

menor rendimiento, aunque los 8 sintéticos se comportaron estadísticamente iguales en rendimiento, en base a la prueba de Tukey 1%. En promedio, los sintéticos de la población Tuxpeño rindieron mejor (6.602 tm/ha) que los de la población Eto (6.144 tm/ha). El cruce entre los 2 mejores sintéticos per se (S21-1 y S32-2) expresó el mejor rendimiento con 8.051 tm/ha y 22.7% de heterosis; y el cruce entre los 2 sintéticos con menor rendimiento (S21-1 y S21-2) expresó un rendimiento de 7.516 tm/ha con el valor más alto de heterosis de 26.7%. En un alto porcentaje, los sintéticos superaron al ICTA B-1 y al Across 7832 que rindieron 6.490 y 5.111 tm/ha respectivamente. Así también los sintéticos originales S21 y S32 rindieron 6.155 y 5.560 tm/ha respectivamente.

CUADRO 3. Rendimiento en tm/ha de los sintéticos de las poblaciones Tuxpeño y ETO

Tuxpeño		ETO	
S21-2	7.018	S32-2	6.563
S21-4	6.769	S32-3	6.182
S21-3	6.692	S32-4	6.154
S21-1	<u>5.931</u>	S32-1	<u>5.677</u>
\bar{X}	6.602	\bar{X}	6.144

CONCLUSIONES

La expresión de heterosis observada por el patrón heterótico conformado por el sintético S21-1 por los 4 sintéticos de la población 32 se considera importante para considerar involucrarlos en apoyo al Programa

de Maíz de Guatemala, tanto para el desarrollo de variedades, como el de líneas endocriadas que apoye el desarrollo de híbridos.

- Se identificaron cruces entre sintéticos y sintéticos per se que expresaron potencial que debe de evaluarse más extensivamente, ya que pueden ser alternativas para sustituir a algunos cultivares incluidos como testigos que actualmente se encuentran en el mercado.
- El cruce entre los sintéticos S21-1 x S32-2 y el sintético per se S21-2 expresaron la mejor expresión de rendimiento con 8.051 y 7.018 tm/ha respectivamente.

BIBLIOGRAFIA

1. Eyherabide, G.H. and A.R. Hallauer. 1991. Reciprocal fullsib recurrent selection in maize: I. Direc and indirect response. *Crop Sci.* 31:952-959.
2. Goodman, M.M. 1985. Exotic maize germoplasm: Status, prospects and remedies. *Iowa State J. Res.* 59:497-527.
3. Hallauer, A.R.; W.A. Russell and K.R. Lamkey. 1988. Corn Breeding. p. 463-563. In G.F. Sprague and J.W. Dudley (eds). *Corn and Corn improvement*. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.
4. ----- and J.B. Miranda Fo. 1988. *Quantitative genetics in maize breeding*. 2 ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa.

INTROGRESION DE TEOSINTE A DOS GENOTIPOS DE MAIZ Y SUS EFECTOS SOBRE CARACTERES AGRONOMICOS

C. Vega, G. Burclaga, J. Guerrero, J. Arreola¹

INTRODUCCION

Dentro de las actividades prioritarias en todo programa de mejoramiento genético es contar con una adecuada variabilidad genética que responda a los cambios naturales

y a la selección artificial. La mejora del rendimiento de grano en los cereales es una tarea difícil de lograr, ya que es un caracter complejo, regulado por procesos fisiológicos que condicionan las estructuras morfológicas de la planta. En este sentido, se han experimentado dos opciones: a) La acumulación de genes favorables con efectos aditivos, que requieren procedimientos prolongados de selección y b) La conjugación de genes favorables con efectos heteróticos, mediante la hibridación de fuentes genéticamente diver-

¹ Maestros Investigadores del Instituto Mexicano del Maíz (IMM), Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo, Coah., México 25315

gentes. Dentro de esta última opción se encuentra la hibridación interespecífica y la introgresión directa de material exótico. En el Programa de Mejoramiento Genético del Instituto Mexicano del Maíz (IMM) de la Universidad "Antonio Narro" se inició durante 1980 un proyecto con los siguientes objetivos generales: 1. Conocer los efectos de la introgresión de Teosinte (*Euchaeana mexicana* spp) a maíz (*Zea mays* L.) sobre caracteres agronómicos de este último, y 2. Seleccionar líneas superiores, producto de la introgresión, en base a caracteres agronómicos, tales como rendimiento.

MATERIALES Y METODOS

El material fue generado de la introgresión de Teosinte anual colectado en el Estado de Jalisco a dos fuentes germoplásmicas de maíz; una cruce simple entre líneas braquíticas (ME) y una línea endogámica de porte normal (MN). Posterior a la hibridación introgresiva se realizaron tres ciclos de recombinación en cada fuente para tratar de romper bloques de ligamiento en cada generación, y eliminar plantas indeseables (con ambos sexos en la espiga o en el jilote, granos o mazorcas deformes, plantas estériles, enfermas, etc). A partir de la F₃ se inició un programa de retrocruzas, utilizando como progenitores recurrentes a las fuentes de maíz, generando dos grupos,

esto durante tres generaciones; finalmente se inició el proceso de endogamia obteniendo líneas S₁. La evaluación incluye 48 líneas normales de la braquítico por teosinte y 29 líneas normales de maíz por Teosinte y 19 en forma recíproca. Dichas líneas fueron cruzadas con un probador (una línea no emparentada). Además, en el ensayo se incluyeron cuatro testigos, dos híbridos para condiciones de riego en el Bajío Mexicano, un híbrido para condiciones de temporal en el centro y norte del país y una cruce simple entre la línea de porte normal utilizada como progenitor recurrente y la línea utilizada como probador. El estudio se realizó en el ciclo primavera-verano de 1990 en terrenos de la propia Universidad, en Buenavista, Saltillo, Coahuila, evaluando una serie de caracteres agronómicos, incluyendo rendimiento, que fueron analizados bajo el diseño de bloques al azar con partición de efectos.

RESULTADOS Y DISCUSION

En los análisis de varianza se observó que existen diferencias significativas (P<.01) en la mayoría de los caracteres. En el comportamiento medio de las cruces se encontró una gran variabilidad en su respuesta agronómica. En el Cuadro 1 se presenta la relación de líneas seleccionadas, en comparación con la media general de experi-

CUADRO 1. Relación de líneas seleccionadas

Genealogía	Días a Flor Fem.	Altura de Pta. cm	Mazorcas Podridas %	No. Maz. x100	Ganancia %	Rend. Mazorca Ton ha-1	Ganancia %
[*X(T X M)F3JRC3-121	75	193	9	107	127.3	16.65	199.6
[*X(T X M)F3JRC3-109	77	193	7	99	117.8	14.51	173.9
(*X(T X M)F3JRC3-106	79	201	13	98	116.6	12.55	150.4
[*X(T X M)F3JRC3-104	82	203	14	124	147.6	11.13	133.4
[*X(T X M)F3JRC3-110	78	203	12	154	183.3	10.65	127.8
[*X(T X M)F3JRC3-93	82	191	22	105	125.0	10.41	124.8
[*X(T X M)F3JRC3-119	81	181	18	135	160.7	9.84	117.9
(*X(T X M)F3JRC3-153	81	186	18	111	132.7	9.01	108.0
[*X(T X M)F3JRC3-152	79	188	13	101	120.2	8.58	102.8
[(T X M) X AN-20JRC3-7	78	194	0	98	116.6	12.91	154.7
[(T X M) X AN-20JRC3-50	75	190	17	134	159.5	12.46	149.4
[(T X M) X AN-20JRC3-17	76	174	14	98	116.6	11.72	140.5
[(T X M) X AN-20JRC3-61	76	200	8	109	129.7	10.64	127.5
[(T X M) X AN-20JRC3-1	74	190	0	97	115.4	9.98	119.6
[(T X M) X AN-20JRC3-18	77	203	18	97	115.4	9.97	117.1
[(T X M) X AN-20JRC3-66	75	194	7	103	122.6	9.29	111.4
[AN-20 X (T X M)F3JRC3-31	75	188	3	108	128.5	11.73	140.7
[AN-20 X (T X M)F3JRC3-13	75	156	11	109	129.7	9.34	112.0
Media de las líneas seleccionadas	78	190	11	110	130.9	11.18	134.0
Media General	78	187	17	97	115.4	8.64	103.58
AN-20 X AN-13	76	168	8	84	100	8.34	100

*SSE-255-18-19 X SSE-53 9-8-4-1

mento y de la cruz simple utilizada como base para la selección. De la cruz MEXT se seleccionaron 9 líneas, 7 de TXMN y 2 de MNXT. Para la selección se tomó muy en cuenta la sanidad de la planta, su prolificidad y el rendimiento. Así se observa que en las líneas seleccionadas con respecto a la media general, el porcentaje de mazorcas podridas se reduce considerablemente, y la prolificidad y el rendimiento superan la media general. Ello es muy satisfactorio, pues de esta manera se corrobora (2) que el maíz puede mejorarse en ciertos caracteres, incluyendo rendimiento, por hibridación con teosinte, ya que ésta es acompañada por intercambio génico. Con los retrocruzamientos hacia una de las especies parentales, se verifica un enriquecimiento de la especie a base de genes derivados de la otra, permite la segregación de los genes que se desea transferir y proporciona estabilidad genética para los genes que se desean conservar sin cambio. Este tipo de mejoramiento da vigor y resistencia a plagas y enfermedades a los materiales que se desea mejorar. El analizar la respuesta de la cruz AN-20xAN-13 en comparación con la media de las líneas, se aprecia que éstas en cruz con AN-13 (probador), la superan principalmente en número de mazorcas y rendimiento, de mazorca. La respuesta de teosinte (*Z. mexicana*) en el rendimiento de grano, la altura de planta, los días a antesis y la longitud de espiga fue estudiada (3) concluyendo que el germoplasma de teosinte produjo efectos heteróticos en todas las características y en algunas cruzas hubo indicación de un efecto aditivo. Al estudiar (1) siete líneas substituidas de maíz con partes cromosómicas de tres razas de *Zea mexicana* encontraron que las líneas substituidas rindieron más que la línea original, desde un 8 hasta un 56% de grano. Estos resultados indican que el teosinte es un germoplasma útil para mejorar el rendimiento de grano y una fuente segura para ampliar la variabilidad genética para caracteres como el rendimiento. Para rendimiento de mazorca la cruz que sobresalió ofreció una ganancia de 199.7% respecto a la original. Los valores para las 8 cruas de MEXT oscilaron de 102.8% a 196.7%; para las siete líneas de la cruz de TXMN osciló de 111.4 a 154.7% y para las de MNXT fue de 112 a 140.7%.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos planteados, los resultados obtenidos permitieron llegar a las siguientes conclusiones. La metodología empleada para generar variabilidad

genética en dos fuentes de maíz con la cruz por teosinte, mostró ser eficiente, pues con la introgresión de genes de teosinte, se manifestaron tipos con bastante heterogeneidad genética en sus progenies, permitiendo seleccionar líneas en etapa temprana (S_1) que presentan buen comportamiento agronómico, por lo que se espera que al avanzar en endogamia, produzcan mejores cruas. En forma general se puede apreciar que el primer impacto de las relaciones de intercambio genético entre teosinte y maíz, lo constituye la gran variación que exhiben las cruas evaluadas. En este estudio la variación fue alta para todos los caracteres estudiados, los altos valores son considerados como una expresión de la alta heterosis obtenida de la combinación de germoplasma silvestre de teosinte por maíz. La evaluación permitió seleccionar 18 líneas que en sus cruas rindieron más que la cruz simple AN-20 x AN-13 original, reportando ganancias de 103 a 199.68% y para número de mazorcas por 100 plantas la ganancia fue de 115 a 183.3%. El utilizar como probador a la línea AN-13, que en combinación con AN-20 original se constituye como progenitor femenino del híbrido comercial AN-310, permitió seleccionar 9 líneas AN-20 recobradas en base a su comportamiento agronómico. Se observó que 6 líneas derivadas de la cruz MEXT, 4 de TXMN y una de MNXT superaron en sus cruas a los híbridos comerciales AN-447 y AN-430 R. La línea [*x(TXM)F3(RC3-121)] que se ubicó en primer lugar con 107 mazorcas por cien plantas, y un rendimiento de 16.66 ton ha⁻¹ y no presenta acame, parece contener genes de teosinte en una proporción justa, que permitió la máxima expresión de su capacidad de rendimiento en su cruz con AN-13, mientras que el resto de las líneas pueden contener genes de teosinte para desarrollar en un futuro poblaciones incluyendo rendimientos en sus cruas.

BIBLIOGRAFIA

1. Cohen, I. and Galiant, W.C. 1984. Potential use of the aliens germoplasm for maize improvement. *Crop Sci.* 24:101-105.
2. Reeves, R.G. 1959. The use of teosinte in the improvement of corn inbreds. *Agron. Journal* Vol. 42:1-12.
3. Sehgal, S.M. 1963. Morphological and heterotic components of teosinte and *tripsacum* introgression in maize. *Maize Genetic.* 38:17-20.