Chávez

En Nicaragua la desnutrición se caracteriza por alta su mortalidad infantil, baja estatura y anemia que afecta a mujeres y niños. Para contribuir a resolver la problemática existente en la población el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) ha generado las variedades, INTA Ferroso con 68 mg/kg de Fe y 29 mg/kg de Zn e INTA Nutritivo con 66 mg/kg de Fe y 29 mg/kg de Zn en comparación a INTA Rojo que contiene 48 mg/kg de Fe y 22 mg/kg de Zn. En el 2015 se establecieron once experimentos en diferentes ambientes con 14 nuevos genotipos con mayor contenido de Fe y Zn, como resultados se seleccionaron cuatro genotipos promisorios (SMR: 88, 91, 115, 100) los que superan en contenido de Fe en 18-25% al INTA Ferroso. Estos genotipos fueron validados en ocho regiones ubicadas en 63 localidades en las épocas de siembra primera, postrera y apante ciclo agrícola 2016, con el objetivo de seleccionar genotipos con buen rendimiento, color de grano, contenido nutricional, características culinarias, aceptación por productores y consumidores. Los genotipos seleccionados fueron SMR 88 (Fe; 71 y Zn; 31) con media de rendimiento 1,333 kg.ha⁻¹ y SMR 100 (Fe; 81 y Zn; 31) con 1,227 kg.ha⁻¹, pero inferiores en rendimiento a INTA Ferroso este presenta desventajas como inestabilidad en color de grano, poca aceptación por productores y consumidores. En el 2017 se liberan estas dos nuevas variedades con mayor contenido de hierro y zinc que las variedades comerciales.

VIVERO DIFERENCIAL PARA EVALUAR LA NODULACIÓN Y CARACTERIZAR LA EFECTIVIDAD DE CEPAS DE *Rhizobium* EN FRIJOL COMÚN

Rosas J.C.¹
D.J. Valle¹
J.S. Beaver²
C. Estevez de Jensen²
T.G. Porch³

La mayoría del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en Centroamérica es producido en pequeñas fincas con suelos de bajos contenidos de nitrógeno (N) y fósforo, por agricultores que no disponen de suficientes recursos para implementar las prácticas recomendadas para el manejo de estos problemas. Una alternativa de adaptación del frijol a suelos de bajo N es el incremento de la nodulación y fijación biológica de N₂ (FBN) y el uso de inoculantes efectivos. El objetivo fue validar la utilidad de un vivero diferencial compuesto por seis accesiones andinas y seis mesoamericanas de frijol para facilitar la identificación de aislamientos de *Rhizobium* y su potencial como cepas para estudios de nodulación y FBN, y la producción de inoculantes comerciales. En el 2013-14 se evaluaron un grupo de 32 accesiones andinas y mesoamericanas de frijol, y se identificaron las 12 de mejor respuesta a la inoculación con las cepas CIAT 632 (*R. etli*) y CIAT 899 (*R. tropici*). En el 2015-16 se evaluó el vivero diferencial compuesto por las 12 líneas seleccionadas en condiciones de invernadero, utilizando aislamientos provenientes de nódulos colectados en lotes comerciales de frijol de diferentes localidades. También se sembraron viveros diferenciales en el campo en fincas de agricultores y en Zamorano, y se realizaron muestreos de nodulación a la floración. Los resultados de estos estudios sugieren que el vivero diferencial puede ser utilizado para la evaluación de aislamientos y su identificación como cepas, y para estimar la efectividad de la nodulación y las contribuciones en FBN de las poblaciones residentes o nativas de *Rhizobium* presentes en las fincas de pequeños agricultores.

¹ Fitomejorador y Asistente de Investigación, Programa de Investigaciones en Frijol (PIF), Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras, 22872000 Ext. 2314 (jcroas@zamorano.edu).

² Fitomejorador, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, PR 00681-9000 (j_beaver@hotmail.com).

³ Fitopatóloga, Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez, PR 00681-9000 (consuelo.estevez@upr.edu).

⁴ Fitomejorador, Estación Experimental de Agricultura Tropical, TARS-ARS-USDA, Mayagüez, Puerto Rico, PR 00681-9000 (Timothy.Porch@ARS.USDA.GOV).

PROTOCOLO DE AMPLIFICACIÓN Y SECUENCIACIÓN DEL GEN BoLA-DRB3 EN BOVINOS CRIOLLOS GUAYMÍ Y GUABALÁ

Axel Villalobos¹
Rita González¹
Manuel Murillo²

El complejo mayor de histocompatibilidad ha sido asociado con rasgos cuantitativos como producción de leche, proteína y grasa en leche; polimorfismos del segundo exón del gen BoLA-DRB3 de este complejo, se han relacionado con resistencia a enfermedades tales como brucelosis, leucosis y mastitis. Existe la hipótesis que las razas criollas tienen mayor potencial genético para responder a una gama mayor de patógenos que otras razas bovinas. El objetivo del este trabajo fue validar un protocolo de amplificación y secuenciación del segundo exón de este gen en poblaciones bovinas Guaymí y Guabalá para estudios de caracterización en Panamá. Se aplicó un protocolo semianidado utilizando los oligonucleótidos HLO30, HL031 y HL032 para amplificar el segundo exón del gen. Se logró la amplificación de fragmentos correspondientes a 296bp los cuales fueron sometidos a cuantificación y validación de calidad. Posteriormente fueron purificados y secuenciados mediante un analizador ABI 3500. Las secuencias obtenidas se editaron y alinearon en los programas Bioedit y MEGA 7 y analizadas utilizando el programa Blastn del Centro Nacional para Información en Biotecnología. Las secuencias presentaron homología con el segundo exón del gen BoLA-DRB3 que oscilaron entre 91 a 96% y de un 96 a 100% en la cobertura de las pares de bases. Estos resultados abren paso a desarrollar mayores estudios sobre polimorfismos de este gen en las razas Guaymí y Guabalá y otras razas adaptadas en Panamá.

¹ *IDIAP, Laboratorio de Análisis y Biología Molecular Aplicada, Ciudad del Saber Tel. (507) 500-0519*
villalobos.axel@gmail.com

² *Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Laboratorio de Análisis Biomolecular – ADN*

PROYECTO CONSERVACIÓN DE BOVINOS CRIOLLOS GUAYMÍ Y GUABALÁ, RESULTADO DE 10 AÑOS

Axel Villalobos¹
Rita González¹
Esteban Arosemena²
Marcelino Jaén³

La conservación y uso sustentable de los recursos zoogenéticos se han convertido durante los últimos 15 años en una prioridad ya que estos recursos revisten intereses económicos, científicos y culturales. La identificación de las razas bovinas criollas, Guaymí y Guabalá en Panamá, permiten ser utilizadas como fuente de biodiversidad para enfrentar los efectos de la variabilidad climática y resistencia a enfermedades. El objetivo de este proyecto es contribuir a la recuperación de la diversidad genética de ambas razas en Panamá e identificar genes de utilidad en la producción animal. En los 10 años del proyecto se han desarrollado trabajos sobre caracterización genética, identificación de genes de resistencia a enfermedades tales como identificación y secuenciación del gen BoLA-DRB3.2; se han identificado nuevos polimorfismos del gen de la familia del transportador del soluto (SLC11A1), que ha sido asociado con la susceptibilidad/resistencia a patógenos intracelulares. Se ha logrado realizar estudios productivos y reproductivos donde se han recabado datos sobre intervalo entre partos, peso a la primera concepción, tasa de natalidad, peso al sacrificio y rendimiento en peso vivo. Actualmente el programa de conservación de ambas razas Guaymí y Guabalá ha logrado la creación de 6 núcleos de conservación de criollo Guaymí y 2 núcleos de criollos Guabalá que serán incluidos en bancos de germoplasma in vitro y la apertura de nuevos núcleos de conservación in vivo a lo largo del país.

¹ IDIAP, Laboratorio de Análisis y Biología Molecular Aplicada, Ciudad del Saber Tel. (507) 500-0519
villalobos.axel@gmail.com

² IDIAP, Sub-Centro Pacífico Marciaga Penonomé

³ IDIAP, Centro de Investigación Agropecuari

RENDIMIENTO DE GRANOS BASICOS Y OTROS SERVICIOS ECO-SISTEMICOS EN EL SISTEMA QUESUNGUAL EN EL CORREDOR SECO

Orlando Téllez¹
Pablo Siles
Mirjam Pulleman
Rein Van der Hoek
Aracely Castro

El sistema agroforestal Quesungual ha sido promovido recientemente como una forma de restaurar agro-ecosistemas degradados en el corredor seco. Investigación participativa con productores fue llevada a cabo en 16 fincas en dos zonas agro-climáticas en Nicaragua: Condega y Somotillo. En cada finca se establecieron parcelas experimentales representando cinco sistemas: Quema tradicional con variedades Criollas (Quema), Rastrojos con variedades Criollas (Rast-Crio), Rastrojos con variedades mejoradas (Rast-Mejo), Quesungual con variedades Criollas (SAQ-Crio) y Quesungual con variedades Mejoradas (SAQ-Mejo) para evaluar los rendimientos de maíz y frijol, así como los servicios ecosistémicos retención de tierra, fertilidad de suelo, acumulación de carbono y biodiversidad (árboles) Se monitorearon los rendimientos de 2011 a 2016 , pero solamente Rast-Mejo y SAQ-Mejo durante los últimos 3 años. -Adicionalmente, los servicios ecosistémicos fueron monitoreados en 2014. El tratamiento Quema reduce significativamente ($p < 0.001$) los rendimientos de maíz (-17%) y frijol (-25%) en comparación con SAQ-Mejo. Encontramos una alta correlación del rendimiento de frijol con contenidos de materia orgánica, K, Ca y Mg en el suelo. Durante los seis años de monitoreo de Rast-Mejo y SAQ-Mejo, no hubo diferencias significativas en maíz, pero el rendimiento de frijol fue mayor en SAQ-Mejo (+34%) especialmente en años con poca precipitación (fenómeno El Niño en 2014 a 2016). Nuestros resultados indican que bajo condiciones marginales como el Corredor Seco no existe un trade-off entre los servicios ecosistémicos (almacenamiento de C, diversidad) con la producción de alimentos, además sistemas más diversos muestran mayor resiliencia a eventos extremos.

¹ Investigador Asociado, Área de Investigación SoilS CIAT, Telf. 50584924829. Correo electrónico o.tellez@cgiar.org

FACTORES ASOCIADOS A LA INSEGURIDAD ALIMENTARIA MODERADA Y SEVERA EN COMUNIDADES RURALES DE PANAMÁ¹

Maika Barría²
Israel Ríos-Castillo³
Armando Barba⁴
Eyra Mojica⁵
Omaris Vergara⁶
Teresita Henríquez⁶

El Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá impulsa un proyecto con cultivos de alto valor nutricional, para explorar la asociación entre inseguridad alimentaria (iSA), meses de aprovisionamiento adecuado de alimentos (MAHFP) y retardo de crecimiento en niños menores de 5 años de familias productoras en comunidades rurales de Panamá. El estudio fue transversal y analítico que incluyó 135 niños menores de 5 años de áreas rurales dispersas campesina e indígena, entre junio-septiembre 2015. La información sobre iSA se obtuvo empleando Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA), MAHFP, medidas antropométricas y datos sociodemográficos. Se analizó mediante prueba t de Student y prueba de proporciones; análisis por componentes principales para datos categóricos (CATPCA); y análisis multivariados. La Media y DE del indicador talla/edad fue significativamente menor en área indígena que en campesina, ($P \leq 0.05$), respectivamente. La proporción de iSA moderada y severa fue 60.5%, siendo significativamente mayor en indígena que en campesina, 84.9% versus 31.2% ($p < 0.05$), respectivamente. El estudio mostró relación entre áreas estudiadas, el nivel de inseguridad alimentaria y MAHFP. El retardo en crecimiento es 4.4 veces mayor en hogares con inseguridad alimentaria moderada y severa, 5.2 veces mayor en área indígena y 4.5 veces mayor en hogares que reportaron al menos un mes de no aprovisionamiento de alimentos. La inseguridad alimentaria moderada y severa se asoció significativamente con retardo de crecimiento en menores de 5 años residentes en comunidades indígenas. Incorporar acciones que promuevan la diversificación de la dieta con cultivos biofortificados sería una opción viable para grupos vulnerables.

¹ Trabajo financiado por el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Harvest Plus LAC en colaboración con la Universidad de Panamá y el Ministerio de Salud.

² Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Teléfono (507) 500-0519 ext 232. Correo electrónico: barría.maika@gmail.com

³ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, Oficina Subregional para Mesoamérica, Ciudad de Panamá, Panamá.

⁴ Ministerio de Salud de Panamá, Panamá.

⁵ Harvest Plus para América Latina y el Caribe, Panamá.

⁶ Centro Regional Universitario de Coclé, Universidad de Panamá, Penonomé, Panamá.

SELECCIÓN RECURRENTE DE LA POBLACIÓN DE MAÍZ 'MAYORBELA' PARA LA PRODUCCIÓN DE ENSILAJE

James Scott Beaver Ciag¹
Héctor Danery Martínez Figueroa²

El maíz (*Zea mays L.*) es el cultivo de mayor producción a nivel mundial. Es un forraje importante que se utiliza ampliamente por sus altos rendimientos de materia seca y por ser un alimento con buen valor energético y de alta palatabilidad y digestibilidad. Actualmente en Puerto Rico se carece de forrajes de alto valor nutritivo además de no tener cultivares de maíz desarrollados para ser utilizados para ensilaje. Se evaluó una población de 100 familias de medios hermanos de la variedad de polinización libre 'Mayorbela 05', en dos épocas (noviembre-marzo 2015 y junio-octubre 2016), en la sub estación experimental agrícola de Isabela, PR. Se utilizó un diseño Alpha Látice 10x20, con dos repeticiones. El propósito principal fue desarrollar una población de Mayorbela con mayor producción para ensilaje, a través del método de selección recurrente. Los resultados obtenidos nos muestran que existieron diferencias estadísticas significativas en la población de medios hermanos ($P < 0.05$). No hubo correlación significativa entre altura de planta y peso de biomasa, ni entre altura de planta y rendimiento de grano. Un alto porcentaje de familias mostraron alta producción de biomasa y un buen potencial de rendimiento de grano. La segunda época fue superior a la primera para todas las características evaluadas. Se seleccionaron los mejores 20 medios hermanos con alta producción de biomasa y buen potencial de rendimiento de grano que formaran la población para el próximo ciclo de selección.

¹ *Fitomejorador y Catedrático, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico. james.beaver@upr.edu*

² *Estudiante Graduado, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico. hector.martinez15@upr.edu*

BIOFORTIFICACIÓN DE MAÍZ EN BRASIL

Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães¹
Maria Cristina Dias Paes
Valéria Aparecida Vieira Queiroz

El maíz es un componente importante de alimentos, piensos y materias primas en Brasil. El programa de mejoramiento de maíz fortificado comenzó en 2004. Con base en 6 líneas de élite para las características agronómicas y con mayores concentraciones de proVA, una variedad fue desarrollada, BRS 4104, con valores de proVA de 2,6 a 3,2 veces más altos que los valores encontrados en el maíz común (2,5 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$) y se ha mejorado mediante tres ciclos de selección. Un ensayo de híbrido proVA se evaluó en 2 sitios. Los híbridos del CIMMYT mostraron niveles de proVA entre 3,6 y 8,5 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, mientras que el híbrido BRS 1055 (normal) y BRS 4104 mostraron 6,3 y 6,4 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, respectivamente. Para los minerales, se evaluaron un total de 2009 líneas normales y QPM para la concentración de Fe y Zn, que varió de 4 a 63 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ de Zn y 3 a 71 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ de Fe. En un grupo de 22 líneas, preseleccionadas para Fe o Zn, se observó variación para el ácido fítico - AF (0,5 a 1,04%); Fe (13 a 36 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$); Zn (19 a 40 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$); relación molar AF/Fe (16.3 a 45.5) y la relación molar AF/Zn (18 a 43,5). Los híbridos entre líneas preseleccionadas de Fe o Zn mostraron valores de Fe y Zn menos de 24 y 29 $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$, respectivamente. Estos resultados indican que el desarrollo de cultivares para estos minerales debe considerar la selección de bajos niveles de ácido fítico y altos niveles de Fe y Zn.

1 Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães, Embrapa Milho e Sorgo, +553130271173, paulo.guimaraes@embrapa.br ; Maria Cristina Dias Paes, Cristina.paes@embrapa.br ; Valéria Aparecida Vieira Queiroz, valeria.vieira@embrapa.br

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE HÍBRIDOS PROMISORIOS DE MAÍZ (*Zea mays* L) DE GRANO BLANCO DE ENDOSPERMA NORMAL Y DE ALTA CALIDAD PROTEICA, EL SALVADOR 2016

Héctor R. Deras F¹
Carlos Mejía²

Durante el 2016 se establecieron 15 parcelas de híbridos de maíz de grano blanco cuyo objetivo era verificar en campos de los agricultores el comportamiento agronómico de los híbridos HE-1, HE-3, HE-5, HE-7 de endosperma normal y HEQ-1 Alta Calidad de Proteína, todos ellos tri-lineales. Se utilizaron los híbridos H-59 y H-CAS como testigos. El análisis de adaptabilidad, a través del coeficiente de determinación identificó al híbrido HE-5 como el híbrido con mejor expresión genética por su mayor coeficiente de determinación de 0.93, seguido por HE-7 con 0.87. HE-5 y HE-7 mostraron también los mayores rendimientos, con 6.67 y 6.54 t ha⁻¹ respectivamente. Todos los híbridos en evaluación mostraron coeficientes de determinación dentro lo de aceptable. Los híbridos experimentales superaron a los dos híbridos utilizados como testigos. El modelo de adaptabilidad permitió identificar ambientes de acuerdo al comportamiento productivo de los híbridos, así se identificaron siete ambientes favorables (53.8%), cuatro ambientes intermedios (30.7%) y dos ambientes desfavorables (15.4%). Para la variable porcentaje de pudrición de mazorcas todos los híbridos presentaron porcentajes por debajo del máximo permitido.

¹Ing. Agrónomo. Técnico investigador en maíz. CENTA El Salvador. hderasf@hotmail.com

²Asistente del Programa de Maíz. El Salvador

DENSIDAD DE SIEMBRA PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ-GRANO EN CAMPECHE, MEXICO

Jesús Manuel Soto Rocha¹

Juan Medina Méndez²

Antonio Villalobos Gonzales³

Joaquín Gómez Tejero⁴

En el escenario socioeconómico actual el cultivo de maíz en el estado de Campeche, requiere ajustes en su proceso productivo que le permitan mejorar la rentabilidad. El objetivo del presente trabajo fue validar la densidad de 70 mil plantas de maíz por hectárea. La validación de esta tecnología se realizó en primavera-verano 2016, en condiciones de temporal. Sembró el 30 de julio de 2016, con sembradora, a manera de parcela de validación. La localidad de estudio fue el ejido Noh-Yaxché. Se utilizó semilla del híbrido H-516 y la variedad VS-535, con una densidad de 70 mil plantas por hectárea (tecnología en validación) y 50 mil plantas por hectárea (tecnología tradicional del productor). El resto de la tecnología fue acorde con las recomendaciones del INIFAP. La altura de planta fue de 1.82 m en promedio para el híbrido H-516 tanto en 70 mil como en 50 mil plantas por hectárea, y en la variedad VS-535 la altura de planta fue de 2.08 y 2.16 m, respectivamente. La incidencia de enfermedades como *Curvularia* sp. y *Heminthosporium maydis* fue leve. Los promedios de rendimiento para VS-535 y H-516, con 50 mil plantas, fueron 4078 y 5152 kg ha⁻¹, respectivamente; y con 70 mil plantas estos mismos obtuvieron 5378 y 6551 kg ha⁻¹. Se concluyó que ambos materiales incrementaron el rendimiento al aumentar la densidad de siembra. El híbrido H-516 se incrementó 1399 kg ha⁻¹ al pasar de 50 mil a 70 mil plantas, y en la variedad este incremento fue de 1300 kg ha⁻¹.

¹ Jesus Manuel Soto Rocha. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88313. soto.jesus@inifap.gob.mx.

² Juan Medina Méndez. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88307. medina.juan@inifap.gob.mx.

³ Antonio Villalobos G. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88312. villalobos.antonio@inifap.gob.mx.

⁴ Joaquin Gómez Tejero. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88310. gomez.joaquin@inifap.gob.mx.

DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS BLANCOS TROPICALES DE MAÍZ NO CONVENCIONALES DE ALTA CALIDAD PROTEICA Y DE ENDOSPERMA NORMAL, EL SALVADOR 2016

Héctor R. Deras F¹
Wenceslao Moreno²
Carlos Mejía³

Con el objetivo de conocer el comportamiento de híbridos no convencionales de maíz en el 2016 se formó un ensayo conformado por seis híbridos no convencionales más tres híbridos convencionales como testigo. Entre los híbridos no convencionales cuatro eran de endosperma normal y dos de alta calidad proteica. El diseño experimental utilizado fue Alpha-Látice 3*3, dos surcos de cinco metros de largo y tres repeticiones. La evaluación estaba dirigida especialmente para zonas de humedad limitada (sequia), por lo que fue sembrado en ocho localidades con antecedentes de humedad limitada y cuatro sin antecedentes. El ensayo se estableció entre la segunda quincena de mayo y primera de junio, considerada la época que los agricultores normalmente siembran. El análisis de varianza por localidad reportó los mejores rendimientos en la localidad de San Cristóbal, Cuscatlán con 7.9 t ha⁻¹. El análisis de varianza combinado para la variable rendimiento de grano mostró alta diferencia estadística entre los híbridos, así como para la interacción híbrido por localidad siendo Platino, HNC-11 y HNC-9 los híbridos de mayor rendimiento con 7.63, 6.73 y 6.70 t ha⁻¹ respectivamente. Platino es un híbrido biofortificado utilizado como testigo, mientras HNC-11 y HNC-9 son híbridos de endosperma normal. El análisis de estabilidad a través de Ammi Biplot Gge-Sreg mostró a HNC-11 como el híbrido más estable.

¹Ing. Agrónomo. Técnico investigador en maíz. CENTA El Salvador. hderasf@hotmail.com, hector.deras@centa.gob.sv

²Técnico investigador región IV.CENTA El Salvador

³Asistente del Programa de Maíz. El Salvador

DIAGNÓSTICO DE DAÑO POR ACHAPARRAMIENTO EN PARCELAS COMERCIALES DE MAÍZ EN CAMPECHE, MEXICO

Jesús Manuel Soto Rocha¹
Juan Medina Méndez²
Mirna Hernández Pérez³
José Roberto Novelo Centeno⁴

La variabilidad del rendimiento de maíz está en función de las variables meteorológicas, edáficas, bióticas “plagas y enfermedades” y de manejo en su proceso productivo. Los reportes históricos bióticos destacan al achaparramiento del maíz, como una enfermedad endémica persistente de la región peninsular. El objetivo del presente trabajo fue identificar los tipos de achaparramiento presente y cuantificar su incidencia y efecto en el rendimiento de grano de maíz. La metodología empleada fue: localidades, sitios por localidad, selección de cien plantas para conteo de plantas sanas, plantas con achaparramiento rojo “MBS” y pálido “CS”, color de grano, longitud del muestreo y ancho del surco, densidad de población por lote, material genético, peso de cinco mazorcas sin daño y cinco con daño. Se muestrearon once localidades y se tomaron 30 muestras (26 grano blanco y cuatro grano amarillo). La incidencia máxima de MBS fue muy similar (64-65 %) en grano amarillo y blanco. La incidencia media de MBS fue mayor en el grano amarillo que en el blanco (27 vs 22 %). La incidencia máxima de CS fue mayor en el grano blanco que en el amarillo (4 vs 1 %) y la incidencia media de CS fue del 0.6 % en grano blanco y 0.25 % en grano amarillo. La densidad de población media fue 51,614 plantas por hectárea, y fluctuó de 24,322 a 98,503 plantas. El MBS ocasionó en promedio una pérdida de peso valorada en 52 y 50 %, en mazorca y grano, respectivamente en plantas de grano blanco.

¹ *Jesús Manuel Soto Rocha. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88313. soto.jesus@inifap.gob.mx.*

² *Juan Medina Méndez. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88307. medina.juan@inifap.gob.mx.*

³ *Mirna Hernández Pérez. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88329. hernandez.mirna@inifap.gob.mx.*

⁴ *Jose Roberto Novelo Centeno. DGETA. SEP. CAMPECHE. Tel.9961101698.*

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN MAÍZ VS-536 BAJO TEMPORAL EN CAMPECHE, MÉXICO

Antonio Villalobos González¹
Jerónimo Sepúlveda Vázquez²
Manuel Jesús Lara del Río³

El manejo agronómico del maíz (*Zea mays L.*) es vital para obtener altos rendimientos de grano. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la densidad de población sobre la longitud (LONM) y diámetro de mazorca (DIM), número de hileras (NUH), número de granos por hilera (NUGH), número de granos normales (NUGN) y abortados (NUGA), peso de mazorca (PEM) y grano (PEG) de la variedad de maíz VS-536 bajo temporal en Campeche, México. Para ello se incluyó un ensayo, que se condujo bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones en el Sitio Experimental Edzná, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. La unidad experimental consistió de cuatro surcos de 5.0 m de largo y 0.80 m de separación. Al momento de la siembra (24 de julio 2016) se depositaron dos semillas por golpe, y cuando la planta de maíz presento tres hojas completas se realizó el aclareo para lograr las densidades en estudio. Las densidades a prueba fueron seis: 50(1), 60(2), 70(3), 80(4), 90(5) y 100(6) mil plantas/ha. Se fertilizo con la dosis 110N-46P-00K a los 30 días después de la siembra (dds). Las densidades experimentaron días sin precipitación a los 16, 25 y 44 dds por 6, 9 y 6 días, que origino un mayor marchitamiento de hojas en la densidad seis. La densidad uno presento ($p \leq 0.05$) el mayor PEM y PEG. La densidad de seis presento el mayor NUGA por mazorca. No existieron diferencias para LONM, DIM, NUH, NUGN y NUGH.

^{1,2,3} Investigador de INIFAP-Campo Experimental Edzná, Campeche, Campeche, México. Tel. 01 55 3871 8700
ext. 88312. e-mail: villalobos.antonio@inifap.gob.mx; sepulveda.jeronimo@inifap.gob.mx;
lara.manuel@inifap.gob.mx

EVALUACION DE HIBRIDOS AVANZADOS DE MAÍZ CON ALTO CONTENIDO DE ZINC EN AMERICA LATINA

Felix San Vicente¹
Román Gordon²
Héctor Deras³
Óscar Cruz⁴
Gonzalo Brenes⁵
Ángela Pineda⁶
Alberto Espinoza⁷
Adalberto Alvarado⁸
Marvin Gomez⁹
Sergio Mejía¹⁰
Luis Narro¹¹

El maíz en Mesoamérica es un grano básico de alto consumo y existe deficiencia de Zinc en la población. El programa global de maíz del CIMMYT, con financiamiento de *HarvestPlus*, mantiene una red de evaluación de cultivares mejorados con alto contenido de Zinc. El propósito es identificar cultivares de amplia adaptación regional y promover su multiplicación y adopción por agricultores. Durante 2016, fueron evaluados 115 híbridos en al menos nueve localidades a través de la región. Los experimentos incluyeron parcelas de dos surcos de 5 m y tres repeticiones. Las localidades de evaluación fueron representativas de las zonas maiceras durante la época de lluvias. El rendimiento promedio por localidad vario entre 10.1 t ha⁻¹ (Tlaltizapan, México) y 3.0 t ha⁻¹ (Jutiapa, Guatemala). 23 híbridos presentaron rendimiento superior a la media de los testigos. Merecen especial atención los híbridos: CLTHWZN16051, CLTHWZN16103, CLTHWZN15022, CLTHWZN16102, CLTHWZN16034 y CLTHWZN16019, por su comportamiento agronómico superior en comparación con el mejor testigo. Estos híbridos fueron seleccionados como candidatos para evaluación extensiva y promoción en la región. La red de evaluación de maíces biofortificados en América Latina ha permitido la identificación de híbridos y variedades de amplia adaptación y buen potencial de rendimiento, que se convierten en opciones para los pequeños agricultores. Algunos de estos cultivares pasaran a etapa de validación y promoción en varios países de la región, con miras a eventual liberación en 2018. La participación del sector privado en la multiplicación y comercialización de la semilla mejorada será crucial en el logro del propósito.

¹Mejorador de maíz. Programa Global de Maíz. CIMMYT-México, México. e-mail: f.sanvicente@cgiar.org

²Investigador Programa Maíz. IDIAP, Panamá. e-mail: gordon.roman@gmail.com

³Investigador Programa Maíz. CENTA, El Salvador. e-mail: hderasf@hotmail.com

⁴Investigador Programa Maíz. DICTA, Honduras. e-mail: oscaracruz@sag.gob.hn

⁵Investigador Programa Maíz. INTA, Nicaragua. e-mail: gonbrenes@yahoo.com

⁶Investigadora Programa Maíz. INTA, Nicaragua. e-mail: angelampineda@yahoo.es

⁷Investigador SEMSA, Nicaragua. e-mail: falbertoespinoza@gmail.com

⁸Investigador Programa Maíz. ICTA, Guatemala. e-mail: amalvarado@icta.gob.gt

⁹Investigador FIPAH, Honduras. e-mail: marvincernapm@yahoo.es

¹⁰Investigador Programa Maíz. CORPOICA, Colombia. e-mail: sergiomejiak@hotmail.com

¹¹Consultor. Programa Global de Maíz. CIMMYT-Colombia, Colombia. e-mail: l.narro@cgiar.org

EVALUACIÓN DEL MAÍZ H-520 EN LA ZONA BAJA-REGIÓN CENTRO MONTAÑA DE VERACRUZ, MÉXICO

Francisco Javier Ugalde Acosta¹
Mauro Sierra Macías¹
Rómulo Melchor Vallejo²
Norma E. Falcón García²
Simón Leyva Vela¹
Jorge Antonio Jiménez Domínguez²

La parte baja de transición climática de la región de Las Altas Montañas del centro de Veracruz, México donde se ubican los municipios de Córdoba, Fortín de las Flores y El Naranjal (980 a 1110 msnm), los maíces sembrados por los productores son susceptibles a enfermedades foliares y reducida productividad (1,800 kg ha⁻¹). El Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP estableció un módulo de validación en temporal P-V 2016 en “San José de Tapia”, Córdoba, (1000 msnm), con el objetivo de validar el híbrido de maíz H-520 y el testigo criollo “Coscomatepec” (semilla mezclada). Cada genotipo ocupó una superficie de 2000 m², la siembra fue en surcos separados a 100 centímetros y depositando con espeque dos y tres semillas cada 45 cm. La fertilización fue con la dosis 90-46-30 de NPK, tratamiento tradicional del productor. Se cosechó todo el lote de cada genotipo y se transformó a kilogramos por hectárea, se calificó el aspecto y sanidad de planta y mazorca. El H-520 tuvo un rendimiento de 4.8 t ha⁻¹ y el criollo local 2.9 t ha⁻¹, lo que represento 64% mas y 169% mas con respecto al rendimiento de maíz reportado por la estadística del Distrito de desarrollo Rural 005 Fortín-SAGARPA Veracruz. La calificación de sanidad de planta y mazorca fue de 1.5 con la escala de 1 a 5, donde uno es mejor y 5 se considera materiales no adaptados. El híbrido de maíz H-520 representa una segura alternativa de productividad para los pequeños productores de la región de transición climática del centro Montaña de Veracruz.

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Cotaxtla agrotecnia7@yahoo.com.mx

² Productor cooperante de la Unión Nacional de Cafetaleros El Barzón, A.C.

EVALUACIÓN DE CONTAMINACIÓN DE MICOTOXINAS EN GRANO DE MAÍZ, EN COMUNIDADES DE EL SALVADOR

Hyunwook Baek¹
Patricia López²

En El Salvador los productores de granos básicos tradicionalmente cosechan y almacenan en condiciones que permiten la contaminación y pérdida, por ello el Laboratorio de Tecnología de Alimentos del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal-CENTA, de abril a mayo de 2016, realizó la investigación con el objetivo de evaluar la contaminación de micotoxinas en el grano de maíz cosechado en el 2015, seleccionando 7 municipios de acuerdo al Mapa del Hambre 2011 del Programa Mundial de Alimentos (PMA), siendo éstos: Jicalapa en el departamento de La Libertad, Las Vueltas en Chalatenango, San Cristobal en Cuscatlán, Tacuba en Ahuachapán, San Simón, Cacaopera y Guatajiagua en Morazán. En el estudio participaron 175 productores, 25 por cada municipio, recolectando 1 Kilogramo de grano de maíz por productor. Las micotoxinas que se cuantificaron fueron aflatoxina y fumonisina por medio de prueba de ELISA (ensayo por inmunoadsorción ligado a enzimas); encontrándose que Jicalapa fue el municipio con mayor incidencia de micotoxinas, 6 muestras sobrepasaron el nivel límite de aflatoxina (20 ppb) y 8 el nivel límite de fumonisina (2 ppm) según U.S. Food and Drug Administration (FDA), lo cual posiblemente se debió a las condiciones de almacenamiento, principalmente la humedad del grano, ya que en dicho municipio la humedad es mayor por estar cerca de la costa; mientras que en Guatajiagua ninguna muestra sobrepasó el nivel límite de aflatoxina y solo 2 muestras sobrepasaron el nivel de fumonisina. Del total de muestras analizadas un 10.3% presentó contaminación con aflatoxina y un 24% con fumonisina.

¹*Voluntaria del Programa "World Friends Korea de KOICA" en el Laboratorio de Tecnología de Alimentos del CENTA, El Salvador, C.A. Email qorgusdnr@gmail.com*

²*Coordinadora del Laboratorio de Tecnología de Alimentos del CENTA El Salvador, C.A. Email patricia.esquivel@centa.gob.sv*

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ CON ALTO CONTENIDO DE ZINC EN TRES AMBIENTES DE COLOMBIA

Sergio Mejía¹
Alba Arcos²,
Carlos Peluha³,
Luis Narro²
José Tapia⁴

Dos set de sesenta y ocho híbridos de maíz con alto contenido de zinc (Zn), fueron evaluados en 6 ambientes de Colombia (2 en Valle del Cauca, 3 en Caribe húmedo y 1 en Caribe seco). El diseño experimental utilizado fue alfa lattice con 2 repeticiones. Los resultados mostraron interacción genotipo x ambiente significativa para rendimiento de grano y otras características agronómicas. En todos los ambientes, se identificaron híbridos superiores en rendimiento de grano a los testigos, en un rango de 4 a más del 50%. Los rendimientos de grano en Valle del Cauca y en Caribe húmedo fueron de 6 t.ha⁻¹, mientras que en Caribe seco fue de 3.8 t.ha⁻¹. En la localidad de mayor rendimiento, hubo un híbrido con un promedio de 9.1 t.ha⁻¹ comparado con 8.5 t.ha⁻¹ del mejor testigo (LSD = 1.5 t.ha⁻¹). Para el set 1, el híbrido con mayor rendimiento a través de los 6 ambientes fue el 39 con 6.4 t.ha⁻¹, presentando además similar o mejores características agronómicas (resistencia a *cercospora* y pudrición de mazorca, textura de grano, aspecto de mazorca) que los testigos. Similares resultados se obtuvieron para los híbridos del set 2 en el cual el genotipo con mayor rendimiento de grano (híbrido 7) tuvo un promedio de 6.6 t.ha⁻¹. Los contenidos de Zn de éstos híbridos son superiores a 32 ppm. Se concluye que los híbridos con alto contenido de Zn evaluados en Colombia tienen rendimiento de grano y características agronómicas iguales o superiores a los testigos.

¹ Investigador PhD, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), smejia@corpoica.org.co

² Investigador PhD, Centro Internacional de Mejoramiento de maíz y Trigo (CIMMYT), l.narro@cgiar.org, a.l.arcos@cgiar.org

³ Investigador, Federación Nacional de Cerealistas (FENALCE), carlosfenalce@gmail.com

⁴ Investigador MSc, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), jtapia@corpoica.org.co

EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍZ EN AMBIENTES CONTRASTANTES DE MESO AMÉRICA, PCCMCA, 2016

Román Gordón Mendoza¹
Héctor Deras Flores

Dos ensayos fueron sembrados a través de distintos ambientes de la Región Mesoamericana (20 localidades), con el objetivo de seleccionar los híbridos de maíz con mejor estabilidad y adaptabilidad en la región. El material genético consistió de 20 híbridos blancos y 15 híbridos amarillos. Se utilizó el diseño de bloques incompletos Alfa Látice 5x4 para los ensayos de blancos y 5x3, para los ensayos de amarillos, se establecieron tres repeticiones por ensayo. Se realizó un análisis REML combinado e individual por localidad. 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 indicaron diferencias significativas entre genotipos, ambientes y la interacción Genotipo Ambiente para ambos ensayos, indicando la respuesta diferencial de los híbridos ante los diferentes ambientes. El grupo de híbridos blancos conformados por CLTHW-15079, CLTHW-15002, P-4028W y CLTHW-15005 sobresalieron por su alto rendimiento y buenas características agronómicas, superando al mejor testigo regional, así como a los testigos locales en más del 20%. En el ensayo de híbridos amarillos sobresalieron CLTHY-15013 y P-4039 por su alto rendimiento y buenas características agronómicas, superando al mejor testigo regional, así como a los testigos locales. El modelo Biplot GGE-SREG, identificó a los híbridos blancos B67630W y P-4028W como los más estables. Mientras que en los amarillos los más estables fueron el CLTHY-15012 y CLTHY-15013.

¹ *Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero (CIAA), Tel: (507) 62489704, e-mail: gordon.roman@gmail.com*

H-516 Y VS-536 BAJO TEMPORAL EN UN SUELO VERTISOL GLÉYICO DE CAMPECHE, MÉXICO

Antonio Villalobos González¹

En la presente investigación se estudió la respuesta del híbrido H-516 y la variedad VS-536 sobre los componentes de rendimiento: peso de mazorca (PEM), peso de grano (PESG), número de hileras (NUHM), granos normales (NGNM) y granos anormales (NGAM) por mazorca, bajo temporal en un suelo vertisol gléyico de Campeche, México. Para ello se incluyó una parcela de 35.2 m de ancho por 120 m de largo en el Sitio Experimental Edzná, perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), ubicado en la localidad de Uzahsil Edzná, Campeche, México. La unidad experimental consistió de cuarenta y cuatro surcos de 120 m de largo y 0.80 m de separación. Al momento de la siembra (23 de agosto 2016) se depositaron dos semillas por golpe para después de la emergencia ralea a una planta y lograr la densidad de 70 mil plantas/ha. Se fertilizó con la dosis 110N-46P-00K a los 30 días después de la siembra. Para el registro de los componentes de rendimiento se seleccionaron 12 surcos centrales de la unidad experimental. En cada uno de los surcos se cosecho una muestra de mazorcas de plantas con competencia completa sobre una distancia de 10 m. Para la recolección de la muestra se dejaron 20 m del inicio del surco para evitar el efecto de borde. El H-516 presentó ($p \leq 0.05$) mayor PEM (29 g), PESG (22 g), NUHM (13 hileras) y NGAM (23 granos) en comparación con la variedad VS-536. El NGNM no presentó ($p \leq 0.05$) diferencias significativas entre materiales.

^{1,2}Investigador de INIFAP-Campo Experimental Edzná, Campeche, Campeche, México. e-mail: villalobos.antonio@inifap.gob.mx

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS POTENCIALES EN MÉXICO PARA LA INTERVENCIÓN CON MAÍZ BIOFORTIFICADO CON ZINC

Ramírez-Jaspeado, R.³,
Palacios-Rojas, N.³,
Funes, J.¹,
Pérez, S.²,
Donnet, M.L.^{3*}

La desnutrición es un problema que afecta el crecimiento, desarrollo y salud en general, especialmente en menores de 5 años y mujeres embarazadas. En México, el indicador de baja talla muestra una reducción de 13.3 puntos porcentuales al pasar de 26.9% a 13.6% de 1988 a 2012. A pesar de las intervenciones de salud pública la prevalencia de baja talla continúa siendo un problema, especialmente en zonas rurales y urbanas marginales. La biofortificación de cultivos como maíz con zinc, es una forma de combatir la deficiencia de éste micronutriente, pudiendo tener mayor efecto en áreas con alta producción nacional y un importante consumo per cápita del grano. El objetivo es identificar áreas con mayor potencial para la introducción de maíces biofortificados con zinc, para esto se determinó el Índice de Priorización para la Biofortificación (BPI) y las condiciones de intervención para biofortificación (CIB). Los parámetros fueron calculados mediante de tres índices: producción, consumo y deficiencia de zinc. El BPI contempla un promedio de los tres índices, y el CIB establece los parámetros de atención para la biofortificación. La intersección de ambos establece las áreas potenciales con mayor requerimiento de biofortificación. Los resultados tanto del BPI como CIB establecen que las áreas con prioridad elevada son Chiapas, Oaxaca y Guerrero ubicados en la región Sureste; e Hidalgo y Puebla en la región Centro. Las áreas con prioridad media son Nayarit y Durango en la región Centro-Occidente y Noroeste mientras que Quintana Roo en la región Sureste fue determinada de prioridad baja.

¹HarvestPlus, IFPRI, Washington, DC, USA., ²HarvestPlus, CIAT, Cali, Colombia, ³ramirezrocio67@hotmail.com
CIMMYT+52 (55) 5804 2004.

IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO DE LOS MAICES DEL CAMPO EXPERIMENTAL COTAXTLA SURESTE MEXICANO 2007-16

*Flavio Rodríguez Montalvo*¹
*Artemio Palafox Caballero*¹
*Mauro Sierra Macías*¹
*Francisco Javier Ugalde Acosta*¹
*Marco Antonio Reynolds*¹
*Isaac Meneses Márquez*¹
*Alejandro Espinosa Calderón*¹
*Eddy Pulido Santos*¹
*Tereso Valenzuela Martínez*¹
*Rufino Portugal Flores*¹
*Simón Leyva Vela*¹

La semilla es el instrumento de transmisión de tecnología, innovación y desarrollo para los productores. El Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP, a través del mejoramiento genético tradicional con base en las razas de maíz nativas de la región tropical del sureste de México, ha desarrollado en la última década seis maíces mejorados de grano blanco para elote, forraje y grano; los cuales presentan alta productividad, resistencia a enfermedades foliares y a los vientos y tolerancia a sequía. Para conocer el impacto social y económico del proceso de producción y uso de semilla, se realizó un análisis de costo/beneficio en base a la producción de semillas registradas, comercialización de semilla certificada, superficie sembrada, número de productores participantes, cobertura nacional, incremento productivo y volumen de producción acumulada. Durante este período se produjeron 214 toneladas de semilla de alto registro, adquiridas por 20 empresas mexicanas que reprodujeron 37,500 toneladas de semilla certificada, para sembrar 750 mil hectáreas, por un millón de productores en 16 estados del país. Esta fase generó un millón de jornales para la producción de semilla certificada y un ahorro de 28 millones de pesos mexicanos para los productores en su adquisición. Con los nuevos maíces se incrementó en 161.9 % el rendimiento por hectárea, lo que representó tres millones 750 mil toneladas de grano. La derrama económica global durante los diez años se estimó en 14,063 millones de pesos, que en términos de la inversión en investigación representó una relación beneficio/costo de 1:66.5. La ciencia generada por instituciones públicas mexicanas a la vanguardia tecnológica.

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Veracruz, México. Correo: agrotecnia7@yahoo.com.mx

LOS MAÍCES NATIVOS PRODUCEN MÁS CUANDO SE MODIFICA SU DENSIDAD DE POBLACIÓN Y SU ARREGLO TOPOLÓGICO

*Arturo Chong Eslava*¹

Los maíces nativos (criollos) en México son sembrados por los pequeños productores, quienes regularmente los siembran manualmente, lo que produce densidades de población bajas, de 35,000 Plt/Ha, y arreglos topológicos en matas, de 4-7 plt/Mata. Esto provoca que el rendimiento de grano de maíz sea bajo, de 0.8 a 1.3 T/Ha. La baja densidad de población y arreglo topológico en matas determina que los recursos de luz, agua y nutrientes de la parcela no se aprovechen eficientemente, desperdiciándose fuertemente y que además los problemas de malezas se incrementen fuertemente. Por lo que se planteó establecer parcelas demostrativas, en un experimento participativo con productores, modificando la densidad de población hasta al menos 70,000 plt/Ha y arreglos topológicos de una planta por planta. Comparando las parcelas de baja densidad de población (33,850 Plt/Ha) y arreglo topológico en matas con la de alta densidad de población (70,000 Plt/Ha) y arreglo topológico de planta por planta, el rendimiento fue de 8.9 y 4.1 T/Ha, respectivamente. Este rendimiento fue como resultado de mejorar el aprovechamiento de los recursos de la parcela, y disminuir el problema con malezas. Además, se modificó favorablemente algunos de los componentes del rendimiento, como el peso del raquis (olote), peso de hojas, y peso del tallo, peso de 100 semillas, y también el índice de cosecha. Si se quiere incrementar el rendimiento de los maíces nativos, al menos se debe cambiar estos dos aspectos, la densidad de población hasta y arreglo topológico, aprovechando íntegramente los recursos de la parcela.

¹ Profesores-investigadores, Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. achong57@gmail.com

RELACIÓN ENTRE EL RENDIMIENTO DE GRANO DE MAÍZ Y EL SPI EN LA REGIÓN DE AZUERO

Román Gordón M¹

Jorge Núñez C

Jorge Franco B

Ana Sáez C

Jorge Jaén V

Se realizó un estudio con el objetivo de determinar el Índice Normalizado de Precipitación (SPI, por sus siglas en inglés) de seis localidades de la Región de Azuero para caracterizar la precipitación pluvial de la región y relacionar el SPI con los rendimientos de maíz. Se tomaron datos históricos suministrados por el Departamento de Hidrometeorología de ETESA (más de 40 años). Se calculó el SPI en tres escalas de tiempo con un objetivo a corto plazo (5 meses o SPI-5) y largo plazo (12 y 24 meses o SPI-12 y SPI-24). Se calculó el Índice Normalizado de Precipitación Evapo-transpiración (SPEI-12) de la localidad de La Villa y se comparó con el SPI de la misma localidad en el período 2003-2015. Para estimar la relación del SPI con los rendimientos de grano del cultivo de maíz se correlacionó el SPI-5 del mes de diciembre con los datos de la Prueba Regional de Maíz sembrada en la Estación Experimental El Ejido. Los resultados indican que a través del tiempo se ha presentado una variabilidad alternándose períodos secos y húmedos en las seis localidades. También se observó que las localidades ubicadas al Norte de la Región (Parita, La Villa y El Ejido) son más secas y se han sometido a períodos más intensos y prolongados de sequía en los últimos 15 años. Se encontró una alta relación entre el potencial de rendimiento de grano con el SPI-5 del mes de diciembre obteniéndose un valor del coeficiente de correlación de Pearson de 0,87. En conclusión, tanto el SPI como el SPEI caracterizaron de manera satisfactoria la sequía en la Región y su uso se recomienda para este fin.

¹ *Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero (CIAA), Tel: (507) 62489704, e-mail: gordon.roman@gmail.com*

RESPUESTA A DIFERENTES CONDICIONES DE HUMEDAD EN VARIEDADES DE MAIZ EN COSTA RICA

Nevio Bonilla Morales¹

Con el objetivo de determinar la respuesta de genotipos comerciales de maíz a condiciones variables de humedad de suelo, se establecieron dos experimentos en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno de la Universidad de Costa Rica a 840 msnm, de diciembre 2014 a marzo 2015. Se utilizó un diseño de bloques completos con un arreglo de franjas con cuatro repeticiones, que incluyó seis variedades y consistió de dos franjas, una con riego durante el ciclo del cultivo y la otra suspendiendo el riego a partir de los 45 dds, previo a la floración. Las variedades JSaénz, EJN2 y Proteinta mostraron el mayor rendimiento bajo riego y en sequía, con valores de 3,90; 3,88 y 3,86 t/ha y 1,86; 1,78 y 1,79 t/ha respectivamente. En condiciones de riego, la variedad testigo Los Diamantes 8843 (8,26 t/ha) no fue superada por las otras variedades comerciales. El efecto de la sequía en el rendimiento de grano de cada genotipo, se estimó con el índice de susceptibilidad a la sequía (ISS), la media geométrica (MG) y el Índice de Eficiencia Relativa (IER). Los Diamantes 8843 (0,92) y Sáenz (0,92) presentaron la mayor reducción de rendimiento por efecto de la sequía terminal (ISS). UPIAV-G6, Nutrigrano y EJN2 presentaron los mayores valores de IER (1,2; 1,1; 1,1) y MG (2,4; 2,1 y 2,2), lo que indica la mayor eficiencia en el rendimiento en ambas condiciones de humedad. Las variedades Sáenz y Los Diamantes 8843 presentaron el mayor ISS (0.92) siendo más susceptibles a los efectos de una sequía terminal inducida.

¹ *Investigador, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), (506)2296-2495, nbonilla@inta.go.cr*

RESPUESTA DE MAÍCES EN CONDICIONES DE TEMPORAL EN UN SUELO LUVISOL DE CAMPECHE, MÉXICO

Antonio Villalobos González¹

El suelo y la precipitación es el recurso básico de los agricultores para cultivar el maíz-grano en condiciones de temporal. Del cual dependen la mayoría de los estados de la república Mexicana para producir el maíz y satisfacer diversas necesidades del país mexicano. En Campeche el 95 % de la producción depende del temporal, y en el que es vital la utilización de maíces con buena respuesta para lograr rendimientos que permitan obtener económicamente más de lo invertido por hectárea. Con el objeto de coadyuvar a las necesidades de información sobre materiales de maíz en Campeche, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el rendimiento de maíces en condiciones de temporal en un suelo Luvisol de Campeche. Para ello se incluyó un ensayo con los maíces de grano blanco: MQ8585, HS-23, MP8520, MP8517, DK-415, DK-410 y H-516, y amarillo: DK-7508, que se condujo bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones en la localidad de Uzahsil Edzná, Campeche, México. La unidad experimental consistió de cuatro surcos de 5.0 m de largo y 0.80 m de separación. Al momento de la siembra (30 de julio 2016) se depositaron dos semillas por golpe para después de la emergencia ralea a una planta y dejar las densidades de población deseadas (70,000 plantas/ha). Se fertilizo con la dosis 110N-46P-00K a los 30 días después de la siembra. El MQ8585 y H-516 presentaron ($p \leq 0.05$) mayor rendimiento con 4.8 y 4.0 t/ha⁻¹. El DK-7508 presentó ($p \leq 0.05$) el menor rendimiento con 1.8 t/ha⁻¹.

¹Investigador de INIFAP-Campo Experimental Edzná, Campeche, Campeche, México. e-mail: villalobos.antonio@inifap.gob.mx

SEMILLA NUEVA Y MERCADEO SOCIAL: UNA ESTRATEGIA PARA PROMOVER EL MAÍZ BIOFORTIFICADO EN GUATEMALA

Curt Bowen¹
Karen López²
Juan José Catalán³

Semilla Nueva⁴ tiene como meta la masificación de los cultivos biofortificados en Guatemala. Históricamente, desde el lanzamiento de materiales QPM en Guatemala (PROTICTA, NUTRICTA, e ICTA Maya) su adopción por los agricultores y su consecuente masificación ha sido difícil, debido a diferentes factores de rendimiento y características agronómicas. Actualmente, ningún material QPM antes mencionado está siendo producido y vendido a grandes escalas en Guatemala. De 2013 a 2015, con el liderazgo del ICTA, HarvestPlus, CIMMYT y la participación de SN se identificaron varios materiales QPM y QPM+Alto Zinc con características potenciales en rendimiento y propiedades nutricionales. El reto para estos nuevos materiales desarrollados es lograr que los agricultores los adopten. En 2016, SN colaboró con Applesed⁵ para identificar las barreras de aceptación del maíz QPM e innovar en una nueva estrategia: mercadeo social⁶. Con esta estrategia se logró identificar mediante entrevistas, visitas en las comunidades y con agricultores principalmente de la costa sur de Guatemala que: a. La nutrición no es un motivador y en términos del mercadeo social, puede ser una distracción en la presentación de una semilla de maíz QPM; b. del maíz QPM si se obtienen tortillas de mejor calidad y un sentimiento de "llenura"⁷, mientras que hay frustración por el sabor de las tortillas hechas con el maíz convencional. A través de esta investigación, se creó para SN una marca y un lema para mercadear el maíz QPM. Esta es, "Fortaleza: cosecha sabor y energía para tu familia". La evaluación posterior a la utilización de la marca Fortaleza con los agricultores determinó que, a. aumento la demanda de maíz QPM a SN por los agricultores 10 veces más que en el pasado, y b. ubicó al maíz QPM en el 3er. lugar en semillas de maíz más promovidas por los agricultores en la costa sur, entre otros indicadores. En conclusión, el mercadeo social puede ser utilizado como una estrategia potencial para la biofortificación que permite conocer cuáles son las necesidades principales de los agricultores y establecer tácticas para cubrirlas.

¹ Director Ejecutivo, Semilla Nueva, (+502) 40073828, curtbowen@semillanueva.org

² Directora de Colaboraciones, Semilla Nueva, (+502) 59973086, karenlopez@semillanueva.org

³ Coordinador de Fitomejoramiento, Semilla Nueva, (+502) 58235107, josecatalan@semillanueva.org

⁴ En adelante, se usará las siglas SN.

⁵ Applesed: ONG especializada en el uso de mercadeo social para que distintas organizaciones puedan proveer una mejor nutrición a las comunidades donde trabajan.

⁶ El mercadeo social es usado para desarrollar actividades para lograr mantener o cambiar los comportamientos de las personas en su beneficio y el de la sociedad como un todo.

⁷ Palabra utilizada por los entrevistados y encuestados, para describir el sentimiento que las tortillas de maíz les proporcionaban sustento y tener el estómago realmente lleno.

VALIDACIÓN DE VARIEDADES DE MAÍZ ENRIQUECIDAS CON ZINC EN 12 AMBIENTES DE NICARAGUA, 2016

Gonzalo Brenes¹,
Ángela Pineda²,
Ricardo Bolaños²,
Jorge Solís²,
Janeth Ramírez²

En el ciclo agrícola 2016, se establecieron parcelas de validación en 12 ambientes diferentes de Nicaragua. Cada parcela fue de 80m², El objetivo fue conocer la adaptabilidad, rendimiento de grano y riesgo de la tecnología en comparación al testigo comercial NB-6. El análisis de los datos se realizó a través de la prueba de adaptabilidad ambiental propuesto por, Hildebran y Russel (1996) y estimación del riesgo. Se realizó análisis económico utilizando la metodología de presupuesto parcial, y análisis marginal, desarrollado por CIMMYT (1989). Los resultados muestran que la variedad S13LTWQHZNHGAB-03, obtuvo la mayor media general de rendimiento con (5,206.14 kg ha⁻¹) superando al testigo, en 6.43% y de igual manera al resto de variedades en 5.62 y 5.19% respectivamente. Por otro lado el mayor coeficiente de determinación (R²=0.96%), lo presentó la variedad S13LTWQHZNHGAB-03. El análisis de riesgo igualmente mostró que la variedad más confiable para los agricultores es la S13LTWQHZNHGAB-03 por presentar rendimientos mayores a un mismo nivel de riesgo (5%), que el resto de variedades. El análisis de presupuesto parcial indica que los mayores beneficios económicos netos se obtienen con la variedad S13LTWQHZNHGAB-03 con \$ 741.41, mientras el testigo presenta un beneficio neto de \$ 689.55 existiendo una diferencia de 64.23 dólares, y una tasa de retorno marginal de 3.71% adicionales.

1. *Investigador Nacional de maíz, Instituto Nicaraguense de Tecnología Agropecuaria INTA/CNIA, teléfono: 8385-2472, gonbrenes@yahoo.com*

VALIDACION DE DOS VARIETADES SINTETICAS DE MAIZ DE GRANO BLANCO ALTO EN ZINC, HONDURAS, 2016

Oscar Cruz Núñez¹

Los países de México y Centroamérica registran altos índices de desnutrición fundamentalmente en niños menores de 5 años, con el propósito de contribuir a bajar esta problemática, el Programa de Maíz de DICTA, Honduras, en el 2014, da inicio a evaluaciones de variedades de maíz de grano blanco alto en zinc y normal, identificándose variedades con alto potencial de rendimiento. El 2015 a nivel nacional se evalúan las mejores variedades identificadas en el ciclo anterior, sobresaliendo los materiales S13LTWQHZNHGAB02, S13LTWQHZNHGAB03, y S13LTWQHZNHGAB04, de estas se validaron solo las dos primeras por disponibilidad de semilla, la variedad S13LTWQHZNHGAB04 será evaluada en 2017. Las validaciones se ubicaron en 13 localidades de Honduras, utilizando el diseño de parcelas apareadas, mediante la prueba de "T", sembrándose 10 surcos por parcela en 10 m de largo, para una densidad de 50,000 plantas por hectárea. Las variables estudiadas fueron: Porcentaje de humedad, número de plantas a cosecha, número de mazorcas a cosecha, rendimiento y zinc (ppm). El análisis estadístico no encontró diferencia significativa con relación al testigo, lo que nos indica que las variedades no interactuaron con el ambiente, para un rendimiento promedio de 4.4 Tm/Ha y un coeficiente de determinación mayor a 74%, los que nos revela que el modelo utilizado fue sensible. Los testigos son los genotipos de mayor correlación entre el rendimiento y el índice ambiental, indicando una mayor adaptabilidad. Se propone Liberar las variedades, DICTA B-03 y DICTA B-02, como una estrategia para bajar desnutrición en el país.

¹ Ing. Agr. Coordinador del Programa de Maíz, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, DICTA, SAG. Cel. 99450576, oscarfcruz57@hotmail.com, 2016

VALIDACION DE HIBRIDOS DE MAÍZ BLANCO ENRIQUECIDOS CON ZINC, DIFERENTES AMBIENTES DE NICARAGUA, 2016

Ángela Pineda¹
Gonzalo Brenes²
Ricardo Bolaños²
Jorge Solís²
Janeth Ramirez²

En el ciclo agrícola 2016, se establecieron parcelas de validación en 10 ambientes diferentes, se validaron dos híbridos de maíz de grano blanco, cada parcela era de 80m², El objetivo consistió en que los agricultores conocieran la adaptabilidad, rendimiento de grano y riesgo de la tecnología en comparación al testigo comercial. El análisis de los datos se realizó a través de la prueba de adaptabilidad ambiental propuesto por (Hildebran y Russel 1996) y estimación del riesgo, El análisis económico se realizó utilizando la metodología de presupuesto parcial, y análisis marginal, desarrollado por CIMMYT (1989). Los resultados indicaron que el híbrido CLTHWZN 15011, obtuvo la mayor media general de rendimiento con 5116.667 kg.ha⁻¹, superando al testigo H-INTA-991 en 4.37% y al resto de híbridos, destacándose por un alto coeficiente de determinación (R²=0.82%). El análisis de riesgo nos muestra que la variedad más confiable para los agricultores es CLTHWZN 15011, por presentar rendimientos mayores a un mismo nivel de confiabilidad de (95%), que el resto de los híbridos. El análisis de presupuesto parcial nos indica que los mayores beneficios económicos se obtienen con la variedad CLTHWZN 15011 con 613,70 U\$, mientras el testigo presenta un beneficio neto de 574,88 dólares, existiendo una diferencia de 41.82 dólares. Obteniendo una tasa de retorno marginal de 7.06 U\$, adicional.

1. Investigadora Regional de maíz, Ángela María Pineda Somarriba, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA, teléfono: 84877571 / 87126962, angelam.pineda@yahoo.es.

VALIDACION DE LA VARIEDAD DE MAIZ ICTA B-9^{ACP} EN ZONAS DEL TROPICO BAJO DE GUATEMALA

Ing. Agr. Julio Franco
Ing. Agr. Sergio Hidalgo
Ing. Agr. Eduardo Fuentes
Ing. Agr. Otoniel Sierra
Ing. Agr. David Valdez
Ing. Agr. William de León
Mepu. Carlos Hernández
Br. Rodolfo Menjívar
Pc. Marco Colocho
Ing. Mairor Osorio
M.V. Elder Fajardo
P.A. Daniel Peinado
Ing. Agr. Adalberto Alvarado¹

El objetivo de este estudio fue evaluar el rendimiento y la aceptación por parte de los agricultores de la variedad de maíz de grano blanco ICTA B-9^{ACP} en comparación con las variedades de maíz locales y bajo las condiciones de manejo de los agricultores. Para determinar el comportamiento de la variedad ICTA B-9^{ACP} bajo diferentes ambientes en las zonas de producción de maíz de Guatemala y contribuir a la seguridad alimentaria de la población en general. Las parcelas de prueba se ubicaron por debajo de los 1,200 metros sobre el nivel del mar, recabándose información de 107 parcelas, los testigos usados por el agricultor fueron ICTA B-7, arriquín, tuxpeño etc. Se utilizó el diseño de parcelas apareadas, el tamaño de la parcela fue de 441 metros cuadrados; los resultados de rendimiento de grano fueron sometidos al análisis estadístico por medio de la prueba de t de Student. Para determinar la aceptación por parte de los agricultores se realizaron días de campo donde se les paso una boleta donde se recabo la información necesaria de aceptación por parte de los agricultores. Los resultados indicaron que la variedad ICTA B-9^{ACP} obtuvo un rendimiento promedio de 2,118.54 kg/ha⁻¹ y el testigo con un rendimiento promedio de 1,725.51 kg/ha⁻¹ en cuanto a la opinión de los agricultores indicaron el grano aceitoso, peso de grano, bueno para semilla etc., le gustaron, no le gusto el color del grano. Con base a los resultados obtenidos se recomienda liberar la variedad ICTA B-9^{ACP} para uso de los agricultores.

¹ Coordinador Programa de maíz ICTA-La Maquina, amalvarado@icta.gob.gt

VALIDACION DE VARIETADES MEJORADAS DE MAIZ (*Zea mays* L.) DE ALTA CALIDAD DE PROTEINA Y ZINC EN DIFERENTES AMBIENTES DE NICARAGUA

A. Espinoza¹
R. Valdivia²
J. Campos³
R. Padilla⁴
P. López⁵

En nueve localidades de las zonas maiceras de Nicaragua, en la época de Primera y Postrera del 2016, se validó las variedades mejoradas de maíz de alta calidad de proteína y zinc SEMSA TEPEYAC, SEMSA SUBTIAVA, SEMSA FORTALEZA y el testigo NB-6. Los objetivos fueron: 1) Determinar la estabilidad del rendimiento en fincas de agricultores, 2) Obtener información del comportamiento agronómico de las variedades, 3) Obtener el aval de los productores del comportamiento agronómico de las variedades y 4) Liberar comercialmente al menos una variedad mejorada de maíz. El área de cada parcela fue de 80 m² (10 hileras de 10 metros de longitud), para un área total de 320 m². La siembra se realizó depositando de 4 a 5 semillas por metro lineal (distancia entre hilera 0.80 m y 0.20 m entre golpe), para garantizar una buena densidad poblacional. El área útil fueron los 6 surcos centrales de 10 m de longitud (28.8 m²), donde se registraron los datos de campo. Se determinó diferencias significativas en el rendimiento de grano de las variedades en las diferentes localidades de validación. Los Índices Ambientales oscilaron de -55 kg ha⁻¹ en San Francisco, Matagalpa hasta 1815 kg ha⁻¹ en La Concordia, lo que evidencia la variabilidad de ambientes en los que fueron validadas las variedades. Las localidades Palo de Arquito (Río San Juan), La Planta (León) y Ochomogo (Rivas), fueron los ambientes donde los cultivos presentaron los menores rendimientos promedios de grano. Las localidades La Concordia (Estelí) (6656 kg ha⁻¹) y El Castillo (Matagalpa) (6005 kg ha⁻¹), fueron los ambientes donde las variedades expresaron su mayor potencial productivo. La variabilidad ambiental permitió identificar dos dominios de recomendación denominados ambientes favorables y desfavorables. En ambientes favorables se identificaron 5 localidades con rendimientos promedios de 5902 kg ha⁻¹ los que superaron a la media general de las localidades (4841 kg ha⁻¹). Asimismo, se identificaron 4 localidades con rendimientos promedios de 3565 kg ha⁻¹ las que no superaron a la media general (4841 kg ha⁻¹), y se clasificaron como ambientes desfavorables. En ambientes favorables (6764 kg ha⁻¹) y ambientes desfavorables (4289 kg ha⁻¹) SEMSA TEPEYAC supero en 22 % y 20% a NB-6 (5538 y 3323 kg ha⁻¹). Dado el comportamiento agronómico de SEMSA TEPEYAC en ambientes favorables y desfavorables, permitió clasificarla como una variedad de adaptación amplia, la que a través de todas las localidades obtuvo rendimientos Mínimo de 3688 kg ha⁻¹ y Máximo de 7870 kg ha⁻¹ e Índice Ambiental de 360 kg ha⁻¹ y supero a la media general (4841 kg ha⁻¹) en los 9 ambientes de validación.

1: Ing. MSc. Fitomejorador Semillas Mejoradas S.A. León, Nicaragua. falbertoespinoza@gmail.com

2: Ing. MSc. CRS. Estelí, Nicaragua.

3: Ing. Agr. Self Help. Nicaragua.

4: Ing. Agr. Semillas Mejoradas S.A. Email: padillavelasquez58@gmail.com

5: Asistente de Investigación SEMSA

**VALIDACIÓN DE SINTÉTICO DE MAÍZ (*Zea mays* L.) S07TLYAB-01 DE GRANO
COLOR AMARILLO CON TOLERANCIA A HUMEDAD LIMITADA,
EL SALVADOR 2016**

Riquelmi Sigüenza¹

Durante el ciclo agrícola 2016 se establecieron 30 parcelas de validación del sintético de maíz amarillo S07TLYAB-01, el objetivo fue verificar en condiciones del pequeño y mediano productor de maíz amarillo, el comportamiento agronómico de este material, el cual fue comparado con diferentes materiales de maíz criollo utilizados por los agricultores en su respectiva localidad. El análisis de los datos obtenidos se realizó a través de la prueba de “t”, la cual determinó para la variable rendimiento de grano una alta diferencia estadística, resultando los más bajos rendimientos para los testigos con 3.62 t ha⁻¹, siendo superado en un 33% por el sintético S07TLYAB-01, que destacó con promedio de 5.41 t ha⁻¹. Respecto al porcentaje de mazorcas podridas el análisis estadístico determinó que no hubo diferencia estadística entre genotipos; resultando con mayor porcentaje los testigos con 8.8 % y el menor para el sintético que se estaba validando con 5.6%. En el análisis económico, la relación beneficio costo resultó que, los agricultores que cultivaron sintético S07TLYAB-01 obtuvieron una retribución de \$ 1.01 por cada dólar invertido, mientras que productores que cultivaron criollos por cada dólar invertido obtuvieron ganancia de \$ 0.36; el diferencial de ganancia con sintético fue de \$ 0.65. La percepción de los agricultores sobre el sintético fue positiva ya que destacaron características sobre variables importantes como: buen potencial de rendimiento de grano, buena cobertura de mazorca, mejor color de grano, buen vigor germinativo, sanidad de grano, buena altura de planta, de mazorca y buena tolerancia al acame.

¹Técnico investigador de maíz. El Salvador. riquelmi_sig@hotmail.com

VALIDACIÓN DEL SINTÉTICO DE MAÍZ S06 TLWQHG-AB02 DE GRANO BLANCO CON ALTA CALIDAD DE PROTÉINA, EL SALVADOR 2016

Manuel Betancourt¹

En 2016, se establecieron 23 parcelas de validación del sintético de maíz SO6TLWQHG-AB02 grano blanco de Alta Calidad Proteica, con el objetivo de verificar el rendimiento bajo el manejo del agricultor; fue comparado con diferentes criollos utilizados por los productores en distintas localidades del país. El análisis estadístico fue a través de la prueba de "t" student, determinando que para la variable rendimiento existió diferencia estadística, siendo el de mayor promedio SO6TLWQHG-AB02 con 5046.56 kg ha⁻¹, el cual superó al testigo en un 26%, el promedio del testigo fue de 3978.60 kg ha⁻¹. En lo referente al porcentaje de mala cobertura de mazorca, existe diferencia estadística entre los materiales, siendo el mayor para el testigo de 4.2 % y el menor para SO6TLWQHG-AB02 con 2.0%. Con respecto al porcentaje de mazorcas podridas, de igual manera el menor porcentaje correspondió a SO6TLWQHG-AB02 con 1.4 % y el mayor para los testigos con 3.9%. El índice de calidad nutricional de SO6TLWQHG-AB02 fue de 0.89 superando al índice de calidad de los maíces comunes, quienes presentaron valores de 0.40 lo que se traduce en un germoplasma de alta calidad nutricional. La relación beneficio costo reportó un valor de \$1.25 para SO6TLWQHG-AB02 contra \$0.99 de las variedades criollas. La opinión de los productores sobre las características del sintético, destacaron su preferencia por la buena cobertura de mazorca, el desarrollo vegetativo y sanidad del cultivo.

¹Técnico investigador de maíz. El Salvador. Tel (503) 2397-2200, E mail: mjbetancourt2011@yahoo.com

VALIDACIÓN PARTICIPATIVA DE SINTÉTICOS BLANCOS NORMALES Y BIOFORTIFICADOS EN TRES REGIONES DE HONDURAS

Marvin Gómez¹
Barinia Pino²
Carlos A. Ávila³
Oscar Cruz⁴
José Jiménez⁵

Con el objetivo de evaluar la adaptación de nuevas variedades de maíz los Comités de Investigación Agrícola Local (CIAL) de tres regiones del país, validaron cuatro sintéticos blancos, QPM, Normales y Altos en Zinc en comparación con un testigo local, con enfoque de Selección Participativa de Variedades (SPV) en ocho localidades del país ubicadas entre los 150 – 765 msnm en el ciclo de primera del 2016, en colaboración con FIPAH y DICTA en el marco del Programa Semillas de Supervivencia. Las principales variables evaluadas incluyeron: rendimiento en grano (Kg/ha-1) ajustado al 14 % de humedad, floración masculina y femenina (días), altura de planta y mazorca (cm), acame de raíz y tallo (%), cobertura de mazorca (%), pudrición de mazorca (%), reacción a enfermedades y características de la mazorca y evaluaciones de los agricultores. Se utilizó un diseño experimental de DBCA con dos repeticiones por localidad, con una parcela experimental de ocho surcos de ocho metros de largo. Los resultados obtenidos nos muestran que las variedades DICTA Maya y Lempira QPM presentaron rendimientos promedio superiores a 4.5 Ton/Ha superando a los testigos locales que en promedio rindieron 4 Ton/ha y a dos sintéticos experimentales altos en hierro y zinc. El ANOVA combinado encontró diferencias significativas ($p=0.02$) entre las medias de rendimiento de las genealogías al promediarlas a través de las localidades, sin embargo en la interacción genotipo ambiente no se encontró evidencia concluyente de diferencias significativas ($p=0.08$) entre los materiales evaluados a través de las localidades.

¹ Investigador asociado FIPAH. Email: marvincernapm@yahoo.es; Cel.:504-99355703

² Asistente de Investigación FIPAH Yoro, Email: luzpino94@yahoo.com; Cel.:504-3268-8662

³ Coordinador Regional de Investigación FIPAH Norte de Fco. Morazán. Email: carlosavila3007@yahoo.com; Cel.:504-99211657

⁴ Director de Investigación Programa de Maíz DICTA, Tegucigalpa M.D.C. Email: hedacruz@yahoo.com

⁵ Director Ejecutivo FIPAH. Email: joseji_57@yahoo.com; Cel.:504-94663673

VARIETADES EXPERIMENTALES DE MAÍZ PARA LA ADAPTACIÓN A LA SEQUÍA TERMINAL EN COSTA RICA

Nevio Bonilla Morales¹

El objetivo fue determinar la adaptabilidad de variedades de maíz a la condición climática de un ambiente de humedad limitada. Se establecieron cuatro experimentos en San Martín, distrito Pejibaye, cantón de Pérez Zeledón, a 734 msnm. Se utilizó un diseño de alfa látice con tres repeticiones. Se contó con 8 variedades experimentales y 2 testigos locales (Los Diamantes 8843 y UPIAV-G6) para los experimentos de grano blanco; 10 variedades experimentales con dos testigos locales (EJN2 y Nutrigrano) para los de variedades amarillas. El análisis combinado de los cuatro sitios en el caso de los experimentos de grano blanco, indicó que las variedades S06TLWQ-SEQLN-AB (3,80 t/ha) y S099TLW-BN-SEQ-1 (3,77 t/ha) mostraron el mayor rendimiento bajo condiciones de estrés hídrico (22 días de sequía) al que estuvieron expuestos los materiales durante el período de la floración. Estas dos variedades superaron significativamente en rendimiento a Los Diamantes 8843 en 23,7 y UPIAV-G6 en 23,0 %, respectivamente. En cuanto a las variedades de grano amarillo, el resultado del análisis combinado indicó, que el testigo Nutrigrano (3,74 t/ha) no fue superado por ninguna de las otras variedades, así mismo la variedad S07LY-AB-2 presentó mayor rendimiento de grano (3,47 t/ha) superando a las otras variedades experimentales y al testigo EJN2. La precipitación presentó una disminución a 50 mm al final de la etapa vegetativa y a inicios de la etapa reproductiva, esta última coincidió con la floración (de 45 a los 70 dds).

¹ *Investigador, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), (506)2296-2495, nbonilla@inta.go.cr*

VALIDACIÓN DEL NITRATO DE POTASIO COMO INDUCTOR DE FLORACIÓN EN MANGO PANADES

Eduardo Cruz Pineda¹

El objetivo de la validación fue comprobar la efectividad del Nitrato de Potasio como inductor de la floración en Mango Panades. Se realizó durante 2014 al 2016 en 6 localidades ubicadas en los municipios de Santiago Nonualco y San Pedro Masahuat del departamento de La Paz y el municipio de Ciudad Arce, departamento de La Libertad. Se utilizó nitrato de potasio al 2 % (20 g por litro de agua). La poda se realizó en mayo eliminando ramas de más de 3 m de altura y del centro de la copa; se utilizó el diseño experimental de parcelas apareadas, el nitrato de potasio se comparó con el testigo (sin nitrato de potasio) y manejada por el agricultor, por parcela se seleccionaron 10 plantas. Las variables fueron: inicio de floración, peso de frutos y rendimiento (kg.ha⁻¹), se realizó una encuesta con los productores participantes. La prueba de t determino diferencias estadísticamente significativas al 10 %. Con nitrato de potasio la floración se presentó a los 54 días, se obtuvo peso promedio de frutos de 603 g, y rendimiento de 48,240 kg.ha⁻¹, superando al testigo que presento la floración a los 96 días, peso promedio de frutos de 474 g y rendimiento de 30,810 kg.ha⁻¹. El análisis económico determinó que aplicando nitrato de potasio, se obtuvo un beneficio neto de \$2,032 por hectárea y una tasa marginal de retorno de \$ 11.80. Según la encuesta participativa el 66 % de los productores observo adelanto de la floración y cosecha aplicando nitrato de potasio.

¹Técnico Investigador. Programa frutales y Cacao. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. Enrique Alvares Córdova. CENTA. Km 33.5 Carretera a Santa Ana, Ciudad Arce, La Libertad. El Salvador. Tel. (503) 2397-2270. eduardo.cruz @ centa.gob.sv

CARACTERIZACIÓN VARIETAL REPRODUCTIVA DE MATERIALES DE CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.) RASTRERO

**S. Sánchez Domínguez¹,
A. Domínguez Aguilar
A. López Martínez**

Todo programa de selección de cualquier cultivo, debe de culminar con el registro de los materiales escogidos. En esta comunicación se presenta de manera resumida los resultados de una caracterización varietal hecha en líneas y materiales comerciales de cacahuate, de un programa que se inició hace seis años. En el laboratorio de investigación del Departamento de Fitotecnia, de la Universidad Autónoma Chapingo, en el año de 2015, se midió, en 14 materiales de cacahuate (maní) rastro, la longitud, ancho de fruto en 20 vainas, la longitud y ancho de 100 semillas, el color de las mismas, el peso de 100 frutos y el peso de mil semillas. Los datos del promedio y la desviación estándar calculados indican que: en la longitud de vaina destacaron 25-06Ch con 6.1 cm, en cambio en el ancho de fruto la línea 2-06Ch, con 1.28 cm fue la que destacó. El promedio de los catorce materiales, para estas dos variables, fue de 3.8 y 1.15 cm respectivamente. El peso de 100 frutos fue de 200 g. El tamaño de semilla varió solo milimétricamente. El peso de las 1000 semillas, en promedio, fue de 779.6 g. El color de la semilla que dominó en las poblaciones varió de café a rosita. No hubo ningún material con color de semilla rojo. La línea 25-06Ch es la candidata a ser registrada ante el Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas de la SAGARPA.

¹ Investigador, Departamento de Fitotecnia, UACH, Chapingo, Edomex, 595-95-51654, sandomsamuel28@gmail.com

COMUNIDADES DE NEMATODOS ASOCIADAS AL CULTIVO DE MORA (*Rubus Adenotrichos* Schltdl.) EN COSTA RICA

Walter Peraza Padilla¹
Johaner Rosales-Flores²

Se llevó a cabo un estudio con el objetivo de identificar los nematodos fitoparásitos asociados a plantaciones de mora en Costa Rica. Durante el 2005 al 2014, se analizaron un total de 48 muestras compuestas (suelo + raíz) recolectadas de la rizosfera de plantas de mora en los cantones de El Guarco, León Cortés, Tarrazú, Dota y Pérez Zeledón que constituye el principal área productora de mora en Costa Rica. Las localidades se encuentran entre los 1660 a 2475 msnm. Se identificaron taxonómicamente un total de 13 géneros y 3 especies de nematodos asociados con el cultivo. La investigación reveló, que los géneros de nematodos fitoparásitos de mayor importancia económica encontrados fueron: *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp., *Tylenchorhynchus* sp., *Hemicycliophora* sp., *Ditylenchus* sp., *Tylenchus* sp., *Helicotylenchus* sp., *Psilenchus* sp., *Xiphinema* sp., y *Trichodorus* sp., estos dos últimos, con la capacidad de algunas especies, de transmitir virus a plantas. También se identificaron los géneros *Aphelenchoides* sp., y *Aphelenchus* sp. que se alimentan principalmente de hifas y esporas de hongos, únicamente algunas pocas especies, tienen relevancia como plagas en cultivos agrícolas. Se identificaron también, algunos juveniles de la familia Heteroderidae asociados quizás también a la presencia de plantas de papa silvestre creciendo en las parcelas en estudio. Así mismo, se identificaron las especies *Crossonema civellae*, *Criconema neopacificum* y *Criconema graminicola* comúnmente llamados nematodos anillados, pertenecientes a la familia Criconematidae.

¹Laboratorio de Nematología, Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, 86-3000 Heredia, Costa Rica. walter.peraza.padilla@una.cr

²Laboratorio de Cultivo de Tejidos y Células Vegetales. Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 86-3000. johngarden@gmail.com

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

R.E. Benítez-Igleisas¹
J.S. Ramírez-Reyes¹
R. Araujo-Schultz²
E.A. Alas-García¹
E.E. Corea-Guillén¹

Este estudio se realizó en lecherías con raza Holstein, 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 U\$D 1,275.69 con MA y U\$D 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.

¹Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador. Contacto: elmercorea@hotmail.com

INCIDENCIA DE ENFERMEDADES VIRALES EN CULTIVOS DE PAPA DE CERRO PUNTA, CHIRIQUÍ. PANAMÁ

José Angel Herrera Vásquez¹

Amed Arcia²

Elmer Ortíz³

Arnulfo Gutiérrez⁴

Se realizó una prospección en cultivos de papa de Cerro Punta, provincia de Chiriquí, la región más occidental de Panamá y principal zona de producción de esta hortícola, con el objetivo de determinar la incidencia de 14 virus en parcelas comerciales y de producción de semilla de papa, durante el periodo comprendido entre noviembre y diciembre de 2015. En esta zona se visitaron 12 localidades (Bajo Grande, Guadalupe, Las Nubes, La Garita, Alto Pineda, La Filipina, Entre Ríos, Cerro Punta Centro, Alto Bambito, Alto Tribaldo, La Amenaza, y Las Cumbres). Se recolectaron 157 muestras de papa (120 en parcelas comerciales y 37 en parcelas e invernaderos de producción de semilla) y se analizaron por ELISA para los virus PVX, PVY, PVS, PLRV, PVM, PVA, PVV, PVT, PAMV, APLV, TMV, TRSV, APMoV y TRV. Se detectó al menos uno de los 14 virus en todas las localidades incluidas en el estudio. En localidades individuales, se detectaron en promedio 4 virus. TMV presentó la mayor incidencia, encontrándose en el 75 % de las localidades y en el 17.8 % de las muestras, seguido de PVY (16.6 %), PVS (14.6 %), PAMV (11.8 %), PVV (8.3 %), PLRV (4.5 %) y PVX (3.2 %). No se detectaron PVM, PVA, PVT, APLV, TRSV, APMoV ni TRV en ninguna de las muestras analizadas. Estos resultados señalan la alta tasa de infecciones simples y mixtas, por lo que debe considerarse para el establecimiento de un programa nacional de certificación de semillas de papa.

¹PhD. LPV-CIAC-IDIAP, Panamá. Teléfono: +507 976 1265. E-mail: joshervs11@gmail.com

²Ing. Agro. DNSV-MIDA, Panamá. Teléfono: +507 976 1849. E-mail: amedarcia@gmail.com

³Ing. Agro. CNS-MIDA, Panamá. Teléfono: +507 775 9663. E-mail: erito1010@yahoo.es

⁴PhD. Estación Experimental de Cerro Punta-IDIAP, Panamá. Teléfono: +507 771 2036. E-mail: arnulfogutierrezg@yahoo.es

INNOVACIÓN PARTICIPATIVA PARA EL DESARROLLO DEL CULTIVO DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) A NIVEL LOCAL EN CUBA

Jorge Luis Salomón Díaz¹
Regla María Cardenas Travieso
Alexander Alvarez Fonseca
juan Castillo Hernández
Yoandris Socarrás Armenteros

La papa en Cuba se cultiva en 6270 hectáreas aproximadamente, en grandes y medianas extensiones bajo un completo paquete tecnológico y de semilla importada. Es por eso que no se dispone de estos altos insumos para abastecer a los pequeños agricultores a nivel local, trayendo consigo también un limitado o casi ningún consumo de este apreciado alimento. Es por eso que el objetivo de trabajo fue buscar alternativas tecnológicas y de semillas para innovar con los agricultores a nivel local el desarrollo de este cultivo. Se trabajó con 18 agricultores en 12 municipios de 8 provincias. Se realizaron diferentes capacitaciones teóricas y prácticas sobre el manejo y tipos de semillas de papa, se montaron y celebraron en fincas ferias de variedades para la selección participativa, se realizaron escuela de campo, intercambio de experiencias entre agricultor@s y otras actividades. Se pusieron a disposición de los agricultores diversidad de semillas (papa-semillas, semilla botánica, vitroplantas, retoños, brotes), diversidad de variedades. La gestión del conocimiento junto con la propia experiencia del agricultor permitieron construir diferentes tecnologías locales, tipo de semilla a emplear y variedades adaptadas a la finca.

1. *Jorge Luis Salomón Díaz, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, telf.. 5347861274, e mail salomon@inca.edu.cu*

EVALUACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS EN VARIEDADES DE PAPA DE TEMPORAL EN EL ESTADO DE MÉXICO

Agustín Alejandro Aguilar Zamora¹
Miguel González González²

En el Estado de México se cultivan 5266.0 hectáreas de papa con una producción de 141,279.0 toneladas y un rendimiento medio de 26.8 toneladas por hectárea. Entre los problemas más graves del cultivo destaca el manejo inadecuado de fertilizantes químicos, ya que su uso se restringe al empleo de dos o tres fertilizantes básicos como N-P-K, cuando en realidad, lo que las plantas necesitan, es una buena nutrición. El objetivo del presente estudio fue determinar el mejor abono orgánico y la mejor variedad para la producción de papa. El experimento se realizó en junio de 2015 en Balderas, municipio de Tenango. Se utilizó un experimento de parcelas divididas con 8 tratamientos y tres repeticiones. Cada parcela consistió de un surco de 5.0 m de longitud y la parcela útil fue de 1.0 m. La parcela grande se formó con las variedades Fiana y Citlali; y la parcela chica con los abonos orgánicos: Composta, Harina de Rocas, Composta + harina de Rocas y el Testigo (N-P-K 220-100-00). Los resultados demostraron que hubo diferencias significativas al 0.05 por ciento de probabilidades entre los tratamientos, siendo más favorables a la interacción variedad con abono orgánico. Los mejores tratamientos fueron fiana más harina de rocas con una producción de 1.77kg/planta y fiana con composta más harina de rocas con una producción de 1.79 kg/planta, mientras que en el testigo se obtuvo un rendimiento de 0.80 kg/planta. En conclusión, con los abonos orgánicos el rendimiento se incrementó en más del 100%.

¹ Agustín Alejandro Aguilar Zamora, Investigador Programa Nopal Tuna. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas, Pecuarias. Km 13.5. Carretera Los Reyes- Texcoco Coatlinchan, Estado de México. C.P 56250. A.P 307 Y 10. Tel 01800 088 2222 IP.84307. Correo: aguilar.alejandra@inifap.gob.mx y alexagui58@yahoo.com

² Miguel González González. Investigador Programa Cebada. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas, Pecuarias. Km 13.5. Carretera Los Reyes- Texcoco Coatlinchan, Estado de México. C.P 56250. A.P 307 Y 10. Tel (.01595)9212738-92726-9212657-Ext.186. Correo: gonzález.miguel@inifap.gob.mx

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS PROMISORIOS DE PAPA (*Solanum tuberosum*)

Carlos Ernesto Siliézar García¹

El objetivo de la investigación fue identificar al menos un genotipo de papa promisorio con buen comportamiento agronómico, en el municipio de San Ignacio, Chalatenango, El Salvador, en el periodo de junio a octubre del 2016. Se evaluaron diez clones provenientes del Centro Internacional de la Papa y 2 variedades locales. Se utilizó el diseño experimental bloques completamente al azar, con 3 repeticiones y área total de 1296 m²; las variables en estudio fueron: rendimiento de tubérculo, incidencia y severidad de tizón tardío (*Phytophthora infestans*) y punta morada de la papa transmitida por el vector *Bactericera cockerelli*; no se aplicó ningún plaguicida para su control. La variable de número de tubérculo mostró significancia estadística donde el clon 398192.592 obtuvo 14 tubérculos por planta. En la variable peso de tubérculos el clon 398190.615 rindió 0.4 kg.planta⁻¹, los clones 398192.213 y 398192.592, 0.33 kg.planta⁻¹ cada uno, con igual significancia estadística. La evaluación de la sintomatología de tizón tardío se realizó a los 32, 53 y 84 dds, con una escala de severidad del 1 al 5. En el segundo muestreo, los clones 398190.615, 398098.99, 398190.605, y 398180.144, manifestaron una tolerancia a tizón tardío y en el tercero, el clon 398098.99 no presentó ningún daño foliar. Con respecto a punta morada, la sintomatología en el follaje, mostro que los clones 398098.98, 398098.99 y 398193.158 no reportaron ningún daño en el follaje, y los clones 398180.144 y 398192.592 reportaron los índices de incidencia más bajo de daño en tubérculo con 5 y 5.5% respectivamente.

MEJORAMIENTO GENÉTICO DE LA PAPA (*Solanum tuberosum* L.) A TRAVÉS DE RAYOS GAMMA DE COBALTO 60, EN EL CULTIVAR “BARNA”

Jorge L. Salomón Díaz¹
María C. González Cepero
Juan G. Castillo Hernández
Mario Varela Nualle

El presente trabajo tuvo como objetivo conocer el efecto de los rayos gamma de fuente ⁶⁰Co en los caracteres agronómicos y reproductivos para la obtención de mutantes de papa (*Solanum tuberosum* L.). Se utilizaron tubérculos-semilla del cultivar “Barna” importada de Holanda con un peso promedio de 20 g, a los cuales se le aplicaron seis tratamientos: cinco dosis de irradiación 10, 20, 30, 40, 50 Gy y un control sin irradiar (0 Gy). En este estudio se observó una fuerte reducción de la emergencia de las plantas, a medida que se incrementó la dosis de aplicación. Se sugiere no aplicar dosis superiores a 50 Gy en tubérculos-semilla, para trabajos dirigidos al uso de radiomutagénesis en el mejoramiento genético de la papa, debido al efecto negativo en la emergencia y en otros caracteres importantes. Se constató que las dosis entre 20 y 40 Gy pudieran estar evidenciando alguna variación del ADN, mientras que a 10 Gy se observó una estimulación de la floración en el cultivar “Barna”.

¹Jorge Luis Salomón Díaz, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, telf.. 5347861274, e mail salomon@inca.edu.cu

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE PAPAYA (*Carica papaya* L.) VARIEDAD COSTEÑA

Gilmar Mauricio Mejía Calderón¹

Con el propósito de identificar nuevos materiales de papaya con alta productividad y calidad de fruto, se caracterizó morfológicamente la variedad de papaya Costeña; durante los años 20015-2016, en San Luis Talpa, departamento de La Paz, con coordenadas N 13°28'20.32" W 89°04'15.95" 44msnm; Tecoluca, San Vicente N 13°31'28.26" W 88° 46'48.56" 229msnm y Ciudad Arce, La Libertad N 13°47'21.38" W 89°23'03.90" 478msnm. Se caracterizaron las plantas utilizando el descriptor de papaya del IBPGR, para determinar características; cuantitativas, cualitativas y la presencia de plagas. La toma de datos fue en cada uno de los componentes de la planta exceptuando las raíces. El análisis de los datos fue por estadística descriptiva en base a promedios. El tallo presento pigmentación en la parte baja, los dientes de las hojas son rectos, la altura del primer fruto es 0.52m. Con respecto a los frutos, son elongados y piriformes, peso de 1587.57g, tamaño mediano 26.78 x 11.87cm, color de pulpa anaranjada rojizo, y grados brix de 11.4; en relación a las plagas se encontró la presencia de ácaros *Tetranychidae* y *Aphis sp*, dañando follaje; en el tallo se encontró *Rhynchophorus palmarum*; afectando frutos *Toxotrypana curvicauda*; *Colletotrichum gloeosporioides* y *Asperisporium sp* dañando follaje y frutos; *Corynespora spp* afectando frutos y virus de la mancha anular, en follaje y frutos. Por estos y otros caracteres cuantitativos y cualitativos evaluados, se determinó la identidad de la variedad Costeña, que es afectada por las mismas plagas que atacan a otros materiales de papaya existentes en el país.

¹Ing. Agrónomo, Gilmar M. Mejía Calderón. Programa Frutales y Cacao. CENTA. (503) 2397- 2270
El Salvador. gilmar.calderon@centa.gob.sv

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITROGENADA SOBRE LA PRODUCCIÓN FORRAJERA Y BROMATOLOGÍA DEL PASTO *Brachiaria brizantha* cv. PIATÁ

Edgar Alexis Polo L.¹

El estudio fue realizado para evaluar el rendimiento y la calidad bromatológica de la *Brachiaria brizantha* cv. Piatá sometido a distintos niveles de fertilización nitrogenada. El ensayo experimental se realizó con un diseño completamente aleatorizado. Los seis tratamientos consistieron en aplicaciones de fertilización nitrogenada, los cuales fueron: T₀=0 kg N/ha, T₁=50 kg N/ha, T₂=75 kg N/ha, T₃=100 kg N/ha, T₄=125 kg N/ha y T₅=150 kg N/ha. Los cortes influenciaron el rendimiento y calidad nutricional del Piatá, debido principalmente por las variaciones en las precipitaciones en cada corte. El rendimiento de materia seca, altura y superficie de cobertura de la planta aumentó a medida de que incrementaron los niveles de nitrógeno aplicados. En el contenido de materia seca, no se demostró la influencia de la fertilización nitrogenada. El contenido de proteína cruda fue en aumento a medida que se incrementó los niveles de fertilización nitrogenada. El contenido de cenizas decreció a medida de que aumentaban los niveles de nitrógeno aplicados. El fósforo no fue influenciado por los niveles de fertilización nitrogenada. El calcio y magnesio no mostraron influencia por los niveles de fertilización nitrogenada ni por los cortes realizados. En los niveles de fertilización nitrogenada a base de urea en dosis de 150 kg N/ha se presentaron los mayores rendimientos de materia seca y proteína cruda.

¹ Ing. Agr., M.Sc. Pasturas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá. 6597-2806
epolo61@hotmail.com

CONTROL QUÍMICO DE HORMIGAS EN PASTO

G. Castro¹
M. Araya²

En una finca comercial donde se renovó un potrero con *Brachiaria* se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 5 repeticiones para evaluar el efecto de Namacur® 40EC en el control de hormiga negra (*Solenopsis* spp.), zompopa (*Atta cephalotes*) y en la germinación. Cada parcela fue de 600 m² (20 m ancho por 30 m de largo). Los tratamientos evaluados fueron 1, 1,5 y 2 L de Namacur® 40EC en 400 L de agua más un testigo sin producto y un tratamiento de semilla. La aplicación de Namacur® 40EC se hizo con boquillas No 8002. La infestación de hormigas se evaluó antes de la distribución de la semilla y de la aplicación de los tratamientos, y luego uno y siete días después. En cada parcela se instalaron 5 trampas (platos desechables de 12 cm de diámetro) con 10-15 g de atún cada uno, donde 1 hora después se contaron las hormigas presentes. A los 21 días de la aplicación y se contó el número de plantas de pasto germinadas. La aplicación de Namacur® 40EC redujo la presencia de hormiga negra del 74 al 97% un día ($P < 0,0002$) y del 96 al 98% a los 7 días ($P < 0,0001$) y la de zompopa del 70-86% ($P < 0,0270$) un 1 día y del 64-87% ($P < 0,0326$) a los 7 días de aplicados los tratamientos. Con las tres dosis de Namacur® se observó disminución ($P < 0.0001$) de *Solenopsis* spp. y *Atta cephalotes* conforme avanzaron las evaluaciones. En promedio, en las parcelas aplicadas con Namacur® se observó 8,2 (71%) más de plantas germinadas por metro cuadrado que el testigo ($P < 0,0001$) y 5,9 (42%) más que en el tratamiento de semilla ($P = 0,0007$). Los resultados sustentan la aplicación de 1 a 1,5 L de Namacur® por hectárea, según sea la infestación de hormigas.

¹Ingeniero Agrónomo Finca Montecristo. ²AMVAC Chemical Corporation, mariaoa@chemcialcr.com

DIAGNÓSTICO DE LA PRESENCIA DE *Dendroctonus* sp. EN BOSQUES DE PINACEAS EN EL SALVADOR

Guillermo Edgardo Hurtado Román¹

El estudio se realizó en los municipios de San Ignacio, La Palma, San Fernando y Dulce Nombre de María del departamento de Chalatenango tuvo una duración de 2 años (2014-2016), los objetivos fueron diagnosticar la presencia de *Dendroctonus* sp en los bosques de pino en El Salvador. Verificar la presencia de *Dendroctonus* sp, en bosques de pino, Identificar la zona más infestada por la plaga e Identificar las especies de gorgojos presentes en los bosques de pino. En coordinación con los técnicos forestales de la Dirección General Forestal de Cuencas y Riego (DGRCCR-MAG) se seleccionaron los puntos de muestreo y el método utilizado fue al azar en las zonas, que fueron georreferenciados y se hizo registro de, altura sobre el nivel del mar de los sitio. Se instalaron un total de 45 trampas que fueron distribuidas cada 50 metros, se llenaron con 30 gr de aserrín de pino y 25 cc de aguarrás, como atrayente del gorgojo se recolectaron los insectos y se llevaron al laboratorio de Parasitología Vegetal (CENTA) y con el apoyo de manuales taxonómicos de Borror, Wood 1982 y microscopio estereoscópico con cámara incorporada se identificaron: *Dendroctonus valens* LeConte y *Dendroctonus frontalis* Zimmermann, se verifico la presencia de los gorgojos en los bosques muestreados encontrándose a *Dendroctonus frontalis* en un rango de altitud de 554 hasta 2281msnm y se identificó la zona más infestada fue Dulce Nombre de María, Chalatenango, El Salvador.

¹Técnico investigador de la Unidad de Recursos Naturales CENTA El Salvador.
ghurtador63@gmail.com

EROSIÓN HÍDRICA Y USO DE BARRERAS VIVAS EN EL CULTIVO DE PIÑA

José Isaac Mejía G.¹

Edwin Valdés²

José Yau³

David Urriola⁴

José Causadías⁵

Con el objetivo de conocer la efectividad del uso de barreras vivas en el cultivo de piña como medida para reducir la erosión hídrica, se realizó un ensayo de pérdida de suelos entre agosto y diciembre de 2016, en Las Zanguengas, provincia de Panamá Oeste; sobre cuatro coberturas con cuatro repeticiones: piña con hierba limón (*Cymbopogon citratus*), piña con vetiver (*Vetiveria zizanioides*), piña en siembra convencional y suelo desnudo. Se instalaron 14 parcelas experimentales de escorrentía bajo un diseño completo al azar, ajustadas a 10% de pendiente, 11 m de distancia horizontal y 1.80 m de ancho. Se utilizaron colectores de sedimentación para estimar la pérdida de suelo. Entre los meses de octubre y noviembre, se presentaron los mayores eventos de precipitación. La mayor tasa de erosión fluctuó entre 70.28 t ha⁻¹ en suelo desnudo y 12.00 t ha⁻¹ bajo siembra convencional, superando el umbral de tolerancia de la pérdida de suelos regularmente establecida en 11.7 t ha⁻¹ año⁻¹. En las parcelas donde se implementó el uso de las barreras vivas de hierba limón y vetiver, el impacto de la erosión hídrica fue menor con 4.23 y 4.38 t ha⁻¹ año⁻¹, respectivamente. Los valores encontrados ponen de manifiesto la magnitud del avance de los procesos de erosión hídrica generados por las prácticas de preparación del terreno y manejo del cultivo de piña en esta región. Por lo tanto, establecer este cultivo con el uso de estas barreras vivas, demuestran una alta efectividad en la reducción de la erosión hídrica.

¹ Ing. Agrícola. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos (CIARG), teléfono (507) 993-3253, correo electrónico: isaacm77@hotmail.com

ALTERNATIVAS DE PRODUCTOS BIORRACIONALES Y SINTETICOS PARA EL CONTROL DEL PULGON AMARILLO (*Melanaphis sacchari*) EN EL CULTIVO SORGO (*Sorghum bicolor*), EL SALVADOR 2016

Ricardo Estebez George Ferman¹
Máximo Antonio Hernández Valle²
German Oswaldo López³
Carlos Armando Borja⁴
Alejandra Guadalupe Menjivar Silis⁵

La investigación se realizó en Estaciones Experimentales: San Andrés 1, Santa Cruz Porrillo e Izalco. El objetivo fue evaluar la eficiencia de productos biorracionales y sintéticos para control del pulgón amarillo del sorgo (*Melanaphis sacchari*), se establecieron dos ensayos en forma separada, cada uno con nueve tratamientos. El diseño experimental utilizado fue de Bloques Completos al Azar, con cuatro repeticiones cada uno. Las variables evaluadas fueron: presencia de colonias de pulgones en la lámina foliar (%), rendimiento de grano (kg ha^{-1}) y rendimiento de rastrojo en (tha^{-1}). Los tratamientos utilizados como testigos fueron uno absoluto sin tratamiento a la semilla y otro relativo con tratamiento a la semilla antes de la siembra. Los siete tratamientos restantes de ambos ensayos se les aplicó el tratador de semilla imidacloprid 70 WS con la diferencia que se usó un programa de aplicación a partir de los 20 días después de la siembra. Para los muestreos se tomaron 10 plantas al azar distribuidas en toda la parcela y según el análisis de varianza y la separación de medias existió diferencia estadística, y los mejores tratamientos para el caso de los biorracionales fueron: T1 mezcla de harina de trigo, sal y detergente y T2, Jabón líquido para ropa; y para el caso de los sintéticos T4 Imidacloprid, beta-cifluthrin 11.25SC y T5, Thiametoxan, lambda- cyafluthrin 24,7 SC mostraron ser más eficaces en el control de la plaga, además de presentar los mejores rendimientos, económicamente favorables y los menos contaminantes.

¹ Técnico investigador de sorgo CENTA. El Salvador, C.A. estebezi@yahoo.com

² Técnico investigador de sorgo CENTA. El Salvador, C.A. (QDDG)

³ Técnico investigador de sorgo CENTA. El Salvador, C.A. gerloes0302@gmail.com

⁴ Técnico de Laboratorio de parasitología CENTA, EL Salvador C.A. borjame2003@yahoo.es

⁵ Técnico de Laboratorio de parasitología CENTA, EL Salvador, C.A. alejandrasilis@yahoo.com.mx

CARACTERIZACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS Y NUTRICIONALES DE VARIEDADES DE SORGO (*Sorghum bicolor*) EN EL SALVADOR 2016

*Aurora Valle Herrera*¹
*Lily López Acevedo*²

El objetivo del estudio fue conocer las características físicas, químicas y nutricionales de 13 variedades de sorgo (*Sorghum bicolor*) como alternativa para la alimentación humana, los análisis se realizaron en los Laboratorios de Tecnología de Alimentos y Química Agrícola del CENTA. La caracterización comprendió análisis de granulometría en harinas, detección cualitativa de taninos, prueba de grano reventado, tiempo de tostado y análisis bromatológico. Los resultados de granulometría reflejan que todas las variedades son apropiadas para obtener harina fina; el tiempo de tostado de la mayoría de variedades fue de 60 minutos; 7 variedades sobrepasaron el 90% de grano reventado, éstas son elegibles para la elaboración del alboroto; sin embargo al evaluar el volumen del grano reventado se determinó que la mejor variedad fue S-2 BMR. En la detección de taninos, se encontró que las variedades RCV y S-3 NORMAL, sobrepasan el 0,3% de lo establecido por la Norma del Codex para el grano de sorgo con 6,0% y 16,0% respectivamente, esto podría comprometer la palatabilidad y reducir el valor biológico de la proteína en dichas variedades. El análisis bromatológico, determinó que todas las variedades sobrepasan significativamente el contenido mínimo de proteína establecido por la Norma CODEX (7,0%), constituyéndose en excelente fuente de nitrógeno, el contenido de cenizas de la mayoría de variedades cumple con lo establecido por la Norma CODEX (Máximo 1,5%) contribuyendo a un buen aporte de micronutrientes. El contenido de humedad de la mayoría sobrepasó el 14,5%; parámetro controlable con buenas prácticas de manejo postcosecha y almacenamiento.

¹Tecnico del Laboratorio de Tecnología de Alimentos del CENTA El Salvador, C.A. Email aurora.valle@centa.gob.sv

²Tecnico del Laboratorio de Tecnología de Alimentos del CENTA El Salvador, C.A. Email lilylopez@centa.gob.sv

DESARROLLO DE VARIEDADES E HÍBRIDOS DE SORGO (*Sorghum bicolor*) BMR (Vena central café) Y TANINOS EN EL GRANO (BB1-BB2), EL SALVADOR 2016

Ricardo Estebez George Fermán¹
Máximo Antonio Hernández Valle²
Germán Oswaldo López Escobar³

La investigación se desarrolló en las estaciones Experimentales de Santa Cruz Porrillo en el mes de enero y San Andrés en agosto del año 2016, realizando cuatro estudios, los fueron establecidos en bloques con surcos de cinco metros de largo, separados a 0.80 cm entre ellos, y sembradas en selección por surco. En la primera actividad fueron sembradas 957 líneas de sorgo sudan de floración precoz bmr con finalidad forrajera, en la segunda actividad 184 líneas de sorgo tipo sudan de floración intermedia, con el objetivo de disponer una línea "R" donante de polen, la tercera actividad en las épocas antes mencionadas fueron sembradas 217 líneas de sorgo granífero CENTA RCV al cual se le incorporó genes de CENTA Liberal con el objetivo de reducir los días a cosecha y mejorar el color de grano del RCV. La cuarta actividad fue evaluada en agosto en donde fueron sembradas 90 líneas del sorgo dulce Cowly bmr cuyo objetivo fue identificar plantas de altura media, con el gen bmr y tolerantes a enfermedades. Del primer estudio se identificaron 113 líneas uniformes (LU) precoces forrajeras, de la segunda actividad fueron identificadas 30 LU de floración intermedia, mientras que del CENTA RCV mejorado fueron seleccionadas 29 LU y de la parcela del Cowly bmr fueron identificadas 25 líneas uniformes.

¹Técnico investigador de sorgo CENTA. El Salvador, C.A. Tel (503) 2397-2200, Email estebezj@yahoo.com

²Técnico investigador de sorgo CENTA. El Salvador, C.A.

³Técnico investigador de sorgo CENTA. El Salvador, C.A.

**DESARROLLO DE VARIEDADES FOTOSENSITIVAS DE SORGOS
(*Sorghum bicolor* L. Moench) NORMALES Y CON GENES “BMR” (VENA CAFÉ)
BAJO EL SISTEMA DE RELEVO CON MAÍZ, EL SALVADOR 2016**

***Ricardo Estebez George Ferman*¹
*Máximo Antonio Hernández Valle*²
*German Oswaldo López Escobar*³**

El sorgo después del maíz blanco, es el segundo grano en volumen producido en El Salvador. Por tal razón la generación de variedades de sorgo criollos mejorados para grano y con buena calidad de rastrojo es de mucha importancia para nuestros agricultores. Esta investigación se desarrolló en la estación experimental de Santa Cruz Porrillo, ubicada a 30 msnm, en la cual se evaluaron 84 líneas de sorgo fotosensitivos en generaciones avanzadas, cuyo objetivo fue identificar plantas de porte intermedio y de grano blanco, el estudio inicio en mayo con el establecimiento del maíz, continuando en agosto con la siembra de las líneas de sorgo criollo en la modalidad de línea por surco entre cada hilera de maíz ya doblado, el largo de cada surco fue de cinco metros de largo, la evaluación de los sorgos inició en agosto del 2016 y finalizó en enero del 2017 con la identificación y selección de cuatro líneas uniformes provenientes del cruzamiento CENTA SOBERANO * LIBERAL, por lo tanto, las líneas uniformes serán evaluadas con diseño estadístico, mientras que las líneas provenientes de retrocruza seguirán con el proceso de mejoramiento genético. En monocultivo se evaluó la segunda generación de retrocruzas entre sorgos criollos por generaciones avanzadas (22 BC₂ en F4 y 12 BC₂ en F5) de criollos mejorados con bmr, en total fueron sembradas 34 cruza regresivas (BC₂), cada una con 20 surcos de cinco metros de largo, en esta investigación dos cruza regresivas (Blanco Liberal * Sapa Sonsonate y punta de lanza * sapa III) aportaron selecciones o plantas individuales con las características deseables por el fitomejorador.

¹Técnico investigador de sorgo CENTA. El Salvador, C. A. estebezj@yahoo.com

EVALUACIÓN DE SORGOS HÍBRIDOS PARA GRANO DENTRO DE LOS ENSAYOS UNIFORMES DEL PCCMCA 2016

René Clará Valencia¹
Nury Gutiérrez¹
Rafael Obando²
Yader Vargas²
Alberto Espinoza²
Alberto Morán²
Norman Danilo Escoto Gudiel²

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. Con el objetivo de identificar los cultivares de mejor potencial de rendimiento, estabilidad y calidad de grano, en 2016 se estableció un ensayo en 5 localidades de Centroamérica, conformado por un total de 8 híbridos provenientes de MONSANTO y del programa IMPULSOR de TechnoServe Nicaragua. Como testigo común se utilizó ÁMBAR y cada localidad puso un testigo local. El diseño 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; la parcela útil de 2 surcos de 4 m. Los datos se analizaron utilizando el programa estadístico InfoGen. Se realizó un análisis de varianza por localidad, un combinado para las cinco localidades y un análisis AMMI-Biplot. También se hizo un análisis químico para detectar el contenido de taninos del grano de cada híbrido. El análisis AMMI Biplot Sreg identificó a los híbridos CTI-4R (4162 kg ha⁻¹), ÁMBAR (3890 kg ha⁻¹) y SL467 (2816 kg ha⁻¹) como los más estables; el híbrido MSN550 presentó el mayor rendimiento con 4206 kg ha⁻¹, pero no mostró consistencia y estabilidad de rendimiento. Todos los híbridos mostraron contenido de taninos no perjudiciales en el grano para las raciones alimenticias en animales.

¹ Coordinador y responsables de la conducción de los ensayos: René Clará Valencia, TECHNOSERVE, Nicaragua, rclara@tns.org; Nury Gutiérrez, INTA-Nicaragua, nury.gutiérrez@yahoo.es

² Responsable ensayo por localidad, INTA-Nicaragua, DICTA-HONDURAS

RESPUESTA ANIMAL POR CONSUMO DE ENSILAJE DE SORGO CON TANINOS (*Sorghum bicolor* L.) CI01326T EN BOVINOS

Ana Cecilia Landaverde Avelar¹

Los objetivos de este trabajo fueron: contribuir a mejorar la alimentación bovina, a través del consumo del ensilaje de sorgo con taninos, se evaluó el consumo y producción de leche, y beneficios económicos, el ensayo se ejecutó de Noviembre a Diciembre de 2016 y Enero de 2017 en Tecoluca e Izalco. El diseño utilizado fue completamente al azar, con dos tratamientos y 10 repeticiones y cada unidad experimental conformada por una vaca, total 20 unidades, los tratamientos fueron: T₀ (sorgo Liberal), el T₁ (Sorgo rojo con taninos), en Tecoluca se proporcionó 34.09 kg de ensilaje para ambos tratamientos, el T₀ obtuvo 12 Kg y T₁ 11.81 Kg de leche no hubo significancia, las variables peso de ganado y consumo de ensilaje no hubo significancia. Se obtuvo una relación B/C de \$ 2.94 para el T₁ y \$2.85 para el T₀. Una diferencia entre T₀ y T₁ de \$ 0.09. En Izalco el T₀ consumió 34.09 Kg y T₁ 35.45 Kg de ensilaje, el T₁ 12.90 Kg y T₀ obtuvo 14.91 kg de leche, hubo significancia a favor del T₀ del 1% (P< 0.01), en peso del ganado el T₀ obtuvo 428.6 Kg y T₁ 428.1 kg de peso, hubo diferencia significativa de 5 % (P< 0.05). El análisis económico fue a favor del testigo con relación B/C de \$ 1.93 para el T₁ y \$2.22 para el T₀, obtuvo diferencia entre tratamientos de \$ 0.29, la variable consumo de ensilaje no hubo significancia. Se recomienda continuar la investigación en sorgos forrajeros con potencial graníferos para mejorar la alimentación bovina.

VALIDACIÓN DEL ENSILAJE DE SORGO LIBERAL (*Sorghum bicolor* L. Moench) COMO ALTERNATIVA NUTRICIONAL EN VACAS LECHERAS

Ana Cecilia Landaverde Avelar¹

El trabajo se desarrolló entre octubre a noviembre de 2016 en diferentes zona del país, Los objetivos del trabajo fueron: validar el ensilaje de sorgo liberal como alternativa nutricional bovina; disponer de opciones forrajeras que llenen las características nutricionales, se evaluó consumo de ensilaje, producción de leche, y aprobación del ganadero, la ejecución del ensayo fue de se ejecutó en dos etapas: la primera; se establecieron parcelas de sorgo liberal (T₁) y testigo (T₀), a inicio de la estación lluviosa, finalizando con el ensilaje; segunda etapa, la alimentación de vacas en ordeño, diseño utilizado; Parcelas apareadas, con dos tratamientos y 10 repeticiones, cada unidad experimental conformada por una vaca, total 20 unidades. Los resultados fueron el T₁ producción promedio de 12.24 kg de leche y el T₀ 12.08 kg la primera semana y para la última semana obtuvo una producción de 15.65 kg el T₁ y 14.27 kg el T₀, con diferencia de 1.07 kg de leche, beneficiando al T₁. Hubo significancia a favor del T₁ (p< 0.01), la diferencia entre la primera y última pesa de leche para el T₁ fue de 3.41 Kg y para T₀ de 2.19 Kg. Análisis económico hubo una relación B/C del T₁ de \$2.42 con relación al T₀ de \$1.93. En aprobación del ganadero el 80% manifestó que consumió más sorgo liberal, el 10% era indiferente y el 10% consumió menos, expresaron que hubo mayor producción de leche, es un material tolerante a sequias y plagas. Se recomienda seguir trabajando en el mejoramiento de especies forrajeras que ayuden a solventar los problemas en la nutrición bovina.

¹Ing.Msc.Agrónoma Zootecnista, Investigadora, CENTA, Tel. (503)2397-2200 Ext. 322 Email cecilia.landaverd@centa.gob.sv.

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE GENOTIPOS DE SOYA EN SUELOS ROJOS DEL ESTADO DE CAMPECHE, MEXICO

Mirna Hernández Pérez¹
Jesús Manuel Soto Rocha²
Agatha Teresa Rosado Calderón³
Roberto Canales Cruz⁴
Juan Medina Méndez⁵

El Estado de Campeche, es de los principales productores de soya en México, con una superficie sembrada de 35 mil hectáreas y una cosecha de 70 mil toneladas, en 2016. El objetivo del estudio fue evaluar el comportamiento agronómico de 25 genotipos experimentales de soya en suelos tipo luvisol férrico (*Lf*) en Campeche. La presente investigación se realizó en temporal en el ciclo verano-otoño del 2016, en la localidad de Uzahsil Edzná, en donde se estableció un ensayo uniforme de variedades de trópico húmedo. La siembra se llevó a cabo el 05 de agosto, bajo un diseño de látice cuadrado balanceado con tres repeticiones. Las variables medidas fueron días a madurez completa (R8), altura de planta (AP), altura de primera vaina (APV) y rendimiento de grano. En la variable días a R8, los genotipos presentaron valores entre 105 y 119 días después de la siembra. La AP no mostró diferencias significativas entre los genotipos, con medias que oscilaron entre 73 y 110 cm. Para la variable APV, se encontraron diferencias significativas que indican que en 20 de los 25 genotipos se está por arriba del límite crítico, destacando H10-2994, con 16 cm de APV. El rendimiento no presentó diferencias entre los genotipos, pero se observan rendimientos superiores a la media estatal (2 ton/ha), en 23 de ellos. Por sus características agronómicas y rendimientos destacaron los genotipos, H02-1337, H06-1362, Huasteca-100, H06-0560, H10-2431, Huasteca-600, H98-1325, H10-2884, H10-2935 y H98-1240.

¹ *Mirna Hernández Pérez. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88329. hernandez.mirna@inifap.gob.mx*

² *Jesus Manuel Soto Rocha. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88313. soto.jesus@inifap.gob.mx*

³ *Agatha Teresa Rosado Calderón. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88315. rosado.agatha@inifap.gob.mx*

⁴ *Roberto Canales Cruz. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88308. canales.roberto@inifap.gob.mx*

⁵ *Juan Medina Méndez. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88307. medina.juan@inifap.gob.mx*

RENDIMIENTO FORRAJERO DE VARIEDADES DE SOYA EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL IDIAP EN GUALACA¹

Roderick A. González M²
Virginia Vigil³
Luís Hertentains T⁴
Kristel Flores³

Para conocer el rendimiento y calidad, en la Estación Experimental del IDIAP en Gualaca (Bosque húmedo pre montano), a 70 msnm, precipitación anual 4,000 mm y temperatura promedio 26°C. Suelo franco arcilloso, pH 4.6, medio en materia orgánica (5.0%) y potasio, bajo en fósforo y magnesio y alto en aluminio. Se evaluaron seis variedades (VAR) de soya tropicalizada; Barreira (BA), Sambaida (SA), Peneira (PE), BRS 252 (BRS), Raimundo (RA) y Candeja (CA); el diseño experimental fue completamente al azar, en dos periodos (PER) de siembra con tres repeticiones. El manejo agronómico fue el recomendado por el IDIAP y las evaluaciones se basaron en lo señalado por la RIEPT para la evaluación tipo B para cultivos forrajeros. Se evaluó el rendimiento de materia seca por hectárea (REN), la altura de la planta a la cosecha (ALT), densidad de plantas a la cosecha (DEN), contenido de proteína (PROT). Se encontró diferencias significativas ($p < 0.05$) para REN según VAR, PER y VAR*PER, siendo CA la más sobresaliente, seguida por BRS, RA, BA, SA y PE con 10.617, 9.681, 6.545, 5.238, 5.236 y 4.704 T/MS/Ha, respectivamente. ALT fue altamente significativa ($p < 0.001$) para VAR y VAR*PER sobresaliendo CA con 97 cm y RA la menor con 75 cm. DEN, resultó no significativos ($p > 0.05$), promediando 374.545 Plantas /Ha. PROT fue significativa ($p < 0.05$) para VAR, siendo la SA la de mayor promedio con 18.95% seguida de CA 18.02%, BA 17.7%, RA 15.54%, BRS 15.52 y PE 14.24%. Los resultados indican que CA, es la VAR de mayor rendimiento y calidad.

^{1/} *Investigación financiada por el IDIAP- SENACYT*

^{2/} *Ing. Zootecnista M.Sc .Ciencias Pecuarias . IDIAP. (507) 6665- 8014. roderickagm@gmail.com*

^{3/} *Ing. Zootecnista Asistente de Investigación. IDIAP. 775-5250*

^{4/} *Lic. En Biotecnología Asistente de Investigación. IDIAP. 775-5250*

RENDIMIENTO Y CARACTERISTICAS EN CAMPECHE, MEXICO DE VARIETADES DE SOYA GENERADAS POR INIFAP

Mirna Hernández Pérez¹
Jesús Manuel Soto Rocha²
Agatha Teresa Rosado Calderón³
Juan Medina Méndez⁴
Roberto Canales Cruz⁵

La sede de mejoramiento genético de soya para el trópico húmedo de México, se localiza en el CELASHUASTECAS, en Tamaulipas. El estado de Campeche es uno de los sitios de prueba de los ensayo uniforme de variedades de Trópico Húmedo (EUTH). El objetivo del estudio fue evaluar el comportamiento de seis variedades comerciales de soya en los suelos rojos de Campeche. La presente investigación se realizó en temporal en el ciclo Verano-Otoño del 2016, en un suelo tipo Luvisol férrico de la localidad de Uzahsil Edzná, en donde se establecieron la huastecas 100, 200, 300, 400, 600 y Tamesí liberadas por el INIFAP. La fecha siembra fue 05 de agosto, bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. Las Variables medidas fueron: "Fenología, altura de planta, altura de primera vaina, vainas por planta y rendimiento de grano". Las variedades huastecas 100, 300 y 600, tuvieron un ciclo ontogénico de 110 a 111 días y las restantes de 114 a 119 días. El número de días a R₂ "floración completa" en los primeros materiales fluctuó de 39 a 45 y en los otros de 41 a 48. La altura de planta a R₇ "inicio de madurez fisiológica" fue de 91 y 87 cm para las variedades tempranas y tardías. El rendimiento fue de 2.63 y 2.20 t ha⁻¹ para los materiales tempranos y tardíos. Los mejores rendimientos se obtuvieron con la huasteca 100 y 600 con 2.87 y 2.76 t ha⁻¹, respectivamente.

¹ *Mirna Hernández Pérez. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext. 88329. hernandez.mirna@inifap.gob.mx.*

² *Jesús Manuel Soto Rocha. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88313. soto.jesus@inifap.gob.mx.*

³ *Agatha Teresa Rosado Calderón. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88315. rosado.agatha@inifap.gob.mx.*

⁴ *Juan Medina Méndez. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88307. medina.juan@inifap.gob.mx.*

⁵ *Roberto Canales Cruz. CE Edzná-INIFAP. Tel.018000882222 Ext.88308. canales.roberto@inifap.gob.mx.*

VALIDACIÓN DE VARIEDADES DE SOYA (*Glycine max* (L) *Merril*) EN DIFERENTES AMBIENTES DE NICARAGUA

Denis Téllez González¹

Durante el ciclo agrícola 2016 se realizó la validación de tres variedades de soya con el objetivo de valorar su adaptación a las condiciones agroecológicas y de manejo en fincas de productores. Las áreas fueron establecidas en época de postrera en las localidades de La Grecia y Belén (Municipio de Chinandega), Los Ébanos y Valle Los Morenos (Municipio de Chichigalpa), San Gilberto (Municipio Posoltega) y La Migaja (Municipio de Tisma). Las variedades fueron sembradas en parcelas apareadas en un área para cada una de 1756 m² en surcos separados a 0.60 m para la SEMSA M-416 y SEMSA B-315 y a 0.70 m para la CEA CH-86. El manejo agronómico fue de acuerdo a la guía técnica del cultivo. Para el análisis estadístico de los datos de campo se utilizó el análisis de estabilidad modificado de Hildebrand (2003). En la interacción de las variedades evaluadas, la SEMSA M-416 tiene una tendencia creciente a partir de los 900 kg.ha⁻¹ superando a las otras variedades en ambientes favorecidos y no favorecidos. SEMSA B-315 presenta un mejor comportamiento en relación al testigo CEA CH-86, sin embargo, después de los 1500 kg.ha⁻¹ desciende su rendimiento mientras que la CEA CH-86 presenta una tendencia a incrementarlo. Al realizar el análisis de riesgo deducimos que utilizando la variedad SEMSA M-416 en ambientes favorecidos se puede obtener un rendimiento de 1700 kg.ha⁻¹ con un nivel de riesgo del 10 % mientras que a este mismo nivel se obtienen 1300 y 1200 kg.ha⁻¹ con SEMSA B-315 y el testigo respectivamente.

¹ SEMSA Estación Experimental Agrícola, 505-2311-5603, dtg461@gmail.com

EFFECTO DE LA COMBINACIÓN DE FERTILIZACIÓN MINERAL Y BIOFERTILIZANTES EN EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE TOMATE (*Solanum lycopersicum*) EN EL SALVADOR

Luis Alfonso Díaz Arévalo¹

En el período abril-septiembre de 2016 (Época lluviosa), octubre 2016-febrero 2017 (Época seca), se estableció la investigación en Municipio San Ramón, departamento de Cuscatlán, El Salvador, con una altitud de 546 msnm, latitud 13°40'19.4"N y longitud 88°55'36"O, temperatura promedio 27°C y humedad relativa 65%. El objetivo fue conocer eficiencia del Nitrógeno y Fosforo al combinar fertilizante químico y biofertilizantes en cultivo de tomate y efecto en rendimiento y rentabilidad de usar biofertilizantes. El diseño experimental parcelas divididas en bloques al azar, 8 tratamientos y 3 repeticiones, los tratamientos evaluados: T₁:100% fertilizante químico más *Azospirillum brasiliense*; T₂:100% fertilizante químico más *Glomus intrarradices*; T₃:100% fertilizante químico más la combinación (*Azospirillum brasiliense*+*Glomus intrarradices*); T₄: 100% fertilizante químico; T₅:50% fertilizante químico más *Azospirillum brasiliense*; T₆: 50% fertilizante químico más *Glomus intrarradices*; T₇:50% fertilizante químico más la combinación (*Azospirillum brasiliense* + *Glomus intrarradices*); T₈:50% fertilizante químico. Unidades experimentales 24, 4 surcos de 5 m largo y entre surco 1.2 m y entre planta 0.5 m. Variables: Medición P₂O₅, K₂O, pH, M.O (suelo), Análisis foliar 85 dds, clorofila (%), número, longitud y diámetro radicular, número frutos y rendimiento total en t.ha⁻¹, grados brix, firmeza de fruto y vida de anaquel. A los resultados se realizó ANVA y prueba Duncan. Los resultados indican diferencia significativa en variables rendimiento, número raíces, firmeza frutos, los mejores tratamientos T3 y T7, con valores de rendimiento 45.4 t.ha⁻¹, 42.3 t.ha⁻¹, 31 y 25 raíces por planta (invierno); 53.2 t.ha⁻¹, 52.1 t.ha⁻¹, 4.1 y 4.5 N firmeza de fruto (verano). El análisis económico refleja que el mejor tratamiento es T7, con tasa de retorno marginal de \$8.40.

EFFECTOS DE LA APLICACIÓN DEL SURFACTANTE DE SUELO SYNK 80™ EN EL USO EFICIENTE DEL AGUA DE RIEGO EN TOMATE

Bielinski M. Santos¹
Henner A. Obregón-Olivas²
Emmanuel A. Torres-Quezada³
Teresa P. Salamé-Donoso⁴

Los surfactantes de suelo son moléculas que se usan para reducir la tensión superficial del agua de riego y así aumentar el volumen de suelo mojado. Se condujeron dos estudios (uno en invernadero y otro de campo) en suelos arenosos de Florida, USA, para determinar los efectos del surfactante de suelo Synk 80 (tribloque de copolímeros 61% y glucoéteres 19%) bajo volúmenes reducidos de riego por goteo en tomate (*Solanum lycopersicum*). Los tratamientos consistieron en combinaciones de volúmenes de riego según la evapotranspiración potencial (ET_o; 100%, 80% y 60%) y sin y con aplicación del surfactante de suelo (4.75 L/ha). La ET_o aproximada en la época de los estudios osciló entre 23,650 y 33,100 L/ha/día y los riegos fueron ajustados de acuerdo a los coeficientes de crecimiento del cultivo. El riego por goteo fue aplicado tres veces al día. Ambos estudios fueron establecidos en bloques completos al azar con cinco repeticiones. Los resultados indicaron que los mayores rendimientos se lograron en las parcelas tratadas con: 1) 100% ET_o sin importar la aplicación de Synk 80 y 2) 80% ET_o con aplicación de Synk 80. Estos no tuvieron diferencias significativas entre ellos. La aplicación de solo 80% ET_o redujo rendimientos de frutos y contenido volumétrico de agua en el suelo en ambos estudios. Este estudio ilustra la importancia de utilizar técnicas y productos que mejoren la eficiencia del uso del agua en hortalizas.

¹Presidente, Freedom Ag Research, Riverview, Florida, USA; bmsantos@yahoo.com.

²Director de Investigaciones, Agropecuaria San Antonio, Tecolostole, Nicaragua.

³Profesor Asociado, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.

⁴Directora de Cooperación e Intercambio, Red de Educación Agrícola Latinoamericana [REAL], Naples, Florida, USA.

EVALUACIÓN DE BIOPREPARADOS VEGETALES PARA EL CONTROL DE TIZÓN TEMPRANO (*Alternaria solani*) EN TOMATE¹

Ulfredo Santos P.²
Luis Torres V.³
Julio Santamaría G.⁴
Gladys González D.⁵

En los sistemas de producción de la Comarca Ngäbe Bugle (CNB), una tercera parte de los productores hortícolas utilizan productos químicos para el control de plagas; sin embargo, su uso causa daños a la salud, al ambiente y favorece la tolerancia/resistencia a los agentes causales. Esta actividad tiene como objetivo evaluar a nivel de laboratorio la eficiencia de extractos acuosos orgánico (EAO) para el control de Tizón temprano (*Alternaria solani*) en el cultivo de tomate. Se establecieron bioensayos de los EAO de ajo (*Allium sativum*), bejuco de ajo (*Mansoa alliacea Lam.*), ají picante (*Capsicum frutescens*), bejuco de ajo + picante, ajo + picante y el testigo (agua) y evaluándose concentraciones de 25, 50, 75, 100 g/l de agua en cada tratamiento. Se utilizó medio de cultivo enriquecido de 200 ml de jugo de vegetales V8 más 3 gramos de Carbonato de calcio (CaCO₃) y 39 gramos de Papa Dextrosa Agar (PDA), en 1000 ml de agua destilada. Para la determinación de efectividad se utilizó un diseño completamente al azar con 5 repeticiones, la dosis fueron la siguiente 90 ml de medio+10ml del biopreparado. Con el análisis de ANOVA se presenta diferencia significativa ($p < 0.05$) de los EAO frente al testigo, siendo la combinación del bejuco de ajo + picante el de mayor reducción del crecimiento micelial (76%), seguido del ajo + picante (61%). Con estos resultados se concluye que el uso del bejuco de ajo tiene efecto inhibitor y resultaría una alternativa como biopesticida siendo una planta silvestre y accesible en la CNB.

¹ Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)

² Técnico, Investigador, IDIAP-CIAOcc, San Félix. uspineda@hotmail.es

³ Ingeniero Agrónomo, MSc, Investigador, IDIAP-CIAOcc, San Félix. luisstorres_73@hotmail.com

⁴ Ingeniero Agrónomo, PhD Investigador, IDIAP-CIAOcc, David. Juliosquerra@gmail.com

⁵ Ingeniero Agrónomo, MSc, Investigadora, IDIAP-CIAOc, David, ggdufau@gmail.com

INCIDENCIA DE LOS VIRUS PYMPV Y ToLCSiV EN CULTIVOS DE TOMATE DE CHIRIQUÍ, PANAMÁ

José Angel Herrera Vásquez¹
Salvatore Davino^{2,3}
Luis Carlos Mejía^{4,5}
Stefano Panno^{2,3}
Mario Davino⁶

Se realizó una prospección en cultivos de tomate de la provincia de Chiriquí, la región más occidental de Panamá, con el objetivo de determinar la incidencia de begomovirus en parcelas en campo abierto e invernadero, en abril de 2011 y septiembre de 2012. En esta región, se visitaron 11 parcelas en 4 localidades (Boquete, Dolega, Renacimiento y Boquerón). Se recolectaron 127 muestras y se analizaron por PCR utilizando dos parejas de iniciadores degenerados que amplifican parcialmente el ADN A y el ADN B de estos virus. Se obtuvieron fragmentos de PCR de los tamaños esperados en 49 muestras, con ambas parejas de iniciadores, indicativo de infección por begomovirus bipartitos del Nuevo Mundo, con una incidencia de 26 % (8 plantas) en campo abierto y 43 % (41 plantas) en invernadero. Se utilizaron iniciadores específicos para las diez especies de begomovirus que infectan tomate en América Central, para tipificar las muestras que resultaron positivas por PCR. Se determinó la presencia del virus del mosaico amarillo de la papa de Panamá (PYMPV) y del virus del enrollamiento de la hoja del tomate de Sinaloa (ToLCSiV) en 44 (90 %) y 40 (82 %) muestras, respectivamente. Todas las muestras resultaron infectadas con al menos un virus, y 35 de estas muestras fueron positivas a ambos virus. Estos resultados fueron confirmados mediante secuenciación de ADN y análisis de secuencias. Se reporta en este trabajo la incidencia de infecciones simples de ToLCSiV y de PYMPV, y de la infección mixta PYMPV/ToLCSiV en Chiriquí, Panamá.

¹Ph.D. LPV-CIAC-IDIAP, Panamá. Teléfono: +507 976 1265. E-mail: J.A. Herrera Vásquez: joshervs11@gmail.com

²Ph.D. University of Palermo, Italia. Teléfono: +39 091 2389 6049. E-mail: salvatore.davino@unipa.it

³Ph.D. Euro-Mediterranean Institute of Science and Technology, Palermo, Italia. Teléfono: +39 340 262 8079. E-mail: S. Davino: salvatore.davino@unipa.it; S. Panno: pannostefano@virgilio.it

⁴Ph.D. INDICASAT-AIP, Panamá. Teléfono: +507 517 0758. E-mail: mejialc@si.edu.cu

⁵Ph.D. STRI, Panamá. Teléfono: +507 6584 3633. E-mail: mejialc@si.edu.cu

⁶Ph.D. University of Catania, Italia. Teléfono: +39 095 714 7360. E-mail: mdavino@unict.it

SELECCIÓN DE LINEAS DE TOMATE F1 (*Lycopersicon esculentum*, MILL) A PARTIR DEL CRUCE DE GENOTIPOS DE POLINIZACIÓN LIBRE

Marco A. Larin¹

El estudio se realizó en dos fases, la primera dio inicio en Marzo del 2016 y finalizó en Julio del 2016, se localizó en la estación experimental San Andrés uno, km 33 ½ carretera a Santa Ana a 460 msnm, se sembraron bajo condiciones protegidas las variedades INTA Valle del Sebaco e INTA JL5, las cuales fueron emasculadas y polinizadas, obteniendo la primera generación F1. La Fase II dio inicio en Septiembre del 2016 y finalizó en Febrero del 2017, en un área de 300 m², en la Cooperativa San Ramón, Cojutepeque, Departamento de Cuscatlán, a una altura de 546 msnm, temperatura promedio de 27°C, humedad relativa del 65%, donde se sembró la generación F1. La siembra en campo fue a un distanciamiento de 1.20 x 0.50 m. Se utilizó estadística descriptiva, y el método de selección por pedigree, con el objetivo de obtener líneas con tolerancia a virosis y buen rendimiento. Como resultados se obtuvo los promedios : a) 54 días a inicio de floración; b) 14 racimos por planta; c) 4 frutos por racimo; d) una altura por planta de 118 cm; e) 0 grados de virosis; f) 94 días a inicio de cosecha; g) 55 frutos por planta; h) peso por planta 4.03 kg; i) peso de fruto 73 g; j) diámetro polar 53 mm; k) diámetro ecuatorial 63 mm; l) grados brix del fruto 4.18; m) pH de fruto 4.32. De las cuales se seleccionaron 20 plantas como líneas promisorias que pasan a la F2.

¹Ingeniero Agrónomo, investigador del Programa de Hortalizas, CENTA, Telefax: (503) 23972200, Malarin58@gmail.com