

ACTA FITOGENÉTICA



VOLUMEN 2 • NÚM. 1 • 2015

ISSN: 2395-8502

COMITÉ DIRECTIVO DE LA SOMEFI 2015-2016

Serafín Cruz Izquierdo Presidente

Ricardo Lobato Ortiz Vicepresidente

Iván Ramírez Ramírez Secretario

Nicacio Cruz Huerta Tesorero

Juan Manuel Martínez Reyna Vocal de Genética

Víctor A. Vidal Martínez Vocal de Genotecnia

Ma. del Carmen Mendoza Castillo Vocal de Fisiotecnia

Efraín de la Cruz Lázaro Vocal de Enseñanza

José Sánchez Martínez Vocal de Prod. Semillas

José López Medina Zavala Vocal de Fruticultura

Héctor Guillen Andrade Vocal de Rec. Fitogenéticos

Conrado Parraguirre Lezama Vocal Forestal

CONSEJO EDITORIAL

M. C. Carmen Gabriela Mendoza Mendoza,
M. C. Francisco Javier Sánchez Ramírez
Dra. Ma. del Carmen Mendoza Castillo
Dr. Takeo Ángel Kato Yamakake
Dr. Ricardo Lobato Ortiz
M.C. Iván Ramírez Ramírez
Dr. Serafín Cruz Izquierdo
Dr. Nicacio Cruz Huerta

REDACCIÓN

M. C. Carmen Gabriela Mendoza Mendoza,
M. C. Francisco Javier Sánchez Ramírez
Dra. Ma. del Carmen Mendoza Castillo

DISEÑO PORTADA

Ing. Rodrigo Roberto de la Cruz Díaz
M.C. Iván Ramírez Ramírez

PRODUCCIÓN

Editorial SOMEFI, A.C.



PRESENTACIÓN

La SOCIEDAD MEXICANA DE FITOGENÉTICA A. C. (SOMEFI), publica a partir de 2014 el ACTA FITOGENÉTICA, con el objetivo de promover la investigación y la difusión de actividades y resultados obtenidos en las diferentes áreas del conocimiento relacionadas con la Fitogenética, como resultado de las reuniones o encuentros científicos.

En esta ocasión, me es grato presentar el ACTA FITOGENÉTICA, Volumen 2, Núm. 1, que se edita como parte de la celebración del “50° Aniversario de la fundación de la SOMEFI”, a 150 años de la publicación de los trabajos de Gregor Mendel. El presente volumen se conforma con los avances presentados en la VI REUNIÓN NACIONAL DE MAÍCES NATIVOS: Conocimiento y Aprovechamiento de su Diversidad, celebrada del 11 a 13 de noviembre de 2015.

Sirva la presente para agradecer a las Instituciones sede en la organización y desarrollo de la VI REUNIÓN NACIONAL DE MAÍCES NATIVOS: Conocimiento y Aprovechamiento de su Diversidad, quienes apoyaron el arduo trabajo, esfuerzo y entusiasmo de los organizadores, estudiantes, profesores e investigadores que realizan actividades sobre la conservación, caracterización mejoramiento, utilización y aprovechamiento de los maíces nativos de México.

En el ACTA FITOGENÉTICA Volumen 2, Núm. 1 se publican 92 notas de investigación en maíz desarrolladas en las áreas de mejoramiento genético (tradicional y biotecnológico), recursos genéticos (colectas, conservación *in situ* y *ex situ*), uso de los maíces nativos (aprovechamiento, usos especiales, producción semillas, etc.) y sistemas de producción (tradicionales y no tradicionales).

Espero que este volumen sirva como referente y ofrezca un resumen de los logros obtenidos en la especie *Zea mays* L., base de la alimentación en México y que abra nuevas perspectivas en su conocimiento, aprovechamiento y conservación.

Dr. Serafín Cruz Izquierdo
Presidente de la SOMEFI 2015-2016

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)
 Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil
 CBTA 85 de Juan Rodríguez Clara
 Centro de Capacitación y Desarrollo de Tecnología de Semillas (CCDTS)
 Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY)
 Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT)
 Colegio de Postgraduados (CP)
 Colegio Español, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California
 El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), San Cristóbal de las Casas, Chiapas
 Grupo Dignidad, Ética y Desarrollo Rural A.C.
 Instituto Nacional de investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
 Instituto Politécnico Nacional (IPN)
 Instituto Tecnológico de Comitancillo
 Instituto Tecnológico de Conkal
 Instituto Tecnológico de Roque
 Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO)
 Instituto Tecnológico Superior de Juan Rodríguez Clara
 Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas
 Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN)
 Universidad Autónoma Chapingo (UACH)
 Universidad Autónoma de Baja California
 Universidad Autónoma de Chiapas
 Universidad Autónoma de Nayarit
 Universidad Autónoma de Puebla (UAP)
 Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT)
 Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM)
 Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)
 Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH)
 Universidad de Guadalajara (U de G)
 Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
 Universidad Tecnológica de la Selva, Ocosingo, Chiapas
 Universidad Veracruzana (UV)

INDICE

TÍTULO Y AUTORES

CARACTERÍSTICAS DE PLANTA Y MAZORCA MODIFICADAS CON LA SELECCIÓN EN POBLACIONES NATIVAS DE MAÍZ DE CD. OCAMPO, TAMAULIPAS José Agapito Pecina Martínez*, Ma. del Carmen Mendoza Castillo, Carmen Gabriela Mendoza Mendoza, Francisco Javier Sánchez Ramírez, Melissa Alejandra Maldonado Martínez, Moisés Gerardo Mendoza Mendoza	1
EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE GRANO Y BIOMASA DE GERMOPLASMA DE MAÍZ NATIVO DE TAMAULIPAS Zoila Reséndiz Ramírez*, J. Alberto López Santillán, Benigno Estrada Drouaillet, Eduardo Osorio Hernández, Ma. del Carmen Mendoza Castillo, J. Agapito Pecina Martínez, Sostenes E. Varela Fuentes	2
PRODUCCIÓN DE FORRAJE DE CULTIVARES DE MAÍZ DESARROLLADOS DE GERMOPLASMA NATIVO DE TAMAULIPAS Hilda Beatriz López Hidalgo*, J. Alberto López Santillán, Eugenia Guadalupe Cienfuegos Rivas, Benigno Estrada Drouaillet, Zoila Reséndiz Ramírez, Juan Carlos Martínez	3
SELECCIÓN DE VARIEDADES NATIVAS DE MAÍZ (<i>Zea mays</i> L.) POR SU TOLERANCIA A LA GERMINACIÓN BAJO PRESIÓN OSMÓTICA Néstor Espinosa Paz*, Jesús Martínez Sánchez, Sergio Augusto Santos Torrez, Pedro Cadena Iñiguez	4
COMPORTAMIENTO DE DIEZ VARIEDADES NATIVAS DE MAÍZ BAJO ESTRÉS ABIÓTICO EN EL SUR DE VERACRUZ Diana Cruz Hernández, Jonathan Bernal Guevara, Aurelio Morales Rivera*, Rigoberto Zetina Lezama, Anadelia Antonio Medina, Pedro Martínez García	5
SELECCIÓN DE CRUZAS SIMPLES DE MAÍZ FORMADAS CON 25 % DE GERMOPLASMA DE LAS RAZAS DE MAÍZ ANCHO Y TABLONCILLO José Luis Ramírez Díaz*, Alejandro Ledesma Miramontes, Ivone Alemán de la Torre, Víctor Antonio Vidal Martínez, Humberto Leonel Vallejo Delgado, Luis Mario Tapia Vargas, Yolanda Salinas Moreno, Ariel Ruiz Corral	6
COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE MAÍCES NATIVOS Y MEJORADOS POR SELECCIÓN DE PLANTAS INDIVIDUALES J. Martín Cano Flores*, Francisco Cervantes Ortiz, Mariano Mendoza Elos, J. Guadalupe Rivera Reyes, Enrique Andrio Enríquez	7
CARACTERIZACIÓN DE POBLACIONES SOBRESALIENTES DE MAÍZ DE LA RAZA ZAPALOTE CHICO José Manuel Cabrera Toledo*, Aquiles Carballo Carballo, J. Apolinar Mejía Contreras, Gabino García de los Santos, Humberto Vaquera Huerta	8
COMPORTAMIENTO DE LAS CRUZAS ENTRE RAZAS DE MAÍZ RATÓN Y CÓNICO NORTEÑO EN EL ESTADO DE GUANAJUATO Benjamín Ramírez Ramírez*, José Alfonso Aguirre Gómez, Luis Alberto Noriega González, J. Guadalupe Rivera Reyes, Gilberto Rodríguez Pérez, Enrique Andrio Enríquez	9
SELECCIÓN DE VARIEDADES NATIVAS DE MAÍZ (<i>Zea mays</i> L.) POR SU TOLERANCIA A MARCHITEZ PERMANENTE EN PLÁNTULA Néstor Espinosa Paz*, Jesús Martínez Sánchez, Samuel Domínguez Velázquez, Pedro Cadena Iñiguez	10
EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE MAÍZ NATIVO (<i>Zea mays</i> L.) AZUL Y ROJO EN SAYULA DE ALEMÁN, VERACRUZ Mario Alejandro Hernández Chontal*, Ariadna Linares Gabriel, Nereida Rodríguez Orozco, Luis Carlos Alvarado Gómez, Carlos Alberto Tinoco Alfaro, Rosario Torres Rodríguez	11
POTENCIAL DE RENDIMIENTO EN POBLACIONES DE MAÍCES AMARILLOS PARA VALLES ALTOS DE MÉXICO Benjamín Hernández Vázquez*, Ma. del Carmen Mendoza Castillo, José Agapito Pecina Martínez	12
COMPORTAMIENTO DE 26 MESTIZOS FORMADOS CON POBLACIONES DE MAÍZ NATIVO USADOS COMO MACHOS EN DOS CRUZAS SIMPLES PROBADORAS. Gustavo Adrián Velázquez Cardelas*; Andrés González Huerta; Delfina de J. Pérez López, Omar Franco Mora, Fernando Castillo González	13
CRUZAS DIALÉLICAS ENTRE LÍNEAS DE MAÍZ CHALQUEÑO DE APTITUD COMBINATORIA GENERAL CONTRASTANTE Marcelina Vélez Torres*, J. Jesús García Zavala, José D. Molina Galán, Ricardo Lobato Ortiz, Gilberto Esquivel Esquivel	14
ESTUDIO DE LA APTITUD COMBINATORIA DE LÍNEAS ENDOGÁMICAS PARA CONDICIONES DE RIEGO Y TEMPORAL EN LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO Francisco Javier Sánchez Ramírez*, Ma. del Carmen Mendoza Castillo, Moisés Mendoza Rodríguez, Fernando Castillo González, Serafín Cruz Izquierdo, Sergio Castro Nava, José D. Molina Galán	15
ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE VARIEDADES DE MAÍZ NATIVAS, COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO Enrique I. Canales Islas*, Alejandro Espinosa Calderón, Margarita Tadeo Robledo, Alma Lili Cárdenas Marcelo, Benjamín Zamudio Gozález, Karina Y. Mora García, Beatriz Martínez Yañez, Job Zaragoza Esparza	16
ANÁLISIS DE IMÁGENES EN ENSAYOS DE VARIEDADES DE MAÍZ Abel Muñoz Orozco*	17
COMPARACIÓN DE MAÍCES NATIVOS PIGMENTADOS CON RESPECTO A DOS HÍBRIDOS VARIETALES DE VALLES ALTOS Consuelo López López*, Margarita Tadeo Robledo, Alejandro Espinosa Calderón, Alma Lili Cárdenas Marcelo, Beatriz Martínez Yañez, J. Jesús García Zavala	18

EFFECTO DE UN CICLO DE SELECCIÓN SOBRE CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICO-AGRONÓMICAS EN POBLACIONES DE MAÍZ MORADO DE IXTENCO, TLAXCALA	19
Joel Vianney Bonilla Morales*, Ma. del Carmen Mendoza Castillo, Francisco Javier Sánchez Ramírez, Carmen Gabriela Mendoza Mendoza, José Agapito Pecina Martínez	
SELECCIÓN DE POBLACIONES DE MAÍZ CON POTENCIAL PARA LA EXTRACCIÓN DE PIGMENTOS	20
Yolanda Salinas Moreno, José Luis Ramírez Díaz*, Gilberto Esquivel Esquivel, Alejandro Ledesma Miramontes, Ivone Alemán de la Torre	
AUTODEFENSA CONTRA PLAGAS DE CAMPO Y ALMACÉN EN MAÍCES NATIVOS DE SAN JUAN IXTENCO, TLAXCALA	21
Aurelio Pérez Constantino, Julio Sánchez Escudero, Alejandro Pérez Panduro*, Ramón Garza García, Samuel Ramírez Alarcón	
¿CUÁL ES LA IMPORTANCIA DEL FLUJO GÉNICO ENTRE GERMOPLASMA MEJORADO Y MAÍCES NATIVOS?	22
Pedro Antonio López*, Abel Gil Muñoz, Higinio López Sánchez, Arahón Hernández Guzmán, Luis Flores Pérez, José Hernández Cortés, Juan de Dios Guerrero Rodríguez, Oswaldo Taboada Gaytán, Enrique Ortiz Torres	
ACUMULACIÓN DE TRANSGENES EN EL MAÍZ NATIVO DE MÉXICO Y POSIBLES CONSECUENCIAS	23
Takeo Angel Kato Yamakake, Elena R. Alvarez Buylla	
COEXISTENCIA IMPOSIBLE DE TRANSGÉNICOS Y MAÍCES NATIVOS EN MÉXICO	24
Alejandro Espinosa Calderón*, Antonio Turrent Fernández, Margarita Tadeo Robledo, Benjamín Zamudio González, Roberto Valdivia Bernal, Noel Gómez Montiel, Mauro Sierra Macías	
INTROGRESIÓN GENÉTICA DE MAÍCES MEJORADOS EN MAÍZ NATIVO DE LAS RAZAS TUXPEÑO Y OLOTILLO SOBRE LA CALIDAD DE HOJA DEL TOTOMOXTLÉ	25
Mauro Sierra Macías*, Pablo Andrés Meza, Flavio Rodríguez Montalvo, Noel Gómez Montiel, Alejandro Espinosa Calderón, Roberto Valdivia Bernal, Margarita Tadeo Robledo	
HÍBRIDOS DE MAÍZ AZUL: H-AZUL-10, H-AZUL-12, H-AZUL-13, H-AZUL-14 Y VARIEDAD SINTÉTICA VS-AZUL-07 LOGROS DEL INIFAP PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN EN EL ALTIPLANO CENTRAL DE MÉXICO	26
José Luis Arellano Vázquez*, Germán F. Gutiérrez Hernández, Israel Rojas Martínez	
¿MAÍCES CRIOLLOS O MAÍCES NATIVOS EN MÉXICO? REVISITANDO LOS CONCEPTOS	29
Pedro Antonio López *	
BANCO DE GERMOPLASMA DE CIMMYT: COLECCIÓN GLOBAL DE MAÍZ DESDE SU CENTRO DE ORIGEN	30
Denise E. Costich*	
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE MAÍCES NATIVOS EN LA REGIÓN LAGUNERA DE DURANGO	31
José Luis Coyac Rodríguez*, Oralia Antuna Grijalva, Braulio Manuel González Camarillo, Leocadio Gómez Fuentes, José Antonio López Murillo, Benjamín Duarte Bautista, Armando Espinoza Banda, Jesús Vásquez Arroyo	
ANÁLISIS DE DIVERSIDAD MORFOLÓGICA DE 10 RAZAS DE MAÍZ NATIVAS DEL NOROESTE DE MÉXICO	32
Isrrael Vega Álvarez*, Amalio Santacruz Varela, Leobigildo Córdova Téllez, Higinio López Sánchez, Abel Muñoz Orozco, Viridiana Trejo Pastor	
DIVERSIDAD GENÉTICA DE MAÍCES EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN	33
Javier O. Mijangos Cortés*, Luis Latournerie Moreno, Paulino Simá Polanco, Amalio Santacruz Varela, Abel Muñoz Orozco	
CAMBIOS RECIENTES EN LA DIVERSIDAD DE VARIEDADES LOCALES Y RAZAS DE MAÍZ EN LA REGIÓN DE PÁTZCUARO	34
Quetzalcóatl Orozco Ramírez*, Marta Astier	
IDENTIFICACIÓN IN SITU DE MAÍCES LOCALES EN LA RESERVA DE LA BIÓSFERA LA SEPULTURA	35
Manuel Antonio Hernández Ramos*, Francisco Guevara Hernández, Bulmaro Coutiño Estrada, María de los Ángeles Rosales Esquinca, Luis Rodríguez Larramendi, Heriberto Gómez Castro	
EL PROGRAMA DE MAÍZ NATIVO EN LA RESERVA DE LA BIÓSFERA SELVA EL OCOTE	36
Bulmaro Coutiño Estrada*, Gerardo Gutiérrez Figueroa	
LONGEVIDAD Y VIGOR DE UNA COLECCIÓN DE MAÍCES NATIVOS EN LA COSTA Y SUR DE JALISCO	37
Ricardo Casas Cázares*, Abel Muñoz Orozco, Humberto Vaquera Huerta	
VARIACIÓN GENÓMICA EN RAZAS DE MAÍZ NATIVAS DE MÉXICO COLECTADAS RECIENTEMENTE	38
Alicia Mastretta Yanes*, María Clara Artega, Alejandra Moreno Letelier, Alejandra Vázquez Lobo, Alejandra Breña Ochoa, Andrés Moreno Estrada, Luis E. Eguarte, Daniel Piñero	
CLASIFICACIÓN RACIAL DE MAÍCES MEXICANOS CON AUXILIO DE MARCADORES MOLECULARES Y HERRAMIENTAS DE CÓMPUTO	39
Amalio Santacruz Varela*, Leobigildo Córdova Téllez, César del Ángel Hernández Galeno, Mario Rocandio Rodríguez	
ANÁLISIS DE PRESENCIA DE EVENTOS OGM EN HÍBRIDOS COMERCIALES DE MAÍZ DISTRIBUIDOS EN MÉXICO.	40
Viridiana Trejo Pastor*, Ana Wegier, Amalio Santacruz Varela, Alejandro Espinosa Calderón, Ma. del Carmen Mendoza Castillo, T. Ángel Kato Yamakake, Isrrael Vega Álvarez	

EL CONCURSO DEL ELOTE Y LA CONSERVACIÓN IN SITU DEL MAÍZ RAZA JALA EN NAYARIT	
J. Arahón Hernández Guzmán*, Abel Gil Muñoz, Juan de Dios Guerrero Rodríguez, Pedro Antonio López, Higinio López Sánchez, Enrique Ortiz Torres, Oswaldo Rey Taboada Gaytán	41
RESPUESTA AMBIENTAL DE POBLACIONES NATIVAS DE MAÍZ DEL SURESTE DE COAHUILA, MÉXICO	
Froylán Rincón Sánchez*, Norma Angélica Ruiz Torres, Juan Manuel Martínez Reyna, Lino César Espinosa Tamayo	42
LAS DIMENSIONES DE LA PRÁCTICA SOCIAL DE LA CONSERVACIÓN DE VARIEDADES NATIVAS DE MAÍCES EN EL SUR DE BRASIL	
Viviane Pereira Camejo, Fábio Dal Soglio, Pedro Antonio López	43
PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE MAÍCES NATIVOS EN EL DISTRITO FEDERAL	
Micaela de la O Olán*, José Luis Arellano Vázquez, Alfredo Josué Gámez Vázquez, Juan Manuel Hernández Casillas, Francisco Paúl Gámez Vázquez, Miguel Ávila Pérches, Juan José García Rodríguez	44
PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO CON DIFERENTES FUENTES DE FERTILIZACIÓN EN UN SISTEMA AGROFORESTAL EN CHIHUAHUA, MÉXICO	
Moisés García Holguín, José Ángel Sigala Rodríguez, José Luis García	45
CARACTERIZACIÓN DE ANTOCIANINAS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN MAÍZ AZUL	
Juan de Dios Hernández Quintero*, Natalia Palacios Rojas, Alejandra Miranda Piliado, Serafín Cruz Izquierdo, Hearne Sarah	49
EL OLOTE DE MAÍZ: FUENTE DE PIGMENTOS NATURALES	
Carmen Gabriela Mendoza Mendoza*, Ma. del Carmen Mendoza Castillo, Adriana Delgado Alvarado, Fernando Castillo González, Angel Takeo Kato Yamakake, Serafín Cruz Izquierdo, Cornelio Hernández Rojas	50
REVENTADO Y PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LA RAZA PALOMERO TOLUQUEÑO	
Edgardo Bautista Ramírez*, Leobigildo Córdova Téllez, Amalio Santracruz Varela, Yolanda Salinas Moreno, Abel Muñoz Orozco, Higinio López Sánchez, Gilberto Esquivel Esquivel	51
ESTANDARIZACIÓN DEL MÉTODO DE REVENTADO PARA LA EVALUACIÓN EXPERIMENTAL DEL MAÍZ PALOMERO	
Micaela de la O Olán, Amalio Santacruz Varela, Alfredo Josué Gámez Vázquez, Dora María Sangerman Jarquín, Juan Herrera Hernández, Silvia Cinthia Pérez Ramírez	52
PRODUCCIÓN Y CALIDAD NUTRITIVA DEL FORRAJE DE MAÍZ SOMETIDO A DESPUNTE Y DESHOJE Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE GRANO	
Rocío Margarita Flores Galván*, Juan de Dios Guerrero Rodríguez, Abel Gil Muñoz, Pedro Antonio López, Francisco Calderón Sánchez, Silvia López Ortiz	53
PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FORRAJE DE UN CULTIVAR AMARILLO NATIVO EN LA ZONA CENTRO DE TAMAULIPAS	
Diana Gabriela Balseca Guzmán*, Eugenia Guadalupe Cienfuegos Rivas, José Alberto López Santillán, Juan Carlos Martínez González, Javier Hernández Meléndez, Hilda B. López Hidalgo, Daniel López Aguirre	54
CARACTERIZACIÓN INDUSTRIAL DE CRUZAS DE MAÍCES NATIVOS DE GUANAJUATO.	
Jessica Figueroa Sánchez*, Susana E. Altamirano Romo, Benjamín Ramírez Ramírez, José Alfonso Aguirre Gómez, Wendy Mondragón Moreno, Enrique Andrio Enríquez	55
POTENCIAL Y VALOR DE USO DE MAÍCES LOCALES DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA LA SEPULTURA	
Manuel Antonio Hernández Ramos*, Francisco Guevara Hernández, Bulmaro Coutiño Estrada, María de los Ángeles Rosales Esquinca, Luis Rodríguez Larramendi, Heriberto Gómez Castro, Griselda Vázquez Carrillo	56
UN MAÍZ ROJO POZOLERO DEL BAJÍO EN EL VALLE DE MÉXICO	
Julio Arturo Estrada Gómez*, Aquiles Carballo Carballo, Adrián Hernández Livera, J. Apolinar Mejía Contreras	57
POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE TOTOMOXTL EN MAÍCES NATIVOS DEL ESTADO DE PUEBLA	
J. Arahón Hernández Guzmán*, Martha del Carmen Flores Rosales, Abel Gil Muñoz, Pedro Antonio López, Juan de Dios Guerrero Rodríguez, Enrique Ortiz Torres, Higinio López Sánchez, Oswaldo Rey Taboada Gaytán, René Hortelano Santa Rosa, Filemón Parra Inzunza	58
FENOLOGÍA Y MORFOLOGÍA DE MAÍCES PIGMENTADOS	
Gilberto Esquivel Esquivel*, Yolanda Salinas Moreno, José Luis Ramírez Díaz, Alejandro Ledezma Madrigal, Juan Manuel Hernández Casillas, Arely Romero Padilla	59
RELACIÓN ENTRE LAS PREFERENCIAS DE CONSUMO Y LA DIVERSIDAD DE LOS MAÍCES NATIVOS DE OAXACA	
Rosa María González Amaro*, Hugo Perales, Arturo Hernández Montes	60
COBERTERAS VEGETALES UNA ALTERNATIVA PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN MAÍZ NATIVO (<i>Zea mays</i> L.) CULTIVAR ROJO	
Ricardo A. Loyo Balandro*, Adrián Israel Romero Pineda, Edgar Atzael Aparicio Navarrete, Fernando Reyes León, Eva Segundo Pedraza, Daniel Ruiz Juárez	61
PRODUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y CONTROL DE MALEZAS EN MAÍZ NATIVO (<i>Zea mays</i> L.) CULTIVAR AZUL	
Gisela Irineo Luis*, Sergio Ávila Vargas, Octavio Carbajal Gómez, María del Pilar García Chávez, Alfredo A. Ramírez Cortés, Eva Segundo Pedraza, Daniel Ruiz Juárez	62
OBTENCIÓN Y DESCRIPCIÓN VARIETAL DE COSTEÑO MEJORADO-2, VARIEDAD DE MAÍZ NATIVO	
Alberto Trujillo Campos*, Noel O. Gómez Montiel	65

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA MEDIANTE UN DIALÉLICO COMPLETO CON LÍNEAS ENDOGÁMICAS PARA LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO	
Francisco Javier Sánchez Ramírez*, Ma. del Carmen Mendoza Castillo, Moisés Mendoza Rodríguez, Fernando Castillo González, Serafín Cruz Izquierdo, Sergio Castro Nava	66
ESTABILIDAD E INTERACCIÓN GENOTIPO-AMBIENTE DEL RENDIMIENTO EN MAÍZ DE LA RAZA TUXPEÑO ADAPTADA CON SELECCIÓN MASAL.	
Fernando López Morales*, José Domingo Molina Galán, José Jesús García Zavala, Tarsicio Corona Torres, Serafín Cruz Izquierdo, Gustavo López Romero, Delfino Reyes López, Ma. Gricelda Vázquez Carrillo, Gilberto Esquivel Esquivel	67
DESCRIPCIÓN MOLECULAR Y TOLERANCIA AL ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL DE SEMILLA DE MAÍCES NATIVOS AZULES	
Germán F. Gutiérrez H.*, José Luis Arellano Vázquez, Dagoberto Durán H., Israel Rojas Martínez, Karla A. Sánchez E.	68
PROTEÍNAS REGULADORAS DEL CICLO CELULAR EN MAÍCES NATIVOS AZULES	
Germán F. Gutiérrez H.*, José Luis Arellano Vázquez, Dagoberto Durán H., Karla A. Sánchez E.	69
VARIEDADES DE MAÍZ AZUL CHALQUEÑO SELECCIONADAS POR MÚLTIPLES CARACTERES Y ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO	
José Luis Arellano Vázquez*, Israel Rojas Martínez, Germán F. Gutiérrez Hernández	70
ESTUDIO DE LA ELONGACIÓN DEL MESOCÓTILO EN VARIEDADES DE MAÍCES NATIVOS, TEOCINTLES Y TRIPSACUM	
Carlos Alberto Cruz Sánchez*, Jorge Nieto Sotelo	73
DESCRIPCIÓN DE 42 RAZAS DE MAÍZ MEXICANAS DE LA COLECCIÓN DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE CIMMYT	
Paulina González Fierro*, Denise E. Costich	74
EXPLORACIÓN DE LA DIVERSIDAD DEL COLOR DE GRANO DE LOS MAÍCES MORADOS DE IXTENCO, TLAXCALA	
Carmen Gabriela Mendoza Mendoza*, Ma. del Carmen Mendoza Castillo, Adriana Delgado Alvarado, Fernando Castillo González, Angel Takeo Kato Yamakake, Serafín Cruz Izquierdo, Cornelio Hernández Rojas, José Agapito Pecina Martínez	75
CARACTERIZACIÓN Y PROMOCIÓN DE VARIEDADES MEJORADAS Y VARIEDADES NATIVAS CON ADAPTABILIDAD A LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL VALLE DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO	
Cristian Zavala*, Marcial Rivas, Fernando Delgado, Yolanda Vázquez, J. Alejandro Velázquez, Denise Costich	76
CARACTERES DE GRANO EN MAÍCES NATIVOS DE LA COMARCA LAGUNERA	
Oralia Antuna Grijalva, Daniel Arnulfo Cruz Hernández, Armando Espinoza Banda, José Luis Coyac Rodríguez, Anselmo González Torres, Gabriel Palacios Ontero*, Aidé Hernández Hernández, Genny Llaven Valencia	77
RESPUESTA FENOTÍPICA DE MAÍCES AZULES A LOCALIDADES CONTRASTANTES	
Socorro Morales Flores, José Luis Chávez Servia*, José Cruz Carrillo Rodríguez, Gerardo Rodríguez Ortiz, Elena Heredia García	78
CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE MINI-MAZORCAS MULTI-PIGMENTADAS	
Armando Medrano Valverde*, Dorys Primavera Orea Coria, Ma. de Jesús Juárez Hernández	79
COMO ACCEDER A LA INFORMACIÓN Y OBTENER SEMILLA DE MAÍCES NATIVOS DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL CIMMYT	
José Alejandro Velázquez Juárez*, Cristian Zavala Espinosa, Juan Carlos Alarcón Maldonado, Denise E. Costich	80
REGENERACIÓN DE ACCESIONES ANDINAS EN EL VALLE DE TOLUCA	
Marcial Rivas*, Fernando Delgado, Yolanda Vazquez, J. Alejandro Velazquez, Denise Costich	81
DIVERSIDAD GENÉTICA Y POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE MAÍCES NATIVOS DE CD. OCAMPO, TAMAULIPAS	
José Agapito Pecina Martínez*, Ma. del Carmen Mendoza Castillo, Melissa Alejandra Maldonado Martínez, Carmen Gabriela Mendoza Mendoza, Francisco Javier Sánchez Ramírez	82
DIVERSIDAD MORFOLÓGICA Y AGRONÓMICA DE SIETE RAZAS DE MAÍZ DEL ESTADO DE CHIAPAS, MÉXICO	
Braulio Torres Morales*, Amalio Santacruz Varela, Leobigildo Córdova Téllez, Abel Muñoz Orozco, Bulmaro Coutiño Estrada, Higinio López Sánchez, Salvador Miranda Colín	83
SELECCIÓN PARA RENDIMIENTO DE GRANO EN MAÍCES NATIVOS DE LA MICRORREGIÓN LIBRES-HUAMANTLA-MAZAPILTEPEC	
Abel Gil Muñoz*, Pedro Antonio López, Juan de Dios Guerrero Rodríguez, Higinio López Sánchez, Oswaldo R. Taboada Gaytán, J. Arahón Hernández Guzmán, Enrique Ortiz Torres	84
COLECTA DE MAÍZ NATIVO (ZEA MAYS L.) EN CUATRO MUNICIPIOS DEL TRÓPICO HÚMEDO POBLANO	
Fernando López Morales*, Delfino Reyes López, Isaac Villegas Rodríguez, Manuel Huerta Lara	85
CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE MAÍCES NATIVOS Y VARIEDADES EN CLIMA CÁLIDO-SEMI-SECO DEL NOROESTE DE MÉXICO	
Daniel González González*, Jesús Asunción López Guzmán, Jesús Martín Moreno Hernández, Jesús Pérez Márquez, Víctor Valenzuela Herrera, Sixto Velarde Félix	86
EVALUACIÓN DE LÍNEAS AVANZADAS DE MAÍZ CON ENDOSPERMO BLANCO Y AMARILLO EN EL NOROESTE DE MÉXICO	
Daniel González González*, Jesús Martín Moreno Hernández, Jesús Asunción López Guzmán, Jesús Pérez Márquez, Víctor Valenzuela Herrera, Sixto Velarde Félix	87
CALIDAD FÍSICA DE GRANO PARA NIXTAMALIZACIÓN DE POBLACIONES NATIVAS DE MAÍZ DEL VALLE DE SERDÁN, PUEBLA	
Enrique Ortiz Torres*, Pedro Antonio López, M. Griselda Vázquez Carrillo, Abel Gil Muñoz, Higinio López Sánchez, Oswaldo Taboada Gaytán, Juan de Dios Guerrero Rodríguez, J. Arahón Hernández Guzmán	91

CONTENIDO DE ANTOCIANINAS EN MAÍCES NATIVOS DE NAVARIT EN FUNCIÓN DE SU TIPO Y COLOR DE ENDOSPERMO	92
Víctor Antonio Vidal Martínez*, Yolanda Salinas Moreno, Bulmaro Coutiño Estrada, José Luis Ramírez Díaz, Manuel de Jesús Guerrero Herrera	
CONTENIDO DE MINERALES Y ESPECTROSCOPÍA DE INFRARROJO CERCANO EN LA DESCRIPCIÓN DE POBLACIONES DE MAÍZ ROJO MIXTECO	93
José Luis Chávez Servia*, Araceli Minerva Vera Guzmán, José Cruz Carrillo Rodríguez, Elena Heredia García	
DETERMINACIÓN DE CALIDAD COMERCIAL DE VARIEDADES EXPERIMENTALES DE MAÍZ AMARILLO DE UNAM-INIFAP	94
Consuelo López López*, Margarita Tadeo Robledo, María Gricelda Vázquez Carrillo, Alejandro Espinosa Calderón, Job Zaragoza Esparza, J. Jesús García Zavala	
CALIDAD FÍSICA, NIXTAMALERA Y SU RELACIÓN CON EL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS EN MAÍCES NATIVOS AZULES DE TLAXCALA	95
Israel Rojas Martínez*, Rogelio Fernández Sosa, José Luis Arellano Vázquez, Yolanda Salinas Moreno, María Gricelda Vázquez Carrillo, Miguel García Pérez	
RECETARIO DE ALIMENTOS, BEBIDAS, POSTRES Y USOS MEDICINALES ELABORADOS A BASE DE MAÍZ EN LA ÉPOCA PREHISPÁNICA Y ACTUAL	96
Luis Sahagún Castellanos*	
EVALUACIÓN MULTICRITERIO PARA DETERMINAR ZONAS POTENCIALES PARA MAÍZ AZUL EN EL ESTADO DE TLAXCALA	99
Israel Rojas Martínez*, Rogelio Fernández Sosa, Alejandro Pascual Ceballos Silva, José Luis Arellano Vázquez, Minerva Romero Sánchez, Miguel García Pérez	
LA SIEMBRA DE LOS MAÍCES NATIVOS PUEDE MEJORARSE PARA INCREMENTAR SU RENDIMIENTO	101
Arturo Chong Eslava*, Emanuel Víctor Cruz San Pedro, Carlos Sánchez Abarca	
PROFUNDIDAD DE SIEMBRA DEL MAÍZ Y SUS IMPLICACIONES EN LA ELONGACIÓN DEL MESOCÓTILO	102
Daniel Alejandro Martínez Nava*, Jorge Nieto Sotelo	
ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA PROLIFICIDAD EN LA VARIEDAD JAGUAN	103
Norma A. Ruiz Torres*, Froylán Rincón Sánchez, Héctor H. Velázquez Reyes, Juan M. Martínez Reyna	
TECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN SOSTENIDA DE MAÍCES AMARILLOS DE LA REGIÓN SEMICÁLIDA DE CHIAPAS	104
Jaime López Martínez*, Bernardo Villar Sánchez, Robertony Camas Gómez, Manuel Grajales Solís, Bulmaro Coutiño Estrada	
CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE UNA POBLACIÓN NATIVA DE MAÍZ DE VALLES ALTOS EN COMPETENCIA CON MALEZA	105
Selene M. Sánchez Mendoza* J. Alberto S. Escalante Estrada, Ma. Teresa Rodríguez González	
TASA DE CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO AZUL Y AMARILLO	106
Néstor Jorge Rojas Victoria*, José Alberto Salvador Escalante Estrada, María Teresa Rodríguez González	



CARACTERÍSTICAS DE PLANTA Y MAZORCA MODIFICADAS CON LA SELECCIÓN EN POBLACIONES NATIVAS DE MAÍZ DE CD. OCAMPO TAMAULIPAS

JOSÉ AGAPITO PECINA MARTÍNEZ¹, MA. DEL CARMEN MENDOZA CASTILLO¹, CARMEN GABRIELA MENDOZA MENDOZA¹, FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMÍREZ¹, MELISSA ALEJANDRA MALDONADO MARTÍNEZ¹, MOISÉS GERARDO MENDOZA MENDOZA²

¹Instituto de Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carr. México-Texcoco. C. P. 56230. Montecillo, Estado de México. Tel. 01 (595) 952-0200 Ext. 1524. ²Subdirección de Campo Agrícola Experimental, Universidad Autónoma Chapingo. [Correo electrónico: jpecina@colpos.mx](mailto:jpecina@colpos.mx)

Con frecuencia los agricultores realizan selección masal empírica, que influye en el proceso de autosuficiencia, al provocar más adaptabilidad en caracteres de interés; sin embargo, se deben incluir métodos de mejoramiento genético eficientes que ayuden a aumentar los rendimientos. El objetivo fue comparar el comportamiento de las poblaciones en su versión Original (C0) y dos ciclos de Selección (C1, C2), al cuantificar los cambios en las poblaciones a medida que se avanza en el mejoramiento genético. Se compararon cuatro poblaciones nativas, que fueron sobresalientes en rendimiento y otros caracteres de un grupo de 26 colectadas y evaluadas en 2013 en el municipio de Ocampo Tamaulipas. La selección se hizo en 2013 el C1, y con esa semilla se sembró en 2014 y se obtuvo el C2, de ambos años se obtuvieron datos de las mazorcas que se cosecharon por medio del método de Selección Masa Visual Estratificada, en una superficie de 2000 m² por población, establecidos en el mismo predio bajo condiciones de temporal y sin fertilización, la selección se hizo en sublotos de 10 surcos de 10 metros de largo, considerando: plantas sin acame, vigorosas y de buena sanidad, con altura de planta y mazorca bajas y con mazorca bien desarrollada y de excelente cobertura. Se aplicó una presión de selección de 10 % en la selección final del sublote. En campo se tomaron altura de planta y de mazorca, con las mazorcas seleccionadas en cada población se midieron longitud, diámetro, número de hileras, granos por hilera, profundidad de grano, peso de mazorca y de grano, peso de 100 semillas, peso hectolitrico, en 5 repeticiones de 20 mazorcas. Se observaron cambios en todas las variables dentro de los ciclos comparados en cada población: se tuvo mayor uniformidad de planta y de mazorca dentro de los lotes de selección con un decremento en las alturas del C0 al C2 de 20 cm aproximadamente en todas las poblaciones. La población Las Bayas-5 incremento su número de granos por hilera, la longitud y diámetro de mazorca y el peso de la misma, datos importantes ya que esta población fue la de mayor rendimiento de grano en la evaluación de su ciclo C0, y esperaríamos que tuviera un mejor comportamiento con el mejoramiento. La población de grano amarillo Chamalito-20 también mostro incrementos en granos por hilera, longitud y diámetro de mazorca y en el peso de mazorca y de grano, lo cual es importante debido a la necesidad que existe de maíces amarillos en México. La Selección Masal Visual Estratificada permitió mejorar los componentes del rendimiento en las poblaciones estudiadas, con lo cual se debe continuar mejorando para que sean una opción de siembra para los productores de esta región.

EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE GRANO Y BIOMASA DE GERMOPLASMA DE MAÍZ NATIVO DE TAMAULIPAS

ZOILA RESÉNDIZ RAMÍREZ¹, J. ALBERTO LÓPEZ SANTILLÁN¹, BENIGNO ESTRADA DROUAILLET¹, EDUARDO OSORIO HERNÁNDEZ¹, MA. DEL CARMEN MENDOZA CASTILLO², J. AGAPITO PEGINA MARTÍNEZ², SOSTENES E. VARELA FUENTES¹

¹Universidad Autónoma de Tamaulipas, Centro Universitario Victoria. Cd. Victoria, Tam. ²Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. **Correo electrónico: jalopez@uat.edu.mx**

Uno de los factores de mayor influencia sobre el desarrollo del maíz, es la competencia entre plantas, niveles altos de la misma afectan el crecimiento y rendimiento del cultivo, lo cual dependerá de las características del cultivar. El germoplasma nativo de Tamaulipas se desarrolla adecuadamente bajo tensión ambiental y posee alto potencial de rendimiento, por lo que es un recurso valioso en programas de mejoramiento genético. Por lo anterior, se evaluó el efecto de la densidad de población (DP) en cultivares de maíz de diferente precocidad. Se evaluaron los días a floración (DF), índice de cosecha (IC) y rendimiento de grano (RG) en cinco cultivares de maíz (2 híbridos comerciales, 2 variedades de polinización libre desarrolladas a partir de germoplasma nativo y una población nativa), en Güemez, Tam. (OI 2012-2013), en tres DP 25 000, 50 000 y 75 000 plantas ha⁻¹, en un diseño de bloques completos al azar con un arreglo de parcelas divididas. Se realizó un análisis de varianza para todas las variables evaluadas y en aquellas con significancia estadística se aplicó una prueba de medias de Tukey (P=0.05). Los cultivares H-440 y V-HA tuvieron 76 DF (precoces), mientras que H-439 y V-CII tuvieron 82 y 79 DF (intermedios), respectivamente, mientras que la población nativa denominada CAm tuvo 78 DF; la DP no tuvo efectos sobre esta variable y si mostró efectos sobre el RG, efectos que dependieron del cultivar, el aumento de la DP provocó un menor RG planta⁻¹ y un aumento del RG ha⁻¹; los cultivares intermedios tuvieron un mayor RG; sin embargo, hubo un menor aumento del RG ha⁻¹ al incrementar de 50 000 a 75 000 plantas ha⁻¹ en comparación a los cultivares precoces. Con el aumento de la DP los cultivares de ciclo intermedio disminuyeron el IC, mientras los precoces lo aumentaron; lo anterior indica que las características de los cultivares precoces permitieron una mayor adaptación a DP alta y mayor eficiencia en la acumulación de biomasa en el grano.

PRODUCCIÓN DE FORRAJE DE CULTIVARES DE MAÍZ DESARROLLADOS DE GERMOPLASMA NATIVO DE TAMAULIPAS

**HILDA BEATRIZ LÓPEZ HIDALGO, J. ALBERTO LÓPEZ SANTILLAN, EUGENIA GUADALUPE
CIENFUEGOS RIVAS, BENIGNO ESTRADA DROUAILET, ZOILA RESÉNDIZ RAMÍREZ, JUAN
CARLOS MARTÍNEZ**

Facultad de Ingeniería y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Centro Universitario Victoria, Tamaulipas, México. Correo electrónico: jalopez@uat.edu.mx

En Tamaulipas el maíz es de alta importancia económica y se utiliza especialmente para consumo del grano, no obstante, la gran diversidad genética del germoplasma nativo promueve la expresión de caracteres fisiológicos y morfológicos que permiten explotar otros usos; además, en algunos sistemas de producción se aprovecha su rusticidad y adaptación para la producción de forraje; sin embargo, no se conoce el potencial de producción de forraje específico de la amplia diversidad de cultivares nativos existentes en el Estado. El objetivo del estudio fue evaluar la producción de forraje bajo restricción de fertilización, de cultivares de maíz desarrollados a partir de germoplasma nativo de Tamaulipas. Durante el ciclo otoño-invierno 2015, en Güemez, Tamaulipas, en condiciones de fertilización (TF) y no fertilización (TNF), se establecieron seis líneas endogámicas S_3 , todas sus cruzas y cuatro híbridos como testigos, a los 25 días después de la floración se evaluó la producción de forraje verde (PFV). Hubo interacción entre cultivares por tratamientos de fertilización, existiendo solo disminución de la producción de forraje en TNF dentro de siete cultivares, los cuales fueron las líneas L1, L4 y las cruzas 6×3, 4×2, 2×1, 3×5 y 3×6, de manera contraria, el resto de los cultivares no disminuyeron significativamente ($P > 0.05$) la producción de forraje en TNF en comparación a TF. Por otra parte, en TF sobresalieron las cruzas 6×3, 5×4 y 4×2 con una PFV superior a 35.5 t ha⁻¹ similar al híbrido H-443, mientras que en TNF las cruzas 6×4 y 2×6 obtuvieron una PFV superior a 22.0 t ha⁻¹ igualando al testigo H-443. Por lo anterior se puede concluir que dentro del germoplasma evaluado existe potencial alto para la producción de forraje y alta rusticidad que permite mayor producción de forraje sin la aplicación de fertilización.

SELECCIÓN DE VARIEDADES NATIVAS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) POR SU TOLERANCIA A LA GERMINACIÓN BAJO PRESIÓN OSMÓTICA

NÉSTOR ESPINOSA PAZ¹, JESÚS MARTÍNEZ SÁNCHEZ¹, SERGIO AUGUSTO SANTOS TORREZ², PEDRO CADENA IÑIGUEZ¹

¹Campo Experimental Centro de Chiapas. INIFAP. ²Colegio Español, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Correo electrónico: espinosa.nestor@inifap.gob.mx

El principal factor limitante de la producción de maíz en el estado de Chiapas en las zonas de temporal es la errática distribución de las lluvias, Mosiño y García la llamaron sequía intraestival y los productores la llaman “canícula”. Este periodo seco, se presenta generalmente en la segunda quincena de julio y primera de agosto y coincide con la etapa de floración, polinización, fecundación e inicio del período del llenado del grano de la planta de maíz, en las cuáles es muy sensible al déficit hídrico. El objetivo de la presente investigación fue evaluar y seleccionar variedades nativas de maíz por su tolerancia a la germinación bajo presión osmótica y otras características fenotípicas de las plántulas. Se colectaron y evaluaron 42 variedades nativas de maíz en cinco municipios del estado de Chiapas en áreas con sequía intraestival recurrente, por lo que se parte de la hipótesis de que las variedades nativas poseen genes de tolerancia al déficit hídrico en la etapa de floración. La presión osmótica (PO) se indujo usando Polietilén Glicol (PEG) con un peso molecular 8000, a una concentración de 12.5 gramos disueltos en 100 ml de agua destilada, para tener una PO de -5 barías a una temperatura ambiente de 18 °C. Se usó un diseño experimental completamente azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida por un envase de plástico con 100 semillas. A cada unidad se le agregaron 15 ml de la solución de PEG. Las semillas de cada genotipo fueron tratadas con el fungicida Benomyl, a una dosis de 5 g disueltos en 100 ml de agua. El ANOVA mostró diferencias estadísticas significativas para: porcentaje de germinación, longitud del coleoptilo (cm), longitud de la radícula (cm), longitud del mesocótilo (cm) y peso seco total de la plántula (g). No así para el número de raíces seminales. El porcentaje de germinación varió de 17.3 hasta 72.5 %. Las variedades que sobresalieron por su porcentaje de germinación fueron: Olotillo, Cintalapa, 72.5%; Tuxpeño, Ixtapa, 71.8%; Blanco, Ocozocoautla, 68.5%; Olotillo, Ocozocoautla, 65.3%; Dientilla, Cintalapa, 63.3% y Poblano, Cintalapa, 63 %. Se concluye que las variedades estudiadas muestran variabilidad genética para tolerancia a la germinación bajo una presión osmótica de -5 barías, las variedades sobresalientes con buenas características fenotípicas de plántula bajo presión osmótica, deben considerarse en un programa de mejoramiento genético para tolerancia a déficit hídrico.

COMPORTAMIENTO DE DIEZ VARIEDADES NATIVAS DE MAÍZ BAJO ESTRÉS ABIÓTICO EN EL SUR DE VERACRUZ

DIANA CRUZ HERNÁNDEZ¹, JONATHAN BERNAL GUEVARA¹, AURELIO MORALES RIVERA¹, RIGOBERTO ZETINA LEZAMA², ANADELIA ANTONIO MEDINA³, PEDRO MARTÍNEZ GARCÍA³

¹Instituto Tecnológico Superior de Juan Rodríguez Clara. José María Morelos No. 507, Col. Mata Bejuco, Veracruz. ²Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, Agrícolas y Forestales. Campo Experimental Cotaxtla. ³CBTA 85 de Juan Rodríguez Clara. Correo electrónico: aumori236@hotmail.com

Con el objetivo de evaluar el comportamiento de diez variedades nativas de maíz (*Zea mays* L.), siete de Vicente Guerrero, Tlaxcala y tres de Veracruz, en diferentes tipos de estrés abiótico, en el municipio de Juan Rodríguez Clara, Ver., bajo condiciones de temporal, sequía, pH extremadamente ácido (4.4; 2:1 relación agua/suelo) y altas temperaturas (máximas de 42 °C), se estableció un experimento en bloques completos al azar con tres repeticiones, en un cambisol dístico de textura arenosa y clima AW₀. La unidad experimental consistió de 5 surcos separados a 0.80 m y 5 m de longitud. La siembra se realizó en junio de 2014 a tapa pie, depositando una semilla cada 0.20 m para obtener una población de 62 500 plantas ha⁻¹. Se aplicó el tratamiento de fertilización 163-42-30, de acuerdo a recomendaciones del INIFAP. Las variables medidas fueron: altura planta, número de hojas, diámetro del tallo, días floración masculina y femenina, asincronía floral, contenido relativo de agua, rendimiento de grano y humedad edáfica. Se encontró que los maíces nativos Blanco de Juan Rodríguez Clara, Playa Vicente, y el Maíz Bejuco, todos de Veracruz, fueron estadísticamente iguales y con menos afectaciones, indicando superioridad con relación al resto de los materiales. Aunque para la variable contenido relativo de agua no se encontró diferencia estadística, todos los materiales presentaron estrés hídrico severo de un 28%. En la etapa de floración y llenado de grano, la humedad edáfica se mantuvo por debajo de la capacidad de campo en las profundidades de 0-20 y 20-40 cm.

SELECCIÓN DE CRUZAS SIMPLES DE MAÍZ FORMADAS CON 25 % DE GERMOPLASMA DE LAS RAZAS DE MAÍZ ANCHO Y TABLONCILLO

JOSÉ LUIS RAMÍREZ DÍAZ¹, ALEJANDRO LEDESMA MIRAMONTES¹, IVONE ALEMÁN DE LA TORRE¹, VÍCTOR ANTONIO VIDAL MARTÍNEZ², HUMBERTO LEONEL VALLEJO DELGADO³, LUIS MARIO TAPIA VARGAS³, YOLANDA SALINAS MORENO¹, ARIEL RUIZ CORRAL¹

¹Campo Experimental Centro-Altos de Jalisco. Instituto Nacional de investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km 8 Carr. Tepatitlán-Lagos de Moreno. 47600 Tepatitlán Morelos, Jal. ²Campo Experimental Santiago Ixcuintla, INIFAP. Km 6 carr. Internacional México-Nogales 63600 Santiago Ixcuintla, Nay. ³Campo Experimental Uruapan, (INIFAP). Av. Latinoamericana Núm. 110. Col. Revolución. 60150 Uruapan, Mich. Correo electrónico: ramirez.joseluis@inifap.gob.mx

En México se aprovecha poco la diversidad genética de maíz para formar nuevos híbridos comerciales porque faltan estrategias de premejoramiento. El objeto de esta investigación es presentar el comportamiento de híbridos simples de maíz en cuyas líneas se incorporó 25 % de germoplasma de las razas ancho y tabloncillo, respectivamente. En el ciclo agrícola 2005-2006 se incorporó, mediante retrocruza limitada, germoplasma de las razas Ancho y Tabloncillo en la cruce simple LPC-2R x B-40; la raza Ancho se incorporó en LPC-2R y Tabloncillo en B-40. Se usaron las líneas originales como progenitores recurrentes. Se seleccionaron 10 líneas de cada componente del par heterótico con endogamia S_3 y S_4 . Se formaron cruces simples posibles entre los componentes incluyendo las líneas originales. Las cruces se evaluaron, en 2014, en un ensayo uniforme, en temporal, en Tarímbaro, Mich., Santa María del Oro, Nay., Tepatitlán y Tlajomulco, Jal. El diseño experimental fue bloques incompletos 10 x 10 con dos repeticiones. Tamaño de parcela de un surco de 4.0 m, con 25 plantas, distanciadas a 0.80 m. Se evaluó el rendimiento y sus componentes, y características de planta y mazorca. Hubo diferencias ($P \leq 0.05$) en rendimiento en todas las localidades. En Tlajomulco y Tepatitlán hubo cruces superiores a la original ($P \leq 0.05$); pero en el análisis conjunto no hubo diferencias ($P \leq 0.05$) entre la mejor cruce y la original. Se incrementó la longitud y ancho del grano, y diámetro de mazorca por efecto de la raza; pero la cruce original tuvo mayor número de hileras.

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE MAÍCES NATIVOS Y MEJORADOS POR SELECCIÓN DE PLANTAS INDIVIDUALES

**J. MARTÍN CANO FLORES¹, FRANCISCO CERVANTES ORTIZ², MARIANO MENDOZA ELOS²,
J. GUADALUPE RIVERA REYES², ENRIQUE ANDRÍO ENRÍQUEZ²**

¹ Estudiante de Posgrado, Instituto Tecnológico de Roque. ² Instituto Tecnológico de Roque. Correo electrónico: jmcfrun@hotmail.com

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de maíces nativos y nativos mejorados. Se mejoraron diez poblaciones nativas a través de plantas individuales y se evaluaron en dos ambientes junto con las poblaciones originales. Los ambientes de evaluación fueron Roque, Celaya y Jaral del Progreso, Guanajuato, en 2015. Los diez genotipos de maíz evaluados, junto con sus poblaciones originales fueron: Celaya, M1RC2, M2RC2, Jaral del Progreso, Juventino Rosas, Localidad de Jauregui, Peña Colorada, Tuxpeño, San Miguel Octopan, San Miguel Octopan-morado. Se registraron los siguientes caracteres: días a floración masculina y femenina, altura de planta, altura de mazorca, número de hojas abajo y arriba de la mazorca, número de hojas totales, aspecto general de la planta y cobertura de mazorca. Se utilizó un diseño experimental de Bloques Completos al Azar con 20 genotipos y 3 repeticiones para cada ambiente. La unidad experimental consistió de 2 surcos de 5 metros de longitud. Los resultados del análisis de varianza combinado a través de ambientes mostraron que existe diferencia estadística significativa ($p \leq 0.05$) entre genotipos para todos los caracteres registrados. Por otro lado, el ambiente de evaluación modificó la mayoría de las características evaluadas; en Roque, Celaya hubo mejor expresión de los caracteres. Finalmente, hubo diferencias significativas entre los grupos de poblaciones nativas y mejoradas por selección de plantas individuales; en donde la población mejorada presentó mejor aspecto general de planta.

CARACTERIZACIÓN DE POBLACIONES SOBRESALIENTES DE MAÍZ DE LA RAZA ZAPALOTE CHICO

JOSÉ MANUEL CABRERA TOLEDO¹, AQUILES CARBALLO CARBALLO², J. APOLINAR MEJÍA CONTRERAS², GABINO GARCÍA DE LOS SANTOS², HUMBERTO VAQUERA HUERTA²

¹Instituto Tecnológico de Comitancillo, carretera Ixtaltepec-Comitancillo km 7.5, San Pedro Comitancillo, Oax., ²Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo, carretera México-Texcoco km 36.5 Texcoco, Estado de México. Correo electrónico: cabrera.josé@colpos.mx

Oaxaca posee una alta variación genética en el cultivo del maíz; en la región del Istmo de Tehuantepec, predomina un común interés entre los agricultores locales e investigadores en preservar, fomentar y difundir el uso de la raza Zapalote Chico. Se realizó la caracterización morfológica de 18 poblaciones de maíz nativo sobresalientes de esta raza para determinar la variación dentro de la misma. Se registraron variables vegetativas, de la espiga y de la mazorca. Se encontraron diferencias estadísticas significativas en 15 variables, lo que demuestra una alta variabilidad entre las 18 poblaciones nativas sobresalientes. En el análisis de componentes principales se eligieron tres, que explicaron 59.06 % de la varianza acumulada; las características con mayor valor descriptivo de la variabilidad fenotípica entre las poblaciones evaluadas fueron: relación entre la altura de la mazorca superior y altura de planta, altura de planta, altura de mazorca, número de hileras de la mazorca, diámetro de mazorca, longitud de espiga y longitud del eje central de la espiga. Las variedades que más contribuyeron son: ZAP-MOR, OAX-827, OAX-832 y COL-51. La similitud fue más evidente en las poblaciones de mayor y menor altitud, ya que las de altura intermedia se apartaron notablemente.

COMPORTAMIENTO DE LAS CRUZAS ENTRE RAZAS DE MAÍZ RATÓN Y CÓNICO NORTEÑO EN EL ESTADO DE GUANAJUATO

BENJAMÍN RAMÍREZ RAMÍREZ¹, JOSÉ ALFONSO AGUIRRE GÓMEZ², LUIS ALBERTO NORIEGA GONZÁLEZ³, J. GUADALUPE RIVERA REYES³, GILBERTO RODRÍGUEZ PÉREZ³, ENRIQUE ANDRIO ENRÍQUEZ³

¹Estudiante Instituto Tecnológico de Roque, ² INIFAP-CEBAJ, ³ Instituto Tecnológico de Roque. Correo electrónico: andrio@itroque.edu.mx

Guanajuato es uno de los estados con mayor superficie de secano para el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) la cual se establece principalmente con poblaciones nativas. Uno de los problemas de los maíces nativos es su bajo rendimiento, aunque muestran gran capacidad de adaptación a diversas condiciones bióticas y abióticas. Los productores dedicados a la producción de maíz, utilizan poblaciones nativas, en su mayoría para autoconsumo, debido a su calidad y adaptación. El objetivo del presente estudio fue identificar la mejor cruce, entre poblaciones nativas de la raza Ratón y Cónico Norteño, con rendimiento de grano superior y ciclo precoz. Los cruzamientos se llevaron a cabo en la comunidad de San Isidro del Capadero, San Miguel de Allende Guanajuato y la evaluación en campo se desarrolló en dos ciclos agrícolas: en condiciones de secano, en el ciclo primavera-verano del 2014 y en condiciones de riego en el Instituto Tecnológico de Roque, en el ciclo primavera-verano 2015. El material genético evaluado fueron tres poblaciones de la raza Ratón (R) y tres de Cónico Norteño (C), colectados en San Miguel Allende, Guanajuato por el INIFAP y la CONABIO municipio. Las seis cruces generadas fueron valoradas en un diseño en bloques completos al azar con tres repeticiones. El experimento se fertilizó con la fórmula recomendada (120-60-00) para las siembras de temporal en la región. Los resultados muestran que el tratamiento 4 (Cr) fue precoz al presentar 64 días; el tratamiento 8 (R) fue el más tardío con 89 días y el tratamiento 2 (C x R) presentó un valor medio de 79 días a la floración. El rendimiento de grano mostro un intervalo de variación desde 5.3 a 10.9 tha^{-1} , donde el tratamiento 2 (C x R) fue quien expuso el rendimiento mayor y el 9 (C) el menor. Con esta información se concluyó que la cruce de Cónico Norteño por Ratón presentó el mayor potencial de rendimiento de grano y precocidad para la región semiárida guanajuatense.

SELECCIÓN DE VARIEDADES NATIVAS DE MAÍZ (*Zea mays* L.) POR SU TOLERANCIA A MARCHITEZ PERMANENTE EN PLÁNTULA

NÉSTOR ESPINOSA PAZ¹, JESÚS MARTÍNEZ SÁNCHEZ¹ SAMUEL DOMÍNGUEZ VELÁZQUEZ², PEDRO CADENA IÑIGUEZ¹

¹Campo Experimental Centro de Chiapas. INIFAP, ² Universidad Tecnológica de la Selva, Ocosingo, Chiapas. Correo electrónico: espinosa.nestor@inifap.gob.mx

Dada la complejidad del fenómeno de la sequía que provoca un déficit hídrico en la planta de maíz, éste debe estudiarse a nivel de laboratorio, invernadero y campo. El objetivo de la presente investigación fue evaluar variedades criollas de maíz y seleccionar plántulas por su tolerancia a la marchitez permanente. Se evaluaron 42 variedades criollas de maíz colectadas en áreas con sequía intraestival o "Canícula" recurrente en el estado de Chiapas. Treinta y seis plantas germinadas bajo presión osmótica (-5 barías) de cada una de las 42 variedades (tratamientos) se transplantaron en el invernadero en vasos de unicel que contenían 900 gramos de suelo de textura arcillosa y 500 ml de agua. Se usó un diseño experimental completamente azar con cuatro repeticiones. Cada unidad experimental estuvo constituida por nueve vasos con una planta cada uno. Después del trasplante se suspendió el riego hasta que las plantas llegaron a marchitez permanente (MP) y después de tres días en MP se aplicó un riego de recuperación (RR). El ANOVA mostró diferencias estadísticas significativas para el porcentaje de plantas recuperadas después del RR y la altura de la planta (cm). Las variedades que mostraron mayor porcentaje de plantas recuperadas fueron: Jarocho, Suchiapa 69 %; Napalú Blanco, Suchiapa, 52; Olotillo Amarillo, Trinitaria, 38; Dientilla Blanco, Cintalapa, 38 y Sesentano Blanco, Villaflores 33.5. Se concluyó que las variedades evaluadas mostraron variabilidad genética para la tolerancia a marchitez permanente y que las variedades sobresalientes en este carácter deben ser consideradas en programas de mejoramiento genético para resistencia a sequía.

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE MAÍZ NATIVO (*Zea mays* L.) AZUL Y ROJO EN SAYULA DE ALEMÁN, VERACRUZ

MARIO ALEJANDRO HERNÁNDEZ CHONTAL¹, ARIADNA LINARES GABRIEL¹, NEREIDA RODRÍGUEZ OROZCO², LUIS CARLOS ALVARADO GÓMEZ², CARLOS ALBERTO TINOCO ALFARO³, ROSARIO TORRES RODRIGUEZ²

¹Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, ²Facultad de Ingeniería en Sistemas de Producción Agropecuaria-Acayucan, Universidad Veracruzana, ³INIFAP CIR Golfo Centro, C.E. Cotaxtla. Correo electrónico: hernandez.mario@colpos.mx

El estudio de los maíces nativos (*Zea mays* L.) ha retomado importancia, debido a sus importantes propiedades nutraceuticas, anticancerígenas y antioxidantes, su evaluación en campo y bajo las condiciones de los productores es determinante para identificar su potencial agronómico. El objetivo de este estudio fue conocer las características agronómicas de maíz azul y rojo en Almagres Mpio. de Sayula de Alemán, Veracruz. Con semilla de materiales colectados, en dos localidades del Estado de Veracruz, Sotepan (maíz rojo) y Pitalillo (maíz azul) se estableció un experimento en la localidad de Almagres, las características del suelo son, textura arcilla-arenosa (54% de arena, 40% arcilla y 6% de limo), un pH de 5.72, 1.93% de MO y 86.16, 42.14 y 91.40 kg ha⁻¹ de N, P y K respectivamente; este se caracteriza por ser un suelo de fertilidad media y un pH adecuado para el cultivo. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con dos tratamientos (los nativos azul y rojo) y cuatro repeticiones. Las unidades experimentales fueron diez surcos de 10 m de largo con una separación entre bloques de 1 m. La parcela útil estuvo constituida por los seis surcos centrales, eliminando un metro de cabecera. La siembra se realizó el 9 de Agosto de 2015, a espeque, con una distancia entre surcos de 80 cm y entre plantas de 40 cm, dos plantas por mata con una densidad de población 62,500 plantas ha⁻¹. No se aplicó fertilizante y se hicieron los controles de maleza, plagas y enfermedades. Se hicieron análisis de varianza y comparación de medias Tukey 0.05. Se encontró que la floración femenina, obtenida cuando los estigmas estuvieron presentes en el 50% +1 de las plantas, se presentó a los 61 y los 69 días después de la siembra, no se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0.05$) para la altura de planta y si para el diámetro de tallo, el número de hojas, el área foliar y la altura de mazorca, a favor del maíz azul.

POTENCIAL DE RENDIMIENTO EN POBLACIONES DE MAICES AMARILLOS PARA VALLES ALTOS DE MÉXICO

BENJAMÍN HERNÁNDEZ VÁZQUEZ, MA. DEL CARMEN MENDOZA CASTILLO, JOSÉ AGAPITO PECINA MARTÍNEZ

Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carr. México-Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. Tel. 01 (595) 952-0200 Ext. 1524. **Correo electrónico:** benjaminhv@colpos.mx

El maíz amarillo es el más cultivado y utilizado en el mundo, para la fabricación de almidones, edulcorantes, aceites y productos para la alimentación. En México tiene significado alimentario, histórico y cultural, de manera que incrementar su producción, fortalecer y mejorar sus propiedades nutraceuticas, aprovechando la riqueza en diversidad existente en la amplitud de regiones de México, permitiría reducir la importación anual de 10 millones de toneladas de grano. Con este propósito, con base en germoplasma nativo de maíz amarillo de diferentes razas adaptadas a Valles Altos, se pretende identificar genotipos con potencial de rendimiento y contenido de carotenoides en el grano y contribuir a la cadena de valor industrial y alimenticio. Se evaluaron características agronómicas, componentes de rendimiento y contenido de pigmentos carotenoides, en poblaciones de maíz amarillo para Valles Altos establecidas a 50 000 plantas por hectárea durante el ciclo agrícola 2014, en el Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Texcoco, Edo. de México. Se encontraron grupos de poblaciones sobresalientes con precocidad entre 76 a 84 y 80 a 88 días a floración masculina y femenina, respectivamente; rendimientos de 4.0 y 5.0 t ha⁻¹; con características de mazorca y grano de 14.5 a 15.8 cm y de 4.6 a 4.9 cm, para longitud y diámetro de mazorca, respectivamente; 14 a 16 hileras por mazorca, 27 a 32 granos por hilera y 0.80 a 0.95 cm de profundidad de grano. Es posible seleccionar poblaciones de maíz amarillo con potencial de rendimiento y características agronómicas y de mazorca que satisfagan la demanda comercial e industrial en México, tal como la pigmentación del grano que, aunado a su atractivo visual podría contribuir a la mejor calidad en contenido de carotenoides ricos en precursores de la vitamina A.

COMPORTAMIENTO DE 26 MESTIZOS FORMADOS CON POBLACIONES DE MAÍZ NATIVO USADOS COMO MACHOS EN DOS CRUZAS SIMPLES PROBADORAS

GUSTAVO ADRIÁN VELÁZQUEZ CARDELAS¹, ANDRÉS GONZÁLEZ HUERTA², DELFINA DE J. PÉREZ LÓPEZ², OMAR FRANCO MORA², FERNANDO CASTILLO GONZÁLEZ³

¹Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx). El Cerrillo Piedras Blancas, Municipio de Toluca (CPB-MT), Edo. de México. C.P. 435. ² Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Fitomejoramiento, Facultad de Ciencias Agrícolas de la UAEMéx. CPB-MT. ³ Colegio de Postgraduados Montecillo, Estado de México. Correo electrónico: gvecar@yahoo.com

México es considerado el centro de origen y diversificación del maíz (*Zea mays* L.) y en cuya superficie se han identificado 59 razas. Desde los años 60's, se ha consensado la diversidad y heterosis que pueden expresar los maíces nativos; sin embargo, en los programas de mejoramiento genético poco se ha realizado para su aprovechamiento, debido probablemente a que éstos presentan características desfavorables tales como altura de planta y mazorca indeseables, susceptibilidad al acame, a enfermedades y algunos de ellos de ciclo tardío. Bajo este panorama se estudiaron 26 maíces nativos que se utilizaron como machos en la formación de mestizos en dos cruza simples definidas con el objetivo de evaluar el rendimiento de grano y otras características agronómicas. Los 52 mestizos, los testigos H-40, H-76-E, H-77-E y las hembras probadoras, fueron evaluados en 3 localidades de los Valles Altos del Centro de México bajo un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones. Se utilizó una densidad de 75 mil plantas por ha. Las variables estudiadas fueron rendimiento de grano (REND), días a floración masculina (DFM) y femenina (DFF), alturas de planta (ALP) y mazorca (ALM), aspecto de planta (ASP) y mazorca (ASM) y porcentajes acame (PACA), ahijamiento (PHI) y pudrición de mazorca (PMP). El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) entre las cruza simples probadoras para la mayoría de las variables estudiadas, con excepción de DFF, ALP y ASM. Entre machos se determinaron diferencias altamente significativas ($p \leq 0.01$) para todas las variables estudiadas, con excepción de ASP y PACA. La interacción hembras-machos fue estadísticamente significativa ($p \leq 0.05$) para REND, DFM, VIG, HUM, PPC y PJOR, destacando la importancia del cruzamiento específico para estas características. La utilización de las dos cruza simples probadoras permitió separar adecuadamente a los machos evaluados. La hembra 2 formó híbridos de rendimiento de grano mayor, aunque también presentó mayor acame. Con base en los resultados se determinó que en los maíces nativos existen características favorables para incorporarse a los programas de mejoramiento genético.

CRUZAS DIALÉLICAS ENTRE LÍNEAS DE MAÍZ CHALQUEÑO DE APTITUD COMBINATORIA GENERAL CONTRASTANTE

MARCELINA VÉLEZ TORRES¹, J. JESÚS GARCÍA ZAVALA¹, JOSÉ D. MOLINA GALÁN¹, RICARDO LOBATO ORTIZ¹, GILBERTO ESQUIVEL ESQUIVEL²

¹Programa de Genética. Campus Montecillo. Colegio de Postgraduados. Km.36.5 Carretera México-Texcoco, Montecillo Texcoco, Edo. México. C. P. 56230. ² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle de México. [Correo electrónico: velez.marcelinas@colpos.mx](mailto:velez.marcelinas@colpos.mx)

El rendimiento de un híbrido de maíz (*Zea mays* L.) de cruza simple está asociado con la aptitud combinatoria general (ACG) y específica (ACE) de las líneas que participan en la cruza, por lo que identificar las combinaciones superiores entre líneas y conocer los efectos genéticos que expresan un alto potencial de rendimiento son factores importantes para la obtención de un híbrido exitoso. En este trabajo se estimaron los efectos de ACG y ACE de ocho líneas de maíz Chalqueño de alta (A) y baja (B) ACG y de sus 28 cruzas dialélicas simples directas posibles (método 4 de Griffing, modelo 1 de efectos fijos), y se construyó la estructura genética para explicar el potencial de rendimiento de cada cruza. La evaluación de las cruzas se hizo durante los ciclos primavera-verano 2011 y 2012 en el Campo Experimental Montecillo del Colegio de Postgraduados, y 2013 en el Campo Experimental Santa Lucía de Prías del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Estado de México. Se usó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones, unidades experimentales de dos surcos separados a 80 cm y 6 m de largo con 26 matas por parcela; y se midió el rendimiento de mazorca por planta (g planta⁻¹). Hubo diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$) entre el rendimiento de las cruzas (ACE), entre los promedios de las ocho líneas (ACG), y en la interacción genotipo \times ambiente. De las 28 cruzas, un grupo de cinco integrado por cruzas de $A \times A$ y de $A \times B$ ACG fueron las mejores en rendimiento, con 110 - 98 g planta⁻¹. En el comportamiento promedio general de líneas hubo diferencia significativa entre líneas de Alta y Baja ACG y también dentro de líneas de Baja ACG. Los efectos de ACG en líneas de Alta tuvieron valores de 3.7 a 13.8 y en las líneas de Baja de 1.5 a -15.5. Los efectos de ACE en cruzas variaron de 17 a -24, siendo una cruza de $A \times A$ ACG la que tuvo el efecto más alto positivo, y una de $A \times B$ la del efecto más alto negativo que fue significativo. Los mayores efectos negativos de s_{ij} concordaron con el menor rendimiento y con líneas de baja ACG. Las cruzas más rendidoras coincidieron en: por lo menos una de sus líneas fue de Alta ACG; entre más alto fue el valor del efecto de ACG de la línea, también el rendimiento fue mayor; y que sus efectos g_i , g_j , s_{ij} fueron altos y positivos. Por lo tanto, para generar híbridos de cruza simple altamente rendidores es preferible que sus líneas presenten altos efectos de ACG y un efecto positivo alto de ACE.

ESTUDIO DE LA APTITUD COMBINATORIA DE LÍNEAS ENDOGÁMICAS PARA CONDICIONES DE RIEGO Y TEMPORAL EN LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO

FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMÍREZ¹, MA. DEL CARMEN MENDOZA CASTILLO¹, MOISÉS MENDOZA RODRÍGUEZ†², FERNANDO CASTILLO GONZÁLEZ¹, SERAFÍN CRUZ IZQUIERDO¹, SERGIO CASTRO NAVA³, JOSÉ D. MOLINA-GALÁN¹

¹Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carr. México-Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. ²Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 carretera México-Texcoco, CP 56230, Chapingo, Estado de México. ³División de Estudios de Postgrado, Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Centro Universitario Adolfo López Mateos. 87149, Cd. Victoria, Tamaulipas. **Correo electrónico: sanchez.francisco@colpos.mx**

Con el objetivo de caracterizar la aptitud combinatoria, estudiar los efectos maternos de un grupo de líneas endogámicas (S_6 - S_8) y determinar el tipo de acción génica que impera en sus cruzamientos, así como identificar el potencial genético de éstos para la producción de maíz, se evaluaron, en tres localidades de los Valles Altos de México, las p^2 combinaciones posibles entre diez líneas desarrolladas para la producción de maíz bajo condiciones de riego y temporal utilizando el Diseño I de Griffing. Dadas las diferencias significativas entre las cruzas, la suma de cuadrados fue dividida en la ACG de los progenitores y en la ACE de los cruzamientos, efectos maternos (Emat) y recíprocos (ERec). Los dos primeros efectos mostraron diferencias estadísticas altamente significativas ($p \leq 0.01$) en las variables estudiadas, indicando contrastes genéticos debidos a efectos aditivos y no aditivos, respectivamente. Los Emat fueron no significativos, es decir, el rendimiento estuvo determinado por herencia nuclear exclusivamente; esto significa que las cruzas pueden realizarse y utilizarse en ambos sentidos (directo y recíproco) sin que existan diferencias en la expresión de las características consideradas. La contribución a la varianza para el rendimiento en las cruzas estuvo constituida por 50 % de ACE, 38 % de ACG, 7 % de ERec y 5 % de EMat. El rendimiento (Rto) de las líneas fue mayor en Mixquiahuala (7.1 t ha⁻¹) y similar en Montecillo y Tecámac (5.3 y 5.0 t ha⁻¹, respectivamente). Las líneas evaluadas en las diferentes localidades mostraron el Rto necesario, que puede permitir la rentabilidad de la producción de semilla. En cuanto a la ACG de las líneas, se encontró que solo una (L14) mostró ACG alta en las diferentes localidades; otras mostraron ACG alta en al menos dos localidades: L2, L17 y L18 en Montecillo y Tecámac; L20 en Montecillo y Mixquiahuala y L13 en Mixquiahuala y Tecámac. En los cruzamientos, de acuerdo con el valor promedio de Rto, éste fue mayor en Mixquiahuala (9.8 t ha⁻¹), seguido de Tecámac (6.7 t ha⁻¹) y Montecillo (6.3 t ha⁻¹). Diferentes cruzas por localidad expresaron el Rto máximo: en Montecillo, L14XL17 (10.6 t ha⁻¹); en Mixquiahuala, L20XL14 (12.2 t ha⁻¹) y en Tecámac, L13XL17 (8.6 t ha⁻¹); entre éstas, L14XL17 y L13XL17 se mantuvieron dentro del grupo de mayor potencial en cada ambiente y pudieran considerarse estables, donde destacó un progenitor común (L17). Se encontró que líneas de ACG alta permiten la expresión superior del Rto; sin embargo, también existe la posibilidad de desarrollar cruzamientos de Rto alto en donde participe, al menos, una línea de ACG baja pero con efectos de ACE altos. Se encontró que las líneas endogámicas y sus cruzamientos presentan potencial genético para incidir positivamente en la producción de maíz en los Valles Altos de México.

ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO DE VARIEDADES DE MAÍZ NATIVAS, COMERCIALES Y EXPERIMENTALES DE LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO

ENRIQUE I. CANALES ISLAS¹, ALEJANDRO ESPINOSA CALDERÓN², MARGARITA TADEO ROBLEDO³, ALMA LILI CÁRDENAS MARCELO³, BENJAMÍN ZAMUDIO GOZÁLEZ², KARINA Y. MORA GARCÍA³, BEATRIZ MARTÍNEZ YAÑEZ³, JOB ZARAGOZA ESPARZA³

¹Colegio de Posgraduados Campus Montecillo, ² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle de México, ³Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM. México. **Correo electrónico:** enrique1784@yahoo.com.mx

La variabilidad genética de maíz es indispensable para llevar a cabo programas de mejoramiento genético, que permitan desarrollar nuevas variedades mejoradas y con ellas apoyar la producción para satisfacer las necesidades alimenticias de la población. Ante el cambio climático la mejor alternativa es conocer y explotar los recursos genéticos de la manera más eficiente posible, por ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar la estabilidad genética de diferentes genotipos comerciales, en etapa experimental, así como materiales nativos, los primeros de instituciones públicas (INIFAP y UNAM) y empresas privadas y los maíces nativos fueron referentes de los sitios de evaluación. El trabajo se llevó a cabo en diferentes ambientes de los Valles Altos de México, tratando de definir para el beneficio de los productores de grano y semilla de maíz de esta zona a los mejores materiales. Se evaluaron 30 genotipos, en 6 ambientes definidos por la fecha de siembra, localidad y ciclo de cultivo (Ixtlahuaca, Cuautitlán, Santa Lucía de Prías, en el Estado de México, en el ciclo de cultivo Primavera-Verano, en los años 2012 y 2013), utilizando el método AMMI y los parámetros de estabilidad de Eberhart y Rusell, para evaluar la estabilidad genética. En el análisis de varianza del modelo AMMI y los parámetros de estabilidad de Eberhart y Rusell, hubo diferencias estadísticas altamente significativas entre Genotipos, Ambientes y la interacción G x A en la variable respuesta rendimiento, con una media de 7,210 kg ha⁻¹, para todos los ambientes de prueba. El modelo AMMI identificó por sus valores del CP1, que los genotipos que tuvieron una mayor interacción G x A negativa fueron el MJ8092, H-40, FAISAN, H-54 y H-48; mientras que los genotipos que tuvieron una mejor estabilidad fueron el H-53 AE, H-50, Puma 1076, H-51 AE, Z-60 y Prospecto AE2. Los ambientes con comportamientos similares fueron el A1, A3, A6, y el ambiente A2 con A4; el ambiente A5, presentó mayor varianza y discriminó mejor a los genotipos. Los parámetros de estabilidad de Eberhart y Rusell por sus valores del coeficiente de regresión y desviaciones de regresión, definieron como estables a los genotipos Z-60, H-53 AE y H-50; mientras que el resto de los genotipos responden bien a todos los ambientes, pero son inconsistentes. Ambos modelos ubicaron como estable al menos a una variedad, y coincidieron en los genotipos H-53 AE, H-50 y Z-60, al definirlos como estables. El presente trabajo fue financiado por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM, clave: IT201215.

ANÁLISIS DE IMÁGENES EN ENSAYOS DE VARIEDADES DE MAÍZ

ABEL MUÑOZ OROZCO

Genética, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Correo electrónico: amunozo@colpos.mx

El estudio de los maíces nativos con fines básicos o aplicados conlleva variabilidad (G) que ligada al ensayo en localidades (E) implica la suma de dos factores más de variación, ambientes (E) y la acción conjunta $G \times E$. Persiste la dificultad de tener una valoración de conjunto cercana a la realidad al menos de las variables más determinantes. El punto más crítico está en que no queda un archivo que sea fijo en el tiempo. Antiguamente captar una imagen e incluirla en las publicaciones era un verdadero drama que además implicaba tiempo y dinero. Hoy, captar imágenes de las mazorcas y de las plantas de cada parcela en los experimentos, ya no es prohibitivo incluso es a colores y su manejo expedito, pudiendo después de sacar las conclusiones integrar un archivo duradero en un mínimo de espacio. Bajo esos criterios, en Tierra Caliente Michoacán en 2008 en un experimento en que se probó un grupo de variedades en La Ceiba (1) y Tiringueo (2) a 300 msnm, en El Pantano (3), El Ciruelo (4) a 600 y en La Blanca (5) a 1200. Se captaron las imágenes de la producción de mazorca por parcela cuyo análisis se resume en este trabajo. Se valoraron 12 variables respuesta: adaptación b1, longitud de mazorca b2, grosor b3, puntas malas b4, pudrición b5, color de grano b6, textura b7, tipo de grano b8, hileras b9, grado de polinización de las puntas b10, conicidad b11 y tipo racial b12. La respuesta de cada variable se estimó asignando 1 a la mejor y 5 a la peor. A manera de ejemplo, V 534 de los Valles Centrales de Chiapas se adaptó en 1, 3 y 5; mostró como deficiencias b4 y b10. CP 561 obtenida en Veracruz se adaptó en 1, 2, 3 y 5; el ambiente desfavorable le redujo b2 y le aumento b4. La variedad Jala solo se adaptó en 5, tuvo la máxima especificidad adaptativa y observó el segundo máximo rendimiento con 9141 g/ha; los ambientes desfavorables le causaron reducción de b2, alta proporción de b4, y de b10 así como deformación de mazorca. Cada variedad mostró su patrón de respuesta relacionado con los antecedentes adaptativos según la obtención del genotipo. Estos patrones orientan el mejoramiento permanentemente ayudan a capitalizar la adaptabilidad amplia o la específica ya existente y forman la historia gráfica del mejoramiento. Permiten cotejar errores en la aplicación del diseño, muestran la interacción $G \times E$ dentro y entre ambientes y las variantes sutiles dentro de caracteres, entre otras cosas.

COMPARACIÓN DE MAÍCES NATIVOS PIGMENTADOS CON RESPECTO A DOS HÍBRIDOS VARIETALES DE VALLES ALTOS

CONSUELO LÓPEZ LÓPEZ¹, MARGARITA TADEO ROBLEDO², ALEJANDRO ESPINOSA CALDERÓN³, ALMA LILI CÁRDENAS MARCELO², BEATRIZ MARTÍNEZ YÁÑEZ¹, J. JESÚS GARCÍA ZAVALA¹

¹Colegio de Posgraduados Campus Montecillo, ²Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM. México, ³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle de México. Correo electrónico: con06_08@hotmail.com

El trabajo de mejoramiento tradicional en maíz que realizan los productores es una fuente muy importante de variación y adaptación. Las pequeñas unidades de producción bajo temporal son las cultivadas por ellos. En México se usa 25% de semilla mejorada de maíz y 75% de semillas criollas o variedades mejoradas acriolladas (generaciones avanzadas de híbridos), a pesar de esta gran diferencia la mayor porción de la producción nacional de maíz proviene de esas pequeñas unidades. Lo que cual plantea la posibilidad de alcanzar un potencial productivo basto, que permita una suficiencia alimentaria. El presente trabajo evaluó la capacidad productiva de ocho maíces nativos de diferente procedencia (Meseta Purépecha y localidades del estado de México), azules y amarillos en comparación con dos híbridos varietales HV-58 A y HV- 59 A de grano amarillo. Esto se llevó a cabo en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México (FESC-UNAM), Cuautitlán Izcalli, Estado de México a una altura sobre el nivel del mar de 2,240 m, durante el ciclo primavera verano 2014. El proyecto fue financiado por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM, clave: IT201215. Las variables evaluadas fueron: rendimiento, días a floración, altura de planta y de mazorca, peso volumétrico, porcentaje de materia seca y porcentaje de grano. Con más de 8 t ha⁻¹ los mejores materiales en Cuautitlán fueron HV-58A, Azul Cuautitlán y HV-59A, seguidos por Amarillos Temascalcingo y Amarillo Almoloya con rendimientos arriba de 7 t ha⁻¹. Asimismo los genotipos con mejor rendimiento presentaron valores estadísticamente similares en las siguientes variables: floración masculina y femenina, así como peso volumétrico y porcentaje de materia seca. La adaptación que presentan los materiales nativos evidencian su capacidad para obtener muy buenos rendimientos, producto del mejoramiento autóctono eficiente para esas condiciones, en comparación con materiales mejorados, obtenidos después de años de mejoramiento genético clásico, los anterior indica que es de suma importancia continuar aprovechando los materiales nativos y promover su uso en los lugares donde prosperan en forma favorable, además de cuidar y conservar la diversidad genética en estas zonas del país.

EFECTO DE UN CICLO DE SELECCIÓN SOBRE CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICO-AGRONÓMICAS EN POBLACIONES DE MAÍZ MORADO DE IXTENCO, TLAXCALA

JOEL VIANNEY BONILLA MORALES¹, MA. DEL CARMEN MENDOZA CASTILLO², FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMÍREZ², CARMEN GABRIELA MENDOZA MENDOZA², JOSÉ AGAPITO PECINA MARTÍNEZ²

¹Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 carretera México-Texcoco, CP 56230, Chapingo, Estado de México. ²Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carr. México-Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Edo. de México.

Con la semilla obtenida de un ciclo de selección visual bajo el criterio principal de color de mazorca morada intensa y sanidad, realizada sobre veintidós poblaciones (Pob₀) de maíz colectadas en 2012 en el Municipio de Ixtenco, Tlaxcala; en 2014 se llevó a cabo un ensayo en campo, en Montecillo, Colegio de Postgraduados, para conocer los efectos de la selección, empleando las poblaciones Sel₁ comparadas con las Pob₀. Se encontró que las poblaciones con un ciclo de selección presentan diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$) con respecto a las originales, excepto en asincronía floral, número de mazorcas secundarias, número de hojas y acame. El rendimiento asociado con el número y peso de las mazorcas primarias y secundarias de las poblaciones fue similar, sin encontrar diferencias entre ambos grupos de poblaciones; no obstante, en cuanto a problemas fitosanitarios las poblaciones con Sel₁ fueron mayormente afectadas que las originales hallando un índice mayor de incidencia y severidad en la pudrición de la mazorca; es conveniente precisar que el lote experimental en donde se desarrolló la evaluación tiene severos problemas de infestación de *Fusarium*, lo cual afectó en igual intensidad a otros materiales genéticos en estudio. Los resultados de la evaluación también permitieron identificar mayor vigor en estado de plántula (25 dds), precocidad de al menos 3 días, medidos a través de los DFM y DFF y menor altura de planta y de mazorca, en las poblaciones Sel₁ con respecto a las originales. En cuanto a la calificación visual de la coloración o la ganancia para esta característica se observó que, si bien el color de mazorca no se intensificó más, sí se incrementó la frecuencia de mazorcas con coloración intensa, aunque no en todas las poblaciones.

SELECCIÓN DE POBLACIONES DE MAÍZ CON POTENCIAL PARA LA EXTRACCIÓN DE PIGMENTOS

YOLANDA SALINAS MORENO¹, JOSÉ LUIS RAMÍREZ DÍAZ¹, GILBERTO ESQUIVEL ESQUIVEL², ALEJANDRO LEDESMA MIRAMONTES¹, IVONE ALEMÁN DE LA TORRE¹

¹Campo Experimental Centro-Altos de Jalisco. Instituto Nacional de investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km 8 Carr. Tepatitlán-Lagos de Moreno. 47600 Tepatitlán Morelos, Jal, Campo Experimental Santiago Ixcuintla, INIFAP. Km 6 Carr. Internacional México-Nogales 63600 Santiago Ixcuintla, Nay. ²Campo Experimental Valle de México, INIFAP. Km 13.5 Carr. Los Reyes-Texcoco, Coatlinchán. 56250 Texcoco, Edo. de México. Correo electrónico: salinas.yolanda@inifap.gob.mx

La demanda de pigmentos naturales para uso en alimentos se incrementó debido a que varios colorantes sintéticos rojos están prohibidos en la Unión Europea, Japón y EE.UU. Los pigmentos vegetales para sustituirlos son: las betalaínas y antocianinas. Algunas poblaciones nativas de maíz tienen granos con alto contenido de antocianinas y pueden servir para extraer pigmentos. Se seleccionaron 52 poblaciones de maíz con grano rojo magenta intenso; 15 se colectaron en México, 13 en Ecuador, 21 en Perú y 3 en Costa Rica. Se cuantificaron antocianinas totales (CAT) en pericarpio (PE) y grano entero (GE), y tipo de endospermo. Se usó el maíz comercial Peruano como testigo para CAT. De las muestras analizadas, 69.2 % tuvo el pigmento en PE, 25 % en PE y capa de aleurona (CA), y 3.84% en CA. Se seleccionaron, por su uniformidad en color, 14 poblaciones con pigmento en PE a las que se les cuantificó CAT en PE y GE. Los valores en PE variaron de 132.74 a 4792.78 mg equivalentes de cianidina 3-glucósido (ECG)/100 g muestra seca (MS); en GE fluctuaron de 23.17 a 734.55 ECG/100 g MS. Ninguna población superó en CAT al Peruano, que tuvo 5844.69 para PE, y 827.37 mg ECG/100 g MS para GE. El grano de la mayoría de poblaciones tuvo textura harinosa (75 a 100 % endospermo harinoso); lo cual es una desventaja para extraer pigmentos. Las poblaciones de maíces nativos colectadas fuera México fueron más promisorias como fuentes de germoplasma para formar variedades mejoradas con alto CAT en el grano.

AUTODEFENSA CONTRA PLAGAS DE CAMPO Y ALMACEN EN MAÍCES NATIVOS DE SAN JUAN IXTENCO, TLAXCALA

AURELIO PÉREZ CONSTANTINO¹, JULIO SÁNCHEZ ESCUDERO¹, ALEJANDRO PÉREZ PANDURO¹, RAMÓN GARZA GARCÍA², SAMUEL RAMÍREZ ALARCÓN³

Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Carretera México-Texcoco, Km 36.5, C.P. 56230. Montecillo, Estado de México, México, ² Unidad académica multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Ciudad Mante, Tamaulipas, ³ Parasitología Agrícola, Universidad Autónoma Chapingo, Carretera México Texcoco, Km. 38.5, C.P. 56230 Chapingo, Texcoco, Estado de México. **Correo electrónico: aperez@colpos.mx**

Para explorar la presencia de caracteres de autodefensa contra plagas de campo y almacén en variedades de maíz nativas de San Juan Ixtenco, Tlaxcala y un híbrido comercial, se evaluó experimentalmente la abundancia de ocho fitófagos de maíz en campo y en postcosecha. Las variedades usadas fueron: blanco, amarillo, rojo, azul, negro, cacahuazintle y el híbrido DK2027[®] de la casa comercial Dekalb. Se contrastó la hipótesis nula de que la abundancia de las plagas sería igual en todas las variedades de maíz exploradas, asumiendo que el nivel de abundancia de fitófagos es resultado de la expresión de caracteres genéticos presentes en las plantas. Las especies plaga evaluadas fueron: *Geraeus senilis* (Gyllenhal), *Nicentrites testaceipes* (Champion), *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus) *Spodoptera frugiperda* (Smith), *Sitotroga cerealella* (Oliver), *Sitophilus zeamais* (Motsch). y *Diabrotica spp.* Los datos recabados produjeron evidencia contra la hipótesis nula, para siete de las ocho especies de insectos, implicando posibles mecanismos de resistencia en las variedades menos permisivas. Todas las variedades manifestaron permisividad (posible susceptibilidad) para unas plagas y no permisividad (posible resistencia) para otras. La permisividad para solo una de las especies plagas ocurrió en los maíces amarillo, azul y rojo; para dos plagas, cacahuazintle y negro, para tres de las especies el blanco y; para cuatro plagas, solo en el híbrido. Por su parte, la no permisividad para solo una de las plagas se manifestó en los maíces azul, blanco e híbrido; para dos, en el amarillo, cacahuazintle y rojo y; para cuatro, en el negro.

¿CUAL ES LA IMPORTANCIA DEL FLUJO GÉNICO ENTRE GERMOPLASMA MEJORADO Y MAÍCES NATIVOS?

PEDRO ANTONIO LÓPEZ, ABEL GIL MUÑOZ, HIGINIO LÓPEZ SÁNCHEZ, ARAHÓN HERNÁNDEZ GUZMÁN, LUIS FLORES PÉREZ, JOSÉ HERNÁNDEZ CORTÉS, JUAN DE DIOS GUERRERO RODRÍGUEZ, OSWALDO TABOADA GAYTÁN, ENRIQUE ORTIZ TORRES

Colegio de Postgraduados-Campus Puebla. Correo electrónico: palopez@colpos.mx

El maíz es una planta alógama con un alto porcentaje de polinización cruzada de manera natural. Es por su sistema de reproducción que en las zonas maiceras existe una gran cantidad de entrecruzamiento entre las diferentes variedades o poblaciones de maíz sembradas, existiendo un continuo flujo génico que contribuye a generar mayor variabilidad, la cual puede ser aprovechada por el agricultor para seleccionar características de interés, de acuerdo a sus necesidades, pero sobre todo enfocándose a mejorar el rendimiento de grano de sus poblaciones nativas. Cuando se cultivan híbridos o variedades de maíz mejoradas con poblaciones de maíces nativos de manera contigua y si los periodos de floración de ambos tipos de variedades coinciden, existe un intercambio mutuo de polen entre esas variedades que el agricultor aprovecha al seleccionar y sembrar la semilla que obtiene de esa cruce, a veces de manera inconsciente, pero que le permite seguir seleccionando las características deseables de generación en generación, mejorando su maíz nativo o *acriollando* (en términos coloquiales) un material mejorado. Sin embargo, son pocas las investigaciones que se han realizado para conocer el potencial del aprovechamiento de esas cruces de maíces mejorados con maíces nativos, por lo que en el presente resumen se muestran datos en relación con la heterosis mostrada en la F_1 , para rendimiento, en base al promedio de los progenitores y en base al mejor progenitor, al realizar la cruce de un híbrido comercial con una población derivada de líneas de maíces nativos del altiplano del estado de Puebla y con un compuesto de líneas avanzadas de un material sobresaliente de la población Michoacán 21. En 2013 se formaron híbridos de cruce simple con líneas S_3 derivadas de una población de maíz tropical cruzándolas con las dos poblaciones constituidas con las líneas de poblaciones de maíz originarias de valles altos. Entre las cruces obtenidas también se obtuvo semilla F_1 resultante de la cruce de un híbrido comercial con las poblaciones ya mencionadas. En el ciclo PV 2014 se evaluaron los híbridos de cruce simple en cuatro localidades del altiplano poblano. El mejor híbrido en rendimiento de grano fue la F_1 de la cruce del híbrido comercial por la población conformada con líneas de maíces nativos del estado de Puebla, estimándose una heterosis del 40.3% y 17.4% con base en la media de los progenitores y con base en el mejor progenitor, respectivamente. Estos resultados resaltan la importancia del flujo génico entre maíces mejorados y nativos, en términos de heterosis pero hace falta evaluar las generaciones avanzadas para tener mayor claridad sobre los aportes, en términos de características genéticas deseables, de los materiales mejorados hacia los maíces nativos.

ACUMULACIÓN DE TRANSGENES EN EL MAÍZ NATIVO DE MÉXICO Y POSIBLES CONSECUENCIAS

TAKEO ANGEL KATO YAMAKAKE¹, ELENA R. ALVAREZ-BUYLLA²

¹Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, CP 56230. ²Laboratorio de Genética, Epigenética, Desarrollo y Evolución de Plantas, Departamento de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, y Centro de Ciencias de la Complejidad. CU, Coyoacán, México, D. F. 04510. Correo electrónico: katoy@colpos.mx

El origen del maíz ocurrió en Mesoamérica, específicamente en la mitad austral del territorio mexicano y en Guatemala. De acuerdo con la teoría multicéntrica, fue originada a partir del teocintle prehistórico que existió en México, al menos en 5 centros. El germoplasma de cada centro de origen y domesticación se dispersó siguiendo rutas específicas originando centros de diversificación, regiones donde más de un germoplasma primigenio convergieron. Esto significa que el maíz desde su origen es diverso. El maíz naturalmente dispersa sus genes mediante polinización eólica. El hombre lo dispersa por acarreo de semilla a grandes distancias. Este proceso evolutivo ha ocurrido por milenios. Los transgenes son introducidos a las células por transformar mediante *Agrobacterium tumefaciens* o la biobalística. Las células transformadas son seleccionadas y cultivadas *in vitro* para obtener nuevas plantas que poseen solamente un transgén. Aun cuando se seleccionan plantas con un solo transgén, éste puede estar localizado al azar en sitios y cromosomas diferentes. Esto hace posible que, por apareamiento y recombinación meióticas, se acumulen en individuos transgenes de una o varias construcciones recombinantes en las poblaciones. Este aumento numérico de transgenes en un mismo genoma puede aumentar las posibilidades de interferencias con otros genes nativos cerca o lejos de los sitios de inserción. Esto puede dar lugar a poblaciones con una enorme cantidad de ADN adicional al genoma normal con combinaciones novedosas no probadas en los laboratorios. Además, en el proceso de transformación las líneas pueden adquirir mutaciones genéticas y cromosómicas ocasionadas por variación somaclonal y el proceso de inserción de transgenes. Si la contaminación se mantiene, eventualmente se llegaría a un punto en que sería imposible eliminar los transgenes y demás anomalías de las poblaciones de maíz nativo. Además de las alteraciones genéticas, se espera que las construcciones recombinantes causen cromatina (ADN + histonas) modificada estructuralmente y que por mecanismos epigenéticos (metilación de ADN, modificación de histonas, silenciamiento de genes, creación de aberraciones cromosómicas por transposones, etc.) importantes para la regulación de la expresión genética. Es posible, que en casos de alteraciones mayores, algunos de los genes recesivos letales y subletales se expresen, aumentando la esterilidad, y formando complejos citogenéticos heredables dañinos al desarrollo y reproducción normales de las plantas. Bajo este escenario, si se permitiese un flujo transgénico constante hacia las poblaciones de maíz, se espera su degeneración causando la desaparición de variedades y razas nativas. Se concluye que por estas razones y otras que implican impactos negativos, en México no se debe permitir el cultivo comercial de híbridos transgénicos; y debe impedirse la contaminación transgénica de los acervos de maíz nativo mexicano.

COEXISTENCIA IMPOSIBLE DE TRANSGÉNICOS Y MAÍCES NATIVOS EN MÉXICO

ALEJANDRO ESPINOSA CALDERÓN¹, ANTONIO TURRENT FERNÁNDEZ¹, MARGARITA TADEO ROBLEDO², BENJAMÍN ZAMUDIO GONZÁLEZ¹, ROBERTO VALDIVIA BERNAL³, NOEL GÓMEZ MONTIEL¹, MAURO SIERRA MACÍAS¹

¹Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle de México, (CEVAMEX, INIFAP), (CEIGUA, INIFAP), (CECOT, INIFAP), ²Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC, UNAM). ³Universidad Autónoma Nayarit. Correo electrónico: espinoale@yahoo.com.mx

El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), la CIBIOGEM y la SAGARPA, promueven una Norma Oficial Mexicana (NOM) para establecer zonas libres de transgénicos, que señala el artículo 90 de la Ley de Bioseguridad (LBOGM). Para ello han realizado reuniones con promotores de la siembra comercial de cultivos transgénicos que tratan de mostrar que la coexistencia de cultivos transgénicos y cultivos convencionales no transgénicos es posible, lo anterior es contrario a la Ley de Productos Orgánicos (7 de febrero de 2006) y Reglamento de la Ley de Productos Orgánicos (1 de abril de 2010). Se pretende tener el escenario listo, en caso que logren rebasar el amparo y moratoria de siembras comerciales de transgénicos emitida por un Juez Federal, ante la demanda colectiva presentada en 2013, por los riesgos que de los transgénicos en México al ambiente, la sociedad, la alimentación y la salud. La cancelación de la moratoria el 19 de agosto de 2015, se reinstaló ante un amparo solicitado por el Colectivo. Las distancias, tiempos y barreras que supuestamente logran aislamiento, establecidas en las reglas para producir semilla calificada en maíces convencionales indican de 300 a 500 metros para separar un lote de producción de semilla categoría básica, registrada o certificada, distancia que es utilizada en México y otros países y que admiten que de no cumplirse ocurre altos niveles de contaminación ocasionando la baja del lote de producción de semilla. En el caso de cultivos transgénicos, debe ser cero tolerancia, porque los eventos al alojarse en el genoma propician exponenciales contaminaciones, recientemente las corporaciones y entusiastas de los transgénicos señalan que a 20 metros ocurre únicamente una fecundación de 1% de una fuente contaminante, lo que en caso de transgénicos aun siendo este porcentaje sería muy grave y altamente contaminante además de que contraviene las reglas internacionales de incrementos de semillas. Sin embargo lo más importante en caso de sembrarse transgénicos en el norte de México, la movilización de grano y semilla por los grupos que asisten a trabajos de campo en Sinaloa, desde Oaxaca, Chiapas y otros estados, sería incontenible e incalculable, propiciando en poco tiempo la mayor contaminación, jamás imaginada, en todos los maíces nativos. Al sembrarse semilla de las propias parcelas ya contaminadas, con la capacidad de producción de polen de 5 a 27 millones de granos de polen de una sola planta de maíz, harían que la contaminación fuese exponencial en pocos ciclos de cultivo. Con ello se estaría afectando el reservorio genético de la mayor diversidad genética y variabilidad del cultivo más importante para la humanidad.

INTROGRESIÓN GENÉTICA DE MAICES MEJORADOS EN MAÍZ NATIVO DE LAS RAZAS TUXPEÑO Y OLOTILLO SOBRE LA CALIDAD DE HOJA DEL TOTOMOXTLE

MAURO SIERRA MACÍAS¹, PABLO ANDRÉS MEZA², FLAVIO RODRÍGUEZ MONTALVO¹, NOEL GÓMEZ MONTIEL³, ALEJANDRO ESPINOSA CALDERÓN⁴, ROBERTO VALDIVIA BERNAL⁵, MARGARITA TADEO ROBLEDO⁶

¹Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP, ²Colegio de postgraduados, Montecillos, México, ³Campo Experimental Iguala, INIFAP, ⁴Campo Experimental Valle de México, INIFAP, ⁵Universidad Autónoma de Nayarit, ⁶Universidad Nacional Autónoma de México. Correo electrónico: sierra.mauro@inifap.gob.mx

En el norte del estado de Veracruz y oriente de Puebla, el productor ha seleccionado en su maíz nativo, mejor calidad de hoja del totemoxtle, misma que comercializa para la elaboración de tamales y al que denomina "criollo hojero". Así, durante los ciclos primavera verano 2012 y otoño invierno 2012/13 se desarrollaron y evaluaron en el Campo Experimental Cotaxtla, 44 cruzas de maíz criollo hojero con VS-536, 37 con H-520 y 41 con TS6; se incluyeron, VS-536, H-520, TS6, H-564C, V-537C, SINT4C como testigos. Los tratamientos se distribuyeron bajo un diseño alpha látice 16x8 con 128 tratamientos y dos repeticiones en parcelas de un surco de 5 m de largo separados a 80 cm en una densidad de 62,500 plantas ha⁻¹. Se registraron variables durante el desarrollo de la planta y al momento de la cosecha. Los maíces nativos registraron un rendimiento *per se* de 1.04 t ha⁻¹, mientras que el promedio de sus cruzas fue de 3.08 t ha⁻¹; de los cuales H-520 fue el mejor probador con 3.21 t ha⁻¹. Las cruzas M-146xH-520, M-117xH-520 y M-6xVS-536, registraron los mejores valores para rendimiento y aptitud combinatoria específica de 5.9 (1.83), 4.8 (1.63) y 3.9 (1.54) t ha⁻¹, respectivamente. Finalmente, los mejores rendimientos y aptitud combinatoria general se registraron para los criollos hojeros M-146, M-9, M339, M-337, M-369 y M357, respectivamente. Los mejores valores para longitud, ancho y número de hojas útiles, se obtienen con VS-536 y H-520, respectivamente. Lo anterior, sugiere que la introgresión genética de los genotipos mejorados hacia los maíces nativos permitió mejorar la calidad de hoja y rendimiento de grano.

HÍBRIDOS DE MAÍZ AZUL: H-AZUL-10, H-AZUL-12, H-AZUL-13, H-AZUL-14 Y VARIEDAD SINTÉTICA VS-AZUL-07 LOGROS DEL INIFAP PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN EN EL ALTIPLANO CENTRAL DE MÉXICO

JOSÉ LUIS ARELLANO VÁZQUEZ¹, GERMÁN F. GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ², ISRAEL ROJAS MARTÍNEZ³

¹Campo Experimental Valle de México, CIRCE, INIFAP, ²IPN, ³Sitio Experimental Tlaxcala, CIRCE, INIFAP. Correo electrónico: arellano.jose@inifap.gob.mx

En el Altiplano Central de México se producen 300 mil toneladas de maíz azul; sin embargo, la demanda actual es de 450 mil toneladas para aprovechamiento tradicional y 10 mil para la industria de harina nixtamalizada. El precio actual de maíz azul varía de \$4,500 a 6,500 por tonelada, lo que es superior de 60 a 80 % respecto al precio del de maíz blanco. Para satisfacer la demanda se requieren variedades mejoradas o híbridos que dupliquen el rendimiento actual por lo cual los objetivos del presente estudio fueron: 1. Determinar el rendimiento y las características de planta y mazorca de híbridos de maíz azul, 2. Seleccionar los híbridos de mayor potencial a través de localidades de temporal y riego de Tlaxcala. 14 híbridos trilineales y 10 variedades sintéticas generados por el Programa de Mejoramiento Genético de Maíz del Campo Experimental Valle de México del INIFAP y la variedad regional en diseño experimental bloques completos al azar con tres repeticiones, se establecieron en San Luis Huamantla, Benito Juárez, San Pedro Tlacualpan y Calpulalpan del estado de Tlaxcala, cuya altitud se ubica entre 2400-2600 m. Se detectaron diferencias ($P \leq 0.001$) entre localidades, híbridos-variedades sintéticas y en la interacción genotipo x ambiente. Entre localidades el rendimiento varió de 7.8 a 10.6 tha^{-1} , entre híbridos de 7.2 a 10.2. Los híbridos de mayor rendimiento a través de localidades fueron: H-AZUL-10, H-ZUL-11, H-AZUL-12, H-AZUL-13 y H-AZUL-14 con un intervalo de 9.5 a 10.2 tha^{-1} que equivalen a un margen de 44 a 56% sobre el rendimiento de maíz criollo, mientras que las mejores variedades sintéticas VSA-902 y VSA-907 rindieron 9.2 y 9.5 tha^{-1} , respectivamente, y superaron al maíz criollo azul en 32%. El periodo a floración femenina de híbridos, sintéticos y criollo varió de 95 a 105 días, por lo que se caracterizaron como cultivares de tipo intermedio a tardío. En acame de planta, los cultivares mejorados mostraron 13%, y el criollo 25%. El H-AZUL-10 es de planta baja (2.20 m), madurez intermedia, grano semicristalino y rendimiento de 9.4 tha^{-1} . H-AZUL-12 es de planta alta (2.50 m), tallo verde claro, madurez tardía, grano semicristalino y rendimiento de 9.6 tha^{-1} . H-AZUL-13 es de planta alta, tallo morado-verde, tardío, grano harinoso y rendimiento de 9.5 tha^{-1} . H-AZUL-14 es planta alta, tardío, grano semicristalino y rendimiento de 9.9 tha^{-1} . VS-AZUL-07 es de polinización libre, planta baja, madurez intermedia, grano semicristalino y rendimiento de 7.2 tha^{-1} . Los híbridos azules 10 y 13 de mejor rendimiento experimental bajo cultivo de temporal rindieron en promedio 8 tha^{-1} , mientras que los híbridos 12 y 14 bajo riego presentaron rendimientos promedio de 10.0 tha^{-1} .



¿MAÍCES CRIOLLOS O MAÍCES NATIVOS EN MÉXICO? REVISITANDO LOS CONCEPTOS

PEDRO ANTONIO LÓPEZ

Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. Correo electrónico: palopez@colpos.mx

El maíz (*Zea mays* L.) en México representa identidad, cultura y sustento; a nivel del pequeño agricultor, en la agricultura tradicional o de subsistencia, el maíz representa además una actividad productiva a lo largo del año. Como fitomejoradores o investigadores relacionados con el maíz estudiamos diversos aspectos relacionados con la botánica, genética, agronomía, fisiología y otras áreas relacionadas con esta importante especie. En la Sociedad Mexicana de Fitogenética el tema del maíz siempre ha ocupado un lugar preponderante dentro de las actividades y eventos de la misma, prueba de ello es que en noviembre de 2015 se llevará a cabo la "VI Reunión Nacional de Maíces Criollos. Conocimiento y Aprovechamiento de su Diversidad". La duda que surge de inmediato es si el término *criollo* se aplica correctamente en el contexto de esta especie y para el caso concreto de nuestro país o del territorio de Mesoamérica, espacio geográfico confirmado como el centro de origen de la especie *Zea mays* L. Aunado a lo anterior surgen otras preguntas: ¿En qué áreas geográficas se justifica utilizar el término *criollo* en esta especie vegetal? ¿Es más conveniente utilizar el término *maíz nativo*? ¿Qué aspectos deben tomarse en cuenta para decidir sobre el término más apropiado? En base a una revisión de los distintos términos y conceptos que han sido utilizados o propuestos para referirse a los maíces mexicanos, principalmente en el entorno de la agricultura tradicional, se comparan las diferentes propuestas y se propone una discusión que permita unificar criterios que lleven a un consenso en el empleo de un concepto que permita referirnos de manera apropiada a las poblaciones de maíz que se mantienen en los diversos sistemas de producción agrícola en nuestro país, principalmente en la agricultura de subsistencia o tradicional.

BANCO DE GERMOPLASMA DE CIMMYT: COLECCIÓN GLOBAL DE MAÍZ DESDE SU CENTRO DE ORIGEN

DENISE COSTICH

Banco de Germoplasma de Maíz, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, Km 45, Carretera México-Veracruz, El Batán, Texcoco, México 56237. Correo electrónico: d.costich@cgiar.org

La mayor colección de razas nativas de maíz en el mundo se encuentra en México, el centro de origen para el cultivo de esta planta tan importante. El objetivo del Banco de Germoplasma es almacenar y distribuir semilla sana y viable, y el mejorar continuamente la calidad de la información relacionada con dicha semilla; incluyendo la información original de pasaporte así como los datos agronómicos recabados cuando se regenera la semilla. En los últimos tres años, se ha dedicado tiempo y esfuerzo en mejorar la calidad de la información del Banco, facilitando tanto el acceso a las semillas como a los datos de investigación relacionados con la misma. De igual manera, se han iniciado proyectos de investigación relacionados con la práctica y la colección. En esta charla, voy a ahondar en estos temas con el objetivo de actualizar a nuestra comunidad, aquellos que estudian y utilizan la vasta diversidad genética que se encuentra en las variedades nativas y parientes silvestres del maíz.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE MAÍCES NATIVOS EN LA REGIÓN LAGUNERA DE DURANGO

JOSÉ LUIS COYAC RODRÍGUEZ¹, ORALIA ANTUNA GRIJALVA¹, BRAULIO MANUEL GONZÁLEZ CAMARILLO¹, LEOCADIO GÓMEZ FUENTES¹, JOSÉ ANTONIO LÓPEZ MURILLO¹, BENJAMÍN DUARTE BAUTISTA¹, ARMANDO ESPINOZA BANDA³, JESÚS VÁSQUEZ ARROYO²

¹Departamento de Fitomejoramiento. ²Departamento de Agroecología. ³Subdirector de Investigación. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna. Periférico "Raúl López Sánchez" km 2. Torreón, Coahuila. CP. 27054. Correo electrónico: jlcoyac@yahoo.com

México es el centro de origen y diversificación de las razas de maíz y es el reservorio genético de maíz para la humanidad. Debido a su amplia adaptación a distintos ambientes, a su tolerancia y resistencia a enfermedades, plagas y cambios en las condiciones climáticas y edáficas el maíz tiene un papel central en la agricultura de México. En la Comarca Lagunera de Coahuila y Durango con promedio de 1120 msnm, con una superficie total de 44 887 km² en 15 municipios y las actividades principales son la ganadería y la agricultura intensivas. Debido a esto se usa principalmente germoplasma híbrido de compañías semilleras locales y trasnacionales. La finalidad del presente trabajo fue hacer un análisis exploratorio de la presencia y distribución de germoplasma nativo de maíz en la Comarca Lagunera. En una primera etapa, la exploración y recolección se realizó en la zona correspondiente al estado de Durango, durante el periodo de noviembre de 2013 a febrero de 2015. Se recolectaron muestras de mazorca y se obtuvieron 35 datos de recolección mediante entrevista a productores y localización GPS-GLONASS. La superficie que abarca el área recorrida tiene una longitud de 189 km y abarca una superficie de 10 641 km², a través de 5 municipios. Se concluye que en esta región, a pesar del empleo de híbridos, aún se continúa sembrando maíz nativo, por la capacidad de adaptación que muestra a las condiciones adversas. Es necesario continuar con la exploración en un mayor número de municipios de Durango, y abarcar también el estado de Coahuila, para plantear estrategias de conservación *in situ* de este reservorio genético.

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD MORFOLÓGICA DE 10 RAZAS DE MAÍZ NATIVAS DEL NOROESTE DE MÉXICO

ISRRAEL VEGA ÁLVAREZ¹, AMALIO SANTACRUZ VARELA¹, LEOBIGILDO CÓRDOVA TÉLLEZ¹, HIGINIO LÓPEZ SÁNCHEZ³, ABEL MUÑOZ OROZCO¹, VIRIDIANA TREJO PASTOR¹

¹Posgrado en Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Colegio de Postgraduados, Km. 36.5 Carr. México-Texcoco 56230, Montecillo, Texcoco, México. ²UAM Agronomía y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Cd Victoria, Tamaulipas 87149, México. ³Posgrado en Ciencias Estratégicas para el Desarrollo Agrícola Regional, Colegio de Postgraduados, Km. 125.5 Carr. Federal México-Puebla. 72760, Puebla, Puebla, México. Correo electrónico: israel.vega@colpos.mx

Las razas de maíz nativas de México representan un recurso muy importante que no ha recibido la atención adecuada y en muchos casos está subutilizado; aunado a ello, en el noroeste de México tres de las razas descritas se reportan como vulnerables y tres más en peligro de extinción. El estudio tuvo como objetivos, caracterizar la diversidad morfológica de las principales razas de maíz del noroeste de México, identificar los caracteres que determinan la variación entre razas, y conocer las relaciones de similitud entre poblaciones. Fueron caracterizadas 80 accesiones de las razas Blando de Sonora, Chapalote, Dulcillo del Noroeste, Elotero de Sinaloa, Jala, Onaveño, Reventador, Tabloncillo, Tabloncillo Perla y Vandeño. Se establecieron experimentos en Jala y Xalisco, Nayarit, con un diseño de látice simple 9 × 9 con dos repeticiones. Se midieron 19 caracteres vegetativos y morfológicos. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas entre genotipos en 18 de los caracteres, exceptuando diámetro de olote. Después se conformó una selección de variables por medio el método de Goodman y Paterniani, eligiéndose las variables siguientes: días a floración femenina, diámetro de mazorca, hileras de mazorca, ancho de grano, longitud de grano, espesor de grano y peso de 100 granos. Se hizo un análisis de componentes principales, los tres primeros representaron 84.3% de la variación total. En el componente 1 las variables con mayor aporte son ancho de grano, peso de 100 granos y la relación ancho de grano/longitud de grano; en el componente 2, diámetro de mazorca, longitud de grano y la relación diámetro/longitud de mazorca. También se realizó un análisis de conglomerados con datos estandarizados de la distribución normal (0,1), por medio de las distancias euclidianas y el método de ligamiento promedio UPGMA. Como conclusiones se tiene que existe una amplia variación morfológica entre las poblaciones de las razas de maíz del noroeste de México, denotada por la existencia de diferencias significativas entre genotipos para 18 de los 19 caracteres estudiados; las razas Chapalote y Reventador son las más antiguas de esta agrupación, y se diferencian claramente del resto, ya que son las de menor diámetro de mazorca (26.9 y 29.4 mm) y las de grano más pequeño; en el análisis de conglomerados las accesiones de Chapalote, Reventador y Dulcillo del Noroeste tienden a formar grupos más definidos, mientras que en el resto de las razas se observa una mayor dispersión debido a que presentan una variación morfológica más pronunciada.

DIVERSIDAD GENÉTICA DE MAÍCES EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

JAVIER O. MIJANGOS CORTÉS¹, LUIS LATOURNERIE MORENO², PAULINO SIMÁ POLANCO¹, AMALIO SANTACRUZ VARELA³, ABEL MUÑOZ OROZCO³

¹Centro de Investigación Científica de Yucatán. Unidad de Recursos Naturales. Calle 43, No. 130, Colonia Chuburná de Hidalgo. CP 97200. Mérida, Yucatán, México. Tel: (52-01) 999 942 83 30 Ext. 219. ²Instituto Tecnológico de Conkal. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Km 16.3 antigua carretera Mérida-Motul, C.P. 97345. Conkal, Yucatán, México. ³ Colegio de Postgraduados, IREGEP-Genética. Carretera México-Texcoco, Km. 36.5, C.P. 56230 Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. Correo electrónico: jomijangos@cicy.mx

La península de Yucatán tiene características muy especiales, muy singulares que lo definen como una región geográfica única, constituida por tres estados: Yucatán, Campeche y Quintana Roo. No tiene montañas altas como en otros sitios de México, por lo que las nubes no son detenidas, lo que provoca que la precipitación sea errática aunque hay una fecha bien definida de lluvias (junio-noviembre); sin embargo, esto la hace muy errática. El suelo es muy escaso, lo que hace a la región muy pedregosa; es de formación temprana, emergencia muy reciente, con pH de 7.0-8.5 mayoritariamente, poco o nulo contenido de materia orgánica, esto es, muy pedregoso y muy pobre en nutrientes, prácticamente es nula la existencia de los tres horizontes, mayoritariamente es uno. Todas estas limitantes físicas sólo han permitido que se puedan establecer tres razas de maíz (*Zea mays* L.) en la región: *Nal Tel* (3.7%, en peligro de extinción), *Dzit Bacal* (5.5%), e *Xnuc Nal* o Tuxpeño (90.8%). Se han recolectado poblaciones de maíz nativo, caracterizado con un análisis molecular (ISSR) de poblaciones de la Península de Yucatán (zonas estratégicas por su conservación, cultivo y comercialización). Esto habla de una baja diversidad de maíces a nivel nacional (5%). La raza *Nal Tel*, se encuentra en peligro de extinción, y al igual que la raza *Dzit Bacal* siempre están en baja proporción con maíces blancos y amarillos. La raza *Xnuc Nal* es la predominante, con una diversidad de cinco colores básicos, más un variegado. Se cuenta con maíces precoces (*Nal Tel*, *Nal Tel x Tuxpeño -Xmejen Nal-*), intermedios (*Dzit Bacal*, *Xmejen Nal* e *Xnuc Nal*) y tardíos (*Xnuc Nal*). En la actualidad se tienen algunos maíces mejorados; sin embargo, no cuentan con la característica de resistencia a plagas de almacén lo cual los hace inoperables para la conservación *in situ* por las comunidades. Se comentará de la situación general y perspectivas de este recurso como bien común para la soberanía alimentaria, así como el cambio climático y su efecto en la diversidad.

CAMBIOS RECIENTES EN LA DIVERSIDAD DE VARIEDADES LOCALES Y RAZAS DE MAÍZ EN LA REGIÓN DE PÁTZCUARO

QUETZALCÓATL OROZCO RAMÍREZ, MARTA ASTIER

Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM. Morelia, Michoacán. Correo electrónico: qorozco@gmail.com

Existe un intenso debate alrededor del tema de la erosión genética de las variedades locales de maíces nativos. Las pocas publicaciones actuales reportan resultados contradictorios, y no abundan los estudios longitudinales. La pérdida de variedades locales está asociada tanto al remplazo de éstas por variedades mejoradas como a otros factores ambientales y socioeconómicos, entre los que se encuentran: el cambio de uso de suelo y la urbanización, la modernización de la agricultura y los cambios de cultivos, las políticas agrícolas, el cambio climático, la degradación ambiental, los desastres naturales y los cambios culturales. En este estudio se quiso determinar, cuáles de estos cambios estaban sucediendo en la región del Lago de Pátzcuaro, a partir de una revisión de las estadísticas climáticas y ambientales, poblacionales, económicas y agrícolas. Además, se evaluaron los cambios en la diversidad de maíces, para lo cual se realizaron encuestas a agricultores en los años 2005, 2008, 2010, y 2015. En total se entrevistaron 117 agricultores, al menos dos veces, con un intervalo de entre 5 y 10 años. Se ha encontrado que el clima no ha cambiado drásticamente en la región; sin embargo, el nivel del lago ha bajado en los últimos 35 años. La población se ha duplicado con respecto de la población de la década de los 60's. La población indígena se mantiene pero la población económicamente activa que trabaja en agricultura ha disminuido desde los años 60's. La agricultura de temporal ha reducido su superficie en más de 3% desde los años 90's, dando paso a los pastizales y bosques secundarios. Se han perdido unas 2000 ha de superficie sembrada de maíz en la región desde el 2003 y ésta cubre hoy en día alrededor 8000 mil ha. En el mismo periodo, el aguacate pasó de 34 a 800 ha. Hasta el momento se han analizado las entrevistas del año 2005 y el 2012; en donde se ha encontrado que sorpresivamente en el año 2012 (2.86 ± 0.43 variedades por agricultor) los agricultores reportaron mayor diversidad de variedades locales de maíz, aunque no hay diferencia significativa con respecto a 2005 (2.26 ± 0.35). Tampoco se encontraron diferencias en los valores de las razas registradas (1.86 ± 0.23 en 2005 y 1.92 ± 0.27 en 2012), la superficie sembrada por agricultor (4.11 ± 1.15 en 2005 y 4.21 ± 1.21 en 2012), el porcentaje de agricultores autosuficientes (96% en 2005 y 97% en 2012) o que venden maíz (65% en 2005 y 59% en 2012). En donde sí hay una disminución significativa es en el porcentaje de agricultores que siembran en policultivo al pasar de 75% del total, en el año 2005, a 53%, en el 2012.

IDENTIFICACIÓN IN SITU DE MAÍCES LOCALES EN LA RESERVA DE LA BIÓSFERA LA SEPULTURA

**MANUEL ANTONIO HERNÁNDEZ RAMOS¹, FRANCISCO GUEVARA HERNÁNDEZ²,
BULMARO COUTIÑO ESTRADA³, MARÍA DE LOS ÁNGELES ROSALES ESQUINCA², LUIS
RODRÍGUEZ LARRAMENDI¹, HERIBERTO GÓMEZ CASTRO²**

¹Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Facultad de Ingeniería, sede Villa Corzo, Carretera Villacorzo – Ejido Monterrey Km 3 CP. 30520, Chiapas. ²Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Facultad de Ciencias Agronómicas, Cuerpo Académico en Consolidación en Agroforestería Pecuaria, km. 84.5, Apdo. Postal 78, C.P. 30470, Villaflores, Chiapas. ³INIFAP Campo Experimental Centro de Chiapas, km.3 carretera internac. Ocozocoautla-Cintalapa, Ocozocoautla de Espinosa C.P. 29140, Chiapas. Correo electrónico: manuel.hernandez@unicach.mx

Chiapas cuenta con una gran diversidad local de maíces. En la Reserva de la Biosfera la Sepultura (REBISE) se estima alrededor de 26 variedades locales; de las cuales cinco (Amarillo, Jarocho, Crema, Maíz Negro y Olote Rojo) tienen amplia distribución en la zona y otros cuatro (Precoz, Morales, Huesito y San Gregorio) son de gran importancia en las comunidades donde se siembran. Con el objetivo de caracterizar *in situ* los principales maíces en esta área natural protegida (ANP), se muestrearon 19 poblaciones en nueve comunidades. Cada material se seleccionó por ser muy aceptados por los agricultores y cultivados por mucho tiempo en la región. Se evaluaron 29 caracteres morfológicos por variedad. Las variables elegidas fueron aquellas de importancia para los agricultores, estrecha relación con el potencial de uso y tienen un alto significado en las agrupaciones raciales. Los días de floración se omitieron para el análisis, ya que fue imposible tener una predicción exacta de las fechas. Se seleccionaron 20 plantas/variedad ubicadas en la parte central de la parcela, al azar y con competencia completa. El análisis se hizo mediante técnicas multivariadas, estadísticos simples y análisis de correlación de Pearson. Se emplearon los programas SPSS Statistics 21 y SAS 9.0. Las variedades locales de la REBISE exhibieron una amplia variación morfológica, donde la mayor diferencia se encontró en el comportamiento de la planta y las estructuras reproductivas. Esto supone la existencia de una alta diversidad genética de maíces en la región. El análisis de componentes principales explicó en sus dos primeros componentes, 56.92 % de la variación. Este resultado no es una proporción significativa al perderse 43.08 % de la varianza. Sin embargo, se reduce la dimensión de la matriz (número de variables) en 73.68 %. El primer componente principal (CP1) agrupó 39.63 % de la varianza explicada y se relacionó con las variables de planta y grano, lo que explica el comportamiento vegetativo de la planta y los elementos principales de producción. El segundo CP2 explicó 17.28 % de la varianza y se asoció con el DM, NHM, DO y AG, ligados a las dimensiones de la mazorca y definida por el componente genético NHM. Las evidencias apuntan a que las variedades locales de la REBISE se relacionan con más de una raza, principalmente: Tuxpeño, Vandefío, Olotillo y Tepecintle. En este estudio, el Tuxpeño fue la raza más común, seguida del Olotillo y el Tepecintle; el Vandefío se consideró como raza influyente o secundaria de los maíces locales. Los materiales que se relacionan con el Tuxpeño son: Morales, Crema, Jarocho, Amarillo, Precoz, Olote Rojo y San Gregorio.

EL PROGRAMA DE MAÍZ NATIVO EN LA RESERVA DE LA BIÓSFERA SELVA EL OCOTE

BULMARO COUTIÑO ESTRADA¹, GERARDO GUTIÉRREZ FIGUEROA²

¹INIFAP, Campo Experimental Centro de Chiapas. ²CONANP, Reserva de la Biósfera Selva El Ocote. Correo electrónico: coutino.bulmaro@inifap.gob.mx

Durante los últimos seis años, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, a través del Programa para la Conservación del Maíz Criollo (PROMAC), ha dado a los productores de maíces nativos de la Reserva de la Biósfera “Selva El Ocote”, Chiapas, algunos apoyos económicos, talleres y cursos de capacitación; sin embargo, no se tenía registrada la ubicación y el seguimiento de las parcelas de maíz. Los objetivos de esta investigación fueron: obtener el padrón de productores por ejido, verificar los cultivos de maíz, georreferenciar las parcelas cultivadas y conocer el impacto del PROMAC. El trabajo se realizó de julio 2014 a febrero 2015, realizando entrevistas individuales, recorridos y georreferenciación de las parcelas cultivadas de 8 ejidos y 367 productores participantes. Se actualizó el padrón de productores beneficiarios de estas comunidades que han sabido sacar provecho de este programa, ya que han cumplido con los lineamientos del PROMAC, la diversificación de los cultivos fue notoria, ya que todos los productores tuvieron al menos un cultivo asociado con el maíz, que en la mayoría de los casos fue calabaza y/o frijol; muchos productores han obtenido rendimientos de maíz de 2 y 3 ton/ha en terrenos de ladera, sin aplicación de fertilizantes, cultivando variedades nativas de las razas Olotillo y Tuxpeño; se necesita capacitarlos en Mejoramiento Participativo para que puedan incrementar sus rendimientos de grano y mejoren sus sistemas de producción.

LONGEVIDAD Y VIGOR DE UNA COLECCIÓN DE MAÍCES NATIVOS EN LA COSTA Y SUR DE JALISCO

RICARDO CASAS CÁZARES¹, ABEL MUÑOZ OROZCO², HUMBERTO VAQUERA HUERTA²

¹Profesor Docente del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara. ²Profesor Investigador Titular del Colegio de Posgraduados. Correo electrónico: richycasas@hotmail.com

Como parte de un programa de mejoramiento genético de maíces nativos en 2009, se recolectaron 185 muestras de maíces nativos de 17 municipios del área de influencia del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, principalmente de las Sierras de Amula y la Occidental del Estado de Jalisco. Con el fin de disponer a la mano de la colección de trabajo y tener conocimiento de la calidad fisiológica de la semilla para su reproducción se evaluó el porcentaje de germinación (PG), el porcentaje de plántulas normales (PPN) como una aproximación a su vigor, así como el porcentaje de humedad de la semilla (PHS) en 2009, 2010 y 2013, en dos sitios (uno el Parque Nacional Volcán Nevado de Colima a 3402 msnm y el otro en Autlán de Navarro a 905 msnm en el CUCSUR II), con dos envases: bolsa de papel de polinización de maíz y bolsa tricapilar de aluminio. Las colectas fueron clasificadas en tres estratos de altura (I. De 700 a 1041 msnm, II. De 1042 a 1343 msnm y de 1344 a 1768 msnm). Se determinó estadísticamente una muestra de 76 colectas, que incluye los tres estratos y los 17 municipios. La calidad de la semilla se evalúa bajo un experimento factorial (3X2X2X3) completamente al azar, siendo los factores años, sitios, envases y estratos con 25 repeticiones o colectas por estrato. El análisis de varianza indica que existen diferencias significativas ($\alpha=0.001$) para las interacciones Años*Sitios*Envases para las tres variables (PHS, PG y PPN), La interacción Sitios*Estratos es significativa para variable PG y el PPN ($\alpha=0.001$), y la interacción Años*Estratos resultó significativa para el PPN. La prueba múltiple de medias Tukey ($\alpha=0.05$), indica que el mayor porcentaje de humedad de la semilla se tuvo en el empaque de papel en el nevado de Colima en 2010 y 2013, pero también el mayor PG y PPN después de 5 años se encuentra en las bolsas de aluminio en el Nevado.

VARIACIÓN GENÓMICA EN RAZAS DE MAÍZ NATIVAS DE MÉXICO COLECTADAS RECIENTEMENTE

**ALICIA MASTRETTA YANES¹, MARÍA CLARA ARTEGA², ALEJANDRA MORENO LETELIER³,
ALEJANDRA VÁZQUEZ LOBO⁵, ALEJANDRA BREÑA OCHOA⁵, ANDRÉS MORENO
ESTRADA⁴, LUIS E. EGUIARTE, DANIEL PIÑERO⁵**

¹Coordinación de Análisis de Riesgo y Bioseguridad, Dirección General de Análisis de Prioridades, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, Liga Periférico - Insurgentes Sur, No. 4903, 14010, México, D.F.

²Departamento de Biología de la Conservación, División de Biología Experimental y Aplicada, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, Carretera Ensenada-Tijuana 3918. 22860, Ensenada, B.C. México.

³Jardín Botánico, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF, 04510, México.

⁴Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad (LANGEBIO), Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Irapuato, Guanajuato, México.

⁵Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF, 04510, México. **Correo electrónico: amastretta@conabio.gob.mx**

El Proyecto Global de Maíces Nativos fue una iniciativa para actualizar la información sobre las razas de maíz nativas de México y sobre sus parientes silvestres. Como seguimiento a dicho proyecto, en este trabajo se presentan datos genómicos (36,931 SNPs) que se obtuvieron en 46 razas de maíz nativas de México representadas por 161 accesiones, así como en los teocintles *Zea mays* ssp. *parviglumis* y ssp. *mexicana*. Las razas fueron colectadas directamente de agricultores en su mayoría entre el año 2006 y 2010, por lo que representan una muestra de la variación reciente. La información genética fue analizada para generar árboles filogenéticos, análisis de componentes principales y mapas mostrando la distribución de la variación genética por raza, altitud, latitud, longitud y biogeografía. Se encontraron niveles altos de variación genética para las razas de maíz ($H_E = 0.234$ a 0.318 , media de 0.311) y ligeramente más bajos para los teocintles ($H_E = 0.262$ y 0.234 , para *mexicana* y *parviglumis*, respectivamente). Así mismo, la distribución de la variación genética fue mejor explicada por variables ambientales dadas por la interacción de la altitud y la latitud que por la identidad de las razas. Estos resultados coinciden con que las razas de maíz más que una categoría fija, pueden ser considerados como un sistema genético abierto y que continúa en evolución, de manera que la conservación de su diversidad genética probablemente requiera conservar los procesos evolutivos y las prácticas de manejo que han generado dicha diversidad en primer lugar. Además de presentar los resultados de este proyecto con métodos convencionales, los datos podrán ser visualizados y explorados dinámicamente mediante una aplicación web disponible en la página de CONABIO. Las muestras de semillas de maíz fueron proporcionadas por el Banco de Germoplasma de la región Centro del INIFAP. El proyecto fue financiado por la Dirección General del Sector Primario y Recursos Naturales Renovables (DGSPRNR) de la SEMARNAT.

CLASIFICACIÓN RACIAL DE MAÍCES MEXICANOS CON AUXILIO DE MARCADORES MOLECULARES Y HERRAMIENTAS DE CÓMPUTO

**AMALIO SANTACRUZ VARELA¹, LEOBIGILDO CÓRDOVA TÉLLEZ¹, CÉSAR DEL ÁNGEL
HERNÁNDEZ GALENO², MARIO ROCANDIO RODRÍGUEZ³**

¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, ²INIFAP, Campo Experimental Iguala, ³Universidad Autónoma de Tamaulipas, Instituto de Ecología Aplicada. Correo electrónico: asvarela@colpos.mx

México cuenta con una enorme diversidad de tipos de maíz, y desde mediados del Siglo XX se ha utilizado la categoría de raza para tratar de sistematizar dicha diversidad. El término *raza* se ha definido como “*un grupo de individuos relacionados con suficientes características en común, para permitir su reconocimiento como tal*”. Esta definición da como resultado un concepto altamente empírico, lo que ha llevado a que solamente un grupo selecto de especialistas realicen de manera “confiable” la clasificación de las poblaciones. Considerando que el grupo más experimentado de especialistas en recursos fitogenéticos y de mejoradores de maíz está reduciéndose, el objetivo de este trabajo fue generar una herramienta alternativa basada en marcadores moleculares y con el auxilio de computadoras y programas estadísticos para facilitar la tarea de la clasificación racial de nuevas poblaciones. Se analizó un conjunto de 608 accesiones pertenecientes a 59 razas mexicanas de maíz, cuya pertenencia se corroboró en campo por un grupo experimentado de especialistas. Se analizaron 25 individuos de cada accesión con 31 marcadores de secuencias simples repetidas de ADN (microsatélites). Se detectaron 863 alelos, los cuales se utilizaron para realizar un análisis de componentes principales y con los primeros 50 componentes se construyó una matriz de calibración para generar una función discriminante usando una medida de distancias cuadráticas generalizadas basada en la matriz de covarianzas mediante el paquete estadístico SAS, con capacidad de estimar la probabilidad de pertenencia de una población determinada a una cierta raza de maíz. Cada una de las 608 poblaciones se sometió a la función discriminante y en cada caso dicha población se excluyó de la matriz de calibración para evitar problemas de auto correlación. De las 608 accesiones sometidas al análisis, 428 (70.4%) coincidieron con la clasificación determinada *a priori* por los expertos, por lo que la herramienta propuesta constituye un auxiliar para una clasificación racial preliminar de material de nueva recolección o para la implementación de programas de conservación de este valioso recurso genético.

ANÁLISIS DE PRESENCIA DE EVENTOS OGM EN HÍBRIDOS COMERCIALES DE MAÍZ DISTRIBUIDOS EN MÉXICO

VIRIDIANA TREJO PASTOR¹, ANA WEGIER², AMALIO SANTACRUZ VARELA¹, ALEJANDRO ESPINOSA CALDERÓN³, MA. DEL CARMEN MENDOZA CASTILLO¹, T. ÁNGEL KATO YAMAKAKE¹, ISRAEL VEGA ÁLVAREZ¹

¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, ²INIFAP, CENID-COMEF, ³INIFAP, Campo Experimental Valle de México. Correo electrónico: viridiana.trejo@colpos.mx

En México no está autorizada la siembra de maíz transgénico a nivel comercial; sin embargo, diversos reportes indican su presencia en parcelas de los agricultores. El objetivo del presente trabajo fue analizar muestras de híbridos distribuidos en el país para la detección de eventos de organismos genéticamente modificados (OGM). Se analizaron 40 híbridos comerciales en generación F_1 y F_2 ; una muestra de grano importado (GI) y una población nativa libre de OGMs como referencia, mediante pruebas basadas en proteínas (ensayo ELISA y tiras de flujo lateral) y en ADN (RT-PCR). El ensayo ELISA se realizó para la proteína recombinante *CP4/EPSPS* con el kit RR[®] protein de Agdia[®], para la prueba con tiras de flujo lateral se utilizó el kit QuickStix[™] de Envirologix multieventos. La prueba basada en ADN mediante RT-PCR se realizó con el kit comercial TaqMan[®] GMO Screening para la detección de los promotores *35S*, *34S* y el terminador *tNOS*. A las muestras que reaccionaron por alguna de las pruebas se les realizó un análisis adicional de RT-PCR en el Centro de Referencia de Plaguicidas y Contaminantes de SENASICA para determinar los eventos específicos involucrados. Ningún híbrido F_1 dio positivo en la prueba de ELISA. En la prueba con tiras de flujo lateral sólo la muestra GI reaccionó a las proteínas recombinantes *CryAb*, RR[®] y *Cry1F*. La RT-PCR reveló que el híbrido P30A60 (Hidalgo), Jabalí F_2 y GI resultaron positivos para *35S*; los últimos dos también resultaron positivos para *34S*. DK2034 (Guanajuato), Jabalí F_2 y GI resultaron positivos para *tNOS*. En los análisis para eventos específicos, Jabalí F_2 resultó positivo para MON-ØØ81Ø-6, MON-89Ø34-3 y DAS-Ø15Ø7-1 en concentraciones >0.1 %, GI fue positivo para MON-89Ø34-3, MON-ØØ81Ø-6, MON-88Ø17-3, MON-ØØ6Ø3-6, DAS-Ø15Ø7-1, SYN-BTØ11-1, MON-ØØØ21-9 y SYN-IR162-4 en concentraciones de 0.16 a 26.42 %. Se concluye que a pesar de la prohibición expresa, existe infiltración de secuencias de OGMs en semillas distribuidas en el centro de origen del maíz.

EL CONCURSO DEL ELOTE Y LA CONSERVACIÓN IN SITU DEL MAÍZ RAZA JALA EN NAYARIT

J. ARAHÓN HERNÁNDEZ GUZMÁN, ABEL GIL MUÑOZ, JUAN DE DIOS GUERRERO RODRÍGUEZ, PEDRO ANTONIO LÓPEZ, HIGINIO LÓPEZ SÁNCHEZ, ENRIQUE ORTIZ TORRES, OSWALDO REY TABOADA GAYTÁN

Colegio de Postgraduados-Campus Puebla. Correo electrónico: arahon@colpos.mx

El maíz raza Jala presenta una alta adaptación al microambiente de su lugar de origen y distribución, localmente se le conoce como “maíz de húmedo” ya que se cultiva en condiciones de humedad residual en los Valles de Jala, Nayarit, México. Los cambios recientes en su microambiente, acelerados por la intervención humana, tienen a esta raza en riesgo de extinción. Una característica distintiva de la raza Jala es la longitud de su mazorca, por lo que en 1981, en el marco de las fiestas religiosas en honor a la Virgen de la Asunción, Patrona de la comunidad católica de la localidad de Jala, se creó el “Concurso del Elote más Grande del Mundo” el cual, en sus más de treinta ediciones, ha contado con la participación de productores que aún conservan dicho tipo de maíz. Con la finalidad de determinar la importancia del evento en la conservación *in situ* del maíz raza Jala, en 2012 se aplicó un cuestionario al total de productores (13) que en ese año lo sembraron. Entre los resultados destacó que 100 % de los encuestados siembra este maíz por su alta calidad de elote, grano y forraje; 69.2 % lo siembra por tradición y el orgullo de participar en el concurso del elote, evento en el que 84.7 % de los entrevistados ha participado en más de dos ocasiones. El rango de participaciones en el concurso varió de 1 a 28. 76.9 % de los agricultores considera que el concurso coadyuva a conservar el maíz de húmedo. Se concluye que el concurso del elote, la tradición y cultura del lugar, contribuyen a la conservación *in situ* del maíz raza Jala; no obstante, dado que cada participante corta los cinco elotes de mayor longitud para participar en el evento, hay pérdida de información genética importante para longitud de mazorca. Institucionalizar el concurso de la mazorca, como el realizado en diciembre de 2008 en Jala, podría eventualmente atenuar esta situación.

RESPUESTA AMBIENTAL DE POBLACIONES NATIVAS DE MAÍZ DEL SURESTE DE COAHUILA, MÉXICO

FROYLÁN RINCÓN SÁNCHEZ¹, NORMA ANGÉLICA RUIZ TORRES², JUAN MANUEL MARTÍNEZ REYNA³, LINO CESAR ESPINOSA TAMAYO⁴

¹Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN). Calzada Antonio Narro 1923, Buenavista 25315, Saltillo, Coahuila. Tel. (844) 4110220. ²Centro de Capacitación y Desarrollo de Tecnología de Semillas (CCDTS), UAAAN. ³Departamento de Fitomejoramiento, UAAAN. ⁴Estudiante de Maestría en Fitomejoramiento, UAAAN. , **Correo electrónico: frincons@prodigy.net.mx**

Una de las consecuencias del cambio climático es la modificación de las condiciones del ambiente (temperatura, ocurrencia errática de precipitación, presencia de heladas y etapas prolongadas de sequía), por lo que se propone el análisis de la diversidad genética y su interacción con el ambiente. Los objetivos del presente trabajo fueron determinar el potencial de rendimiento de poblaciones nativas de maíz y establecer el área de adaptación a las condiciones del sureste de Coahuila. En el estudio se incluyeron 63 poblaciones adaptadas al sureste de Coahuila, procedentes de áreas ecológicas diferentes. Se identificaron a las mejores 25 poblaciones, de las cuales ocho, tuvieron un potencial de rendimiento promedio sobresaliente a través de ambientes, representativas principalmente de las razas Tuxpeño, Ratón y Tuxpeño Norteño, adaptadas a áreas intermedias. Las poblaciones adaptadas a las áreas de transición-altura tuvieron un abatimiento de 55.0 % en el rendimiento al ser expuestas a condiciones ambientales de áreas intermedias, en tanto que, las poblaciones adaptadas a áreas intermedias, al ser expuestas a condiciones de valles altos, tuvieron un rendimiento promedio superior en 68.5 %. El análisis de la interacción poblaciones nativas × ambientes permitió identificar 22 poblaciones con adaptación a condiciones de Valles Altos, 14 a áreas intermedias y 27 con un comportamiento promedio a través de ambientes.

LAS DIMENSIONES DE LA PRÁCTICA SOCIAL DE LA CONSERVACIÓN DE VARIEDADES NATIVAS DE MAÍCES EN EL SUR DE BRASIL

CAMEJO, VIVIANE PEREIRA^{1,3,5}, DAL SOGLIO, FÁBIO^{2,3}, LOPEZ, PEDRO ANTONIO^{4,5}

¹Estudiante de doctorado, becaria CAPES Brazil; ²Profesor doctor investigador, área agroecología; ³Posgrado en Desarrollo Rural, Universidad Federal del Río Grande del Sur, Brasil; ⁴ Profesor doctor investigador, Recursos Genéticos; ⁵ Postgrado en Estrategias Agrícolas para el Desarrollo Regional, Colegio de Postgraduados Campus Puebla, México. Correo electrónico: vivianecamejo@gmail.com

Se hace un análisis sobre las dimensiones de las prácticas de los agricultores para mantener sus variedades y la conservación de recursos fitogenéticos. La investigación inició en agosto de 2013 con recorridos de campo de carácter exploratorio en los municipios de Tenente Portela, Ibarama, Mampituba, Candiota y de Canguçu en el estado del Rio Grande del Sur, Brasil. Se revisaron estudios científicos publicados por movimientos sociales. Como técnicas de investigación se utilizaron la entrevista, el transecto y la observación participante; se usaron herramientas etnográficas en estadías de 1 a 4 días consecutivos con cada una de las 7 familias participantes identificadas como Guardianes de Semillas Nativas. Los resultados parciales indican que desde el punto de vista de los agricultores la conservación de las variedades tiene dimensiones culturales, económicas, sociales y ambientales. Los agricultores mantienen cerca de 40 variedades distintas de acuerdo con la nomenclatura tradicional. Los aspectos culturales como la herencia familiar de los conocimientos sobre las semillas y de los materiales genéticos se muestran como los principales ejes que determinan la continuación de la conservación. En la dimensión económica los agricultores, a partir de la producción de sus propias variedades de maíces, no necesitan comprarlas, por lo que genera ahorro además de la alimentación familiar y de los animales. En la dimensión social destaca el involucramiento de los productores en las organizaciones sociales como asociaciones de agricultores y la iglesia católica. Sobre la dimensión ambiental, la preocupación por el ambiente se expresa con la aplicación de prácticas agrícolas con menos riegos ambientales. El significado de la conservación incluye desde las prácticas técnicas para la siembra, cosecha y almacenamiento como las motivaciones para que los productores continúen manteniendo las variedades nativas.

PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE MAÍCES NATIVOS EN EL DISTRITO FEDERAL

MICAELA DE LA O OLÁN¹, JOSÉ LUIS ARELLANO VÁZQUEZ², ALFREDO JOSUÉ GÁMEZ VÁZQUEZ³, JUAN MANUEL HERNÁNDEZ CASILLAS¹, FRANCISCO PAÚL GÁMEZ VÁZQUEZ⁴, MIGUEL ÁVILA PÉRCHE⁵, JUAN JOSÉ GARCÍA RODRÍGUEZ⁶

¹Campo Experimental Valle de México, Programa de Recursos Genéticos, INIFAP. ²Programa de Maíz, INIFAP. ³Campo Experimental Bajío, Programa de Maíz, INIFAP. ⁴Programa de Transferencia de Tecnología, INIFAP. ⁵Programa de maíz, INIFAP. ⁶Programa de producción de semillas, INIFAP. Correo electrónico: olan.micaela@inifap.gob.mx

En el Distrito Federal los productos y derivados del maíz tienen oportunidad de mercado (consumo de elote, tortillas de color, grano y forraje); no obstante, los mecanismos de su producción, transformación y comercialización tendrán que volverse más eficientes y rentables bajo una agricultura sustentable que permita la conservación del medio ambiente y proporcione productos saludables para el consumidor. Debido a las normas establecidas en el D.F. de no usar agroquímicos por la alta contaminación y el deterioro de los recursos naturales, la superficie de siembra de maíz se va reduciendo porque se obtienen bajos rendimientos. Es por ello que el objetivo de este trabajo fue proponer un sistema de producción orgánica para el cultivo de maíces nativos en cuatro delegaciones del Distrito Federal. Durante el año 2010, 2011 y 2012 se establecieron 9 parcelas de evaluación de 10,000 m² con productores cooperantes, realizando la siembra de cinco materiales nativos de los productores (Cacahuacintle, Elotes Cónicos azul y rojo, blanco Chinampero o Cónico y Chalqueño), 2 poblaciones seleccionadas del Colegio de Postgraduados (Ancho y Chalqueño) y dos accesiones colectadas en el Estado de México resguardadas en el Banco de Germoplasma del INIFAP (Cacahuacintle y Palomero Toluqueño) en las delegaciones de Milpa Alta, Tlalpan, Tláhuac y Xochimilco. Se realizó una fertilización con gallinaza en una dosis de 5 t ha⁻¹ (a chorrillo) y un tableado con yunta para incorporar el abono; la semilla se inoculó con biofertilizante sembrando 3 semillas por golpe cada 60 cm, inmediatamente se realizó una primera escarda con tractor y el deshierbe se hizo de forma manual (azadón) para evitar la aplicación de herbicidas. Posteriormente a los dos meses se realizó la segunda escarda o cajón. Los frailecillos y gusanos cogolleros se combatieron con productos orgánicos a base de extracto de ajo (biocrack) con buenos resultados, en el caso de ardiillas se probó con chicalote molido utilizado como cebo. El surcado se realizó a través de terrazas (la mayoría de los terrenos se encuentran en los cerros), nombrados *pamiles*, para conservar el agua. Dentro de las razas de maíz nativo con mejor respuesta en las 4 delegaciones fueron las razas Cacahuacintle, Elotes Cónicos, Cónico y Chalqueño. La fertilización fue de manera foliar con bioesperanza (fertilizante orgánicos con macros y micronutrientes) 1L/200 de agua por ha. Con el uso de un sistema de producción orgánico adecuado en los maíces nativos se conseguirá la buena producción, así como la conservación del ambiente mejorando la productividad y calidad de vida de los agricultores.

PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO CON DIFERENTES FUENTES DE FERTILIZACIÓN EN UN SISTEMA AGROFORESTAL EN CHIHUAHUA, MÉXICO

MOISÉS GARCÍA HOLGUÍN¹, JOSÉ ÁNGEL SIGALA RODRÍGUEZ², JOSÉ LUIS GARCÍA PÉREZ³

¹Campo Experimental "Sierra de Chihuahua"-INIFAP. ²Campo Experimental "Valle del Guadiana"-INIFAP. ³Sitio Experimental "Campana-Madera" del INIFAP. Correo electrónico: garcia.moises@inifap.gob.mx

Los sistemas agropecuarios presentan actualmente una baja productividad debido a diferentes factores como la pérdida de fertilidad de los suelos y el manejo inadecuado de los mismos, entre otros. Los sistemas agroforestales representan una alternativa ya que están diseñados para incrementar la productividad de tierras donde generalmente solo se obtiene un producto, al establecer otro cultivo para elevar los ingresos del productor. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de diferentes fuentes de fertilización sobre la producción de maíz nativo en una parcela con un sistema agroforestal para producción de maíz Apachito y pino navideño. Este estudio se realizó en el Municipio de Bocoyna, Chihuahua, México a una altitud de 2187 msnm. Se implementó una parcela experimental agroforestal donde se estableció maíz nativo de la raza Apachito y dos especies nativas de pino con potencial navideño (*Pinus cembroides* y *P. ayacahuite*). El maíz nativo se sembró en el mes de mayo de 2015 en melgas de 4 surcos dejando espacio para hileras de pinos con 3.6 m de separación entre hileras y de un metro y medio entre pino y pino. Se evaluaron 5 tipos de fertilizantes con un tratamiento testigo sin fertilizar. Los tratamientos evaluados fueron: T1) Tratamiento testigo; T2) Biofertilizante + Fertilizante químico; T3) Fertilizante químico; 4) Biofertilizante + Lombricomposta y 5) Biofertilizante. El biofertilizante usado fue una mezcla de micorriza y azospirillum; la fertilización química fue una mezcla 1:1 de urea y 18-46-00 en dosis de 120 kg/ha, mientras que la lombricomposta se aplicó en dosis de 300 kg/ha. Cada tratamiento tuvo 3 repeticiones (melgas). Los resultados de producción de maíz fueron significativamente diferentes entre tratamientos: T1 con 646d kg/ha; T2 con 2364a kg/ha, T3 con 1412b kg/ha, T4 con 1170c kg/ha y T5 con 930c kg/ha. Los resultados anteriores reflejan que el uso de biofertilizantes + fertilizante químico potencializan el efecto de ambos tipos de fertilizantes, aunque está documentado que los fertilizantes orgánicos y biológicos tienen un efecto acumulativo en aplicaciones anuales al aumentar la producción año tras año, lo cual no ocurre con los fertilizantes químicos. La plantación de las dos especies de pino se realizó en el mes de julio de 2015 en el espacio asignado y aún no ha sido evaluada aunque hay una excelente sobrevivencia al haber replantado solo 7 plantas que se comió la fauna silvestre de 626 que fueron plantadas originalmente.



CARACTERIZACIÓN DE ANTOCIANINAS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN MAÍZ AZUL

JUAN DE DIOS HERNÁNDEZ QUINTERO³, NATALIA PALACIOS ROJAS¹, ALEJANDRA MIRANDA PILIADO², SERAFÍN CRUZ IZQUIERDO³, SARAH HEARNE¹

¹Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), ²Laboratorio de Análisis de Calidad Nutricional de Maíz y Tejido Vegetal, ³Colegio de Postgraduados – Genética. Campus Montecillo. Estudiante del Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad – Genética. **Correo electrónico: dante.gogo@gmail.com**

México es el centro de origen y diversidad del maíz y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) menciona que existen 64 razas diferentes en el país, 23 razas del tipo pigmentado. En el caso del maíz azul, éste debe su color a las antocianinas, las cuales están localizadas en el pericarpio y en la capa de aleurona. Las antocianinas son compuestos elaborados por las plantas y se acumulan en las vacuolas de las células epidérmicas foliares y sirven, entre otros, como un mecanismo de fotoprotección de los cloroplastos en ambientes de clima templado-frío. Los maíces azules son apreciados por los consumidores debido a su color, textura, sabor y beneficios a la salud, lo que ha hecho que sean muy utilizados en platillos típicos como las tortillas, tamales y totopos, entre otros. En este estudio se caracterizaron 100 maíces azules procedentes de la colección del Banco de Germoplasma del CIMMYT. Las 100 accesiones de maíz azul están asociadas a 10 razas procedentes de regiones de valles altos, tropicales y subtropicales. Las variables analizadas fueron: peso de 100 granos, índice de flotación (IF), dureza, distribución del pigmento, antocianinas totales (AT), determinación de antocianinas mediante cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC) y la determinación de actividad antioxidante mediante DPPH. En los materiales de los valles altos predominaron las razas que tuvieron granos suaves (chalqueño, cónicos y maíces azules), en los materiales del trópico predominó el grano intermedio y muy duro (Tuxpeño mayoritariamente) y en el subtrópico los granos suaves (cónico y elotes occidentales). El pigmento estuvo presente en la aleurona en 95 % de las accesiones, 1 % en el pericarpio y 11 % en ambas estructuras. Los contenidos más altos de AT se encontraron en 3 accesiones BOZM342, VER-904 y LIM.88 (valores entre 1003.25 y 1457.10 ug Pel/g). Por HPLC se evaluaron tres tipos de antocianinas que fueron: cianidina (con concentraciones entre 24.102 y 628.318 ug/g), pelargonidina (teniendo concentraciones entre 0.619 y 521.141 ug/g) y peonidina (con concentraciones entre 10.374 y 93.801). Fueron dos las accesiones con mejor actividad antioxidante y correspondieron a los valles altos con valores de 4.354 y 6.531 % de DPPH. La caracterización de estas accesiones permitió identificar materiales prometedores en contenido de antocianinas para su introgresión a programas de mejoramiento genético.

EL OLOTE DE MAÍZ: FUENTE DE PIGMENTOS NATURALES

**CARMEN GABRIELA MENDOZA MENDOZA¹, MA. DEL CARMEN MENDOZA CASTILLO¹,
ADRIANA DELGADO ALVARADO², FERNANDO CASTILLO GONZÁLEZ¹, ÁNGEL TAKEO KATO
YAMAKAKE¹, SERAFÍN CRUZ IZQUIERDO¹, CORNELIO HERNÁNDEZ ROJAS³**

¹Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carr. México-Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. ²Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. ³Grupo Dignidad, Ética y Desarrollo Rural A.C. **Correo electrónico: mendoza.carmen@colpos.mx**

Dado el incremento en la demanda de la industria alimentaria, textil y cosmetológica por pigmentos de origen natural que sustituyan el uso de colorantes artificiales (los cuales pueden inducir alergias, problemas digestivos, toxicidad, etc.), así como el interés de darle valor agregado al cultivo de maíz y fomentar el aprovechamiento de su diversidad genética, se planteó estudiar poblaciones nativas de maíz morado de San Juan Ixtenco, Tlaxcala, México, las cuales se caracterizan por tener de forma natural (como resultado de la síntesis y acumulación de antocianinas): granos, olote y otras estructuras de la planta de este color. El objetivo de la investigación fue establecer la frecuencia con la que las poblaciones evaluadas presentaron el carácter de olotes pigmentados y determinar su contenido de antocianinas totales (AT), para explorar la diversidad existente entre poblaciones e identificar materiales sobresalientes para su inclusión en un Programa de Mejoramiento Genético enfocado a la obtención de maíces con alto rendimiento de pigmentos. Para lo anterior, en el ciclo primavera-verano 2013, se establecieron en tres localidades (bajo riego en Montecillo, México y bajo temporal en Ixtenco-Cañada e Ixtenco-Pueblo, Tlaxcala), 30 poblaciones de maíz morado, a las cuales en la época de floración se les controló la polinización mediante cruzamientos fraternales, con la finalidad de que se expresaran las características específicas de cada población. Una vez que las mazorcas llegaron a madurez fisiológica, fueron cosechadas para determinar la presencia o ausencia de color, así como el peso y diámetro de olote. Posteriormente los olotes fueron procesados para cuantificar el contenido de AT. Se encontró que 29 poblaciones presentaron pigmentación del olote, con frecuencias del carácter desde 8 hasta 100 % por población; la localidad en donde se tuvo el mayor número de olotes morados fue Ixtenco-Cañada. En promedio, el peso y diámetro de olote fue de 11.8 g y 2.3 cm, respectivamente, siendo equivalente a 10.4 % del peso de la mazorca. En cuanto al contenido de AT, se tuvieron concentraciones desde 0.002 hasta 0.934 g de AT 100 g⁻¹ de olote, con un promedio de 0.158 g de AT 100 g⁻¹ de olote. Con este estudio se comprobó que el olote de maíz, además de ser utilizado como combustible o simplemente ser desechado, puede ser una fuente con alto potencial para la extracción de pigmentos antocianínicos, los cuales podrían aprovecharse en diversas industrias.

REVENTADO Y PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LA RAZA PALOMERO TOLUQUEÑO

EDGARDO BAUTISTA RAMÍREZ¹, LEOBIGILDO CÓRDOVA TÉLLEZ¹, AMALIO SANTRACRUZ VARELA¹, YOLANDA SALINAS MORENO², ABEL MUÑOZ OROZCO¹, HIGINIO LÓPEZ SÁNCHEZ³, GILBERTO ESQUIVEL ESQUIVEL⁴

¹Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo. ²INIFAP, Campo Experimental Centro Altos de Jalisco, ³Colegio de Postgraduados-Campus Puebla. ⁴INIFAP Campo Experimental Valle de México. Correo electrónico: erbautista@colpos.mx

En México existe una gran diversidad de maíz dentro de la cual se encuentra la Raza Palomero Toluqueño, importante por su contribución en el origen de otras razas y pese a tener la capacidad de reventar no se ha potenciado dicha cualidad. Por ello, el objetivo de este trabajo es caracterizar el reventado y los principales factores físicos y químicos de las accesiones de la raza. Se evaluaron 47 accesiones de la raza Palomero Toluqueño y tres materiales avanzados en mejoramiento y como referencia se utilizó un material comercial. El intervalo de volumen de reventado osciló de 1 a 7.25 cm³/g, con una media de 2.73 cm³/g, mientras que los porcentajes de granos sin reventar fueron superiores a 50 % y menores a 85 %; respecto a la pulverización, los materiales nativos oscilaron de 1.3 a 4.8 y en el volumen de reventado en L/ha⁻¹ solo cinco materiales fueron estadísticamente superiores. De las variables consideradas en el análisis físico y químico los de mayor correlación con el reventado fueron: el peso hectolítrico y el grosor de pericarpio. Los resultados demuestran gran diversidad existente dentro de la raza; sin embargo, ninguna de las accesiones evaluadas es capaz de competir con los maíces palomeros comerciales ya que 40 % de los materiales evaluados no son consistentes con las características de la raza.

ESTANDARIZACIÓN DEL MÉTODO DE REVENTADO PARA LA EVALUACIÓN EXPERIMENTAL DEL MAÍZ PALOMERO

MICAELA DE LA O OLÁN¹, AMALIO SANTACRUZ VARELA², ALFREDO JOSUÉ GÁMEZ VÁZQUEZ³, DORA MARÍA SANGERMAN JARQUÍN⁴, JUAN HERRERA HERNÁNDEZ², SILVIA CINTHIA PÉREZ RAMÍREZ⁵

¹Campo Experimental Valle de México, Programa de Recursos Genéticos, INIFAP. ²Colegio de Postgraduados, Genética. ³Campo Experimental Bajío, Programa de Maíz, INIFAP. ⁴Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. ⁵Universidad Autónoma Chapingo, Agroindustrias. **Correo electrónico: olan.micaela@inifap.gob.mx**

El maíz Palomero en México es una raza que se encuentra en peligro de extinción debido a la baja productividad y caracteres indeseables que manifiesta en la nixtamalización, pero pueden impulsarse otros usos como la elaboración de palomitas incrementando la capacidad de expansión por medio de mejoramiento genético. Por lo anterior es importante obtener un protocolo estándar del método de reventado, que sirva como apoyo para evaluaciones a nivel experimental de las diferentes variedades de maíces palomeros que se han desarrollado, tanto por los agricultores como por los fitomejoradores. Para la evaluación se utilizaron dos genotipos de maíz palomero, uno comercial amarillo de la raza North American Yellow Pearl y un híbrido experimental resultado de un cruzamiento entre una líneas de North American Yellow Pearl por una línea de una población de la raza nativa Palomero Toluqueño (genealogía: NAYPP-II × MEX5-77). Se evaluó la influencia de los siguientes factores de variación sobre las características de reventado en los dos genotipos; a) tamaño de la muestra en gramos: peso de 20, 30, 40 g; b) tiempo de exposición a las microondas: 2:15, 2:30, 2:45 y 3:00 minutos; c) humedad del grano: granos con diferentes contenidos de humedad generados mediante atmósferas modificadas (12, 13, 14 y 15 %). En total se generaron 96 tratamientos, los cuales se acomodaron bajo un diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial 2×3×4×4, con 4 repeticiones. Se utilizó un horno de microondas marca Daewoo, Modelo KOR-164H ajustando la potencia del horno a 70 %. Se encontraron diferencias altamente significativas para la mayoría de las fuentes de variación en las variables, así como las interacciones para volumen de expansión (VE), tipo de roseta (TR), pericarpio pulverizado (P) y porcentaje de granos no reventados. El material comercial presentó mayor volumen de expansión en comparación con el híbrido experimental evaluado, por lo que hace falta mucho mejoramiento genético en los materiales mexicanos. Los tiempos de exposición 2:45 y 3:00 min, presentaron mayor volumen de expansión para el genotipo comercial, y para el híbrido experimental el mejor tiempo fue de 2:30. El mejor porcentaje de humedad en grano fue de 12 %, tanto para el genotipo comercial con para el genotipo híbrido, en combinación con un tamaño de muestra de 40 g, donde se presentaron los mayores volúmenes de expansión de la palomita.

PRODUCCIÓN Y CALIDAD NUTRITIVA DEL FORRAJE DE MAÍZ SOMETIDO A DESPUNTE Y DESHOJE Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE GRANO

ROCÍO MARGARITA FLORES GALVÁN¹, JUAN DE DIOS GUERRERO RODRÍGUEZ¹, ABEL GIL MUÑOZ¹, PEDRO ANTONIO LÓPEZ¹, FRANCISCO CALDERÓN SÁNCHEZ¹, SILVIA LÓPEZ-ORTIZ²

¹Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, ²Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Correo electrónico: rochflogal@hotmail.com

En nuestro país las pequeñas unidades de producción dependen en gran medida del cultivo de maíz, ya que de él obtienen grano para la familia y forraje para el ganado con el que cuentan. Para un mejor aprovechamiento, se realizan algunas prácticas como el despunte y el deshoje. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el rendimiento tanto de forraje como de grano bajo éstas prácticas y su calidad nutritiva. La fase experimental se llevó a cabo en las localidades de Máximo Serdán, municipio de Rafael de Lara Grajales y en San Antonio, municipio de Oriental, Puebla. El diseño experimental fue en bloques al azar con arreglo en parcelas divididas donde la parcela mayor fueron las dos prácticas de aprovechamiento de forraje (despunte y deshoje) y la parcela chica poblaciones locales y variedades mejoradas de maíz. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.0001$) entre prácticas y variedades en cuanto a rendimiento de materia seca (MS) de forraje y rendimiento de grano. Los rendimientos promedio de las variedades sometidas a despunte fueron de punta 2149.33 kg/ha, de la base 1421.42 kg/ha y de grano 4837.15 kg/ha. En deshoje los rendimientos promedio fueron rastrojo de punta 1357.73 kg/ha, de base 2174.57 kg/ha y de grano 4709.87 kg/ha. En cuanto a la calidad nutritiva, se encontraron diferencias ($p < 0.0001$) entre tratamientos y variedades. Para el despunte se encontraron contenidos de fibra detergente neutro (FDN) en punta de 58.61%, en la base de 71.32%; mientras que la fibra detergente ácido (FDA) en punta de 29.51% y en la base de 39.30%. Para el deshoje se encontró un contenido de FDN en base de 61.79% y en punta de 71.43%, FDA en base de 32.78% y en punta de 38.46%. Las diferentes prácticas de aprovechamiento de forraje proporcionan mejor calidad nutritiva, sin embargo, implicó una disminución en el rendimiento de grano del 2%.

PRODUCCIÓN Y CALIDAD FORRAJE DE UN CULTIVAR AMARILLO NATIVO EN LA ZONA CENTRO DE TAMAULIPAS

DIANA GABRIELA BALSECA GUZMÁN¹, EUGENIA GUADALUPE CIENFUEGOS RIVAS¹, JOSÉ ALBERTO LÓPEZ SANTILLÁN¹, JUAN CARLOS MARTÍNEZ GONZÁLEZ¹, JAVIER HERNÁNDEZ MELÉNDEZ¹, HILDA B. LÓPEZ HIDALGO¹, DANIEL LÓPEZ AGUIRRE²

¹Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Ingeniería y Ciencias. Centro Universitario. Cd. Victoria, Tamaulipas, México. ²Universidad Autónoma del Estado de México. Carretera Toluca-Tejupilco, Temascaltepec, México. Correo electrónico: ecienfue@uat.edu.mx

La utilización de maíz nativo con características deseables para la producción de forraje permite desarrollar variedades mejoradas adaptadas a condiciones ambientales locales y conservar la biodiversidad genética de este cultivo. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el potencial de producción de forraje del cultivar amarillo CAM, originario del municipio de Hidalgo, Tamaulipas; se estableció en condiciones de riego en el ciclo agrícola primavera-verano 2014, en un diseño de bloques completos al azar con arreglo de parcelas divididas en dos densidades de población (50,000 y 85,000 plantas ha⁻¹) y diez cultivares (seis cultivares experimentales del INIFAP, tres cultivares comerciales y el cultivar nativo). Se evaluó el rendimiento de materia seca a 1/3 de la línea de leche (MSLL) y a madurez fisiológica (MSMF) y la materia seca digestible (MSD). No se observó significancia ($P > 0.05$) para la interacción cultivar por densidad de población. Para MSLL se observó que el cultivar CAM (11.4 t ha⁻¹) igualó estadísticamente ($P < 0.01$) a los dos mejores testigos; mientras que produjo 11.9 t ha⁻¹ de MSMF, diferenciándose ($p < 0.05$) del G-8801 (7.2 t ha⁻¹). Para MSD a 1/3 de la línea de leche tuvo un valor de 6.6 t ha⁻¹ estadísticamente superior ($P < 0.05$) a los demás cultivares, mientras que para la MSD en la MF solo fue superior (7.5 t ha⁻¹) al híbrido G-8801 (4.5 t ha⁻¹) y los cultivares experimentales 6x8, 6x9 y 6x10 (7.0 t ha⁻¹ en promedio). Se concluye que el cultivar nativo CAM por poseer características de adaptabilidad es una opción viable para la producción de forraje bajo las condiciones del centro de Tamaulipas.

CARACTERIZACIÓN INDUSTRIAL DE CRUZAS DE MAÍCES NATIVOS DE GUANAJUATO

JESSICA FIGUEROA SÁNCHEZ¹, SUSANA E. ALTAMIRANO ROMO², BENJAMÍN RAMÍREZ RAMÍREZ³, JOSÉ ALFONSO AGUIRRE GÓMEZ⁴, WENDY MONDRAGÓN MORENO², ENRIQUE ANDRIO ENRÍQUEZ²

¹Estudiante de Ingeniería en Industrias Alimentarias-Instituto Tecnológico de Roque. ²Profesor-Investigador. ³Estudiante de Ingeniería en Agronomía. ⁴Investigador CAEB-INIFAP. Correo electrónico: andrio@itroque.edu.mx, jessk_fs@hotmail.com

En aprovechamiento de la variabilidad existente y a través de la selección de maíces nativos, que debido a sus características propias, representan una fuente de ingreso importante para los productores, en Guanajuato, es posible desarrollar diferentes variedades adaptadas a las condiciones naturales y socioeconómicas de los productores, empleando los mismos recursos que se requieren para una explotación comercial, con ello se podría obtener un mayor rendimiento tanto de grano como de productos industrializados. Por ello, en este proyecto se planteó evaluar los materiales provenientes de cruzamientos entre tres variedades nativas de maíz y definir su utilidad para su transformación a tortilla y/o elaboración de otros derivados. La caracterización industrial de los granos se realizó por triplicado, de cada una de las variedades evaluadas, abarcando las siguientes determinaciones: rendimiento, peso hectolítrico, humedad del grano y dureza de grano, realizándose indirectamente por medio del índice de flotación de acuerdo a la norma NMX-FF-034/1-SCFI-2002; el tiempo de cocción para su posterior nixtamalización, porcentaje de pérdida de materia seca después de nixtamalizar e índice de pericarpio permanente. En base a los resultados obtenidos en el rendimiento de las diferentes variedades el cónico regional (Cr) mostró un mayor rendimiento en comparación con la cruza realizadas, en peso hectolitro se tuvo mayor respuesta de la cruza Cónico x Ratón (C x R); en porcentaje de materia seca perdida después de la nixtamalización, el tratamiento que presentó mayor pérdida fue Cr x R; respecto a la humedad, el mayor porcentaje fue para la variedad Ratón (R), el índice de flotación (I.F) más alto lo presentó el material Cr, para el Índice de Pericarpio Remanente (I.P.R.) los valores más altos correspondieron a las variedades C x R, R x C y Cr x R; de acuerdo al I.F., observado en cada variedad, el mayor tiempo de nixtamalización lo presentó el tratamiento C x R con 27 minutos. El mayor rendimiento que se obtuvo fue para Cr, aunque reportó un peso volumétrico bajo, pero dentro de lo requerido por la NMX-FF-034/1-SCFI-2002 para destinarse a la producción de tortillas y productos nixtamalizados; el tratamiento R obtuvo mayor porcentaje de humedad y menor pérdida de materia, por lo tanto se puede asumir que se obtendrá mayor rendimiento de masa, mientras que el mayor tiempo de cocción en la nixtamalización fue para el tratamiento C x R, esto se debe a su densidad del grano, puesto que a mayor densidad aumenta la cantidad de masa en comparación a su volumen.

POTENCIAL Y VALOR DE USO DE MAÍCES LOCALES DE LA RESERVA DE LA BIÓSFERA LA SEPULTURA

**MANUEL ANTONIO HERNÁNDEZ RAMOS¹, FRANCISCO GUEVARA HERNÁNDEZ²,
BULMARO COUTIÑO ESTRADA³, MARÍA DE LOS ÁNGELES ROSALES ESQUINCA²,
LUIS RODRÍGUEZ LARRAMENDI¹, HERIBERTO GÓMEZ CASTRO², GRISELDA VÁZQUEZ
CARRILLO⁴**

¹Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). Facultad de Ingeniería, sede Villa Corzo, Carretera Villacorzo – Ejido Monterrey Km 3 CP. 30520, Chiapas. ²Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Facultad de Ciencias Agronómicas, Cuerpo Académico en Consolidación en Agroforestería Pecuaria, km. 84.5, Apdo. Postal 78, C.P. 30470, Villaflores, Chiapas. ³INIFAP Campo Experimental Centro de Chiapas, km.3 Carretera Internac Ocozocoautla-Cintalapa, Ocozocoautla de Espinosa C.P. 29140, Chiapas. ⁴Km.13.5 de la Carretera los Reyes-Textcoco, Coatlinchan, Textcoco, C.P. 56250, Estado de México. Correo electrónico: manuel.hernandez@unicach.mx

México es uno de los países más importantes en el consumo de maíz, con una fuerte tradición en sus usos. En Chiapas existe una gran diversidad de variedades locales con las características que demandan los grupos sociales que las cultivan. En la Reserva de la Biosfera La Sepultura (REBISE) el maíz es cultivado principalmente para autoconsumo y para el mercado. El objetivo de este trabajo fue conocer el potencial de uso de las variedades locales en esta Área Natural Protegida (ANP). Este estudio se enmarca en el contexto de la investigación orientada al desarrollo. Se emplea la investigación-acción y la etnobotánica como enfoque metodológico. Se hace uso de la etnografía como herramienta para obtener información mediante pláticas informales, entrevistas semi-estructuradas y estructuradas, y observaciones directas. Para la aplicación de entrevistas se realizó un muestreo dirigido, seleccionándose únicamente a los agricultores que han conservado durante más tiempo las variedades con mayor importancia local. Se buscó incidir en aquellos maíces que han tenido una mayor presión en la selección por los agricultores locales. Inicialmente se entrevistó a 105 agricultores en 10 comunidades de la región; posteriormente se realizaron nuevas entrevistas a 16 agricultores. En las comunidades de estudio, el uso de los maíces locales está relacionado con la comercialización y el autoconsumo. El autoconsumo es el destino más importante del uso del maíz en la región, ya que 100% lo realiza, mientras que solo 56% lo comercializa. Uno de los principales usos es para la alimentación familiar (tortilla, pozol, elotes, tamales, pinoles y diversas comidas) y de los animales de granja. Entre otros usos están lo medicinales (uso de los estigmas) y religiosos. Las brácteas de la mazorca son utilizadas para elaborar tamales y los olotes para prender los fogones. El maíz presenta un gran valor por el potencial de uso que tiene; sin embargo, los criterios de selección están siendo afectados por las preferencias de comercialización. Algunos agricultores señalan: Cornelio Santos Avendaño, 36 años, comunidad California, comentó “...yo prefiero el maíz blanco porque este puedo venderlo... cuando el maíz presenta otros colores [está revuelto] no lo compran o lo pagan muy barato, por ejemplo el “Crema”, ese es muy difícil de vender...”; Juan Carlos Cruz Pérez, 35 años, siembra maíz Crema, dice “...yo siembro este maíz porque se me da muy bien... cuando suben a comprar, este maíz no lo llevan; aunque acá la gente le gusta mucho porque es muy sabroso, y lo compran para su consumo...”. Sin embargo, estudios de calidad del grano, mediante técnicas físico-químicas, demuestran que los maíces de la reserva presentan condiciones adecuadas para la industria; por ejemplo, la coloración blanca de la tortilla no se ve afectada en aquellos maíces de grano blanco que puedan presentar granos coloridos.

UN MAÍZ ROJO POZOLERO DEL BAJÍO EN EL VALLE DE MÉXICO

**JULIO ARTURO ESTRADA GÓMEZ, AQUILES CARBALLO CARBALLO, ADRIÁN HERNÁNDEZ
LIVERA, J. APOLINAR MEJÍA CONTRERAS**

Colegio de Postgraduados. PREGEP-Producción de Semillas. Campus Montecillo, Edo. de México. Correo electrónico: jaegomez@colpos.mx

Con el propósito de atender al maíz para distintos usos gastronómicos y aprovechar esa diversidad con que México cuenta, se trabaja con una variedad de maíz Rojo Harinoso que se emplea en El Bajío para la elaboración de pozole, adaptada al Valle de Texcoco y considerando que se puede utilizar en más opciones, se realiza selección masal e individual, para uniformizar el color, tamaño y textura de grano y características de planta, principalmente. También se efectúan cruzamientos directos y de cruce regresiva con una población de la raza Jala (ACC), para una mayor diversificación en tamaño de mazorca y grano. En el ciclo PV 2015 se obtuvieron avances respecto a los reportados en 2006-2015, en siembras del 20 de mayo se cortaron elotes a los 109 días y a los 116 días, con resultados positivos en la prueba organoléptica realizada. En cuanto al avance de los cruzamientos con la Pob Jala, se detectaron segregantes uniformes, con menor altura y ciclo vegetativo respecto a Jala, elotes y mazorcas de mayor tamaño (>14 cm <25 cm) y con 12-16 hileras. Con referencia a su desarrollo tecnológico, se probaron dos densidades de población para producir un tamaño óptimo comercial de los elotes. Asimismo, se realizó una prueba para la elaboración de tortillas con este maíz, de acuerdo al método tradicional de nixtamalización (ama de casa regional) en la que la consistencia y sabor de la tortilla fueron buenos, excepto que su coloración "parduzca" no fue muy aceptable a la vista del consumidor. Finalmente, cabe señalar que se tiene en perspectiva una prueba para evaluar su calidad forrajera (Posgrado de Ganadería), en virtud de que su expresión fenotípica en follaje es promisorio.

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE TOTOMOXTLE EN MAÍCES NATIVOS DEL ESTADO DE PUEBLA

J. ARAHÓN HERNÁNDEZ GUZMÁN¹, MARTHA DEL CARMEN FLORES ROSALES¹, ABEL GIL MUÑOZ¹, PEDRO ANTONIO LÓPEZ¹, JUAN DE DIOS GUERRERO RODRÍGUEZ¹, ENRIQUE ORTIZ TORRES¹, HIGINIO LÓPEZ SÁNCHEZ¹, OSWALDO REY TABOADA GAYTÁN¹, RENÉ HORTELANO SANTA ROSA², FILEMÓN PARRA INZUNZA¹

¹Colegio de Postgraduados-Campus Puebla. ²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Campo Experimental Valle de México. Correo electrónico: arahon@colpos.mx

En el estado de Puebla existe una gran diversidad de poblaciones de maíz nativo las cuales se han estudiado con fines de clasificación racial, evaluación agronómica y características de grano, pero pocos trabajos se han enfocado a la selección, producción y aprovechamiento del totomoxtle. Con la finalidad de conocer el nivel de variación genética y el potencial de producción de dicha estructura en poblaciones nativas de las regiones de Libres, Tehuacán y Teziutlán, del estado de Puebla, en 2009 se evaluaron bajo diseños tipo látice 135 poblaciones en la región de Libres, 97 en la de Tehuacán y 76 en la de Teziutlán, todas ellas colectadas en cada región de estudio, incluyendo nueve, tres y cinco testigos, respectivamente. Se evaluó longitud del totomoxtle, ancho del totomoxtle, cobertura de mazorca, peso del totomoxtle, peso del pedúnculo, peso de la mazorca y rendimiento de grano por planta. Los resultados mostraron que en las tres regiones existe una gran variación genética entre y dentro de las poblaciones nativas evaluadas para diversos atributos de totomoxtle. El análisis de conglomerados conjunto demostró que las poblaciones nativas se agruparon de acuerdo a su lugar de origen. La región de Tehuacán fue la de mayor potencial para la producción de totomoxtle, debido a que en ella se registraron los valores más altos para las diferentes variables evaluadas, excepto para cobertura de mazorca. El rendimiento promedio de totomoxtle fue de 258 kg ha⁻¹ en la región de Tehuacán, 169 kg ha⁻¹ en la de Teziutlán y 166 kg ha⁻¹ en Libres. Como criterios de selección en la identificación de poblaciones de maíz promisorias para la producción de totomoxtle se sugieren la cobertura de mazorca, así como el peso, longitud y ancho de totomoxtle.

FENOLOGÍA Y MORFOLOGÍA DE MAÍCES PIGMENTADOS

GILBERTO ESQUIVEL ESQUIVEL¹, YOLANDA SALINAS MORENO², JOSÉ LUIS RAMÍREZ DÍAZ², ALEJANDRO LEDEZMA MADRIGAL², JUAN MANUEL HERNÁNDEZ CASILLAS¹, ARELY ROMERO PADILLA¹

¹INIFAP-Campo Experimental Valle de México. ²INIFAP- Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. Correo electrónico: esquigil@hotmail.com

La gran diversidad genética de razas y genotipos de maíz en México es el resultado del trabajo heredado de nuestros ancestros, quienes lograron el cultivo de este cereal mediante el cruzamiento y la selección de semillas. México es considerado como el país con la mayor diversidad de recursos genéticos de maíz, con alrededor de 59 razas de maíces nativos. Entre estas razas se clasifican a los maíces especiales o nativos pigmentados. El grano de maíz con pigmento tipo antociano (rojo, azul, morado y negro) debe su coloración a las antocianinas, que representan uno de los principales grupos de pigmentos vegetales visibles al ojo humano. Las antocianinas, además de ser colorantes inocuos para el consumo humano, poseen importantes actividades biológicas como antioxidantes, antimutagénicas y anticancerígenas, por lo que son de interés para la industria alimenticia, farmacéutica y cosmética. El objetivo del trabajo fue evaluar en Valles Altos la fenología y morfología de maíces pigmentados con diferente origen geográfico. Se utilizaron 52 accesiones de maíz, de las cuales 37 son introducidas con origen en países de América y 15 de México. Se sembraron cuatro y siete surcos por accesión, dependiendo de la disponibilidad de semilla. Los surcos fueron de 10 metros de longitud y separados a 0.8 m. Las variables evaluadas fueron: días a floración masculina y femenina, altura de planta y de mazorca, reacción a enfermedades en planta y acame de raíz y tallo. Los resultados mostraron diferencias entre accesiones para todas las variables evaluadas, así mismo, se observó también diferente respuesta de carácter adaptativo que influyó en el desarrollo y productividad de las plantas, concluyendo que de acuerdo con el origen geográfico de cada accesión, el grado de adaptación fue diferencial en el área de los Valles Altos de México.

RELACIÓN ENTRE LAS PREFERENCIAS DE CONSUMO Y LA DIVERSIDAD DE LOS MAÍCES NATIVOS DE OAXACA

ROSA MARÍA GONZÁLEZ AMARO¹, HUGO PERALES¹, ARTURO HERNÁNDEZ MONTES²

¹El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), San Cristóbal de las Casas, Chiapas. ²Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Texcoco, Estado de México. [Correo electrónico: rmgonzalez@ecosur.edu.mx](mailto:rmgonzalez@ecosur.edu.mx)

El consumo de alimentos está influido por preferencias alimentarias atribuidas a factores económicos, sociales y culturales, pero también por las cualidades particulares y usos que caracterizan a las variedades del cultivo en cuestión. En el presente trabajo se estudió la relación entre las preferencias de consumo de algunos platillos especiales hechos con maíces nativos locales, considerados apropiados para su elaboración, y variedades comerciales disponibles. En tortilla y cuatro productos especiales de Oaxaca (clayuda, totopo, tejate y nicuatole), se desarrollaron pruebas sensoriales de tipo discriminativas con el método triangular y de aceptabilidad con uso de la escala hedónica de 9 puntos. Cada producto fue elaborado con cuatro variedades de maíz (Bolita, Zapalote Chico, Chalqueño e híbrido comercial) y se evaluó en la comunidad donde tradicionalmente se produce. El procedimiento se aplicó a un panel de 80 pobladores (hombres y mujeres) en cada comunidad. Los resultados indican que para tortilla los pobladores discriminan los diferentes maíces, esto no fue el caso en clayuda, totopo, tejate o nicuatole. Se encontró que las mujeres ponen mayor atención en discriminar calidades de los alimentos, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa para discriminación o aceptabilidad. En comparaciones múltiples de maíces y producto no se encontró preferencia para un maíz en particular, la aceptabilidad en color, sabor, aroma y textura se compartió entre las variantes utilizadas. Los maíces nativos y comerciales fueron apreciados en forma similar, aunque en tortilla se encontró una preferencia por el maíz nativo. Las pruebas sensoriales no mostraron una relación rigurosa entre razas de maíz y aceptabilidad en platillos especiales, aunque en las encuestas 90 % señaló preferencia por maíces nativos. Es posible que la preferencia por maíces nativos sea afecto por lo propio, más que cualidades sensoriales objetivas. Sin embargo, esta preferencia colectiva se manifiesta en la siembra y consumo de variantes particulares de maíces como ingredientes esenciales y contribuye a su conservación.

COBERTERAS VEGETALES UNA ALTERNATIVA PARA EL CONTROL DE MALEZAS EN MAÍZ NATIVO (*Zea mays* L.) CULTIVAR ROJO

RICARDO A. LOYO BALANDRANO¹, ADRIÁN ISRAEL ROMERO PINEDA¹, EDGAR ATZAE APARICIO NAVARRETE¹, FERNANDO REYES LEÓN¹, EVA SEGUNDO PEDRAZA¹, DANIEL RUIZ JUÁREZ²

¹Estudiante de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. ²Departamento de Producción Agrícola y Animal de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Edif. No. 34, 3er Piso, Calzada del Hueso No. 1100, Colonia Villa Quietud, Coyoacán, CP. 04960, México, D.F. Correo electrónico: druiz@correo.xoc.uam.mx

La producción y conservación de germoplasma de maíz nativo se ve limitada por la presencia de malezas quienes compiten con el cultivo por espacio y nutrientes. Una alternativa para el manejo de arvenses, es el uso de coberteras vegetales, como una opción para el control de malezas. El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de coberteras vegetales como método de control de chayotillo (*Sicyos deppei* G. Don) y teocintle (*Zea mays* subsp. *mexicana*) en el cultivo de maíz nativo (*Zea mays* L.) cultivar Rojo. La zona de estudio con alta incidencia de estas especies fue Ayapango, Estado de México. El germoplasma de la raza Chalqueño cultivar Rojo fue proporcionado por productores de la zona de estudio. Cada unidad experimental constó de cuatro surcos de 10 m de largo a una distancia entre surcos de 80 cm. El establecimiento del germoplasma se realizó con dos semillas por cavidad a una distancia entre plantas de 20 cm y el diseño experimental fue en bloques al azar, con cinco repeticiones. Cuando las plantas alcanzaron los 15 cm de altura, se aplicó la fórmula de fertilizante químico 120-60-00. Seguido de los tratamientos, mismos que consistieron en aplicar coberteras de 10 cm de espesor a base de rastrojo de maíz molido (*rmm*), paja de trigo (*pt*), cultivo de ebo (*Vicia sativa*) (*Vs*), y como testigo laboreo manual (*lm*). Las variables a evaluar fueron el diámetro del tallo (*dt*), altura de la planta (*ap*) y número de nudos (*nn*); las evaluaciones se realizaron en intervalos de ocho días a partir de la implementación de los tratamientos hasta la floración. Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza y una comparación de medias con una prueba de Tukey ($\alpha=0.05$). Los resultados mostraron que la inhibición de malezas fue mayor con el tratamiento *rmm* (90 %), seguido por el tratamiento *pt* (85 %). Sin embargo el tratamiento a base de *Vs*, no fue el esperado de acuerdo a lo observado en otras investigaciones con coberteras vivas sobre la inhibición de malezas. Esto confirma que el uso de coberteras vegetales reduce los costos de manejo, incrementa el rendimiento del cultivo, mejoran las condiciones físicas del suelo, no afecta el desarrollo del cultivo, evita el uso de aplicaciones químicas para el control de malezas y los riesgos para la salud del productor. Respecto al desarrollo de la planta, el tratamiento *rmm* tuvo un efecto positivo en la variable *dt* con una diferencia significativa de ($p>0.05$). Sin embargo, con el tratamiento *Vs* sobre la variable *ap* sí se observó una diferencia significativa de ($p>0.05$). Por lo que se concluye que el tratamiento *rmm* fue eficaz en la inhibición de chayotillo (*Sicyos deppei* G. Don) y teocintle (*Zea mays* subsp. *mexicana*).

PRODUCCIÓN, CONSERVACIÓN Y CONTROL DE MALEZAS EN MAÍZ NATIVO (*Zea mays* L.) CULTIVAR AZUL

GISELA IRINEO LUIS¹, SERGIO ÁVILA VARGAS¹, OCTAVIO CARBAJAL GÓMEZ¹, MARÍA DEL PILAR GARCÍA CHÁVEZ¹, ALFREDO A. RAMÍREZ CORTÉS¹, EVA SEGUNDO PEDRAZA¹, DANIEL RUIZ JUÁREZ²

¹Estudiante de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. ²Departamento de Producción Agrícola y Animal de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Edif. No. 34, 3er Piso, Calzada del Hueso No. 1100, Colonia Villa Quietud, Coyoacán, CP. 04960, México, D.F. **Correo electrónico: druiz@correo.xoc.uam.mx**

La producción de maíces nativos, se ve limitada por la competencia de arvenses. El objetivo de esta investigación fue evaluar coberteras de vegetales molidos para el control de malezas. El experimento se realizó en Ayapango, Estado de México zona productora de maíz infestada de Cilantrillo (*Spergula arvensis*), Acahual (*Simsia amplexicalus*), Teocintle (*Zea mays* subsp. *mexicana*), Chayotillo (*Sicyos deppei*) y Trébol (*Trifolium repens*). La unidad experimental constó de cuatro surcos de 10 m de largo, 80 cm entre surcos. Durante la evaluación se utilizó germoplasma de maíz nativo raza Chalqueño cultivar azul. El cultivo se estableció con dos semillas por mata a una distancia de 20 cm entre matas. El diseño experimental fue en bloques al azar, con cinco repeticiones. Cuando la planta presentó seis hojas verdaderas (*Vn*), se aplicó la dosis de fertilización química 120-60-00. Seguimiento de cuatro tratamientos a base de coberteras de 10 cm de espesor constituidas cada una de rastrojo de maíz molido (*rmm*), olote molido (*om*), aserrín de madera (*am*), y laboreo manual (*lm*) como testigo. Las variables a evaluar fueron diámetro del tallo (*dt*), altura de la planta (*ap*) y número de nudos (*nn*); las evaluaciones se realizaron cada ocho días a partir de la implementación de los tratamientos hasta la floración (*R2*). Con los datos obtenidos se calculó el porcentaje de inhibición de malezas y se realizó un análisis de varianza ($\alpha=0.05$) y una comparación de medias con una prueba de Tukey. Los resultados mostraron que la inhibición de malezas fue mayor con el tratamiento *om* (75 %), seguido por el tratamiento *rmm* (70 %). Sin embargo, el tratamiento a base de *am* no fue el esperado de acuerdo a lo observado en otras investigaciones con coberteras a base de madera molida para la inhibición de malezas. Las coberteras vegetales son una alternativa al uso de agroquímicos para el control de malezas, ya que minimiza los riesgos para la salud del productor. Además, durante el uso continuo de coberteras, los costos de manejo de las malezas y de producción de grano se reducen, así mismo se incrementa el rendimiento del cultivo, y se observa una mejora en la composición física del suelo. Respecto al desarrollo de la planta, el tratamiento *rmm* tuvo un efecto notorio en la variable *ap* y *dt* con una diferencia significativa de $p>0.05$. Se concluye que el tratamiento que mostró mejor efecto en la inhibición de las malezas fue el *rmm*, a diferencia del *am* donde la inhibición fue limitada. Durante el desarrollo de la planta de maíz, no se observaron efectos negativos ante la interacción de los tratamientos; sin embargo, las plantas con coberteras a base de *rmm* y *om* mostraron mejores resultados en las variables altura y diámetro del tallo.



OBTENCIÓN Y DESCRIPCIÓN VARIETAL DE COSTEÑO MEJORADO-2, VARIEDAD DE MAÍZ NATIVO

ALBERTO TRUJILLO CAMPOS¹, NOEL O. GÓMEZ MONTIEL²

¹INIFAP-CIRPAS-Campo Experimental "Zacatepec". ²INIFAP-CIRPAS-Campo Experimental "Iguala". Correo electrónico: trujillo.alberto@inifap.gob.mx

Costeño mejorado es una variedad de polinización libre obtenida por selección familiar de medios hermanos a partir del maíz nativo "Costeño" y liberada por el INIFAP-Campo Experimental de Zacatepec, Mor., para la región de Trópico seco y Subtrópico subhúmedo (700-1,900 msnm). "Costeño" es un maíz nativo que presenta características de diferentes razas como tepecintle, vandeño, ancho y tuxpeño; por su tamaño grande de mazorca su principal uso es como elote para el mercado local, aunque el pequeño productor lo destina para grano, también por su tamaño grande, incluso llega a comercializarse como maíz "Pozolero" de tercera categoría. La variedad Costeño mejorado redujo algunos problemas del original "Costeño" como altura de planta, acame, sanidad de mazorca y bajo rendimiento; sin embargo, no dejan de ser problema. Con la finalidad de mejorar estas características agronómicas de planta y mazorca se realizó, en un lote aislado, selección y recombinación genética mediante polinización manual planta a planta de un grupo de 400 a 600 plantas sobresalientes; en cosecha se seleccionó planta y mazorca para obtener el correspondiente ciclo de selección. De esta manera se obtuvieron 6 ciclos de selección (C1 a C6), los cuales se evaluaron en 2012 bajo condiciones de temporal en comparación con la variedad original (C0). Estadísticamente los resultados mostraron que la variedad original (ciclo 0) fue más tardía y con mayor altura que los ciclos 4, 5 y 6; se registró mayor calificación (aspecto y sanidad) de planta y mazorca en los ciclos 5 y 6; así como mayor rendimiento de grano en los ciclos 3, 4, 5 y 6 (media de 8.705 ton/ha). Plantas seleccionadas y recombinadas en 2012/13 de los ciclos 5 y 6 integran la población COSTEÑO MEJORADO-2, de la cual se estableció en 2013/14 un lote para su descripción varietal de acuerdo al formato UPOV. Las principales características de planta, mazorca y grano son las siguientes: ciclo vegetativo precoz-intermedio (56 días a floración masculina); porte alto, con 3.07 m en planta y 1.68 m en mazorca e inserción media da la mazorca (47 %); hojas color verde medio, ligeramente curvadas-encorvadas; espiga pigmentación media (púrpura), de longitud intermedia (58.9 cm), semi-abierta con alta ramificación; pigmentación intermedia-débil de estigmas (rojizo-púrpura); por planta 1.2 mazorcas, de longitud larga (21.1 cm), diámetro medio (5.2 cm), forma cónica-cilíndrica, con 12 carreras de 41.5 granos; 83.3 % de desgrane; grano blanco, dentado y olote blanco.

CARACTERIZACIÓN GENÉTICA MEDIANTE UN DIALÉLICO COMPLETO CON LÍNEAS ENDOGÁMICAS PARA LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO

FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMÍREZ¹, MA. DEL CARMEN MENDOZA CASTILLO¹, MOISÉS MENDOZA RODRÍGUEZ†², FERNANDO CASTILLO GONZÁLEZ¹, SERAFÍN CRUZ IZQUIERDO¹, SERGIO CASTRO NAVA³, JOSÉ D. MOLINA GALÁN¹

¹Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carr. México-Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. ²Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Km 38.5 carretera México-Texcoco, CP 56230, Chapingo, Estado de México. ³División de Estudios de Postgrado, Unidad Académica Multidisciplinaria Agronomía y Ciencias, Universidad Autónoma de Tamaulipas. Centro Universitario Adolfo López Mateos. 87149, Cd. Victoria, Tamaulipas. **Correo electrónico: sanchez.francisco@colpos.mx**

Con el objetivo de caracterizar la aptitud combinatoria, estudiar los efectos maternos de un grupo de líneas endogámicas (S_6 - S_8) y determinar el tipo de acción génica que impera en sus cruzamientos, así como identificar el potencial genético de éstos para la producción de maíz, se evaluaron las p^2 combinaciones posibles entre diez líneas desarrolladas para la producción de maíz bajo condiciones de riego para los Valles Altos de México, en un diseño dialélico completo utilizando el Diseño I de Griffing (1956). Para rendimiento de grano, los efectos no aditivos fueron más importantes que los aditivos y los efectos maternos fueron estadísticamente no significativos; por lo tanto, las características evaluadas estuvieron estadísticamente determinadas por herencia nuclear. La expresión fenotípica de las líneas fue sobresaliente, dado su rendimiento de grano (Rto) alto (5.6 t ha⁻¹, valor promedio general); Mixquiahuala fue la localidad de mayor potencial de Rto: de 9.7 (L6) a 3.9 (L2) t ha⁻¹, seguida de Montecillo: de 9.1 (L6) a 4.2 (L2) t ha⁻¹ y Tecámac: de 6.3 (L7) a 3.8 (L9) t ha⁻¹. Dada la interacción significativa de la ACG con localidades, se encontró que la línea L6 presentó ACG alta en las tres localidades evaluadas y tres líneas (L8, L9 y L10) en dos localidades. El análisis de los cruzamientos mostró que Rto fue mayor en Mixquiahuala (8.5 t ha⁻¹) seguido de Montecillo (6.8 t ha⁻¹) y Tecámac (6.0 t ha⁻¹). El efecto de ACE, en las cruzas de Rto mayor, mostró efectos positivos y los más altos, mientras que para Rto menor fueron negativos y los más bajos; así, se determinó una relación directa entre los efectos de dominancia, epistasia y rendimiento de grano. Con base en las relaciones de ACG y ACE, denotadas por sus efectos, se encontró que los cruzamientos identificados como superiores en las diferentes localidades deben ser usados sólo como tales, dado $g_i + g_j < s_{ij}$; es decir, que los efectos aditivos son menores que los no-aditivos y por tanto, se espera depresión endogámica en las siguientes generaciones filiales. La evaluación permitió determinar la ACG de las líneas y clasificarlas con base en este efecto; las cruzas también pudieron diferenciarse con respecto a su ACE. Las cruzas de mayor rendimiento estuvieron asociadas con líneas (ambas) de ACG alta o bien, con una línea de ACG alta pero con ACE positiva. En las líneas endogámicas evaluadas existe potencial genético para incidir positivamente en la producción de maíz en los Valles Altos de México en el corto, mediano y largo plazo, así como para la derivación de un programa de mejora genética para el desarrollo de genotipos superiores.

ESTABILIDAD E INTERACCIÓN GENOTIPO-AMBIENTE DEL RENDIMIENTO EN MAÍZ DE LA RAZA TUXPEÑO ADAPTADA CON SELECCIÓN MASAL

FERNANDO LÓPEZ MORALES¹, JOSÉ DOMINGO MOLINA GALÁN¹, JOSÉ JESÚS GARCÍA ZAVALA¹, TARSICIO CORONA TORRES¹, SERAFÍN CRUZ IZQUIERDO¹, GUSTAVO LÓPEZ ROMERO¹, DELFINO REYES LÓPEZ², MA. GRICELDA VÁZQUEZ CARRILLO³, GILBERTO ESQUIVEL ESQUIVEL³

¹Colegio de Postgraduados. Instituto de Recursos Genéticos y Productividad-Genética. ²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Ingeniería Agrohidráulica ³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valle de México. [Correo electrónico: fernando.lopez@colpos.mx](mailto:fernando.lopez@colpos.mx)

*La selección masal visual (SMV) es un método eficaz para lograr la adaptación de razas de maíz (*Zea mays* L.) tropicales y subtropicales, específicamente en los Valles Altos Centrales (>2200 msnm). La raza Tuxpeño destaca por su alto rendimiento de grano. Tal raza, es originaria del Estado de Veracruz, donde se cultiva en el clima tropical húmedo, a una altitud entre 0-500 m. En maíz, el modelo AMMI (efectos principales aditivos e interacción multiplicativas) se ha usado para el análisis de estabilidad y la interacción genotipo x ambiente (IG*A); así mismo, para identificar material sobresaliente en tal cultivo. En la presente investigación, la raza Tuxpeño fue sometida a 0, 14 y 19 ciclos de SMV y evaluada en dos zonas geográficas: clima original (trópico húmedo) en Veracruz y clima adaptado (templado subhúmedo), en el Edo, de México. En cada región geográfica se evaluaron tres ambientes, bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones. El objetivo fue estimar el efecto de la IG*A y la estabilidad del rendimiento de los tres genotipos. El modelo AMMI detectó alta significancia entre ambientes, entre genotipos y en la IG*A para rendimiento. De la misma manera, fue altamente significativo el componente principal CP1, que explicó 78.08 % de la variabilidad. De acuerdo con AMMI, los genotipos que tuvieron baja IG*A; es decir, aquéllos con un comportamiento similar a través de ambientes, fueron el C0 'original' y el C14 'intermedio', con un rendimiento promedio de 1.6 y 2.2 t ha⁻¹, respectivamente. Mientras que el genotipo C19 'avanzado' tuvo una alta IG*A a través de localidades, pero presentó el rendimiento promedio más alto, 3.5 t ha⁻¹ (superando a la media nacional de 3.1 t ha⁻¹ del año 2013).*

DESCRIPCIÓN MOLECULAR Y TOLERANCIA AL ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL DE SEMILLA DE MAÍCES NATIVOS AZULES

GERMÁN F. GUTIÉRREZ H.¹, JOSÉ LUIS ARELLANO VÁZQUEZ², DAGOBERTO DURÁN H.³, ISRAEL ROJAS MARTÍNEZ², KARLA A. SÁNCHEZ E.^{1*}

¹Departamento de Bioprocesos, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Instituto Politécnico Nacional. Avenida Acueducto s/n. C. P. 07340, La Laguna Ticomán. México, D. F. ²Programa de Maíz, Campo Experimental Valle de México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. km 13.5 Los Reyes – Texcoco. C. P. 56250. Coatlinchán, Texcoco, México. ³Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California. Carr. la Delta s/n C.P. 21705. Ejido Nuevo León, Baja California, México. Correo electrónico: enredipn@yahoo.com.mx

La variabilidad genética de los maíces azules en México es amplia y se requiere conocer y caracterizar para aprovecharla eficientemente en la formación de híbridos y variedades mejoradas que coadyuven a satisfacer la demanda creciente de maíz pigmentado para consumo humano en el Altiplano Central del país. Los objetivos del presente trabajo fueron obtener la huella genética y evaluar la tolerancia al envejecimiento artificial de semillas de cuatro variedades nativas de maíz azul: Cuijingo, Cocotitlán, Puebla y Oaxaca. Para ello, utilizando un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones de 25 semillas, las variedades se sometieron a envejecimiento acelerado: Calor Húmedo (CH, 41 °C, 72 h y 100 % HR) y Calor Seco (CS, 60 °C, 48 h), se incluyeron semillas sin envejecimiento como control. Después, en la prueba de germinación normal se cuantificaron plántulas normales, anormales y semillas sin actividad metabólica. También se generó la huella genética de cada tratamiento mediante la amplificación aleatoria del ADN polimórfico. Los resultados mostraron la reducción significativa de plántulas normales causada por el envejecimiento, sobre todo con el CS; en tanto que con el deterioro las plántulas anormales aumentaron en el orden: Oaxaca, Puebla, Cocotitlán y Cuijingo. La huella genética resultó específica para cada variedad e intravarietalmente se diferenciaron los perfiles de bandeo entre semillas testigo y deterioradas con las distancias: Oaxaca, 31.6 %; Cocotitlán, 25.8 %; Puebla, 19.6 % y Cuijingo, 18.6 %, ésta secuencia molecular coincidió con el comportamiento germinativo de las variedades.

PROTEÍNAS REGULADORAS DEL CICLO CELULAR EN MAÍCES NATIVOS AZULES

GERMÁN F. GUTIÉRREZ H.¹, JOSÉ LUIS ARELLANO VÁZQUEZ², DAGOBERTO DURÁN H.³, KARLA A. SÁNCHEZ E.

¹Departamento de Bioprocesos, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Instituto Politécnico Nacional. Avenida Acueducto s/n. C. P. 07340, La Laguna Ticomán. México, D. F. ²Programa de Maíz, Campo Experimental Valle de México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. km 13.5 Los Reyes – Texcoco. C. P. 56250. Coatlinchán, Texcoco, México. ³Instituto de Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California. Carr. a Delta s/n C.P. 21705. Ejido Nuevo León, Baja California, México. **Correo electrónico: enredipn@yahoo.com.mx**

Durante su ontogenia, la semilla muestra su nivel más alto de vigor alrededor de la madurez fisiológica, después de lo cual su potencial biológico disminuye gradualmente, este proceso de envejecimiento o senescencia altera la confluencia sincrónica de los eventos metabólicos que conducen a la germinación de la semilla propiciando la formación de plántulas con menor longitud y peso seco, con malformaciones e incluso culmina con la pérdida de viabilidad. En las primeras horas posteriores a la rehidratación de los tejidos seminales, en el embrión se efectúa un escrutinio riguroso de las condiciones moleculares y bioquímicas prevalecientes, en las cuales ocurren interrupciones de distinta magnitud a causa del envejecimiento y esto podría impactar el desempeño germinativo de las semillas. El objetivo del estudio fue analizar el efecto del envejecimiento artificial de semillas de tres variedades nativas de maíz: Oaxaca y Cuijingo (endospermo azul) y Chalqueño (endospermo blanco), sobre proteínas ciclinas y cinasas dependientes de ciclina, así como relacionar el comportamiento de dichas proteínas con la germinación inicial de las semillas. La metodología consistió en someter las semillas a dos tipos de envejecimiento acelerado: Calor Húmedo (CH, 41 °C, 72 h y 100 % HR) y Calor Seco (CS, 60 °C, 48 h) y después aplicar la prueba de germinación normal evaluando plántulas normales, anormales y semillas sin actividad metabólica aparente, se midieron la longitud y la acumulación de materia seca en radícula y plúmula. Para los ensayos bioquímicos se extrajo la proteína total de los ejes embrionarios de cada tratamiento hidratados durante 0, 6, 12 y 24 horas y se detectaron las proteínas de interés mediante anticuerpos específicos (western blot). Los resultados indicaron reducciones significativas en las evaluaciones fisiológicas de las semillas envejecidas en comparación con sus controles (materia seca y longitud de radícula y plúmula y formación de plántulas normales). Los marcadores bioquímicos del ciclo celular mostraron un comportamiento asociado al tiempo de germinación y a la tolerancia del genotipo al envejecimiento.

VARIETADES DE MAÍZ AZUL CHALQUEÑO SELECCIONADAS POR MÚLTIPLES CARACTERES Y ESTABILIDAD DEL RENDIMIENTO

**JOSÉ LUIS ARELLANO VÁZQUEZ¹, ISRAEL ROJAS MARTÍNEZ², GERMÁN F. GUTIÉRREZ
HERNÁNDEZ³**

¹Campo Experimental Valle de México, CIRCE, INIFAP, ²Sitio Experimental Tlaxcala, CIRCE, INIFAP, ³Instituto Politécnico Nacional. Correo electrónico: arellano.jose@inifap.gob.mx

En el Altiplano Central de México las áreas de mayor importancia comercial de maíz azul cubren una superficie aproximada de 75 mil hectáreas y se ubican en regiones de clima templado frío, bajo condiciones de temporal favorable y se siembran con maíz predominantemente de la raza Chalqueño. Los objetivos del presente estudio fueron: 1) evaluar las características agronómicas y el rendimiento a través de varios ambientes; 2) analizar el comportamiento de las variedades en función de múltiples caracteres; 3) determinar la estabilidad del rendimiento de las variedades y 4) Seleccionar variedades en función de múltiples caracteres y estabilidad del rendimiento. Se realizó una evaluación de 24 variedades de maíz nativo azul de la raza Chalqueño y el híbrido de grano blanco H-139 como testigo, en las localidades Temamatla, Ayapango, Amecameca, Montecillo y Coatlinchán del Estado de México, Ahuashuatepec de Tlaxcala y Zotoluca de Hidalgo del Altiplano. Los experimentos se establecieron bajo un diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se registraron diferencias significativas ($p \leq 0.001$) entre localidades, variedades y en la interacción variedades x localidades para días a floración masculina y femenina, intervalo de floración masculina-femenina, altura de planta, acame de planta, mazorcas por planta y rendimiento. Entre localidades el rendimiento de grano varió de 3.7 a 6.7 t ha⁻¹, la proporción de mazorcas por planta de 0.59 a 0.86, y los días a floración masculina de 82.9 a 107.6 días, los valores más alto correspondieron a las localidades ubicadas a 2400 m de altitud. Entre variedades el rendimiento varió de 4.7 a 6.4 t ha⁻¹, el testigo H-139 rindió 6.5 t ha⁻¹, la proporción de mazorcas por planta varió de 0.6 a 0.8 y la floración masculina de 90 a 102 días. El análisis de las variedades en función de múltiples caracteres, detectó a las variedades Cuijingo-12, Juchitepec-15, Cocotiltán-22, Cocotiltán-23 y Zoyatzingo-24 con expresión favorable en peso de mazorca, mazorcas por planta, peso hectolítrico y periodo tardío a la floración masculina y femenina. El análisis de estabilidad del rendimiento identificó a las variedades 2, 3, 6 y 22 como variedades estables, pero con bajo rendimiento, excepto la variedad Cocotiltán-22 que rindió 6.4 t ha⁻¹ y fue estadísticamente similar al testigo H-139, por lo que fue seleccionada por presentar favorablemente caracteres de planta, mazorca, grano, rendimiento y estabilidad del rendimiento. Se detectaron variedades nativas Chalqueño con rendimiento y múltiples caracteres favorables que se pueden aprovechar como tales para incrementar la producción y considerarse en el mejoramiento genético de maíz azul.



ESTUDIO DE LA ELONGACIÓN DEL MESOCÓTILO EN VARIETADES DE MAÍCES NATIVOS, TEOCINTLES Y TRIPSACUM

CARLOS ALBERTO CRUZ SÁNCHEZ, JORGE NIETO SOTELO

Laboratorio de Fisiología Molecular. Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM. Correo electrónico: jorge.nieto@ib.unam.mx

La siembra profunda es un sistema tradicional utilizado en zonas áridas o de baja precipitación pluvial. Su éxito depende de tres factores: humedad residual del suelo, técnicas agrícolas adecuadas y variedades de maíz con la capacidad de emerger cuando son sembradas a profundidad. La emergencia de la planta depende principalmente del largo del mesocótilo. Para determinar la elongación del mesocótilo de 33 variedades de maíz (*Zea mays* spp. *mays*), 25 poblaciones de teocintles anuales (*Z. mays* ssp. *parviglumis*, *Z. mays* ssp. *mexicana*, *Z. mays* ssp. *huehuetenanguensis* y *Z. luxurians*) y perennes (*Z. perennis* y *Z. diploperennis*) y 9 especies de *Tripsacum* (*T. maizar*, *T. dactyloides*, *T. intermedium*, *T. jalapense*, *T. zopilotense*, *T. bravum*, *T. manisuroides*, *T. pilosum* y *T. lanceolatum*), se realizaron bioensayos bajo condiciones controladas de luz, temperatura y humedad, durante 8 días. Los granos provienen de varias fuentes: la colecta de CONABIO de 2009, del CIMMYT y de la UNAM (colectas de los Dres. Jorge Nieto, Robert Bye y Luis Eguiarte) seleccionadas de acuerdo a un gradiente altitudinal. En los maíces se observaron 6 variedades con \bar{x} de mesocótilos ≥ 15 cm; 17 variedades con \bar{x} entre 10 a 14 cm y 10 variedades con $\bar{x} \leq 9$ cm. Los teocintles perennes presentaron $\bar{x} \leq 10.4$ cm, mientras que los anuales con $\bar{x} \geq 11.8$ cm y rangos de dispersión en su longitud muy amplios. En el género *Tripsacum* se observaron dos grupos, uno con $\bar{x} \geq 12$ cm y otro con $\bar{x} \leq 9$ cm. En ninguno de los tres grupos se encontró correlación entre el largo del mesocótilo y gradiente altitudinal. Los resultados muestran la hipótesis de la dispersión de los granos de acuerdo a la elongación del mesocótilos cortos y largos, por la meseta central y la zona de costa respectivamente.

DESCRIPCIÓN DE 42 RAZAS DE MAÍZ MEXICANAS DE LA COLECCIÓN DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE CIMMYT

PAULINA GONZÁLEZ FIERRO, DENISE E. COSTICH

CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Center). El Batán, Texcoco, Estado de Mexico. **Correo electrónico:** p.gonzalez@cgiar.org

El Banco de Germoplasma de CIMMYT alberga las colecciones de maíz y trigo más grandes a nivel mundial. La colección de Maíz contiene más de 28 mil muestras, de las cuales más de 10 mil corresponden a poblaciones mexicanas que representan las 56 Razas Nativas de nuestro país. Durante varios ciclos se sembraron accesiones del banco de germoplasma de las diferentes razas en las estaciones experimentales para su caracterización en campo, así como la toma de características de la espiga, mazorca y grano. Se utilizó un escáner de semillas para obtener las medidas de grano así como el uso de reglas con códigos de barras para medir la longitud de espigas. El propósito del cartel es mostrar los resultados hasta la fecha de la caracterización de 42 razas de maíces nativos que se encuentran en la colección del banco de germoplasma de maíz para su conservación y uso como recursos genéticos para los investigadores de todo el mundo. Con toda esta información se pretende hacer un catálogo de razas en-línea que pueda ser consultado en la página web por nuestros colaboradores para su uso en los trabajos de investigación sobre maíces nativos.

EXPLORACIÓN DE LA DIVERSIDAD DEL COLOR DE GRANO DE LOS MAÍCES MORADOS DE IXTENCO, TLAXCALA

**CARMEN GABRIELA MENDOZA MENDOZA¹, MA. DEL CARMEN MENDOZA CASTILLO¹,
ADRIANA DELGADO ALVARADO², FERNANDO CASTILLO GONZÁLEZ¹, ÁNGEL TAKEO
KATO YAMAKAKE¹, SERAFÍN CRUZ IZQUIERDO¹, CORNELIO HERNÁNDEZ ROJAS³, JOSÉ
AGAPITO PECINA MARTÍNEZ¹**

¹Postgrado en Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carr. México-Texcoco. 56230, Montecillo, Texcoco, Edo. de México. ²Colegio de Postgraduados, Campus Puebla. ³Grupo Dignidad, Ética y Desarrollo Rural A.C. **Correo electrónico: mendoza.carmen@colpos.mx**

Los maíces nativos pigmentados juegan un papel importante en la cultura y gastronomía mexicana; en las últimas décadas, el interés por los maíces azules, rojos, morados o negros, se ha incrementado dado que contienen compuestos nutraceuticos, especialmente antocianinas, las cuales al ser consumidas generan efectos positivos en la salud humana. Por lo anterior, y con el fin de conocer la magnitud del potencial de síntesis y acumulación de antocianinas en los “Maíces morados” de Ixtenco, se planteó llevar a cabo una caracterización de grano de 30 poblaciones: 22 poblaciones de maíz morado recolectadas en la comunidad, 4 poblaciones de grano rojo y morado del programa de maíz de Fisiotecnia del Colegio de Postgraduados, 4 poblaciones locales de grano rosa, amarillo, trigueño y blanco. Dicho material genético fue establecido en el Campo Agrícola Experimental Montecillo, del Colegio de Postgraduados y en dos sitios experimentales ubicados en la localidad de Ixtenco, Tlaxcala, a los cuales durante la época de floración se les realizaron polinizaciones manuales del tipo fraternal, con la finalidad de que los granos a estudiar mostraran las características específicas de cada población bajo estudio. Las variables determinadas fueron: presencia de pigmentación en capa de aleurona (Al) y en pericarpio (Per), valores colorimétricos y contenido total de antocianinas tanto en Al como en Per. Se encontró que los maíces morados de Ixtenco se caracterizan por almacenar antocianinas tanto en Al como en Per; no obstante, el patrón de pigmentación es variable (algunas poblaciones tienen menos fijadas tales características), lo que demuestra, que dentro y entre las poblaciones de Ixtenco, existe una amplia diversidad genética.

CARACTERIZACIÓN Y PROMOCIÓN DE VARIEDADES MEJORADAS Y VARIEDADES NATIVAS CON ADAPTABILIDAD A LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL VALLE DE TOLUCA ESTADO DE MÉXICO

CRISTIAN ZAVALA¹, MARCIAL RIVAS¹, FERNANDO DELGADO¹, YOLANDA VAZQUEZ², J. ALEJANDRO VELAZQUEZ¹, DENISE COSTICH¹

¹Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Banco de Germoplasma de Maíz y Trigo, Unidad de Recursos Genéticos. Apartado Postal 6-641, 06600, México, D.F. **Correo electrónico: c.zavala@cgiar.org**

En Abril de 2014 el Banco de Germoplasma de Maíz (MGB) del CIMMYT sembró una parcela de demostración de 44 materiales avanzados que incluyen 4 Variedades mejoradas, 12 Poblaciones, 14 Pooles Andinos, 12 Pooles Heteróticos, 2 compuestos y 31 accesiones de variedades nativas (Maíz Palomero) que fueron seleccionados para este ambiente en particular, para ser evaluados y que puedan ser de interés para los agricultores de la región del Valle de Toluca. El 21 de Noviembre de 2014 se realizó el día demostrativo “Día de Maíces de Altura” en la estación de CIMMYT en Toluca. Al día demostrativo asistieron 102 agricultores de la región. Se les hizo entrega de un cuestionario, una encuesta de evaluación y un catálogo con fotos y datos de campo de estos materiales. Como resultado de la encuesta, más de 80 % de los agricultores contestaron que habían encontrado materiales que les gustaría evaluar en sus propios terrenos, que considerarían la posibilidad de solicitar la semilla que producimos y que estarían dispuestos a colaborar con nosotros en el futuro. Los agricultores asignaron sus calificaciones de “bueno”, “regular” o “malo” a los materiales. Con estas calificaciones arrojaron 12 materiales seleccionados en común por los 102 agricultores, con potencial de distribución para siembras de próximos ciclos y/o realizar mejoramiento participativo de estos materiales. La información de estas encuestas ofrecen un punto de partida para establecer un programa de mejoramiento de materiales para esta región en futura colaboración con los agricultores y el ICAMEX (Instituto de Investigación Agropecuaria y Forestal del Estado de México).

CARACTERES DE GRANO EN MAÍCES NATIVOS DE LA COMARCA LAGUNERA

ORALIA ANTUNA GRIJALVA¹, DANIEL ARNULFO CRUZ HERNÁNDEZ¹, ARMANDO ESPINOZA BANDA¹, JOSÉ LUIS COYAC RODRÍGUEZ¹, ANSELMO GONZÁLEZ TORRES¹, GABRIEL PALACIOS ONTERO¹, AIDÉ HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ¹, GENNY LLAVEN VALENCIA²

¹Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad laguna. Periférico Raúl López Sánchez Km. 02. C.P. 27054, Torreón, Coahuila, México. ²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Campo Experimental Valle del Fuerte. Carretera Internacional México-Nogales Km 1609, C.P. 81110, Juan José Ríos, Sinaloa, México. **Correo electrónico:** oantuna_77@hotmail.com

Existe una pérdida de diversidad genética de los maíces debido a varios factores, entre los que destacan la introducción de materiales mejorados, la erosión genética y la modernización del campo, siendo éste el caso particular para la Comarca Lagunera de Coahuila y Durango; sin embargo, en la región existen aún pequeños productores que utilizan poblaciones locales de maíz, pero se cuenta con poca información que describa la diversidad y potencial de estos materiales. El objetivo de este trabajo fue conocer la diversidad de los maíces nativos en la región. Los tratamientos constaron de 43 materiales genéticos. Se colectaron en cinco municipios de la región. Se midieron las variables de longitud de mazorca (LM), número de hileras por mazorca (NHM), granos por hilera (GH), diámetro de la mazorca (DM), longitud de grano (LG), ancho de grano (AS) y peso volumétrico (PV). El resultado del análisis de componentes principales indica que en el primer componente (CP1) se concentró 43.17 % de la variabilidad total, con el segundo componente (CP2) se explicó 18.10 % y con el tercero 13.23 %, que en conjunto representan 74.5 % de la variabilidad total de los datos. Las variables con mayor influencia para separación de grupos fueron granos por hilera, longitud de mazorca, diámetro de mazorca, peso de mazorca y peso volumétrico.

RESPUESTA FENOTÍPICA DE MAÍCES AZULES A LOCALIDADES CONTRASTANTES

SOCORRO MORALES FLORES¹, JOSÉ LUIS CHÁVEZ SERVIA², JOSÉ CRUZ CARRILLO RODRÍGUEZ¹, GERARDO RODRÍGUEZ ORTIZ¹, ELENA HEREDIA GARCÍA³

¹Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. ²Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Oaxaca. ³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Campo Experimental El Bajío. Correo electrónico: jhavezs@ipn.mx

Los maíces azules representan una fuente de alimento y estrategia de vida para las comunidades rurales de Oaxaca. Consecuentemente, es relevante entender el efecto ambiental en el comportamiento agronómico del maíz azul. Así, con el objetivo de evaluar la interacción genotipo-ambiente en poblaciones heterogéneas de maíz azul, se sembraron 70 colectas en Villa de Zaachila y Tooxi, Santo Domingo Yanhuitlán, Oaxaca durante el ciclo primavera-verano 2013. Las poblaciones evaluadas presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) a través de localidades de evaluación, entre localidades también mostraron contrastes significativos y se presentaron interacciones significativas entre localidades y poblaciones. Todo esto en relación a floración femenina, diámetro, longitud e hileras de granos en mazorca, longitud y ancho de grano, peso y volumen de 1000 granos, y rendimiento experimental. Los componentes de varianza fenotípica, reflejaron que la varianza ambiental fue significativamente más importante que las varianzas genotípicas y de interacción genotipo-ambiente, en todos los caracteres agronómicos, excepto en número de hileras en mazorca, relación largo/ancho de grano y volumen de 1000 granos. Tal efecto se reflejó en altos valores de heredabilidad en sentido amplio ($0.28 < H^2 < 0.39$). A través de los estimadores no paramétricos de estabilidad se identificaron dos grupos de poblaciones sobresalientes: unas con mayor grado de estabilidad en días a floración, peso y volumen de 1000 granos y rendimiento experimental (A-01, A-07, A-23, C-223, C-224, C-305 y C-334) y otras más estables en rendimiento (A-19, A-25, C-12, C-05, C-189 y C-313), pero no necesariamente fueron estables en días a floración masculina ni en peso y volumen de 1000 granos. Los resultados son relevantes para diseñar una estrategia de mejoramiento genético *in situ* con objetivos y metas locales comunitarias.

CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE MINI-MAZORCAS MULTI-PIGMENTADAS

ARMANDO MEDRANO VALVERDE¹, DORYS PRIMAVERA OREA CORIA¹, MA. DE JESÚS JUÁREZ HERNÁNDEZ²

¹Departamento de Producción Agrícola y Animal. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. ²Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Correo electrónico: medranov@correo.xoc.uam.mx

Dentro de la gran diversidad de germoplasma con la que cuenta México, existen algunas especies que no han sido explotadas en todas sus potencialidades, tal es el caso de razas de maíces nativos y sus criollos que cuentan con características ornamentales sobresalientes. La producción comercial de estos materiales puede desarrollar nichos para maíces de especialidad que contribuyan al desarrollo real y tangible para los pequeños productores de escasos recursos económicos. El objetivo de esta investigación es promover el uso ornamental de maíz para incrementar la rentabilidad del proceso productivo de esta especie y favorecer el uso y la conservación de la agrobiodiversidad presente en las regiones agrícolas del país. Se colectaron y multiplicaron mini-mazorcas con características ornamentales. De la producción obtenida se agruparon y caracterizaron 30 tipos de mini-mazorcas, con base en su longitud (cm), diámetro (cm), número de hileras, número de granos por hilera, peso de mazorca, forma de mazorca, disposición de hileras, color de grano y brácteas, con referencia del Manual Gráfico para la Descripción Varietal del Maíz. De las variables cuantitativas consideradas en la caracterización, las de mayor importancia, con base en la variación resultante, son: longitud de mazorca, con un máximo y un mínimo de 14 y 6.5 cm, respectivamente; el peso de las mazorcas muestra un máximo y un mínimo de 63.6 y 13.9 g; el número de granos por hilera tiene un máximo de 40 y un mínimo de 13. De las características cualitativas, el color de grano presenta la mayor diversidad en cuanto a la uniformidad y mezcla de éstos, encontrándose algunas tonalidades y combinaciones que son muy atractivas. Actualmente se cuenta con una colección de mini-mazorcas con una diversidad de tamaños de mazorca, colores de grano y mezcla de éstos, que son la base para la generación de variedades comerciales con fines ornamentales.

COMO ACCEDER A LA INFORMACIÓN Y OBTENER SEMILLA DE MAÍCES NATIVOS DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL CIMMYT

JOSÉ ALEJANDRO VELÁZQUEZ JUÁREZ, CRISTIAN ZAVALA ESPINOSA, JUAN CARLOS ALARCÓN MALDONADO, DENISE E. COSTICH

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Banco de Germoplasma de Maíz y Trigo, Unidad de Recursos Genéticos. Apartado Postal 6-641, 06600, México, D.F. **Correo electrónico: j.velazquez@cgiar.org**

El Banco de Germoplasma de Maíz del CIMMYT (BGM) está dedicada a la conservación de más de 27000 accesiones de maíces nativos, 2200 variedades mejoradas, 577 líneas puras, 260 teocintles, 15 especies *tripsacum*, con el objetivo de proporcionar semilla sana, viable e información confiable de estos importantes recursos genéticos. El BGM conserva 9193 accesiones nativas de más de 3180 localidades de México, esta colección fue iniciada en los años 40, cuando la Fundación Rockefeller y la Oficina de Estudios Especiales del Gobierno Mexicano firmaron un acuerdo para iniciar la colecta de maíces nativos en toda la República Mexicana. Esta recolección continuó en el año de 1960 donde se crea el Programa Interamericano de Maíz (PIM) y también en 1993 al 2000 con el Programa Latinoamericano de Maíz (LAMP). En todo el mundo, científicos, mejoradores y genetistas entre otros, continúan explorando la diversidad genética de estos materiales, encontrando en ellos nuevas alternativas para solucionar muchas problemáticas en la producción de maíz. El BGM ha proporcionado la base de datos de GRIN-Global en una página web pública, donde se pueden acceder a la información de esta colección y efectuar solicitudes de semilla, a través de un "carrito de compra". GRIN-Global (Germplasm Resources Information Network) es una herramienta poderosa, flexible y de fácil uso donde mostrará información como datos de Pasaporte y procedencia (Identificación y nombre de la accesión, taxonomía, origen, tipo de material, datos de viabilidad, propiedad intelectual, SMTA, etc). El propósito de este cartel es mostrar de manera ilustrada y paso a paso a los interesados, como hacer una solicitud de semilla y/o acceder a la información de las accesiones resguardadas en el BGM, a través de la página web: <http://mgb.cimmyt.org/gringlobal/search.aspx> para solicitudes directas y, en caso de tener solicitudes de germoplasma con características especiales, deberá ingresar a la página web de CIMMYT <http://www.cimmyt.org/en/what-we-do/germplasm-and-seed/obtainseed> opción *others*, donde llenará el formulario correspondiente para obtener asesoría técnica. El banco de germoplasma proporciona gratuitamente semilla de su interés.

REGENERACIÓN DE ACCESIONES ANDINAS EN EL VALLE DE TOLUCA

MARCIAL RIVAS, FERNANDO DELGADO, YOLANDA VAZQUEZ, J. ALEJANDRO VELAZQUEZ, DENISE COSTICH

Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Banco de Germoplasma de Maíz y Trigo, Unidad de Recursos Genéticos. Apartado Postal 6-641, 06600, México, D.F. **Correo electrónico:** m.rivas@cgiar.org

El Banco de Germoplasma de Maíz es la colección internacional más extensa y antigua de semilla de maíz en el mundo. Actualmente abarca más de 28 000 colecciones, en su mayor parte en forma de razas locales (landraces). La regeneración de la mayoría de las accesiones se lleva a cabo en México en las estaciones experimentales del CIMMYT. Pero las accesiones de altitudes elevadas como es el caso de las accesiones de zonas andinas sólo han sido regeneradas en forma adecuada fuera de México, esto se ha realizado en cooperación con los programas nacionales. Siendo su costo muy elevado, por lo que se ha buscado un ambiente semejante a su ambiente original y éste se encontró en el Valle de Toluca en otra estación experimental de CIMMYT que solo se consideraba para la siembra y estudio de trigo. A finales de abril de 2014, el Banco de Germoplasma de Maíz (BGM) del CIMMYT decidió evaluar en campo el comportamiento de 264 accesiones provenientes de países sudamericanos de Valles Altos (zonas andinas) que incluyen; 13 de Argentina, 97 de Bolivia, 52 de Ecuador y 102 de Perú. Con una diversidad de razas de cada una de su país y de sitios de altitudes elevadas arriba de los 2500 msnm, para su incremento durante el ciclo, utilizando polinizaciones controladas para no perder su integridad genética y sus respectivos datos de caracterización. El 57 % de las accesiones se obtuvo más de 45 mazorcas, del otro tanto de accesiones se rescató semilla para futuras siembras para continuar con su regeneración en estos ambientes. El propósito de este cartel es demostrar que existen condiciones óptimas para la regeneración de maíces de zonas andinas con elevaciones entre 2600 y 3400 msnm en el Valle de Toluca, y así cumplir con las dos tareas más esenciales del Banco que son primero: la conservación a largo plazo del germoplasma y posteriormente la distribución eficiente de semilla plenamente caracterizada y documentada a toda persona que requiera y aproveche el potencial de estos recursos genéticos en todo el mundo.

DIVERSIDAD GENÉTICA Y POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE MAÍCES NATIVOS DE CD. OCAMPO, TAMAULIPAS

JOSÉ AGAPITO PECINA MARTÍNEZ, MA. DEL CARMEN MENDOZA CASTILLO, MELISSA ALEJANDRA MALDONADO MARTÍNEZ, CARMEN GABRIELA MENDOZA MENDOZA, FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMÍREZ

Instituto de Recursos Genéticos y Productividad-Genética, Colegio de Postgraduados. Km 36.5 Carr. México-Texcoco. C. P. 56230. Montecillo, Estado de México. Tel. 01 (595) 952-0200 Ext. 1524. Correo electrónico: jpecina@colpos.mx

En México, de la superficie sembrada con maíz, aproximadamente 80 % se hace con maíces nativos. El estado de Tamaulipas es de los principales estados productores de maíz a nivel nacional, por lo cual la actividad agrícola es de gran importancia, tanto por su potencial de producción como por la diversidad de maíces nativos con que cuenta. Con el objetivo de valorar la diversidad de maíces nativos y detectar aquéllos con potencial de producción en el municipio de Ocampo, Tamaulipas, se evaluaron 26 poblaciones, de las cuales 20 fueron nativas colectadas en el municipio en 2012, y seis poblaciones de diferentes orígenes, con diferente nivel de mejoramiento. La siembra se hizo el 12 de julio del 2013, bajo condiciones de temporal y sin fertilización, en un predio de la cabecera municipal de Ocampo, Tamaulipas. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con 5 repeticiones; la unidad experimental consistió de un surco de 10 m de largo, separados a 0.8 m y 0.25 m entre plantas. Se midieron variables morfológicas y de rendimiento de grano y sus componentes. Hubo diferencias significativas entre poblaciones para la mayoría de las variables evaluadas. Los maíces nativos mostraron mejor comportamiento agronómico y adaptabilidad que las variedades mejoradas. Las poblaciones nativas mostraron alturas de planta entre 2.2 a 2.6 m. con índices de posición de mazorca óptimas (0.5 a 0.55), los índices de cosecha fueron entre 40 y 46 %. La selección de plantas de aspecto superior que año con año realizan los campesinos, en las poblaciones nativas permitió obtener características favorables en plantas y mazorcas, logrando alcanzar altos rendimientos (4 a 5 t ha⁻¹) en las poblaciones: Chamalito-3, Olote delgado Chamalito-12, Olote delgado Las Bayas-5 y Olote delgado San Lorenzo-7, las cuales pueden ser aprovechadas para su uso con los productores de la región, también sobresalió la población amarilla Chamalito-20, con 3.6 t ha⁻¹, esta información es importante porque muestra la diversidad entre las poblaciones y sus posibles usos, ya que no sólo se cultivan granos de color blanco, sino que existen amarillos, rojos, naranjas y pintos. Con esta muestra de diversidad genética de maíz nativo encontrada y el potencial que manifiestan las poblaciones, se recomienda seguir explorando con mayor intensidad en la región.

DIVERSIDAD MORFOLÓGICA Y AGRONÓMICA DE SIETE RAZAS DE MAÍZ DEL ESTADO DE CHIAPAS, MÉXICO

BRAULIO TORRES MORALES¹, AMALIO SANTACRUZ VARELA¹, LEOBIGILDO CÓRDOVA TÉLLEZ¹, ABEL MUÑOZ OROZCO¹, BULMARO COUTIÑO ESTRADA², HIGINIO LÓPEZ SÁNCHEZ³, SALVADOR MIRANDA COLÍN¹

¹Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, ²INIFAP Campo Experimental Centro de Chiapas, ³Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Correo electrónico: btorres@colpos.mx

Los centros de origen y diversidad del maíz están localizados en México, país que se caracteriza por ser megadiverso; el estado de Chiapas representa una de las áreas de mayor diversidad. El objetivo de este estudio consistió en analizar la diversidad morfológica y agronómica de una muestra de 43 accesiones de siete razas de maíz presentes en dicho estado. Los experimentos se establecieron bajo un diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones, ensayadas de acuerdo a su origen en zona cálida, semi-cálida y templada, bajo condiciones de temporal en el ciclo Primavera-Verano 2013. El análisis de varianza detectó diferencias significativas entre los genotipos en la mayoría de las variables analizadas y la formación de tres grupos: el grupo I se conformó por las poblaciones de la raza Zapalote Grande que presentó una mejor identidad morfológica. Los agrupamientos observados fueron congruentes con los obtenidos con el análisis de conglomerados, lo que refleja consistencia en las asociaciones y confirma la identidad de las razas previamente reportadas de las diferentes poblaciones que representan a las razas de maíz del estado de Chiapas. Este conocimiento tiene importantes implicaciones en el diseño de programas para la conservación y manejo de la diversidad genética.

SELECCIÓN PARA RENDIMIENTO DE GRANO EN MAÍCES NATIVOS DE LA MICRORREGIÓN LIBRES-HUAMANTLA-MAZAPILTEPEC

ABEL GIL MUÑOZ, PEDRO ANTONIO LÓPEZ, JUAN DE DIOS GUERRERO RODRÍGUEZ, HIGINIO LÓPEZ SÁNCHEZ, OSWALDO R. TABOADA GAYTÁN, J. ARAHÓN HERNÁNDEZ GUZMÁN, ENRIQUE ORTIZ TORRES

Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Correo electrónico: gila@colpos.mx

El maíz es el cultivo anual de mayor importancia en el altiplano central de Puebla y Tlaxcala. Investigaciones previas han evidenciado que en su producción predomina el empleo de semillas nativas (> 75 % de la superficie cultivada). Por lo anterior, entre 2007 y 2013 se emprendió un trabajo de investigación tendiente al aprovechamiento de la diversidad presente a nivel local. Se partió de la colecta de 230 poblaciones en la región, las cuales se ensayaron entre 2007 y 2013 junto con materiales mejorados recomendados para el área; se emplearon diseños tipo látice en 11 localidades. A través de los años se efectuó una selección paulatina con base en los Modelos I y II (parte de la estrategia de fitomejoramiento en los nichos ecológicos). Producto de este proceso, a la fecha se han identificado tres conjuntos de poblaciones nativas, con las siguientes características: maíces de grano blanco (8 materiales), intervalo de rendimiento: 6258 a 7133 kg·ha⁻¹, 116 días a 50 % de floración femenina (FF); maíces de grano amarillo (5 poblaciones), intervalo de rendimiento: 5676 a 6059 kg·ha⁻¹, 106 días a FF; maíces de grano azul (5 poblaciones), intervalo de rendimiento: 4957 a 6138 kg·ha⁻¹, 109 días a FF. En la última evaluación (2013), la mejor población nativa de grano blanco, amarillo y azul superó en 15 %, 32 % y 19 % respectivamente, al mejor testigo mejorado correspondiente. Estos resultados resaltan la importancia del estudio sistemático de los recursos fitogenéticos locales y confirman el potencial de rendimiento agronómico existente al interior de cada componente del patrón varietal, el cual podrá ser aumentado a través de la aplicación de diversos esquemas de fitomejoramiento.

COLECTA DE MAÍZ NATIVO (*Zea mays* L.) EN CUATRO MUNICIPIOS DEL TRÓPICO HÚMEDO POBLANO

**FERNANDO LÓPEZ MORALES¹, DELFINO REYES LÓPEZ², ISAAC VILLEGAS RODRÍGUEZ²,
MANUEL HUERTA LARA³**

¹Colegio de Postgraduados. Instituto de Recursos Genéticos y Productividad-Genética. ²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Ingeniería Agrohídrica ³Instituto de Ciencias de la Universidad Autónoma de Puebla. Correo electrónico: fernando.lopez@colpos.mx

Desde los años cuarenta se ha recolectado y conservado la diversidad del maíz en México. Con el objetivo de conocer la diversidad de los maíces (*Zea mays* L.) nativos de la región del trópico húmedo poblano, en el año 2008 se realizaron recorridos fisiográficos en los municipios de Tenampulco, Ayotoxco de Guerrero, Hueytamalco y San José Acateno de esta entidad, en los cuales se seleccionaron las comunidades más representativas considerando el tipo de clima, suelo y vegetación. En cada comunidad se contactaron cinco productores de maíz, a los cuales se le solicitó una muestras de diez mazorcas por cada tipo de maíz para después tomar datos de los componentes de rendimiento (peso de la mazorca en g, número de hileras por mazorca, número de granos por hilera, longitud y diámetro de mazorca en cm) con el fin de caracterizarlas y determinar de manera cuantitativa los tipos de maíz que existen en los cuatro municipios; también se consideró el color, tipo y forma de grano. Los resultados indican que existe una gran diversidad de maíces nativos que variaron en color, tipo de grano, forma de la mazorca y componentes de rendimiento, diferencias que fueron significativas estadísticamente ($P \leq 0.05$). Siendo el más abundante el color blanco, seguido en orden descendente por maíces amarillos, azules y rojos; se infiere que los tipos de maíz que se cultivan en la región del trópico húmedo poblano pertenecen a las razas: Tuxpeño (principalmente), Pepitilla y Bolita. El manejo agronómico es similar en cuatro municipios donde se realizan dos siembras al año, con una densidad de 30 mil a 35 mil plantas por hectárea, con escasa fertilización y un nulo control de plagas y enfermedades, además la mayoría del maíz se siembra en laderas o declives, lo que se refleja en los bajos rendimientos que varían entre 0.8 a una tonelada por hectárea.

CARACTERIZACIÓN AGRONÓMICA DE MAÍCES NATIVOS Y VARIEDADES EN CLIMA CÁLIDO-SEMI-SECO DEL NOROESTE DE MÉXICO

DANIEL GONZÁLEZ GONZÁLEZ, JESÚS ASUNCIÓN LÓPEZ GUZMÁN, JESÚS MARTÍN MORENO HERNÁNDEZ, JESÚS PÉREZ MÁRQUEZ, VÍCTOR VALENZUELA HERRERA, SIXTO VELARDE FELIX

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Noroeste, Campo Experimental Valle de Culiacán. Correo electrónico: gonzalez.daniel@inifap.gob.mx

México es un país con gran diversidad de maíces nativos. La riqueza de ambientes y costumbres en el uso del maíz ha favorecido dicha diversidad a través de los años. En el presente estudio se caracterizó agronómicamente 20 maíces nativos de la región noroeste y 3 variedades comerciales. El clima predominante se clasifica como BS1 (h´) w (w) (e) cálido y semi-seco, con temperaturas máximas promedio de 36 °C de mayo a julio y temperatura mínimas promedio de 10.5 °C en enero. Las variables que se evaluaron en estos materiales fueron: altura de planta, altura de mazorca, días a floración, porcentaje de acame, incidencia de roya, rendimiento, color y textura de grano. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones, La comparación de medias se calculó con base en la media armónica (n), mediante la prueba de Tukey (0.05), utilizando el paquete estadístico SAS. La variedad V-455 produjo mayor rendimiento de grano por hectárea (10,555 kg/ha, $P < 0.001$), en comparación con el resto, el maíz nativo que mejor se comportó en esta evaluación fue Costeñito con un rendimiento promedio de 9,161 kg/ha, y el nativo que presentó el menor rendimiento con $P > 0.05$, fue Cristalino con un rendimiento promedio de 4,673 kg/ha de grano. En la región noroeste de México se cuenta con más de 20 híbridos en el mercado, de los cuales el promedio de rendimiento supera 10.3 t/ha.

EVALUACIÓN DE LÍNEAS AVANZADAS DE MAÍZ CON ENDOSPERMO BLANCO Y AMARILLO EN EL NOROESTE DE MÉXICO

DANIEL GONZÁLEZ GONZÁLEZ, JESÚS MARTÍN MORENO HERNÁNDEZ, JESÚS ASUNCIÓN LÓPEZ GUZMÁN, JESÚS PÉREZ MÁRQUEZ, VÍCTOR VALENZUELA HERRERA, SIXTO VELARDE FELIX

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Noroeste, Campo Experimental Valle de Culiacán. **Correo electrónico: gonzalez.daniel@inifap.gob.mx**

En el noroeste de México, se tiene líneas avanzadas poco estudiadas, con alto potencial de uso en el mejoramiento genético. El objetivo del estudio fue determinar la variabilidad genética de características relacionadas con la fisiología del material y su eficiencia para la producción de grano, los germoplasmas sembrados en condiciones de clima BS1 (h´) w (w) (e) cálido y semi-seco. Se evaluaron 12 líneas avanzadas de maíz de endospermo blanco y amarillo en la zona centro del estado de Sinaloa. El suelo del Campo Experimental Valle de Culiacán se caracteriza por tener suelos con textura Franco-Arcilloso y un pH de 7.56 y una Conductividad Eléctrica de 0.50 dS/m. En el ciclo O-I 2012-2013 se tuvieron condiciones óptimas de temperatura, para el establecimiento y manejo del cultivo. Se registraron variables agronómicas como, altura de planta, altura de mazorca, días a floración, % de acame, ataque de roya, rendimiento y color y textura de grano. El presente trabajo se realizó bajo un diseño de bloques completamente al azar, los análisis de varianza utilizando el paquete estadístico SAS, evidenciaron diferencia significativa entre materiales principalmente, para la variable rendimiento de grano. De los 12 materiales evaluados LC 1 X H-422 fue el que presentó mayor producción de grano con 12,222 kg/ha ($P < 0.001$). La línea que presentó menor rendimiento fue LC13 X H-422 con 8,272 kg/ha ($P > 0.05$). Estas líneas pueden ser potenciales donadoras de genes para mejorar la producción de grano con tolerancia a alta temperatura.



CALIDAD FÍSICA DE GRANO PARA NIXTAMALIZACIÓN DE POBLACIONES NATIVAS DE MAÍZ DEL VALLE DE SERDÁN, PUEBLA

ENRIQUE ORTIZ TORRES¹, PEDRO ANTONIO LÓPEZ¹, M. GRISELDA VÁZQUEZ CARRILLO², ABEL GIL MUÑOZ¹, HIGINIO LÓPEZ SÁNCHEZ¹, OSWALDO TABOADA GAYTÁN¹, JUAN DE DIOS GUERRERO RODRÍGUEZ¹, J. ARAHÓN HERNÁNDEZ GUZMÁN¹

¹Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla No.205. Santiago Momoxpan, Municipio de San Pedro Cholula, Puebla, México. CP 72760. ²Laboratorio de Calidad de Maíz. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Texcoco, México. Correo electrónico: enriqueortiz@colpos.mx

Puebla es el séptimo estado productor de maíz en temporal. Una forma de incrementar el valor de venta del grano es obtener variedades con características para usos especiales como la alta producción de nixtamal. No hay estudios sobre la calidad física de maíz para la producción de nixtamal en variedades locales en el valle de Serdán, Puebla. El objetivo de la presente investigación fue coleccionar y caracterizar variedades locales del valle de Serdán con base en su calidad física para la producción de nixtamal. En 2009 se evaluaron en dos localidades bajo condiciones de temporal 72 variedades. De las cuales 69 variedades fueron variedades locales colectadas en el área del valle de Serdán, Puebla; además, se incluyeron dos variedades mejoradas AS722 de ASPROS, Gavilán de ASGROW y Sintético Serdán del Colegio de Postgraduados. El diseño fue un látice simple 8x9. Las variables medidas fueron, Rendimiento de grano (REN), Peso hectolítrico (PH), Índice de flotación (IF), Calificación de textura de endospermo (CED)(1-10), Largo de grano (LG), Grosor de grano (GG) y Ancho de grano (AG). Los resultados del análisis de varianza combinado de los dos sitios mostraron en todas las variables evaluadas, excepto IF, diferencias altamente significativas ($P \leq 0.01$). En rendimiento de grano, un grupo de 41 variedades fueron sobresalientes ($P \leq 0.05$), de las cuales 39 fueron poblaciones locales y 2 mejorados AS722 y Sintético Serdán. El color visual de grano de las colectas fue 40 blancos, 12 azules, 12 amarillos, uno anaranjado, tres pintos y uno rojo. Los testigos fueron blancos. El rango de variación en cada variable fue en REN de 342 a 2,117.3 kg ha⁻¹; PH de 548.4 a 700.8 kg hL⁻¹; IF de 59.4 a 99.6 %; CTE de 1.25 a 10.0; LG de 11.1 a 14.7 mm; GG de 4.62 a 5.88 mm; y AG de 6.48 a 8.87 mm. Lo anterior sugiere que hay diversidad en las variedades locales del valle de Serdán, Puebla lo que hace posible la selección por rendimiento de grano y calidad física para nixtamalización.

CONTENIDO DE ANTOCIANINAS EN MAÍCES NATIVOS DE NAYARIT EN FUNCIÓN DE SU TIPO Y COLOR DE ENDOSPERMO

VÍCTOR ANTONIO VIDAL MARTÍNEZ¹, YOLANDA SALINAS MORENO², BULMARO COUTIÑO ESTRADA³, JOSÉ LUIS RAMÍREZ DÍAZ², MANUEL DE JESÚS GUERRERO HERRERA

¹INIFAP, Campo Experimental Santiago Ixcuintla. ² INIFAP, Campo Experimental Centro-Altos de Jalisco; ³ INIFAP-Campo Experimental Centro de Chiapas ⁴ INIFAP-Campo Experimental Norman E. Borlaug. Correo electrónico: vidal.victorantonio@inifap.gob.mx

Durante 2003 a 2010, se realizaron en el Estado de Nayarit colectas *in situ* de maíces nativos. De las 13 razas identificadas éstas mostraron una alta diversidad genética intra e interespecífica. Los maíces pigmentados fueron localizados dentro de las razas Elotero de Sinaloa, Bofo y Elotes Occidentales, principalmente. En la mayoría de estas razas la pigmentación de su grano tiene una amplia variación de coloraciones que van desde el negro intenso hasta el rosa pálido, donde los colores rojo y azul/morado son predominantes al igual que su endospermo harinoso. Las antocianinas en el grano de maíz se acumulan en el pericarpio y aleurona o en ambas estructuras. El objetivo del presente trabajo fue identificar y ubicar la presencia de antocianinas en el grano de maíz dentro de una muestra de maíces pigmentados. El análisis fue realizado en 2014 en el Laboratorio de Calidad de Maíz del INIFAP en el CE Centro Altos de Jalisco, en cinco muestras de maíces nativos y un maíz nativo mejorado. Su color de endospermo varió de rojo claro a azul/morado. Los análisis realizados permitieron identificar la ubicación del pigmento: dos en el pericarpio (Elotes Occidentales Rojos A y B) y cuatro en la capa de aleurona (Elotero de Sinaloa, Bofo, Elotes Occidentales Morado y en el Maíz Nativo Mejorado). Los maíces de grano rojo presentaron menor contenido de antocianinas totales que los de grano azul/morado. El maíz nativo Elotero de Sinaloa presentó la mayor concentración de antocianinas (800.95 mg), mientras que en el maíz nativo mejorado su contenido de antocianinas fue menor (457 mg), al incrementar la dureza del grano.

CONTENIDO DE MINERALES Y ESPECTROSCOPIA DE INFRARROJO CERCANO EN LA DESCRIPCIÓN DE POBLACIONES DE MAÍZ ROJO MIXTECO

JOSÉ LUIS CHÁVEZ SERVIA¹, ARACELI MINERVA VERA GUZMÁN¹, JOSÉ CRUZ CARRILLO RODRÍGUEZ², ELENA HEREDIA GARCÍA³

¹Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Oaxaca. ²Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. ³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Campo Experimental El Bajío. Correo electrónico: jchavez@ipn.mx

En este trabajo se evaluó la variación fenotípica de una colección de maíz rojo de la Mixteca Oaxaqueña mediante el contenido de minerales en grano y espectroscopía de infrarrojo lejano en harinas de grano. Se obtuvieron 18 poblaciones de maíz rojo con agricultores de la Mixteca Oaxaqueña, se sembraron bajo un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, a la floración se hicieron polinizaciones controladas y a la cosecha se obtuvo una muestra compuesta de grano de 300 a 500 g por colecta; la que se molió y evaluó el contenido de minerales por triplicado en espectrofotometría de absorción atómica, con base en estándares comerciales de referencia, y de infrarrojo lejano. En el análisis de varianza se determinaron diferencias significativas ($p < 0.01$) entre colectas para todos los minerales. Las estimaciones por absorción atómica permitió cuantificar una amplia variación entre coletas (en mg/kg de muestra): 7.0 a 14.5 en Fe; 10.8 a 16.2 en Zn; 2.1 a 4.5 en Mn; 1.0 a 2.5 en Cu; 76.2 a 113.9 en Ca; 547.5 a 1011.2 en Mg; 3266.1 a 4867.1 en K; 2279.4 a 6716.2 en P; y 45.8 a 309.3 de S como SO_4 . En el análisis de componentes principales se determinó que Na, Cu, Mn, P y S son los elementos principales que ayudaron a diferenciar las colectas. Los espectros de infrarrojo mostraron que es posible diferenciar con bastante precisión a cada muestra poblacional. Ambos enfoques de análisis aportan información complementaria de la variación fenotípica de las poblaciones de maíz rojo y hubo una concordancia en los grupos formados en cada uno de los análisis de conglomerados. Todo esto confirmó que, cada población presenta distinciones fenotípicas pero se mantiene un patrón de comportamiento diferencial de acuerdo al origen geográfico-altitudinal; en este caso, de acuerdo al municipio de origen, Chalcatongo de Hidalgo, San Esteban Atatlahuca, San Miguel El Grande, Santa Catarina Yosonotú, Santiago Yosondua y Tlaxiaco, Oaxaca.

DETERMINACIÓN DE CALIDAD COMERCIAL DE VARIETADES EXPERIMENTALES DE MAÍZ AMARILLO DE UNAM-INIFAP

**CONSUELO LÓPEZ LÓPEZ¹, MARGARITA TADEO ROBLEDO², MARÍA GRICELDA VÁZQUEZ
CARRILLO³ ALEJANDRO ESPINOSA CALDERÓN³, JOB ZARAGOZA ESPARZA², J. JESÚS
GARCÍA ZAVALA¹**

¹Colegio de Posgraduados Campus Montecillo, ²Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-UNAM. México. ³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle de México. Correo electrónico: [Correo electrónico: con06_08@hotmail.com](mailto:con06_08@hotmail.com)

El mercado nacional de maíz está compuesto por diversas variedades entre las que destacan el maíz blanco y el amarillo. El maíz blanco es utilizado principalmente para consumo humano a través de diversos alimentos tradicionales. Por su parte, el maíz amarillo tiene aplicaciones para consumo humano, animal y de uso industrial, entre las que destacan la elaboración de féculas, almidones, botanas, frituras, cereales y producción de alimentos para animales. Por ello se requiere incrementar la producción de maíz de grano amarillo además de poder subsanar la demanda y evitar la importación de aproximadamente 10 millones de toneladas de grano entero y quebrado. Se determinó la calidad de siete variedades experimentales, en comparación con tres variedades liberadas V-55A, V-54A y ORO PLUS 2D. Estas variedades se cultivaron en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México, (FESC-UNAM) ubicada a 2,240 msnm en Cuautitlán Izcalli, Estado de México, durante el ciclo primavera verano 2012, con el financiamiento del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la UNAM, clave: IT201215; mientras que la determinación se realizó en el laboratorio de calidad de maíz del Campo Experimental del Valle de México del INIFAP. Se evaluó el rendimiento de grano, peso hectolítrico, peso de 100 granos (PCG), índice de flotación (IF) y la calidad de nixtamal y tortilla. Los mejores rendimientos los presentaron tres variedades experimentales (7,140, 6,334 y 6,082 kg ha⁻¹, respectivamente), PCG mayor a 24 gramos, en cuanto al IF son materiales suaves. De los materiales evaluados las tres variedades con mejores rendimientos también cumplen con las especificaciones de la industria de la masa y tortilla.

CALIDAD FÍSICA, NIXTAMALERA Y SU RELACIÓN CON EL CONTENIDO DE ANTOCIANINAS EN MAÍCES NATIVOS AZULES DE TLAXCALA

ISRAEL ROJAS MARTÍNEZ¹, ROGELIO FERNÁNDEZ SOSA¹, JOSÉ LUIS ARELLANO VÁZQUEZ², YOLANDA SALINAS MORENO³, MARÍA GRICELDA VÁZQUEZ CARRILLO², MIGUEL GARCÍA PÉREZ¹

¹Sitio Experimental Tlaxcala. ²Campo Experimental Valle de México. **Correo electrónico: rojas.israel@inifap.gob.mx**

En el estado de Tlaxcala las razas dominantes de maíz son: Cónicos (44.5%), Elotes cónicos (19.9%) y Chalqueño (13.7%). Los colores de grano más populares son azules y rojos que corresponden en su mayoría a la raza elotes cónicos. En los tejidos vegetales las antocianinas producen colores azul, púrpura, rojo y tonos intermedios. En el grano de maíz, estos pigmentos pueden localizarse en el pericarpio, capa de aleurona o en ambas. La superficie estimada de siembras en la entidad con maíz azul nativo es alrededor de 12 mil ha, de las cuales se obtiene en promedio 25 mil toneladas que se utilizan para la elaboración de tortilla, harina para pinole y atole, tamales y tlacoyos. El objetivo del presente trabajo fue analizar las características de calidad física, nixtamalera y el contenido de antocianinas en maíces azules nativos de Tlaxcala. Se realizaron tres accesiones en San Pablo Zitlaltepec con un promedio de altitud de 2775 msnm y una accesión por localidad en Francisco Javier Mina, municipio de Trinidad Sánchez Santos, Terrenate, municipio de Terrenate con 2840 msnm, San Pedro Tlacotepec, municipio de Xaloztoc, El Carmen Xalpatlahuaya, municipio de Huamantla, José María Morelos, municipio de Tlaxco con ubicación promedio de 2570 msnm y Miguel Aldama, Municipio de Españita con 2680 msnm. Las variables físicas determinadas fueron: peso hectolítrico, índice de flotación, peso de cien granos y color del grano en porcentaje de reflectancia (% R). Se agruparon las muestras de acuerdo a la dureza del grano para el tiempo de nixtamalización. Las variables de nixtamalización fueron: humedad de nixtamal, humedad de tortilla, pérdida de sólidos en nejayote, rendimiento de masa acondicionada, rendimiento de tortilla fría y rolabilidad, prueba subjetiva que indica la flexibilidad de la tortilla. El contenido de antocianinas totales en el grano se determinó por el método espectrofotométrico. El peso hectolítrico fue de 60.8 hasta 66 kg/hl con índice de flotación con valores de 91 a 100 %, el peso de cien granos osciló de 41 a 51 g lo cual se asocia a grano grande de tipo harinoso. La reflectancia fue de 9 a 13 %, donde el grano azul oscuro tuvo menor reflectancia. La humedad promedio de nixtamal fue de 50.2 % y de las tortillas de 43.2 %. En cuanto a pérdida de sólidos se ubicó en un rango de 2.6 a 3.2 %. El promedio de rendimiento en masa y tortilla fue de 1.9 y 1.4, respectivamente. En todas las muestras se presentaron valores altos de rolabilidad (4 y 5), que indican fácil enrollamiento. Todos los maíces presentaron el pigmento en la capa de aleurona, en cuanto a concentración de antocianinas, se encontró un rango de 218.43 a 351.57 mg/kg muestra seca, siendo el promedio de concentración de 287.28 mg/kg. En altitudes de 2700 a 2840 msnm se tuvieron los contenidos más altos de antocianinas y los contenidos más bajos en altitudes de 2570 a 2600 msnm.

RECETARIO DE ALIMENTOS, BEBIDAS, POSTRES Y USOS MEDICINALES ELABORADOS A BASE DE MAÍZ EN LA ÉPOCA PREHISPÁNICA Y ACTUAL

LUIS SAHAGÚN CASTELLANOS

Profesor Investigador Centro Regional Universitario de Occidente, Universidad Autónoma Chapingo. Correo electrónico: lsahagunc@hotmail.com

Los antiguos mexicanos conocedores de la naturaleza tuvieron una relación armónica con ella. Esto se refleja en sus conocimientos astronómicos, botánicos, medicinales, arquitectónicos y agrícolas, así como en su religión, artes, fiestas y en las costumbres que regían su ciclo de vida. Así lograron un importante conjunto de sustentos para su autosuficiencia. En la milpa desarrollaron las plantas que hicieron posible una dieta equilibrada para los habitantes del México Prehispánico. Sin embargo, como consecuencia de la globalización, los hábitos alimenticios de la población se han modificado y en ocasiones han caído en la pérdida de tradiciones y cultura. Esto ha dado lugar a que surjan entidades tanto gubernamentales como no gubernamentales con el fin de preservar las tradiciones y conservar los maíces nativos. Entre otras formas fomentando el uso de dichos maíces se pueden preservar sobre los alimentos chatarra. Por tal motivo en este trabajo se presenta un recetario para la elaboración de alimentos que se elaboren a base de maíz y que por consecuencia promuevan el uso de maíces nativos. Para contribuir a ese fin, se investigó y compiló la información necesaria para la publicación de un folleto que incluya los principales usos gastronómicos que tiene el maíz en México y así ponerlo al alcance de todos aquellos que se interesen en la gastronomía del maíz. Para dar forma al documento, se presentan las fuentes de información: los libros de la época de la Nueva España entre los cuales figuran los de Sahagún (2009), Clavijero (2009), Motolinia (1999), *Arqueología Mexicana* números 12 Especial, 25 y 36. Se revisan documentos que ilustren sobre la gastronomía mexicana actual para seleccionar lo referente a maíz. Se ha señalado que el maíz tiene más de 600 usos para la elaboración de alimentos, usos industriales y forrajeros. Se elaboró la publicación con varios tipos de alimentos, los cuales incluyen la elaboración de nixtamal y tortillas, algunas carnes, pozoles, atoles, tamales, guisados a base de huitlacoche, ensaladas, sopas, postres, etc. Se compilaron 120 recetas y un uso medicinal del maíz (6 de carnes, 6 de bebidas, 5 de chilaquiles, 7 a base de huitlacoche, 14 sopas y pastas, 18 pozoles, 7 atoles, 22 de tamales, 3 cremas, 13 ensaladas, 3 de pescados, 5 de guisados sencillos, 11 de postre dulces y panes y el uso medicinal de los cabellos de elote). Con la disponibilidad del recetario sería posible el resurgimiento de los maíces nativos, pues podría dar oportunidad a que reapareciera el conocimiento que por la globalización pudiera perderse. Sí esta publicación se difunde, podría dar oportunidad de que resurjan tradiciones tales como la elaboración de pinoles, así como conocimiento sobre las culturas mexicanas que no son conocidas aún dentro de México.

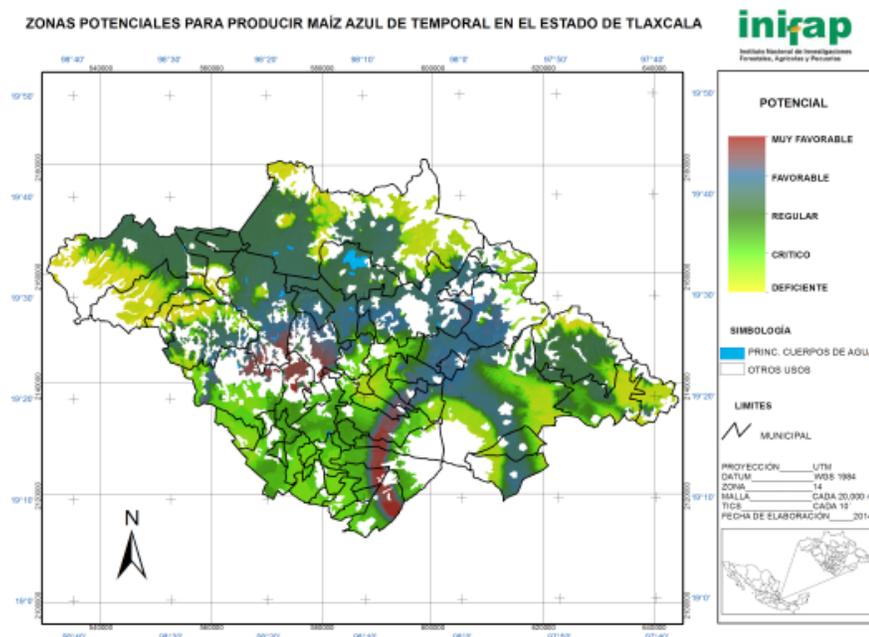


EVALUACIÓN MULTICRITERIO PARA DETERMINAR ZONAS POTENCIALES PARA MAÍZ AZUL EN EL ESTADO DE TLAXCALA

ISRAEL ROJAS MARTÍNEZ¹, ROGELIO FERNÁNDEZ SOSA¹, ALEJANDRO PASCUAL CEBALLOS SILVA¹, JOSÉ LUIS ARELLANO VÁZQUEZ², MINERVA ROMERO SÁNCHEZ³, MIGUEL GARCÍA PÉREZ³

¹Sitio Experimental Tlaxcala. ²Campo Experimental Valle de México. ³Personal técnico de apoyo al proyecto. Correo electrónico: rojas.israel@inifap.gob.mx

En México los estudios de potencial productivo se han realizado con metodologías de Sistemas de Información Geográfica (SIG) con criterios para delimitar zonas con potencial y mejorar los niveles de resolución de la cartografía digital enfocadas al sector agrícola. La técnica de Evaluación Multicriterio (EM) permite la integración y jerarquización de diversas variables con diferente importancia relativa a través de la construcción de la matriz de comparación pareada para la identificación de zonas potenciales de cultivos. En Tlaxcala la producción de maíz azul se usa para la alimentación humana con la elaboración de tortillas y harinas de aprovechamientos típicos. El objetivo del presente trabajo fue definir físicamente las zonas potenciales de maíz azul usando la EM en ambiente de SIG. La zonificación comprende tres fases: 1) la creación de la base de datos de 18 estaciones con normal climática de 30 años con datos de precipitación, temperatura mínima y máxima. 2) la integración de las variables de altitud sobre el nivel del mar y profundidad de suelo y 3) la estandarización con FUZZY las escalas de variables, elaborar la matriz de comparación pareada usando el conocimiento agronómico experto, análisis de consistencia de la ponderación de variables y aplicación de la EM usando el software IDRISI versión 17.1 SELVA. Una vez obtenido el mapa de zonas potenciales, se cuantificaron las áreas de acuerdo al criterio de potencial determinado. La superficie del Estado es de 402,450 ha, de las cuales 235,099 ha se dedican a la agricultura, donde 45



% corresponde a maíz. En este estudio se determinó lo siguiente: 20,450 ha para el ambiente muy favorable, 48,700 ha para favorable, 96,800 ha para regular, 81,200 para crítico y 155,300 ha con ambiente deficiente. En las áreas determinadas como muy favorable y favorable se han obtenido rendimientos promedio de 7.0 t ha⁻¹ con maíz azul en temporal, además con calidad física de grano y alto contenido de antocianinas de 218.43 a 351.57 mg/kg en muestra seca propiciado por la interacción del ambiente en siembras de humedad residual típicas de altitudes de 2500 a 2600 msnm, con temperaturas mínimas de 8 °C y un intervalo de precipitación de 650 a 700 mm comprendidos en el período de mayo a octubre.

LA SIEMBRA DE LOS MAÍCES NATIVOS PUEDE MEJORARSE PARA INCREMENTAR SU RENDIMIENTO

**CHONG ESLAVA ARTURO, EMANUEL VÍCTOR CRUZ SAN PEDRO, CARLOS SÁNCHEZ
ABARCA**

Departamento De Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Correo electrónico: achong57@gmail.com

El rendimiento de los maíces nativos en temporal malo a medio es bajo, de 400-800 kg/ha. Las causas son muchas. Entre las técnicas están: baja nutrición de los suelos, arreglos topológicos inadecuados y bajas densidades de población. Si los productores pudieran modificar, al menos, los aspectos de densidad de población y arreglo topológico, el rendimiento alcanzaría 1200 a 2000 kg/ha, el doble o el triple. El objetivo es demostrar que modificando la densidad de población y el arreglo topológico de los maíces nativos, su rendimiento aumentaría. Se hizo un análisis de las causas de los bajos rendimientos de los maíces nativos a partir de los aspectos técnicos de densidad de población y arreglo topológico. Se analizó las técnicas utilizadas, proponiendo soluciones. Normalmente los productores de las zonas de mal a medio temporal del país siembran sus maíces bajo densidades de población de 25000 a 40000 plt/ha y arreglos topológicos en matas, de 4 a 7 plantas y separadas entre sí por 0.90 a 1.10 m. Estas dos características afectan el rendimiento del maíz, ya que no se aprovecha al cien por ciento la luz solar y la humedad de la precipitación, teniendo además problemas con malezas. La baja densidad de población provoca que el terreno no sea completamente aprovechado por el cultivo. Aun cuando hay relación entre la densidad de población y la precipitación, densidades de población por debajo de 50000 plt/ha, son bajas. Por lo que los productores deben incrementar su densidad de población sembrando más cantidad de semillas por hectárea, incluyendo las que no van a germinar. También las matas de 4 a 7 plantas deben cambiarse a sembrar una sola planta por golpe de siembra, distribuyendo las plantas equitativamente en la superficie de la parcela. Logrando estos dos cambios tecnológicos se podrá aprovechar la luz solar y la humedad disponible. La luz es desperdiciada por estos productores, calculándose que solo alrededor de 35 % es aprovechada por las plantas de maíz, el 65 % restante cae al suelo sin ser usada por el cultivo o aprovechada por las malezas. Difícil es cambiar estas dos características, ya que sembrando manualmente, los productores tienen que hacer siembras en matas de 4 a 7 y separadas. Sembrar 50000 plantas y distribuirlas equitativamente no se puede hacer manualmente. Se requiere utilizar algún mecanismo que facilite el trabajo, que lo haga no tan pesado y sea fácil y rápido. Se requiere una sembradora manual, ya sea para terrenos no tan accidentados y algún otro mecanismo para terrenos accidentados. Para que los productores de malos y medianos temporales incrementen su rendimiento, deben incrementar la densidad de población a 50000 plt/ha y sembrarlas semilla por semilla, equidistantemente en el terreno. Se requiere una sembradora manual.

PROFUNDIDAD DE SIEMBRA DEL MAÍZ Y SUS IMPLICACIONES EN LA ELONGACIÓN DEL MESOCÓTILO

DANIEL ALEJANDRO MARTÍNEZ NAVA, JORGE NIETO SOTELO

Laboratorio Fisiología Molecular, Jardín Botánico. Instituto de Biología, U.N.A.M. Correo electrónico: alejandro.martinez@st.ib.unam.mx

La siembra profunda es una técnica de cultivo alternativa para lugares con poca humedad ambiental, aprovechando la humedad residual del suelo. Ha sido documentada en la cultura Hopi, en el suroeste de los E.U.A, en el centro de México y en la Mixteca Alta de Oaxaca. Las culturas asentadas en estas regiones cuentan con variedades capaces de emerger de una profundidad de siembra de hasta 40 cm. La capacidad para alargar el mesocótilo es uno de los principales factores para emerger, ya que su mayor extensibilidad facilita la emergencia del coleóptilo. La presencia de estos caracteres se atribuye a la selección por parte de los agricultores a lo largo de generaciones. Se realizó un muestreo por bola de nieve, a la par de un muestreo por conveniencia, respaldados en algunos casos, en la base de datos de maíces nativos de la CONABIO. Se entrevistó a 18 productores y se obtuvieron 51 muestras de maíz de 9 municipios del Distrito Federal, Edo. de México, Puebla y Oaxaca. Se obtuvo información correspondiente a sus prácticas agrícolas, la profundidad a la que siembran y el origen de sus semillas, solicitándoles muestras de las mismas. Se sembraron encima de una capa de turba rubia y se cubrieron con una capa de vermiculita de 16 cm en tubos de PVC y agua a saturación, cultivándose durante 7 días a 28 °C en la oscuridad. Al final se midieron las longitudes del mesocótilo, coleóptilo, hoja verdadera y raíz primaria, así como el número de raíces coleoptilares. Cada muestra se evaluó en tres ensayos de 15 semillas cada uno. La longitud del mesocótilo mostró una gran variación entre las diferentes muestras, que van desde 1 a 30 cm. Se detectaron diferencias entre las variedades de un mismo productor, así como entre productores. El mayor promedio por muestra fue de 19.84 cm y el más bajo de 6.85 cm. Los productores coincidieron en que siembran en donde encuentran la humedad residual, la cual se localiza a diferentes profundidades según la localidad e incluso dentro de una misma parcela. Elaboran distintos aparejos para la yunta que se adaptan a la profundidad de siembra requerida. Cuando es muy profunda, la complementan con la coa o con palas, además de variar el número de semillas depositadas por pozo. Postemergencia, realizan el aradillo y el cajón. Las mediciones obtenidas, aunado al registro de las prácticas agrícolas, servirán para vislumbrar posibles correlaciones.

ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA PROLIFICIDAD EN LA VARIEDAD JAGUAN

NORMA A. RUIZ TORRES¹, FROYLÁN RINCÓN SÁNCHEZ², HÉCTOR H. VELÁZQUEZ REYES³, JUAN M. MARTÍNEZ REYNA²

¹Centro de Capacitación y Desarrollo en Tecnología de Semillas, ²Depto. de Fitomejoramiento, ³Maestría en Tecnología de Granos y Semillas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Correo electrónico: nruiz@uaaan.mx

La variedad nativa mejorada JAGUAN se estableció en el ejido “El Mezquite”, Galeana, Nuevo León. La semilla usada para siembra provino de un estudio previo, en el cual se establecieron surcos hembra (desespigados) y surcos macho (sin desespigamiento) (4:2), y se identificaron al azar plantas prolíficas (con dos mazorcas bien desarrolladas) que representaron a familias de medios hermanos (FMH). Por lo tanto, en este estudio se compararon dos métodos de producción definidos por las FMH de surcos hembra y de surcos macho, y dos variantes de mazorcas de plantas prolíficas (primera y segunda mazorca). Con un equipo LI-6400 se determinó en campo la tasa de asimilación de CO₂, conductancia estomática, CO₂ intercelular y tasa de transpiración. También se obtuvo información de temperatura del ambiente y de la radiación fotosintéticamente activa. En laboratorio e invernadero se llevó a cabo ensayos con semillas, para determinar germinación, y velocidad de emergencia. De acuerdo a los resultados obtenidos en campo, no se observaron diferencias significativas para la tasa de asimilación de CO₂ y variables asociadas, entre plantas obtenidas de semillas de surcos hembra y de plantas de surcos macho, ni entre mazorcas (1 y 2). En laboratorio se obtuvo mayor vigor en semillas obtenidas de plantas hembra, mientras que en invernadero, se observaron índices de velocidad de emergencia estadísticamente iguales entre semillas de plantas hembra y de plantas macho, así como entre las obtenidas de la primera y segunda mazorca. Se concluyó que en la variedad JAGUAN, tanto el desespigamiento como la prolificidad no afectan el funcionamiento fisiológico relacionado con la asimilación de CO₂; sin embargo, sí inciden en el vigor de la semilla.

TECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN SOSTENIDA DE MAÍCES AMARILLOS DE LA REGIÓN SEMICÁLIDA DE CHIAPAS

JAIME LÓPEZ MARTÍNEZ¹, BERNARDO VILLAR SÁNCHEZ¹, ROBERTONY CAMAS GÓMEZ¹, MANUEL GRAJALES SOLÍS², BULMARO COUTIÑO ESTRADA¹

¹INIFAP. Campo Experimental Centro de Chiapas. ²INIFAP. Campo Experimental Rosario Izapa. Correo electrónico: lopez.jaime@inifap.gob.mx

Los campesinos de las regiones semicálida y templada de Chiapas privilegian la siembra de variedades nativas de maíz. En 2013 más de 80 mil hectáreas de maíz amarillo se sembraron en la Meseta Comiteca, la Sierra Madre y los Altos de Chiapas. Sólo 1,140 hectáreas se sembraron en la región cálida con maíces amarillos, casi todos maíces mejorados de empresas transnacionales. La tecnología de producción se ha enfocado a incrementar la oferta de maíz de grano blanco, pues es la materia prima que demanda la industria harinera. No obstante, en las poblaciones rurales el consumo de maíces amarillos sigue siendo alto. La brecha tecnológica en regiones donde se cultivan las variedades nativas es amplia. Muchos productores no tienen conocimientos referentes al manejo agronómico adecuado a sus maíces. Los genotipos mejorados, con potencial de rendimiento alto, también requieren de estudios de adaptación y de tecnología acorde a las condiciones de agrosistemas locales. Con el objetivo de incrementar la oferta del grano, en 2015, se inició el proyecto “Tecnologías para la producción sostenida de maíces amarillos, pigmentados, eloteros y de alto contenido de aceite para las regiones semicálida, templada y tropical de Chiapas”. En dos comunidades de la Meseta Comiteca se instalaron módulos de generación y validación de tecnologías. Bajo diseños de tratamientos y experimentales específicos, se establecieron los experimentos: Arreglo topológico de plantas de tres variedades de maíces nativos y mejorados, encapsulado de grano y dosis de fertilizantes en cuatro variedades de maíz, dosis de lombriabono y de fertilizante en la variedad de maíz nativo Chapingo; así como lote de evaluación de once variedades de maíz de grano amarillo, blanco y morado. Se presentan avances de los resultados sobresalientes por localidades y ensayos.

CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE UNA POBLACIÓN NATIVA DE MAÍZ DE VALLES ALTOS EN COMPETENCIA CON MALEZA

SELENE M. SÁNCHEZ MENDOZA, J. ALBERTO S. ESCALANTE ESTRADA, MA. TERESA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ

Posgrado en Botánica, Colegio de Posgraduados. Correo electrónico: selene.sanchez@colpos.mx

El cultivo de poblaciones nativas de maíz en los Valles Altos del centro de México (2,200-2,600 msnm) continúa predominando por sobre los cultivares mejorados (6 %). La maleza es de los principales factores bióticos que reduce el rendimiento del maíz. Sin embargo, a la fecha los estudios que documentan la influencia de la competencia con maleza sobre el crecimiento y rendimiento de poblaciones nativas de maíz son limitados. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de la duración de la competencia con maleza en el crecimiento y rendimiento de una población nativa de maíz de grano azul cultivada en los Valles Altos de México. El estudio se estableció en 2012 en condiciones de lluvia estacional en Texcoco, Estado de México. Los tratamientos consistieron exponer a cuatro periodos de competencia con maleza (PCM): 0, 30, 60 y 90 días a partir de la siembra a una población nativa de maíz de grano azul cv. San Miguelito perteneciente a la raza Chalqueño. Se calcularon el índice de área foliar (IAF), la tasa media de crecimiento del cultivo (TCC) y la tasa media de asimilación neta (TAN). A la madurez fisiológica se evaluaron la biomasa total (BT), el rendimiento de grano (RG) y sus componentes. Se encontraron diferencias estadísticas significativas en el IAF, BT, RG y sus componentes por efecto del PCM. La dinámica del IAF siguió una tendencia de polinomio de segundo grado, mientras que la BT presentó un patrón de curva sigmoidea. La BT del maíz se redujo con la competencia con maleza a partir de los 30 días. El RG y TCC más altos se observaron cuando el cultivo creció libre de maleza.

TASA DE CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE MAÍZ NATIVO AZUL Y AMARILLO

**NÉSTOR JORGE ROJAS VICTORIA¹, JOSÉ ALBERTO SALVADOR ESCALANTE ESTRADA¹,
MARÍA TERESA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ¹**

¹Postgrado en Botánica, Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Km 36.5 Carretera México-Texcoco, 56230. Montecillo, Texcoco, Estado de México, México. Correo electrónico: nerovic@colpos.mx, jasee@colpos.mx; mate@colpos.mx

El maíz representa parte de la dieta básica de la población rural en México con una amplia gama de cultivares nativos. La dinámica de acumulación de materia seca del maíz, es una herramienta útil para conocer su comportamiento en diferentes condiciones ambientales. El objetivo del estudio fue determinar la tasa de producción de biomasa, índice de cosecha y rendimiento de cultivares de maíces criollos bajo condiciones de lluvia estacional. El estudio se realizó en el Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. de México, con dos cultivares de maíz nativo de raza Chalqueño de color azul (MAZ) y amarillo (MA). La densidad fue de 5 plantas m⁻². La fecha de siembra fue el 23 de mayo y la cosecha el 26 de noviembre de 2013. Se evaluó durante el ciclo del cultivo la tasa de crecimiento del cultivo (TCC, g m⁻² día⁻¹) y a la cosecha, la biomasa (MS total; g m⁻², BT), el índice de cosecha (IC) y el rendimiento de grano (RG, 10 % de humedad, g m⁻²). La precipitación (PP) estacional fue de 512 mm, de la cual 41 % ocurrió en la etapa vegetativa y 59 % en la reproductiva. El MAZ obtuvo la mayor BT (2321 g m⁻²) en comparación a MA (2293 g m⁻²). El IC fue similar (29 %). El RG de MAZ (674 g m⁻²) fue más alto que el de MA (663 g m⁻²). Por otra parte, MAZ presentó la TCC más alta (2.12 g m⁻² día⁻¹) que MA (1.78 g m⁻² día⁻¹). Estos resultados indican una relación entre TCC, BT y RG; y que para las condiciones y región de estudio, MAZ superó en rendimiento a MA.



5 1965 2015 aniversario

ACTA FITOGENÉTICA. Volumen 2, Número 1. Septiembre de 2015 - agosto 2016, es una publicación anual editada por la Sociedad Mexicana de Fitogenética, A. C., Km. 38.5, Carretera México-Texcoco, Edificio Efraín Hernández X., Tercer Piso. Cubículo 319. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México. C.P. 56230. Tel. (595) 952 9176, (595) 952 1729. www.somefi.mx. Editores responsables, M. C. Carmen Gabriela Mendoza Mendoza, M. C. Francisco Javier Sánchez Ramírez y Dra. Ma. del Carmen Mendoza Castillo. Reservas de Derecho en Uso Exclusivo. ISSN **2395-8502**, otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de título y Contenido, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Éste documento es una copia digital del original impreso.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de la Sociedad Mexicana de Fitogenética, A. C. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de esta publicación, sin previa autorización de la SOMEFI.

5 1965 2015 aniversario

SOCIEDAD MEXICANA DE FITOGENÉTICA, A. C.
Apartado Postal No.21, Cubículo 319
Edificio Efraín Hernández X.
Universidad Autónoma Chapingo
C.P. 56230 Chapingo, Estado de México
Tel. 01.595.952.1729 , 01.595.952.9176
Email. contacto@somefi.mx
URL. <http://www.somefi.mx>

