

NOTA TÉCNICA

COMPORTAMIENTO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ INTERSINTÉTICO
GENERADOS DE SELECCIÓN RECÍPROCA RECURRENTE¹S. K. Vasal², N. Vergara³, S. McLean⁴

RESUMEN

Comportamiento de híbridos de maíz intersintéticos generados de selección recíproca recurrente. Las poblaciones 21 (Tuxpeño) y 32 (Eto Bco.), tienen patrones heteróticos opuestos y se están mejorando bajo un sistema de mejoramiento interpoblacional modificado. En este estudio se formaron sintéticos con 3, 6, 9 y 12 líneas para cada población y se formaron híbridos intersintéticos entre estas dos poblaciones usando un sistema de apareamiento en diseño-II. Se evaluaron 16 híbridos intersintéticos, 8 sintéticos parentales y una cruz simple como testigo bajo un diseño experimental de látice simple Sx S con 4 repeticiones, a través de 4 localidades. El comportamiento en rendimiento de los sintéticos de Eto y Tuxpeño involucrando de 6 a 12 líneas y también el sintético de 3 líneas de Tuxpeño fueron similares (5,8 - 6,3 t/ha). Sin embargo, el sintético de 3 líneas de Eto registró el rendimiento más bajo (5,1 t/ha). La heterosis para rendimiento sobre el mejor progenitor mostrada por los híbridos intersintéticos varió de 11,1 a 29,6%. Generalmente, las cruces entre sintéticos con menor número de líneas, mostraron una heterosis más alta en comparación con cruces de sintéticos con mayor número de líneas. Estos resultados sugieren que híbridos intersintéticos que involucren de 6 a 9 líneas parecen ser más atractivos por razones de alto nivel de heterosis (>20,0%) y alto rendimiento per-se de variedades parentales. Los híbridos intersintéticos pueden ser una buena opción para aquellos programas nacionales que comiencen a establecer un programa de híbridos, también para formar germoplasma orientado a ??? y desarrollo de nuevas líneas.

ABSTRACT

Performance of intersynthetic hybrids generated from reciprocal recurrent selection. The populations 21 (Tuxpeño) and 32 (Eto Blanco) are known to be heterotic and are being improved using a modified interpopulation improvement system. In this study, synthetics with 3, 6, 9 and 12 lines were developed from each population and then intercrossed in a design-2 mating system to generate 16 intersynthetic hybrids. The 16 intersynthetic hybrids, 8 parental synthetics, and a single cross hybrid entry as a control were evaluated in four localities in a 5 x 5 simple lattice design with 4 replications. The yield performance of synthetics from Eto and Tuxpeño involving 6-12 lines and the 3-lines Tuxpeño synthetics was similar (5.8 - 6.3 t/ha). However, the 3-line Eto synthetic registered a marked decrease in yield (5.1 t/ha). The better parent heterosis of intersynthetic hybrids ranged from 11.1 to 29.6%. Usually, crosses among synthetics involving a fewer lines resulted in higher heterosis compared to synthetic crosses involving more than 3 lines. The results suggest that intersynthetic hybrids formed from 6 - 9 lines seem more appealing considering the level of heterosis (>20.0%) and a high yield per se of parental varieties. The intersynthetic hybrids offer an attractive option for those national programs with newly initiated hybrid projects, for creating hybrid-oriented maize germplasm and inbred line development.

¹ Presentado en la XXXIX Reunión Anual del PCCMCA en Guatemala, C. A. 1993.

² Coordinador de Germoplasma Tropical.

³ Ingeniero Agrónomo.

⁴ Postdoctorado.

Programa de Maíz, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT); Lisboa 27, Apdo. Postal 6-641, Col. Juárez, 06600 México, D. F.

INTRODUCCION

Existen diferentes maneras para desarrollar híbridos convencionales (Cuadro 1) y no convencionales. Los híbridos convencionales son aquellos que involucran solamente líneas endogámicas; mientras que los híbridos no convencionales pueden involucrar progenitores no endocriados, o bien una combinación de progenitores endocriados y no endocriados. Los híbridos no

Cuadro 1. Rendimiento* de grano de *sintéticos Tuxpeño y ETO*

Tuxpeño	ETO
S8921 (3)=5,78	S8932 (3)=5,10*
S8921 (6)=6,20	S8932 (6)= 6,18
S8921 (9)= 6,08	S8932 (9)= 5,82
S8921(12)= 6,34	S8932(12)= 6,08

*t/ha

M.D.S. (0.05)= 0.86 t/ha.

convencionales se dividen en varias clases: intervarietales, intersintéticos, familiares, tipo mestizo y tipo mestizo doble. A través de un programa de mejoramiento interpoblacional podemos formar híbridos intersintéticos, después de cada ciclo de selección se pueden formar nuevos sintéticos con un comportamiento alto en comparación con sintéticos formados de ciclos anteriores (Cuadro 2). El objetivo de este trabajo es desarrollar sintéticos con diferente número de líneas en Tuxpeño 1 y Eto Bco., durante el proceso de mejoramiento de estas dos poblaciones a través de un esquema de selección recíproca recurrente modificado de modo que se puedan identificar buenos sintéticos e híbridos y además acumular información básica sobre un número apropiado de líneas para formar un sintético con un balance aceptable en comportamiento perse y en híbridos.

MATERIALES Y METODOS

Para este estudio se utilizaron dos poblaciones tropicales Pob. 21 (Tuxpeño) y Pob. 32 (Eto Bco.), las cuales tienen un patrón heterótico opuesto y se están mejorando bajo un sistema de selección recíproca recurrente modificado. En 1987 se evaluaron 250 familias de medios hermanos (MH) provenientes de cruza entre líneas S2 de cada población con un sintético de grupo opuesto, por ejemplo líneas S2 de Tuxpeño se cruzaron con un sintético de Eto Bco. y viceversa, líneas S2 de Eto Bco. se cruzaron con un sintético de Tuxpeño.

En base a los resultados de varias localidades se seleccionaron mejores familias de (MH), después las líneas correspondientes a estas familias se utilizaron para formar sintéticos con diferente número de líneas: 3; 6; 9 y 12 líneas para cada población respectivamente, de modo que las primeras 3 líneas entran en los otros tres sintéticos; del mismo modo las siguientes seis líneas entran en dos sintéticos y de la misma forma para las demás líneas. Las líneas seleccionadas se recombinaron, haciendo todas las combinaciones posibles para formar un sintético en particular. Después de que se hicieron todas las cruza posibles, se avanzó la semilla de F1 a F2, de esta manera se formaron cuatro sintéticos en Tuxpeño y cuatro sintéticos en Eto Blanco. Los primeros cuatro sintéticos de Tuxpeño se cruzaron con cada uno de los cuatro sintéticos de Eto Bco., en una manera de diseño 11, para generar 16 híbridos intersintéticos. Los 16 híbridos intersintéticos, ocho sintéticos parentales y una cruza simple (línea de Pob. 21 x línea de Pob. 32), se evaluaron en un ensayo de 25 entradas, bajo un diseño de látice simple 5x5 con cuatro repeticiones a través de cuatro diferentes ambientes.

RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis de varianza indica que hay diferencias entre las entradas (datos no presentados). El rendimiento de grano en t/ha de los sintéticos de Tuxpeño y Eto, están

Cuadro 2. Rendimiento* y heterosis de híbridos intersintéticos.

	S8932(3)	S8932(6)	S8932(9)	S8932(12)
S8921(3)	7,42 28,3%	7,65 23,7%	7,55 29,6%	7,56 24,3%
S8921(6)	7,57 21,9%	7,56 21,8%	7,43 19,7%	7,49 20,7%
S8921(9)	7,11 16,9%	7,58 22,6%	7,45 22,4%	7,56 24,2%
S8921(12)	7,42 13,8%	7,43 17,1%	7,21 13,6%	7,05 11,1%

* t/ha

L.S.D. (0,05)=0,86 t/ha

presentados en el Cuadro 1; en los sintéticos de Tuxpeño se observó que no hay diferencias significativas. Sin embargo, el sintético con tres líneas tuvo un rendimiento bajo (5,78 t/ha.), el mejor rendimiento fue registrado por el sintético con 12 líneas (6,34 t/ha). En los sintéticos de Eto se observó la misma tendencia, el sintético de tres líneas rindió significativamente menos que los sintéticos con 6 y 12 líneas, también se observó que no existe diferencia significativa entre los sintéticos de 6; 9 y 12 líneas. El rendimiento y heterosis (%) de los híbridos intersintéticos se muestra en el Cuadro 2, el rango en rendimiento de los híbridos varió de 7,05 t/ha a 7,65 t/ha. de modo que la diferencia entre ellos no fue significativa, el mejor rendimiento fue registrado por la cruce de los sintéticos con tres líneas de Tuxpeño x Sintético de seis líneas de Eto (7,65 t/ha.) y el menor rendimiento fue observado en la combinación del sintético de 12 líneas de Tuxpeño y Eto (7,05 t/ha). La heterosis fue calculada en comparación con el mejor progenitor y ésta varió de 11,1 % a 29,6%. En general el sintético de las tres líneas de Tuxpeño tuvo un nivel de heterosis muy alto en todas sus combinaciones con los sintéticos de Eto (23,7% - 29,6%). Sin embargo, el sintético con 12 líneas de Tuxpeño, registró un nivel de heterosis muy bajo en todas sus combinaciones con los sintéticos de Eto (11,1%-17,1%). Los sintéticos de 6; 9; 12 líneas de Eto en combinación

con los sintéticos 3; 6 y 9 líneas de Tuxpeño mostraron en general un nivel de heterosis aceptable.

En el Cuadro 3 se indica la heterosis (%) entre los sintéticos de Tuxpeño y Eto con el mismo número de líneas. Los datos muestran claramente que la cruce entre los sintéticos con 3 líneas tuvo un nivel de heterosis muy

Cuadro 3. Heterosis de híbridos intersintéticos

Cruza	Heterosis
S8921 (3) x S8932 (3)	28,3
S8921 (6) x S8932 (6)	21,8
S8921 (9) x S8932 (9)	22,4
S8921 (12) x S8932 (12)	11,1

alto (28,3%), mientras que para los híbridos entre 6 y 9 líneas registraron una heterosis de 21,8% y 22,4% respectivamente, la heterosis más baja fue registrada por la cruce entre los sintéticos de 12 líneas (11,1 %).

El Cuadro 4 muestra los efectos de aptitud combinatoria general (ACG) de rendimiento en los sintéticos de Tuxpeño y Eto.

Cuadro 4. Rendimiento* y ACG de sintéticos

Tuxpeño	ETO
S8921 (3) = 0,118*	S8932 (3) = -0,096
S8921 (6) = 0,085	S8932 (6) = 0,128*
S8921 (9) = -0,004	S8932 (9) = -0,190*
S8921 (12) = -0,199*	S8932 (12) = -0,013

* t/ha

* = Diferente a cero en P=0.05

El sintético con tres líneas de Tuxpeño, registró efectos de ACG muy altos, positivos y significativos, mientras que para el sintético con 12 líneas tuvo efectos de ACG altos pero negativos y significativos. Para los sintéticos de Eto, no hay una tendencia muy clara, los sintéticos con 3; 9 y 12 líneas mostraron efectos de ACG negativos y solamente hubo significancia en sintético con nueve líneas, sin embargo, el sintético con seis líneas fue el único que registró efectos altos de ACG, positivos y significativos. Por lo tanto, estos resultados indican que el sintético con tres líneas en Eto, registró el rendimiento más bajo en comparación con los otros tres sintéticos. Entre los sintéticos de 6; 9 y 12 líneas no hubo diferencia significativa en rendimiento.

Considerando el rendimiento per se de los sintéticos y de los híbridos intersintéticos con 6, 9 y 12 líneas éstos tuvieron un nivel de rendimiento muy aceptable.

Los resultados sobre efectos de ACG no mostraron una tendencia clara. El sintético con 3 líneas de Tuxpeño y el sintético de 6 líneas de Eto, registraron altos efectos de ACG positivos y significativos.

CONCLUSIONES

- 1) Los sintéticos formados con 6 a 12 líneas mantienen buen potencial de rendimiento.
- 2) El rango de rendimiento de los híbridos intersintéticos fue de 7,05 t/ha. a 7,65 t/ha.
- 3) El sintético con tres líneas de Tuxpeño, registró un nivel de heterosis muy alto en todas sus combinaciones con sintéticos de Eto.
- 4) Sintéticos con 6; 9 y 12 líneas de Eto, en combinación con sintéticos con 3; 6 y 9 líneas de Tuxpeño, registraron en general un nivel de heterosis alto.
- 5) Los sintéticos con tres líneas de Tuxpeño y seis líneas de Eto, mostraron altos efectos de ACG, positivos y significativos.
- 6) Considerando el rendimiento per se de híbridas intersintéticos los resultados indican que los híbridos entre sintéticos con seis y nueve líneas se puedan utilizar para formar híbridos intersintéticos con comportamiento en rendimiento.

LITERATURA CITADA

- GONZÁLEZ, F. C.; VASAL, S. K.; SRINIVASAN, G. 1992. ASA-CSSA-SSSA, Annual meetings at Minneapolis, MN., U.S.A.
- SRINIVASAN, G.; VASAL, S. K.; GONZÁLEZ, F. C. VERGARA, N. 1991. II Congreso Nacional de Genética. Saltillo, Coahuila, México.