Editorial
•UNIMAGDALENA•

Descripción morfológica de 13 introducciones de maíz procedente del Departamento del Magdalena

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE 13 INTRODUCCIONES DE MAÍZ PROCEDENTE DEL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA

Catherine Pardey Rodríguez
Nathaly Moreno Cortes

Catalogación en la publicación - Biblioteca "Germán Bula Meyer" Universidad del Magdalena

Pardey Rodríguez, Catherine; Moreno Cortes, Nathaly
Descripción morfológica de 13 introducciones de maíz procedente del Departamento del Magdalena / Catherine Pardey Rodríguez; Nathaly Moreno Cortes. – 1a. ed. -- Santa Marta, Universidad del Magdalena, 2015.
46 p.
Incluye bibliografía
ISBN: 978-958-746-072-8

1. Maíz. 2. Maíz - morfología. I. Moreno Cortes, Nathaly. V. Título

CDD 633.15 ed 20

Primera edición, diciembre de 2015
Primera reimpresión, julio de 2018

© UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

Editorial Unimagdalena
Carrera 32 No. 22 - 08
(57 - 5) 4217940 Ext. 1888
Bloque 8 - Segundo Piso
Santa Marta D.T.C.H. - Colombia
editorial@unimagdalena.edu.co

Rector: Pablo Vera Salazar
Vicerrector de Investigación: Ernesto Amarú Galvis Lista
Coordinador de Publicaciones y Fomento Editorial: Jorge Enrique Elías-Caro

Diseño de portada y diagramación: Luis Felipe Márquez Lora
Fotografías: Catherine Pardey Rodriguez y Elgher Benjamin Pacheco López
Corrección de estilo: Sergio Ospina
Santa Marta, Colombia, 2018

ISBN: 978-958-746-072-8

Impreso y hecho en Colombia - Printed and made in Colombia
Xpress Estudio Gráfico y Digital S.A.S. - Xpress Kimpres (Bogotá)

El contenido de esta obra está protegido por las leyes y tratados internacionales en materia de Derecho de Autor. Queda prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio impreso o digital conocido o por conocer. Queda prohibida la comunicación pública por cualquier medio, inclusive a través de redes digitales, sin contar con la previa y expresa autorización de la Universidad del Magdalena.

Las opiniones expresadas en esta obra son responsabilidad del autor y no compromete al pensamiento institucional de la Universidad del Magdalena, ni genera responsabilidad frente a terceros.

Contenido

Resumen.....7

Introducción.....8

Germoplasma criollo de maíz.....11

Siembra, crecimiento y desarrollo del germoplasma de maíz.....15

Resultados de la descripción de las introducciones de maíz.....23

Descripción morfológica.....25

Referencias.....43

Resumen

La descripción morfológica de las trece introducciones fue recolectada durante el 2011 al 2012, en los terrenos del Centro de Desarrollo Agrícola y Forestal de la Universidad del Magdalena; ubicado en la ciudad de Santa Marta, en el Departamento del Magdalena - Colombia; coordenadas 74°07´ y 74°12 de longitud oeste y 11°11´ y 11°15 de latitud norte, temperatura media, 24 a 28°C, humedad relativa, oscila entre el 72 y 79%; velocidad promedio del viento, 3 km/ha; precipitación máxima por mes de 98 mm, el mes de octubre fue el más lluvioso (CIOH, 2011); altitud, 15 m.s.n.m; pH, neutro a moderadamente alcalino; fertilidad, suelo de moderada a baja; textura, franco y arcilloso arenoso (Vásquez, 2009). Se sembraron 20 plantas/introducción/bloque, bajo un diseño de bloques con dos repeticiones. Se reportan 17 descriptores asociados al estado vegetativo, floración y fructificación. Los descriptores son: Altura de la planta, número de hojas, color del tallo, días a floración masculina, días a floración femenina, altura de la mazorca, porcentaje de acame, porcentaje de plantas enfermas, cobertura de la mazorca, cantidad de mazorcas cosechadas por planta, disposición de las hileras del grano en la mazorca, cantidad de hileras, cantidad de granos en una hilera, longitud de la mazorca, forma de la mazorca, color del grano en la mazorca y peso de 100 granos.

Fotografía 1. Fotografía panorámica del estado vegetativo (V7) del cultivo de maíz bajo las condiciones edafo-climáticas de la Universidad del Magdalena

Introducción

El maíz *Zea mays* pertenece a la familia Poáceas (Gramíneas), tribu Maydeas, y es la única especie cultivada de este género; otra especie del género es *Teosinte*, la cual se considera ancestro del maíz (Iltis & Doebley, 1980). El género *Tripsacum* está constituido por formas salvajes y parientes de *Zea mays*. El *Teosinte* y el *Tripsacum* son especies importantes como fuentes de características de importancia agronómica para el mejoramiento del maíz. El Tripsacum no tiene un valor económico directo, mientras que, el Teosinte tiene valor como fuente de forraje (Paliwal, 2001a).

El centro de origen del maíz, se asegura que está en México; debido a los datos arqueológicos que se tienen de 5000 años en las planicie de Tehuacan, los descubrimientos en Sur América se remontan a 8.500 años, en el norte de Paraguay, en Matogrosso brasileño y en la región de chiquitos de Bolivia (Ibarra, 1999).

El antropólogo Dick Ibarra Grasso (1999) dice “el maíz que hoy comemos no se parece al que cosecharon nuestros ancestros. Debido al hecho de que en condiciones normales el maíz contemporáneo no sobrevive a no ser por la mano del hombre; esto se debe a su envoltura, los granos no pueden dispersarse hecho que no ocurría en la antigüedad cuando el grano estaba descubierto” (p. 1).

Existen más de 400 tipos diferentes de maíz (Ibarra, 1999). Semillas de identidad (2002) reporta 25 variedades de maíz para la Costa Caribe de Colombia. El maíz crece en diferentes climas, pero la mejor producción se obtiene en clima cálido o templado dependiendo de la duración del día. El maíz es clasificado en dos tipos: maíz tropical y maíz de zona templada, los primeros son cultivados sobre la línea ecuatorial hasta los 30° de latitud norte y sur y los segundos más allá de los 34° de latitud norte y sur (Paliwall, 2001b).

El maíz en la zona tropical es afectado por patógenos que causan daños a diversas estructuras de la planta, afectando la producción. Se han realizado avances en desarrollar genotipos resistentes contra enfermedades, habiendo aún muchas tierras con variedades sin mejoramiento genético (Paliwall, 2001c). Los pequeños agricultores emplean generalmente variedades propias o procedentes de variedades de polinización abierta.

El maíz en el mundo es el segundo cultivo de importancia en producción, seguido del trigo, el tercer lugar lo ocupa el arroz (Paliwall, 2001a). En Colombia se cultivan dos tipos de maíz: amarillo y blanco. El blanco se emplea para consumo humano al igual que el amarillo, pero este último se usa para consumo animal e industrial. Debido al incremento en la demanda y a los programas de fomento del Ministerio de Agricultura y FENALCE, el maíz amarillo ha incrementado la producción nacional (Fenalce, s/f). La FAO estima que la producción de maíz mundial se debe incremen-

tar en un 240% o más por causa del alto consumo humano y animal, y los usos en la industria.

En la zona tropical hay diferentes ambientes donde se cultiva el maíz y a los cuales, el mejoramiento y producción están relacionados (Paliwall, 2001e). Paliwall (2001e), afirma que el maíz no ha alcanzado el límite de difusión en los ambientes que son productivos y seguirá siendo un cultivo con potencial en los trópicos

El maíz posee diferentes usos que han prevalecido hasta la actualidad, todas las partes de la planta se han utilizado en la alimentación humana, animal o industrial (Semillas de identidad, 2002). Lantos, Giovannetti y Ratto, (2014) reportan los usos del maíz según la clase de endospermo; granos con endospermo córneos o córneos-harinosos se preparan palomitas de maíz; granos con endospermo dentados para preparar guisados; los dextrinosos para la mazamorra y los harinosos los trabaja la industria para preparar harinas y bebidas alcohólicas. El endospermo es la zona más importante de la semilla porque ahí es donde se almacenan los carbohidratos y las proteínas. En los maíces comunes, el endospermo comprende cerca del 84% del peso seco del grano, el embrión abarca el 10% y el pericarpio y el escutelo componen el restante 6% (Paliwall, 2001f)

Lantos *et al.,* (2014) afirma que hacer clústers del maíz a este nivel de culinaria resultan ser más homogéneos con respecto a los realizados a nivel de razas en maíz. Los agricultores asocian la variabilidad con el color del grano, la textura y la apariencia que presenta (Semillas de identidad, 2002). Bracco, Hernández, Poggio y Gottlie, (2012) estudiaron la diversidad entre razas nativas de maíz en Argentina utilizando la técnica de microsatélites, y encontraron variabilidad interna dentro de razas; estos investigadores sugieren preservar esos genotipos. Hernández y Cabezas (2007), consideran que la manera práctica de conservar la diversidad genética es a través de preservar los usos que se le dan al maíz.

El riesgo de perder la variabilidad presente en el maíz se ha expresado por escrito desde 1977 en la reuniones de trabajo sobre colección, conservación y evaluación de germoplasma de maíz de la región oriental de Sudamérica, que se llevó a cabo en Septiembre en el Centro Nacional de Pesquisas de Milho y Sorgo (CNPMS) de Embrapa, en Sete Lagoas, Brasil; y nuevamente en 1979 en la reunión sobre evaluación experimental y regional agrícola de Pergamino, afirmando que la actividad agrícola en regiones con potencial agrícola son las primeras zonas donde se presenta perdida de germoplasma ancestral

Conservación de la diversidad en Maíz

El maíz fue uno de los primeros cultivos en aplicar tecnología y en mejorar la calidad de la semilla. Se comercializan las variedades de grano blanco y amarillo, los otros colores de grano quedaron rezagados para una preparación local no

comercial. La pérdida de la semilla coloreada por parte de culturas indígenas ha sido reportada por la institución “Semillas de identidad”; los autores resaltan las cualidades agronómicas de estas semillas al ser un germoplasma adaptado a las condiciones climáticas y ser sembrada en asocio con otros cultivos.

La conservación y uso del germoplasma criollo es causa de interés por parte de las comunidades indígenas y curadores de germoplasma, por ser fuente de genes de interés agrícola e industrial. Existe temor por parte de los activistas, a causa de la generación de variedades transgénicas; las cuales atentan con los recursos genéticos locales que son la base de su seguridad alimentaria. De ahí que muchas organizaciones trabajen para recuperar las semillas criollas y defenderlas como patrimonio.

La FAO en el 2014 publica el apoyo que dará a los bancos de germoplasma para mejorar la conservación de los cultivos que son la base para la seguridad alimentaria. Se hace énfasis para que los bancos sean bien gestionados, para preservar la diversidad genética y ponerla a disposición de los mejoradores para ampliar el rango de adaptación de esta especie a condiciones agroecológicas especificas; a causa de que la población crece y hay que hacer frente a los desafíos climáticos, y buscar que la sostenibilidad de la agricultura se siga manteniendo.

Los bancos de germoplasma son diferentes entre sí, esto a causa del tamaño de los recursos recolectados y del recurso humano y financiero que se dispone. La Universidad del Magdalena apoya a sus profesores en los procesos de investigación a través de su Vicerrectoría de Investigación para generar propuestas que favorezcan a las comunidades y traigan beneficio social y académico. La Universidad del Magdalena a través del Grupo de investigación Mejoramiento Genético Vegetal Tropical hace hincapié en la importancia de conservar y compartir este germoplasma junto con la información relacionada.

Fotografía 2. Color de la semilla de 12 introducciones de maíz procedentes del Departamento del Magdalena

Germoplasma criollo de maíz

Disponer de descriptores, constituye la herramienta para seleccionar los genotipos que pueden entrar a participar en la mejora genética de maíz. La documentación de este germoplasma regional contó con el pasaporte de los materiales y los datos de caracterización. El pasaporte hace relación a la identificación de los materiales por sus recolectores (Cuadro 1). La Caracterización muestra los rasgos visibles que se expresan en todos los ambientes. Para la caracterización se utilizó los descriptores propuestos por una guía fotográfica de Florian Rincon (s/f), del proyecto global de maíces nativos y los descriptores del IBPGR (1991).

La colecta de estas introducciones se da dentro de las áreas de siembra de los agricultores, que pueden ser descendientes de las culturas indígenas de la sierra o de colonos campesinos del interior del país. La distribución de esta planta ignora las fronteras políticas, algunos genotipos pueden ser introducciones de otros lugares y algunas genotipos originarias de la sierra se han podido difundir por otras regiones (Roberts, Grant; Ramírez; Hateway y Smith, 1957). Los sitios escogidos para la siembra son cercanos a las vegas de los ríos, pequeñas áreas libre de vegetación original. El maíz colectado procedía generalmente de cultivos en asocio como yuca, malanga, plátano, guineo e intercalado con otros cultivos de ciclo corto como son las hortalizas y frutales. Los maíces lo siembran para el consumo familiar y le dan diversos usos incluido como alimento animal. Algunos alimentos que se registran a base de maíz son los bollos y el peto; estas dos preparaciones son consumidas por los ciudadanos en el Departamento del Magdalena. La siembra se hace con participación de la familia, los hombres hacen la tumba y la limpieza, y las mujeres la cosecha. Algunos agricultores con mayores ingresos económicos pagan por estos servicios. Las siembras se hacen en abril-mayo o en octubre –noviembre (Carbono, 1990).

La literatura enseña que las variedades ICA V109 de grano amarillo e ICA V156 de grano blanco son comercializadas en el Departamento del Magdalena, también se dice que siembras menores a 200 metros de distancia hay contaminación de polen con cultivos aledaños. La pérdida de pureza genética es un factor que distingue entre la semilla comprada en las casas agrícolas y la intercambiada entre los agricultores. El intercambio de semilla es un factor cultural heredado por las comunidades indígenas de la sierra, las ferias de semillas que se reportan por “Semillas de identidad” se hacen con el fin de conservar y promover entre estas comunidades la prolongación de estos genotipos criollos que se pueden reducir por la falta de siembra (Carbono, 1990). Los pueblos Arhuacos en diciembre del 2013 (El espectador, 2014) se reunieron para celebrar el solsticio de invierno en Nabusimake, Sierra Nevada de Santa Marta se reunieron para intercambiar semillas criollas, entre ellas maíz para garantizar esta práctica agrícola que permite custodiar el germoplasma.

Los encuentros entre comunidades permite promover la alegría entre los pobladores, hay intercambio de alimento, donde se ofrecen semillas y productos alimenticios incluidos plantas medicinales, de condimento y frutas; estos productos son cambiados entre los de clima frio de zonas altas, cambian con los de zonas bajas de clima cálido. La promoción de estas acciones beneficia a la comunidad, por cuanto, se recupera todo tipo de semillas propias con valor cultural nutritivo y medicinal, además una manera de valorar los alimentos propios y de reducir el grado de dependencia de semilla mejorada genéticamente.

Es difícil demostrar que las variedades que aquí presentamos sean puras genéticamente, en esta cartilla se describir morfológicamente 13 introducciones de maíz procedentes del departamento del Magdalena, y enseñarles agricultores y técnicos a reconocer las características que las hacen importantes para su cultura. En este trabajo se logró identificar 12 variedades criollas y una comercial (cuadro 1).

Cuadro 1. Pasaporte de 13 introducciones de maíces procedentes del Departamento del Magdalena.

Entrada	Dpto.	Municipio	Longitud	Latitud	msnm	Raza	Color semilla
11	Magdalena	Fundación	74°11´	10°31´	53	Cariaco	Amarillo
34	Magdalena	San Pedro de la sierra	74°02´47	10°54´24	1397	Güira	Amarillo y morado
35	Magdalena	San Pedro de la sierra	74°02´47	10°54´24	1397	Güira	Morado
87	Magdalena	Pivijay	74°23´008	10°27´455	24	Clavo	Amarillorojizo
88	Magdalena	Fundación	74°11´195	10°31´231	49	Clavo	Amarillo
89	Magdalena	Fundación	74°11´070	10°31´236	62	Carioco	Amarillo
90	Magdalena	Fundación	74°11´070	10°31´236	62	Clavo	Amarillorojizo
91	Magdalena	Fundación	74°11´070	10°31´236	62	Clavo	Blanco
92	Magdalena	Ciénaga	74°05´403	10°53´591	65	Clavo	Amarillo
3202	Magdalena	NN	NN	NN	NN	Clavo	Amarillo
3203	Magdalena	NN	NN	NN	NN	Clavo	Amarillo y blanco
3199	Magdalena	NN	NN	NN	NN	Carioca	Morado
Testigo	Synko	Caribe	Caribe	Caribe	Caribe	Hibrido	Amarillo