

HETEROSIS ENTRE POBLACIONES DE MAIZ DIFERENTE GRADO DE INTROGRESION DE GERMOPLASMA EXOTICO.

J. Crossa, C.O. Gardner y R.F. Mumm*

RESUMEN

Con el objetivo de ampliar la variabilidad genética del maíz cultivado en los Estados Unidos se han iniciado Programas de Investigación tendientes a aumentar la variabilidad genética a través de la incorporación de germoplasma exótico. Es así como la elección de una cruz de germoplasma exótico x adaptado con altos efectos heteróticos así como, la identificación de patrones heteróticos es de vital importancia para el uso de germoplasma exótico en programas de selección e hibridación. En esta investigación se utilizaron 13 poblaciones con diferentes niveles de germoplasma adaptado (0, 50, ó 100%) y se cruzaron en un sistema dialélico.

Los resultados indican que poblaciones con alto promedio de rendimiento en cruzas no mostraron alta heterosis varietal (h_j).

Esto sugiere que al establecer patrones heteróticos es primordial en la elección de poblaciones para ser usadas en programas de selección. En general las poblaciones 100% adaptadas rinden más en cruzas que 50% adaptado. La proporción de la varianza genética aditiva ($v_j = 60\%$) fue más importante que la varianza genética no-aditiva ($h_{jj}' = 40\%$).

* Científico Asociado, Programa de Maíz, CIMMYT, México Profesor Fundador, Departamento de Agronomía, Universidad de Nebraska, USA y Centro de Biometría, Universidad de Nebraska USA, respectivamente.

Este trabajo ha sido publicado en Theoretical and Applied Genetics, Enero, 1987.

HERETOSIS ENTRE POBLACIONES DE MAÍZ DIFERENTE GRADO DE INTROGRESIÓN DE GERMOPLASMA EXÓTICO.

J. Crossa, C.O. Gardner y R.F. Mumm*

INTRODUCCION

Para ampliar la reducida base genética del maíz cultivado en USA, se han comenzado programas de investigación tendientes a aumentar la variabilidad genética a través de la incorporación de germoplasma de maíz exótico. Entre la gran diversidad de materiales exóticos existentes, es primordial identificar los más promisorios, así como determinar los procedimientos más eficientes para su introgresión a poblaciones adaptadas. Es así que la elección de la cruce exótico x adaptado con altos efectos heteróticos así como la identificación de patrones heteróticos es vital para el uso de germoplasma exótico en programas de selección e hibridación.

Este estudio se realizó en la Universidad de Nebraska-Lincoln USA, con los siguientes objetivos: (1) identificar las mejores poblaciones exóticas y exóticas x adaptadas para su uso en mejoramiento de poblaciones, (2) determinar grupos heteróticos entre germoplasma adaptado, exótico y exótico x adaptado.

MATERIALES Y METODOS

En esta investigación 13 poblaciones con diferentes niveles de germoplasma adaptado (0 %, 50 % y 100 %) se cruzaron en un sistema dialélico. Las poblaciones usadas fueron:

Adaptado

Nebraska Elite Composite, (EC)

NS (FS) LFW - 8 (NS)

NB (S₁) C₃ (NB)

307 Composite (307C)

NK (S₁) C-3 (NK)

* Científico Asociado, Programa de Maíz, CIMMYT, México Profesor Fundador, Departamento de Agronomía, Universidad de Nebraska, USA y Centro de Biometría, Universidad de Nebraska USA, respectivamente.

Este trabajo ha sido publicado en Theoretical And Applied Genetics, Enero, 1987.

Adaptado x Exótico

Cor Belt x Mexico (CM)
 Corn Belt x Caribe (CC)
 Corn Belt x Brasil (CB)
 Krug x Tabloncillo (KT)
 Illinois x Eto (IE)

Exótico

Tuxpeño x Antigua Grupo 2 (TA)

Compuesto Exótico - Adaptado

Movi Sad Yugoslavia (NSY)
 Alaquat (A)

Los 13 progenitores, las 78 cruzas y 9 testigos se evaluaron en un diseño de látice simple (10 x 10) en 5 ambientes diferentes. El análisis estadístico y la estimación de los efectos genéticos se realizó de acuerdo al modelo de Gardner y Eberhart (1966) (Análisis II). En este modelo y de acuerdo a Gardner (1967), efecto de variedad (v_j) es la diferencia entre la media de un progenitor Per Se y la media de todos los padres; el efecto de heterosis ($h_{jj'}$) es subdividido en: heterosis promedio (\bar{h}), heterosis varietal (h_j) y heterosis específica ($s_{jj'}$).

La magnitud de los efectos genéticos aditivos es medida por la suma de cuadrado de efecto de variedad (v_j) y los efectos genéticos no-aditivos son medidos por la heterosis varietal (h_j).

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1 se muestran las medias de rendimiento (toneladas/ha) de los progenitores en cruzas y Per Se.

Tabla 1 Rendimiento Promedio en Grano de 13 Progenitores

Población	En Cruzas	Per Se
EC	6.82	6.53
NS	6.78	5.40
NB	7.57	5.61
307C	6.90	6.66
NK	6.88	5.16
CM	6.59	6.25
CC	6.71	6.02
CB	6.68	6.22
KT	6.72	5.38
IE	6.71	4.97
TA	7.10	7.00
NSY	5.55	3.92
A.	6.12	5.27

En general, 100 % adaptados rinden más en cruzas que 50 % adaptado. TA (0 % adaptado) tuvo buena performance en crusa y Per Se (7.10 y 7.00 t/ha, respectivamente). Los compuestos NSY y ALAQUAT no respondieron bien en cruzas ni Per Se.

El análisis de varianza cambiando (tabla 2) para rendimiento muestra que 60 % de la suma de cuadrados total es debida a efectos génicos aditivos (v_j) y el 40 % restante se debe a efectos no aditivos ($h_{jj'}$). Heterosis específica ($S_{jj'}$) cuenta por 12 % de la suma de cuadrados totales.

Tabla 2 Análisis de varianza combinado para rendimientos en grano

F.V.	gl	SC (%)	CM
Poblaciones	90	100	**
Varietades (v)	12	60	**
Heterosis ($h_{jj'}$)	78	40	**
Het. Promedio (\bar{h})	1	17	**
Het. varietal (h_j)	12	11	**
Het. Espec. ($S_{jj'}$)	65	12	*
ERROR			

** , * significativo al 1 % y 5 % respectivamente.

Tabla 3 muestra los valores estimados de v_j y h_j en 5 ambientes. Claramente Tuxpeño x Antigua Grupo -2 tuvo los valores más altos de v_j .

En general 100 % adaptado mostraron valores de v_j más altos que 50 % adaptado. Esto indica que los efectos génicos aditivos son más importantes en poblaciones sin introgresión de materiales exóticos.

Tabla 3 Valores estimados de efecto de variedad (Vj)
 y heterosis varietal (hj) para rendimiento

Población	Vj	hj
EC	815	- 282
NS	- 323	246
NB	- 113	1003
307C	938	- 259
NK	- 566	475
CM	530	- 389
CC	296	- 142
CB	494	- 270
KT	- 343	194
IE	- 757	395
TA	1281	- 207
NS y	-1803	- 354
A	- 450	- 409
ERROR Standard	7	4

Por otro lado los valores altos de hj para tres 100 % adaptado (NB, NS y NK) indican la buena aptitud combinatoria general de estas poblaciones.

Es de destacar que varias poblaciones con alto promedio de rendimiento en cruzas (EC, CM y CB) no fueron las que mostraron valores más altos de hj.

Para la formación de una población de alto rendimiento susceptible de ser usada en programas de selección recurrente se recomienda combinar TA, 307C, NB y NK. Todas mostraron buena performance en cruzas; los valores altos de vj para TA y 307C le permitirá al mejorador tener ganancias considerables por selección. A su vez NB y NK combinan bien entre sí y con 307C y TA.

Para la formación de dos poblaciones que serán usadas en selección recíproca recurrentes se sugiere combinar TA, NB y NS en una pobla

ción y NK, KT y 307C en la otra. Las tres 100 % adaptado NB, NS y NK junto KT mostraron buena aptitud combinatoria general así como buena performance en cruzas. Tuxpeño x Antigua Grupo-2 se cruza muy bien con NK (Sjj = 672 Kg/ha) al igual que 307C con NB.

Los resultados indican que poblaciones con alto promedio de rendimiento en cruzas no mostraron alta heterosis varietal (hj). Esto sugiere que el establecer patrones heteróticos es primordial en la elección de poblaciones para ser usadas en programas de selección.

BIBLIOGRAFIA

- GARDNER C.O., S.A. Eberhart, 1966. Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. Biometrics 22: 439 - 452
- GARDNER C.O. 1967. Simplified methods for estimating constants and computing sum of squares for diallel cross analysis. Fitotecnia Latinoamericana 4: 1-12.