

SELECCIÓN DE LÍNEAS PARA FORMAR HÍBRIDOS DE MAÍZ DULCE RICOS EN LISINA: II LÍNEAS ¹

María Cristina Vega², Enrique Navarro², José Espinoza², José Luis Guerrero², Gustavo A. Burciaga²

RESUMEN

Selección de líneas para formar híbridos de maíz dulce ricos en lisina: II. Líneas. El Instituto Mexicano del Maíz "Dr. Mario E. Castro Gil" de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, dispone de líneas endogámicas tendientes a la formación de híbridos de maíz dulce; con el gen sugary-2, responsable de la síntesis del contenido de azúcar y el gen opaco-2 encargado de codificar el aminoácido lisina. 61 híbridos simples obtenidos de un dialélico parcial entre 22 líneas S5 (20 de las cuales estuvieron involucradas en el experimento I. Probadores), fueron evaluados utilizando un diseño de bloques al azar en dos localidades de México, durante 1994. El comportamiento agronómico de los híbridos formados a través del dialélico parcial fue superior al observado en las cruza de prueba del experimento I (línea x probador), lo anterior se reflejó en la mayor precocidad, mejor calidad de planta y mayor longitud del elote. Efectos de sobredominancia entre las líneas jugaron un papel importante en la expresión de los caracteres arriba señalados. Hubo respuesta similar en caracteres tales como número de elotes comerciales, calificación de elote, número de brácteas del mismo y color de grano. Con base en lo anterior se seleccionaron 20 híbridos simples que pueden utilizarse en forma semicomercial.

ABSTRACT

Selection of inbred lines to produce sweet corn hybrids high on lysine: II Lines. The Maize Mexican Institute "Dr. Mario E. Castro Gil" at Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro has developed endogamic lines with a tendency to produce sweet corn hybrids whose germ plasma includes both the sugary-2 and the opaque-2 genes responsible for lysine and sugar content. Sixty-one single crosses were obtained from a partial diallel among twenty-two S5 lines (twenty of which were included in Experiment I. Testers); such single hybrids were evaluated using a randomized complete block design in two sites in Mexico during 1994. Agronomic performance of the hybrids produced through the partial diallel was superior to the performance obtained from trial hybrids in Experiment I (line x tester), resulting in a greater precociousness, better plant quality, and longer ears. Overdominance effects among the lines played an important role in the manifestation of such traits. Hybrids and test crosses showed a similar response on traits such as amount of marketable ears, ear quality, number of green flag leaves, and grain color. Based on the previously mentioned results, twenty single hybrids were selected which can be used for semicommercial purposes.



INTRODUCCIÓN

El maíz es la principal fuente de carbohidratos y proteínas para la mayoría de los países en desarrollo, específicamente en algunas áreas de América Latina y África. Desafortunadamente, la composición proteica del grano de maíz es baja en los aminoácidos lisina y triptofano. En este sentido, el Instituto Mexicano del Maíz ha diseñado una estrategia de investigación al seleccionar líneas de maíz dulce con el gen sugary-2 responsable del contenido de azúcar y el gen opaco-2

encargado de codificar el aminoácido lisina, ambos le dan mayor riqueza, calidad, y sabor dulce al grano de maíz. Un grupo de líneas de maíz dulce con las características arriba señaladas ha sido considerado para evaluar su potencial agronómico y calidad elotera a través de híbridos simples; son bien conocidas las ventajas que ofrecen éstos por su uniformidad y productividad. En el presente trabajo se planteó el siguiente objetivo: obtención de híbridos simples productivos con caracteres agronómicos que permitan utilizarlos como materiales comerciales de maíz dulce.

¹ Presentado en la XLIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá, 1997

² Instituto Mexicano del Maíz "Dr. Mario E. Castro Gil". Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El material genético utilizado involucra 22 líneas Ss de maíz, 20 de estas líneas S₅ de las cuales fueron incluidas en el experimento I Probadores. Estas líneas tienen también la característica de que su germoplasma contiene el gen sugary-2 y opaco-2. Dichas líneas fueron cruzadas bajo un esquema de un dialélico parcial (Kempthorne y Curnow, 1961), donde sólo se realizaron parte de las posibles cruza para cada padre. Se obtuvo, un total de 61 cruza simples. Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones en dos localidades, una en el estado de Coahuila y la otra en Durango, México durante 1994. Las características de las parcelas experimentales: se sembró un surco de 4,62 m de longitud con una separación de 0,75 m, cada surco contenía 21 plantas separadas a una distancia de 0,22 m (densidad de población de 61.000 plantas ha⁻¹). Las labores de preparación de terreno así como prácticas culturales fueron realizadas conforme a las llevadas a cabo por los agricultores de la región. Una serie de caracteres agronómicos y componentes de rendimiento fueron utilizados como criterio de selección para identificar los híbridos simples más sobresalientes, tales como floración, altura de planta y elote, elotes comerciales, calificación de elote, longitud del mismo, entre otros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El comportamiento de los híbridos simples fue completamente diferente a través de los dos ambientes de prueba, lo anterior obedece a que las condiciones ambientales no fueron constantes de un sitio a otro. En el Cuadro 1 se pueden ver los mejores híbridos simples para algunos caracteres agronómicos, con respecto a precocidad, sobresalen los híbridos simples donde intervienen las líneas uno, tres y siete destacando el padre uno ya que presenta un valor promedio de 59 días en relación a la media general de los híbridos (61). El resto de los híbridos simples fueron menores a su media a excepción de los híbridos en los que intervinieron los padres 17 y 22. En relación a altura de planta y elote, la mayoría de los híbridos simples superaron su media, no siendo así para aquellos en los que intervinieron las líneas seis, 22 y siete cuyos valores fueron 168 cm, 179 y 180, respectivamente. Uniformidad de planta estuvo dentro de un término aceptable para todos los híbridos simples, ya que estuvo por debajo de la media general (4).

En el Cuadro 2 se muestran algunos componentes de rendimiento relacionados con la calidad elotera, en este sentido, los híbridos simples fueron superiores o iguales a su media general para número de elotes comerciales, sobresaliendo los padres uno y 17. La

Cuadro 1. Respuesta promedio de híbridos simples sobresalientes para los siguientes caracteres agronómicos en dos ambientes de prueba.

Híbrido	Floración	Altura (cm)		Calificación Planta (1-5)
		Planta	Elote	
1x9	58	190	102	3
1 x 10	60	185	84	3
1 x 14	59	190	101	3
3 x 11	60	183	100	3
3 x 12	59	204	112	3
3 x 16	59	205	104	3
4 x 18	60	180	103	3
5 x 16	61	184	102	3
5 x 19	60	184	102	3
6 x 20	59	172	89	3
6 x 21	62	163	85	3
7 x 16	60	180	92	3
7 x 19	59	180	95	3
8 x 16	60	184	101	3
17 x 8	63	183	119	3
17x 11	63	192	115	3
21 x 18	60	196	98	3
22 x 9	63	180	104	3
22 x 10	62	177	87	3
Media				
General*	61	180	98	4

* Valor estimado con 61 observaciones.

uniformidad y sanidad de elote fueron características de los híbridos simples evaluados, ya que la mayoría fue inferior a su media general (tres), se destacaron los híbridos en donde intervienen los padres 17, ocho y cuatro. Este carácter es un reflejo del reducido daño de gusano elotero observado para la mayoría de los híbridos simples, principalmente en aquellos en donde intervienen los padres cuatro, seis y 17. Para el carácter longitud de elote, todos los híbridos simples superaron su media general (19 cm), sobresaliendo aquellos grupos de híbridos donde intervienen los padres uno, tres y ocho hasta en un 10%.

Para número de brácteas en la mazorca, los híbridos simples que mostraron los valores más altos, estuvieron asociados con los padres cuatro y ocho. Dichos valores estuvieron arriba de su media general. El resto de híbridos simples tuvieron valores aceptables, a excepción de los híbridos en los que intervienen los padres uno y dos ya que éstos promediaron valores de nueve y ocho hojas en el elote. Finalmente, el color más intenso del grano fue característico de los híbridos sim-

Cuadro 2. Respuesta promedio de híbridos simples sobresalientes para los siguientes componentes de rendimiento en dos ambientes de prueba.

Híbrido	Elotes Comerc.	Calif. elote(1-5)	Long. elote (cm)	Daño Gusano elotero (1-5)	Brácteas	Color del grano (1-8)
1 x 92	3	20,9	2	9	5	
1 x 11	2	3	20,9	2	9	6
1 x 14	1	2	20,8	3	9	6
2 x 14	2	2	20,3	2	8	5
3 x 14	1	1	20,2	2	9	4
3 x 15	1	1	21,5	2	10	5
3 x 16	1	1	20,9	3	11	4
4 x 16	1	1	20,8	2	12	6
4 x 18	2	3	21,3	2	10	5
4 x 19	1	2	20,3	2	11	6
5 x 19	1	2	20,1	2	11	6
6 x 16	1	3	20,0	2	11	6
6 x 19	1	2	20,7	2	10	6
7 x 19	2	2	20,3	2	10	6
8 x 16	1	2	21,3	3	11	6
8 x 19	1	3	20,5	2	10	6
8 x 22	2	2	20,9	3	12	4
9 x 19	1	2	21,5	3	10	6
17 x 8	1	2	20,1	2	10	5
17 x 9	2	2	22,2	2	10	5
17 x 11	2	2	20,2	2	9	5
21 x 18	1	3	20,3	2	11	5
22 x 9	1	2	21,1	2	11	5
Media general*	1	3	19,0	2	10	5

ples en los que intervienen los padres seis y cuatro ya que éstos tuvieron en promedio los valores más altos, siguiéndole en menor grado aquellos padres uno y ocho.

En el Cuadro 3 se presentan los híbridos simples más sobresalientes considerando conjuntamente caracteres agronómicos y componentes de rendimiento. En promedio los híbridos simples mostraron superioridad en relación a su media general para uniformidad de planta, uniformidad y sanidad de ejote, longitud del mismo y brácteas en la mazorca. Para longitud de elote y brácteas en la mazorca, destacan los híbridos simples en los cuales intervienen los padres ocho, siete y cinco cuyos valores promedios son 20,5 con 12,20,1 con 11 y 19,6 con 11, respectivamente. La respuesta promedio de los híbridos simples fue igual a su media general en floración, elotes comerciales y color del grano, y una respuesta negativa para altura de planta y elote. Por otra parte, la respuesta de los híbridos simples en este tra-

bajo II. Líneas, fue superior a la observada en las cruces de prueba del experimento I Probadores, pero en ambos experimentos se empleó en su mayoría el mismo material genético. La respuesta positiva de los primeros se reflejó en mayor precocidad, menor altura de planta y ejote, mejor uniformidad de planta, mayor sanidad y uniformidad de elote, mayor longitud del mismo y mayor número de brácteas; y una respuesta similar para número de elotes comerciales y color del grano.

La mayoría de los híbridos de maíz dulce están formados a partir de dos líneas parentales, ya que éstas confieren mayor uniformidad en los caracteres agronómicos y de calidad elotera, facilitando la cosecha mecánica y procesamiento en relación a variedades de polinización libre (Younes y Andrew, 1978 y Peirce, 1987). En este trabajo preliminar, se identificaron 12 híbridos simples de maíz dulce por sus caracteres agronómicos y de calidad elotera tales como: uniformidad de planta, uniformidad y sanidad de elote, longitud del

Cuadro 3. Híbridos simples seleccionados considerando caracteres agronómicos y componentes de rendimiento en dos ambientes de prueba.

Híbrido	Floración	Altura (cm)		Calific. Planta(1-5)	Elotes Comerc.	Calific. Elote	Longitud Elote(cm)	Brácteas	Color del grano(1-8)
		Planta	Elote						
3 x 16	59	205	104	3	1	3	20,9	11	4
4 x 18	60	180	103	3	2	3	21,2	10	5
5 x 16	61	184	102	3	1	3	19,1	11	6
5 x 19	60	184	102	3	1	2	20,1	11	6
7 x 16	60	180	92	3	1	2	19,9	12	6
7 x 19	59	180	95	3	2	2	20,3	10	6
8 x 16	60	184	101	3	1	2	21,3	11	6
8 x 21	62	163	94	3	1	2	19,5	13	5
8 x 22	63	179	109	3	2	2	20,9	12	4
17 x 8	63	183	119	3	1	2	20,1	10	5
21 x 18	60	196	98	3	1	3	20,3	11	5
22 x 9	63	180	104	3	1	2	21,1	11	5
X ₁	61	183	102	3	1	2	20,4	11	5
X ₂	61	180	98	4	1	3	19,0	10	5

X1: media de híbridos simples seleccionados, X2: media general con 61 observaciones.

mismo, número de brácteas en la mazorca, precocidad, número de elotes comerciales y color del grano. Los caracteres anteriormente citados han sido discutidos y considerados como importantes dentro del maíz elotero (Smith, 1955; y Peirce, 1987). En este experimento II. Líneas, los híbridos simples mostraron superioridad en relación a las cruzas de prueba del experimento I. Probadores, en donde se observó más precocidad, menor altura de planta y elote, mayor uniformidad de planta, mayor sanidad y uniformidad de elote, mayor longitud del mismo y mayor número de brácteas en la mazorca; no siendo así para número de elotes comerciales y color del grano ya que hubo una respuesta similar para ambos grupos de material genético.

12 híbridos simples fueron identificados por sus caracteres agronómicos y de calidad elotera tales como, uniformidad y sanidad de elote, longitud del mismo, número de elotes comerciales, color del grano, entre otros. Se identificaron algunas líneas parentales, por su

participación en combinaciones de híbridos simples (Padre cinco, siete y ocho). Los híbridos simples (experimento II Líneas) fueron superiores a las cruzas de prueba (experimento I, Probadores) para la mayoría de los caracteres considerados.

LITERATURA CITADA

- KEMPTHORNE, O.; CURNOW, R. N. 1961. The partial diallel cross. *Biometrics* 17:229-250.
- PEIRCE, L.C. 1987. Vegetables, characteristics, production and marketing. Printed in U.S.A. p. 383-395.
- SMITH, G. M. 1955. Sweet corn In corn and corn Improvement. Academic Press, New York. sp.
- YOUNES, M. H; ANDREW, R. H. 1978. Productivity and prolificacy in a diallel series of market sweet corn hybrids. *Crop Science*. 18:224-226.