

SELECCION RECURRENTE EN LINEAS S₁ DE DOS POBLACIONES DE MAIZ

RECURRENT SELECTION IN LINES S₁ FROM TWO MAIZE POPULATIONS

José Ron Parra, José Luis Ramírez Díaz,
Héctor Delgado Martínez y José Blás Maya Lozano¹

RESUMEN

Las poblaciones de maíz Blanco Dentado-2 (BD2) y Lucio Blanco (LB), progenitoras del híbrido intervarietal comercial HV-313, fueron sometidas a selección para sanidad de mazorca, buen aspecto de planta y rendimiento, utilizando el método de selección recurrente de líneas S₁ en el centro de Jalisco, México. En 1987 se evaluó el primer ciclo de selección en ambas poblaciones y la cruza entre ellas, en tres localidades de temporal con el objeto de medir el avance genético directo obtenido en ambas poblaciones y la respuesta indirecta en la cruza entre ellas. En LB hubo 21.5% de incremento del rendimiento de grano y 27% de decremento en mazorcas dañadas; en BD2 se obtuvo 1.8% de incremento en el rendimiento y una mejora en la sanidad de mazorca. La cruza redujo su rendimiento en 3.6%, pero se mejoró en porte de planta, que fue más bajo, y en sanidad de mazorca.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Zea mays L., selección recurrente, avance genético, sanidad de mazorca, rendimiento.

SUMMARY

Blanco Dentado-2 (BD2) and Lucio Blanco (LB), parental populations of the commercial intervarietal hybrid HV-313, were submitted to selection for healthy ears, plant aspect, and grain yield using the S₁ lines recurrent selection method in central part of Jalisco, México. In 1987 the first selection cycle was evaluated in both populations and the cross between them, at three rainfall locations. The objective was to

evaluate both the direct genetic advance in the populations and the indirect response in their cross. In LB there was 21.5% grain yield increase and a decrease of 27% of damaged ears. In BD2 it was obtained only 1.8% yield increase and an important improvement in healthy ears was obtained. The cross decreased its yield in 3.6%, but it improved in plant height, that was lower, and in healthy ears.

ADDITIONAL INDEX WORDS

Zea mays L., recurrent selection, genetic advance, healthy ear, grain yield.

INTRODUCCION

La selección recurrente en sus diferentes métodos, y/o procedimientos es una de las herramientas disponibles a los mejoradores para trabajar con poblaciones genéticas, mediante la acumulación de genes favorables para las características de importancia agronómica.

En la Red de Investigación de Maíz en Jalisco se han manejado varias poblaciones de esta especie; entre las que se tienen a Blanco Dentado-2 (BD2) y a Lucio Blanco (LB), introducidas de los programas de mejoramiento genético de maíz del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), respectivamente. Estas poblaciones son progenitoras del híbrido HV-313 recomendado para siembras comerciales en el centro y sur de Jalisco. El híbrido como tal ha tenido buena aceptación por parte de los

¹ Investigadores. Centro de Investigaciones Forestales y Agropecuarias de Jalisco (CIFAP-JALISCO). Apdo. Postal 6-558. CP 44600 Guadalajara, Jal.

productores, sin embargo carece de algunas características de importancia agronómica, tales como sanidad de mazorca y acame, principalmente de raíz.

En 1984-85 se inició un proyecto de investigación para mejorar al HV-313 mediante el método de selección recurrente recíproco propuesto por Comstock *et al.* (1949); sin embargo, no hubo coincidencia entre las floraciones masculinas y femeninas en las poblaciones para realizar las cruza, por lo que sólo fue posible obtener semilla de plantas autofecundadas en ambas poblaciones. Se decidió entonces aprovechar la semilla de las autofecundaciones obtenidas, por lo que se optó por seguir el método de selección recurrente en líneas S_1 en ambas poblaciones, con la esperanza de lograr una respuesta indirecta (Moll y Stuber, 1971) favorable en la cruz entre ellas.

El objetivo en este trabajo es conocer la respuesta directa a la selección recurrente de líneas S_1 en las poblaciones BD2 y LB y la respuesta indirecta en la cruz, para algunas características de importancia agronómica.

MATERIALES Y METODOS

Todos los trabajos se llevaron a cabo en el estado de Jalisco. En el ciclo de Otoño-Invierno (O-I) de 1984-85, en Chome, Mpio. de Amatitán, Jalisco, se sembraron 50 surcos de 5 m de largo de cada una de las poblaciones BD2 Co y LB Co. Se autofecundaron plantas y se seleccionaron visualmente las mejores en sanidad de mazorca y anclaje de raíz; se obtuvieron así 169 líneas S_1 (semilla) de BD2 Co y 121 de LB Co, que fueron evaluadas para rendimiento y otras características agronómicas en Primavera-Verano (P-V) de 1985 en La Loma, Mpio. de Tlajomulco, Jal., bajo condiciones de temporal. En base a esta evaluación, se

seleccionaron 20 líneas S_1 (16.5% de presión de selección) de LB y 17 (10%) de BD2, por sanidad de mazorca, aspecto general de planta, especialmente calidad de tallo y raíz, y nivel de rendimiento aceptable.

Las líneas seleccionadas en cada una de las poblaciones, se recombinaron mediante polinización manual controlada, haciendo cruzamientos planta a planta, usando como hembras a las plantas en un compuesto (todas las líneas menos la línea macho) y como machos a las plantas en las líneas. A la cosecha se obtuvieron 107 mazorcas de cruza en LB y 105 en BD2 con las cuales se hizo un compuesto balanceado de 40 semillas por mazorca obteniéndose de esta forma semilla de los sintéticos LB (S_1) C_1 - F_1 y BD2 (S_1) C_1 - F_1 . La F_2 de estos sintéticos se obtuvo en P-V 1986 en Bugambilias, Mpio. de Tlajomulco, mediante polinización manual controlada haciendo cruzamientos planta a planta, eliminando las espigas usadas en los cruzamientos para que ya no participaran en otras cruza como machos. Se obtuvieron 339 y 341 mazorcas de cruzamiento para BD2 y LB, respectivamente, las cuales se desgranaron en masa. En el rancho El Carmen, Zapopan, Jalisco, se obtuvo semilla de la cruz BD2 (S_1) C_1 - F_1 X LB (S_1) C_1 - F_1 en un lote aislado; en esta misma forma se obtuvo semilla de la cruz BD2 Co X LB Co en Bugambilias.

Las poblaciones originales (BD2 Co y LB Co), las seleccionadas, BD2 (S_1) C_1 - F_2 y LB (S_1) C_1 - F_2 , y sus cruza, BD2 Co X LB Co y BD2 (S_1) C_1 - F_1 X LB (S_1) C_1 - F_1 , se evaluaron en P-V 1987 en Bugambilias Mpio. de Tlajomulco, Jal., San Andrés, Mpio. de Gómez Farías, Jal. y en El Fuerte Mpio. de Ocotlán, Jal. bajo condiciones de temporal. El experimento, de seis entradas, se diseñó en bloques completos al Azar con 15 repeticiones en parcelas de cuatro surcos, siendo

los dos surcos centrales aprovechables en la toma de los datos necesarios para estimar rendimientos en materia seca (REN), floración femenina (FF), floración masculina (FM), altura de planta (AP), altura de mazorca (AM), acame de raíz (AR), acame de tallo (AT), mazorcas sanas (MS) y mazorcas dañadas (MD). En Tlajomulco sólo fue posible tener los datos de AP, AM, MS y MD debido a fallas en la emergencia de las plantas.

La conducción de los experimentos se dió siguiendo las recomendaciones de cultivo del INIFAP en cada una de las localidades (CIFAP-JAL, 1990).

RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 1 se muestran los rendimientos y otras características agronómicas de las poblaciones y sus cruzas.

No hubo diferencias estadísticas significativas entre las poblaciones y entre las cruzas despues de un ciclo de selección entre líneas

Cuadro 1. Medias de rendimiento y otras características agronómicas de las poblaciones y sus cruzas, evaluadas en Gómez Farías, Ocotlán y Tlajomulco, en 1987 bajo condiciones de temporal.

Poblaciones y cruzas	REN ² (kg/ha ⁻¹)	FM ¹ (días)	FF ¹ (días)	AP (cm)	AM (cm)	AR ¹ (%)	AT ¹ (%)	MD (%)	MS ² (%)
BD2 Co X LB Co (HV-313)	6721	70	72	207	99	4	5	5	14
BD2 (S ₁) C ₁ X LB (S ₁) C ₁	6476	70	72	204	98	8	3	5	16
BD2 (S ₁) C ₁	5492	71	72	169	75	5	2	4	15
BD2 Co	5396	72	74	166	70	2	3	6	11
LB (S ₁) C ₁	3998	70	73	151	61	9	3	17	2
LB Co	3290	71	73	138	53	5	3	22	1
DMSH 0.05	693	1.0	1.1	12	9	4	3	7	8
CV (%)	12	1.3	1.5	6.7	7.1	75	181	34	78

FM = Floración masculina, FF = Floración femenina, AP = Altura de planta, AM = Altura de mazorca, AR = Acame de raíz, AT = Acame de tallo, MD = Mazorcas dañadas, y MS = Mazorcas sanas.

¹ Promedio de Gómez Farías y Ocotlán. ² Datos sólo de Tlajomulco.

S₁, para ninguno de los caracteres estudiados. No obstante, numéricamente pudieron detectarse algunas tendencias de ganancia genética, sobre todo en las poblaciones. En el caso de LB hubo un avance de 21.5% en rendimiento y una disminución del 27% en mazorcas dañadas (MD), no obstante la altura de planta y mazorca se incrementaron. En BD2, el rendimiento se incrementó sólo en un 1.8%, y la altura de planta y mazorca se incrementaron, así como el porcentaje de mazorcas sanas en Tlajomulco; el período de floración se redujo dos días. La crusa producto de las poblaciones seleccionadas redujo su rendimiento en 3.6% respecto al híbrido HV-313, pero produjo plantas de porte ligeramente más bajo, con más acame de raíz, menos acame de tallo y mayor porcentaje de mazorcas completas y sanas.

La respuesta que se tuvo en rendimiento puede observarse en la Figura 1, en la cual se aprecia el incremento que se tuvo sólo en LB, permaneciendo prácticamente sin cambio BD2 y la crusa BD2 X LB.

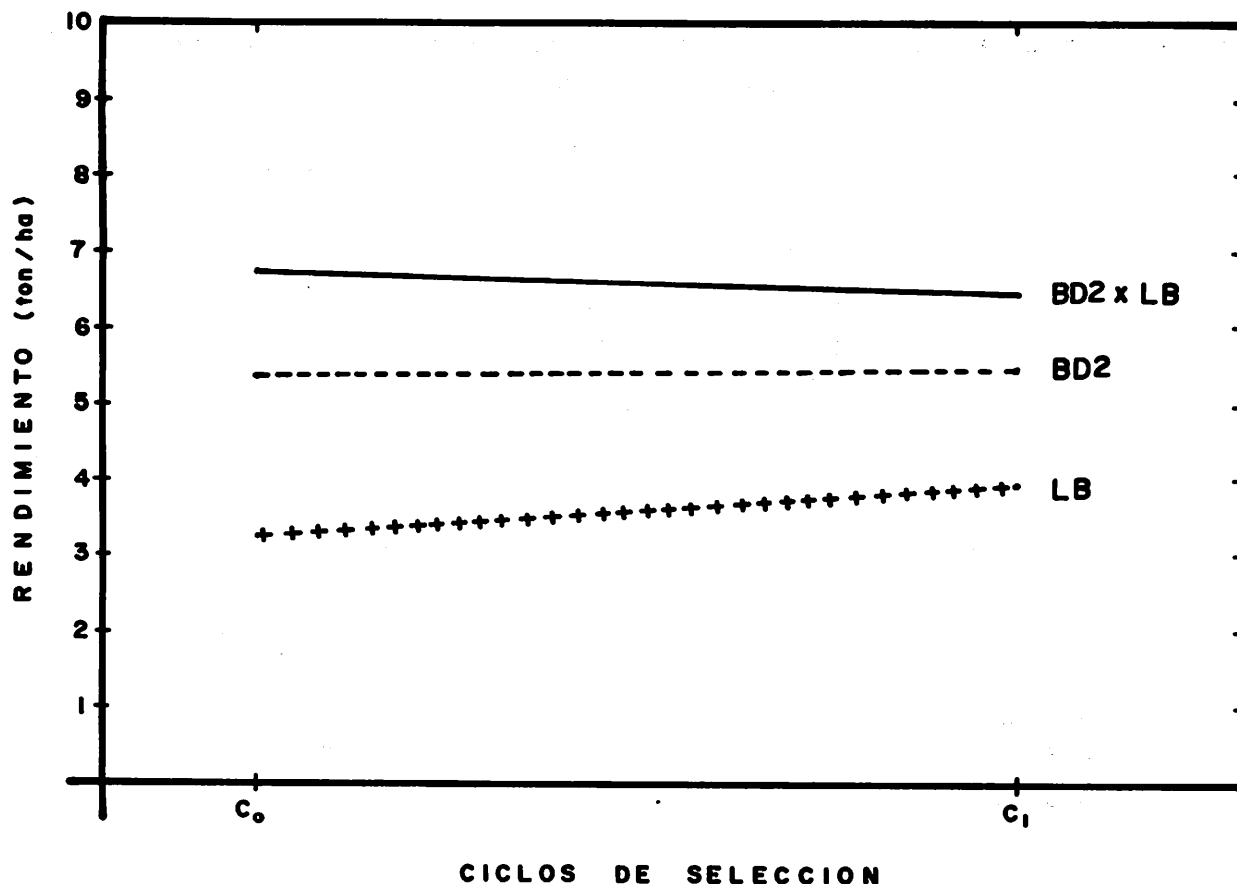


Figura 1. Rendimientos promedios de BD2, LB y BD2 X LB, originales (C_0) y mejorados (C_1), evaluados en Gómez Farías y Ocotlán, en 1987, bajo condiciones de temporal.

Tomando como base el rendimiento de la cruce, que da origen al híbrido HV-313, y comparándolo con el de la cruce de poblaciones seleccionadas, hubo una pérdida de la heterosis, esta última medida en función del progenitor superior, promedio e inferior (Cuadro 2).

Los resultados reflejaron una situación esperada; primero no hubo respuesta en la cruce, debido a que no se aplicó el método recurrente recíproco para su mejoramiento; segundo, la respuesta en las poblaciones se dio porque el método capitalizó la variación genética aditiva, presente en las poblaciones, acumulando alelos y/o genes favorables, a pesar de que ya habían sido seleccionadas en otros ambientes diferentes a la región centro de Jalisco. Sin embargo, antes de llevar a

cabo este estudio, se pensó en la posibilidad de poder haber obtenido una respuesta indirecta favorable en la cruce, tal como lo plantearon Moll y Stuber (1971) con las poblaciones "Jarvis" e "Indian Chief" después de seis ciclos de selección entre familias de hermanos completos, ellos reportaron un incremento del 15% en el rendimiento de la cruce entre las poblaciones. Desafortunadamente, en este estudio, no fue posible lograr un incremento del rendimiento de la cruce BD2 X LB (HV-313), probablemente debido a que la evaluación se hizo en una etapa temprana y en un sólo año. No obstante, lo recomendable sería implementar un procedimiento de selección recurrente recíproca, ya que lo que se desea es mejorar la cruce entre estas dos poblaciones.

Cuadro 2. Ganancias genéticas y heterosis en el rendimiento promedio de Gómez Farfías y Ocotlán, en 1987 bajo condiciones de temporal.

Población	REN (kg/ha ⁻¹)	Ganancia (%)	Heterosis sobre progenitor (%)		
			Superior	Promedio	Inferior
BD2 Co X LB Co	6721	100	25	55	104
BD2 (S ₁) C ₁ X LB (S ₁) C ₁	6476	96	18	36	62
BD2 (S ₁) C ₁	5492	102	---	---	---
BD2 Co	5396	100	---	---	---
LB (S ₁) C ₁	3998	122	---	---	---
LB Co	3290	100	---	---	---

CONCLUSIONES

Se logró un avance aparente en el mejoramiento del rendimiento de LB después de un ciclo de selección recurrente entre líneas S₁, las mazorcas dañadas y la floración masculina disminuyeron; pero la altura de planta y mazorca y el acame de raíz se incrementaron.

La selección recurrente entre líneas S₁ en las dos poblaciones LB y BD2 no fue efectiva para mejorar el rendimiento de su cruce y se incrementó el acame de tallo.

BIBLIOGRAFIA

- CIFAP-JAL. 1990. Guía para cultivar maíz en Jalisco. SARH. INIFAP. Folleto para productores No. 3. Guadalajara, Jal., México.
- Comstock, R.E., H.F. Robinson y P.H. Harvey. 1949. A breeding procedure designed to make maximum use of both general and specific combining ability. *agron. J.* 41: 360-367.
- Moll, R.H. y C.W. Stuber. 1971. Comparisons of response to alternative selection procedures initiated in two populations of maize (*Zea mays* L.). *Crop Sci.* 11: 706-711.