

CARACTERIZACION DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE LA CAÑA DE AZUCAR. I. CALCULO DE LA HABILIDAD COMBINATORIA GENERAL PARA UN GRUPO DE PROGENITORES

J.M. CALAÑA¹, R. ORTIZ¹ y J.X. RODRIGUEZ¹

RESUMEN

En el mes de diciembre de 1983, los cultivares C. 166-67, C. 1079-73 y C. 159-72 fueron cruzados en todas las variantes posibles con los cultivares Ja. 64-11, C. 73-71 y C. 449-64, estos últimos como progenitores masculinos, con el objetivo de realizar el cálculo de la habilidad combinatoria general (según Simmonds, 1979). Los cruces se realizaron en la Estación Experimental de la Caña de Bauta; los semilleros y la inoculación con el virus del mosaico de la caña de azúcar se realizaron en la Estación Experimental de la Caña de Jovellanos (Ins

tituto Nacional de Investigaciones de la Caña de Azúcar) los caracteres analizados fueron: altura de los tallos, número de tallos por plantón y por ciento de Brix en las progenies. Se encontró que el progenitor masculino Ja. 64-11 resultó para todos los caracteres con los mayores valores de Habilidad Combinatoria General; en el caso de los femeninos, la C. 166-67 presentó los mayores valores de Habilidad Combinatoria General para el por ciento de Brix y número de tallos por plantón y la C. 1079-73 para la altura de los tallos.

INTRODUCCION

La producción de nuevas variedades de caña de azúcar ocupa un lugar fundamental dentro del desarrollo del cultivo, pues cada día se acorta más el período de reemplazo de las variedades comerciales por nuevos clones, para obtener incrementos de azúcar por área (Gálvez, 1978).

El objetivo básico en cualquier programa de mejoramiento de plantas es la creación de variabilidad genética en las poblaciones de individuos que se forman y a partir de estas, la selección de individuos con mayores rendimientos, mejores adaptados y mayor resistencia a las condiciones adversas (Krishnamurti, 1980).

En nuestro país, como mayor productor de azúcar de caña, tiene mucha

importancia contar con un Germoplasma amplio que permita una fuente extensa de variabilidad en las poblaciones, con el objetivo de seleccionar nuevas variedades capaces de satisfacer las demandas de los productores.

Para cumplir estos objetivos, es necesario realizar la evaluación integral del Germoplasma existente e introducido y conocer el potencial de variabilidad de que disponemos.

Atendiendo a estos resultados, se realizó este experimento para determinar la Habilidad Combinatoria General de un grupo de seis progenitores de la colección de trabajo del Banco de Germoplasma de caña de azúcar en Bauta.

¹Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, ISCAH, La Habana.

MATERIALES Y METODOS

En el mes de diciembre de 1983 fueron cruzados los progenitores femeninos (A) C. 166-67, (B) C. 1079-73 y (C) C. 159-72 con los progenitores masculinos (D) Ja. 64-11, (E) C. 73-71 y (F) C. 449-64 en todas las variantes posibles (nueve cruces biparentales) en la Estación Experimental de caña de azúcar de Bauta.

Los cruces se ejecutaron aisladamente (por medio de gorro o farola) para evitar la contaminación con polen extraño.

La selección de los progenitores se realizó de acuerdo con la evaluación de la colección de trabajo de Banco de Germoplasma, realizada en fase de caña planta (Calaña y Viviam Alonso, 1983).

Las semillas de los diferentes cruces se sembraron en la casa de cristal de la Estación Experimental de Caña de Azúcar de Jovellanos (INICA), donde se lograron los semilleros y se realizó la inoculación con el virus del mosaico de la caña de azúcar (Carvajal y Kolobaev, 1984).

En el mes de mayo de 1984 la progenie lograda por cada cruce fue plantada en Bauta, donde a los 9 meses (febrero 1985) se realizó la evaluación para los caracteres altura de los tallos, número de

tallos por plantón y por ciento de Brix (tomado con refractómetro de mano). Las progenies de cada cruce se dividieron en tres partes iguales a la hora de plantación.

Para estimar los parámetros de Habilidad Combinatoria General se procede según Simmonds, 1979, a ejecutar el análisis de varianza para cada carácter. Para conocer el efecto de los progenitores y sus interacciones, se realizó el cálculo de la relación entre lo observado y lo esperado.

Para cada cruce se tomó como base la siguiente ecuación:

$$Y_c = \bar{X} + G_a + G_b + S_{ab}$$

donde:

\bar{X} es la Media General

G_a y G_b son la Habilidad Combinatoria General de los progenitores.

S_{ab} es lo no explicado estadísticamente para la Habilidad Combinatoria Específica o residual.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cálculo de la Habilidad Combinatoria para los cultivares evaluados en los caracteres altura de los tallos, número de tallos por plantón y por ciento de Brix en las progenies, se encontraron los siguientes resultados:

En el carácter altura de los tallos (Tabla I) observamos que el progenitor masculino Ja. 64-11 resultó el de mayor valor de Habilidad Combinatoria General, seguido de la C. 449-64, a los cuales correspondieron las mejores combinaciones en la prueba. En los progenitores femeninos resultó ser la C. 166-67. Sin embargo,

las mejores combinaciones para este progenitor solamente se lograron como era de esperar, con los dos progenitores masculinos de mayor Habilidad Combinatoria General. Para el carácter número de tallos por plantón (Tabla II). Se observa que, al igual que el carácter altura de los tallos, el progenitor masculino Ja. 64-11 resultó el de mayor Habilidad Combinatoria General, seguido de la C. 449-64. En los femeninos el mayor valor correspondió a la C. 166-67, en este caso las mejores combinaciones resultaron de este progenitor con los dos masculinos de mayor Habilidad Combinatoria General.

Tabla I: Longitud de los tallos (cm) de las progenies y valores de la Habilidad Combinatoria General.

Progenie	A	B	C	H.C.G.
D	200,97	196,61	183,05	580,63 + 8,74
E	164,43	175,50	179,18	519,11 - 11,76
F	191,02	190,25	182,18	563,45 + 3,02
	556,42	562,36	544,41	1663,19
H.C.G.	+ 0,67	+ 2,65	- 3,32	$\bar{X}_g = 184,80$

Tabla II: Número de tallos por plantón en las progenies y valores de la Habilidad Combinatoria General.

Progenie	A	B	C		H.C.G.
D	11	8	8	27,32	+ 0,85
E	7	7	8	20,98	- 1,26
F	9	9	8	25,99	+ 0,41
	26,65	23,65	23,99	74,29	
H.C.G.	+0,63	-0,37	-0,24	$\bar{X}_g= 8,25$	

En el por ciento de Brix (Tabla III) se observa que los mayores valores de Habilidad Combinatoria General en los progenitores masculinos correspondieron

a la Ja. 64-11 y en los femeninos a la C. 166-67. Resultaron siempre las mejores combinaciones donde participaron estos progenitores.

Tabla III: Por ciento de Brix en progenies y valores de Habilidad Combinatoria General.

Progenie	A	B	C		H.C.G.
D	20,28	19,20	18,69	58,17	+ 0,48
E	20,36	17,36	18,23	55,95	- 0,26
F	19,56	18,03	18,46	56,05	- 0,22
	60,20	54,59	55,38	170,17	
H.C.G.	+1,16	- 0,71	-0,45	$\bar{X}_g=18,91$	

En la (Tabla IV) aparecen los resultados de los análisis de varianza realizados para cada carácter. Se observa que en todos los casos se encontraron diferencias significativas para los progenitores masculinos. En los progenitores femeninos solamente se encontró significación en el por ciento de Brix. Para la interacción de los progenitores en ningún caso se encontró significación, lo que muestra, para estos progenitores y en estas condiciones, la baja importancia de la varianza de dominancia (Simmonds, 1979). Los valores de la relación de varianza atribuible a progenitores, por lo general fue alto para todos los caracteres y correspondió el mayor valor para el por ciento de Brix, lo que demuestra que para este carácter los efectos genéticos resultaron de gran importancia en el análisis.

En las Figuras 1, 2 y 3 se muestran los valores del coeficiente de correlación (r) para los caracteres estudiados, los cuales resultaron altos y significativos. Así se reafirma que en estos casos es más importante la Habilidad Combinatoria General que la Habilidad Combinatoria Específica para estos progenitores y caracteres.

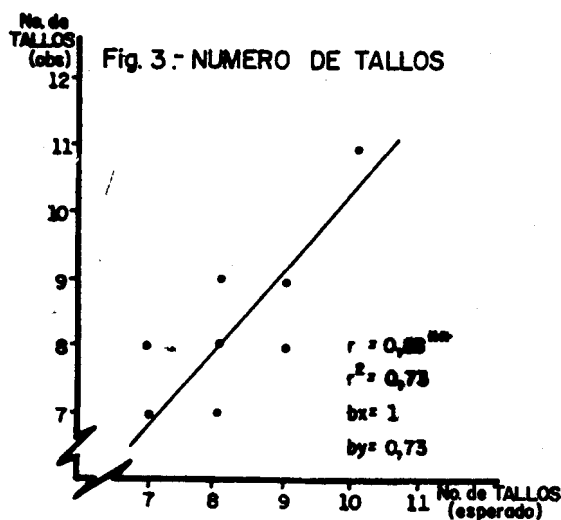
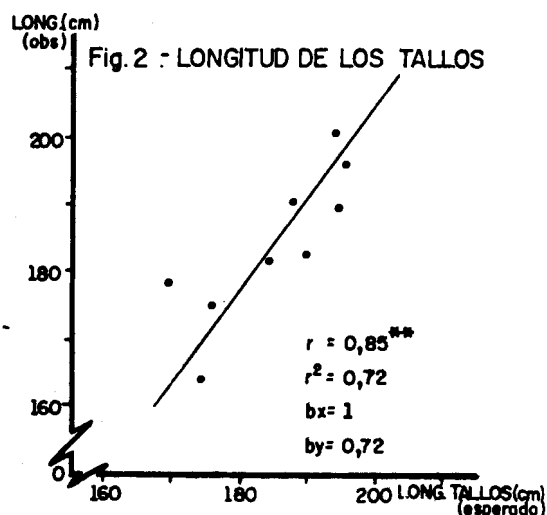
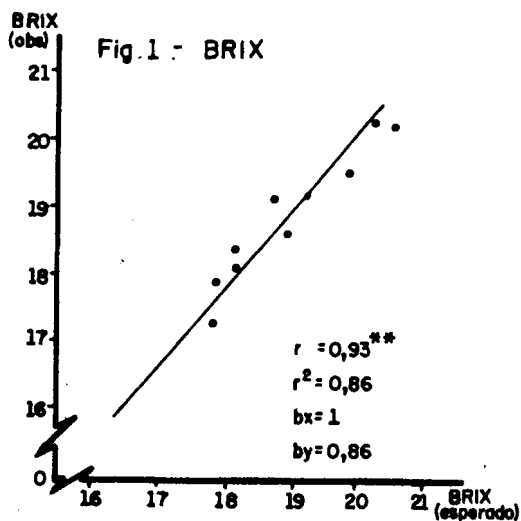
En el por ciento de Brix se encontró una relación más estrecha entre los valores esperados y los observados, lo que está demostrado con un valor alto de $r= 0,93^{**}$. Se corroboraron los resultados del análisis de varianza realizado, donde la proporción de la varianza explicada por la Habilidad Combinatoria General resultó idéntica a R^2 .

Tabla IV: Resultados de los análisis de varianza realizados para los caracteres estudiados.

Fuentes	Long. de los tallos			No. de tallos/plan.		% de Brix	
	Gl.	C.M.	Sig.	C.M.	sig.	C.M.	sig.
Réplica	2	407,522	NS	2,4814	NS	0,01905	NS
Cruces	8	379,7217	NS	4,7314	*	3,1560	**
Femeninos (F)	2	83,6143	NS	2,7037	NS	9,2652	**
Masculinos (M)	2	1007,823	*	11,1481	**	1,7820	*
F x M	4	313,724	NS	2,537	NS	0,8910	NS
Error	16	209,533	-	1,0231	-	0,3402	-
Rel. de var.							
Atrib. a Prog.		0,72		0,73		0,86	

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$



Figuras 1, 2 y 3: Brix, longitud de los tallos y número de tallos de progenies producidos con relación a la predicción por Habilidad Combinatoria General.

En los resultados se denota una mayor importancia de la Habilidad Combinatoria General sobre la Habilidad Combinatoria Específica, lo que se corroboró al ser no significativa en ningún caso la interacción de progenitores y la alta relación entre el resultado y lo esperado, que demostró la gran importancia de la varianza aditiva para estos caracteres e individuos.

Resultados similares reportaron Ortiz y Pérez (1984) al trabajar con otros progenitores y el carácter por ciento de resistencia al virus del mosaico de la caña de azúcar, por lo que resulta importante seleccionar individuos con altos

valores de Habilidad Combinatoria General para su explotación en policruces, con vista a obtener mejores resultados en los programas de mejoramiento. Es necesario incluir los valores de Habilidad Combinatoria General de los progenitores dentro de los atributos a estudiar en las colecciones de trabajo del Banco de Germoplasma en la caña de azúcar.

Kallco y Bhuoni (1974), citados por Ortiz y Pérez (1984), plantearon, sobre la base de los resultados, que es más útil seleccionar los progenitores por su comportamiento promedio que por los efectos de la Habilidad Combinatoria Específica.

REFERENCIAS

- ABREU, H.E. 1968. *Variedades comerciales de la caña de azúcar*. La Habana, Ciencia y Técnica.
- CALAÑA, J.M. Y VIVIAM ALONSO. 1983. *Estudio del Banco de Germoplasma de la caña de azúcar en Bauta*. III. Análisis de asociaciones fenotípicas. Ira. Conferencia Científica. Centro Universitario Camilo Cienfuegos, Matanzas.
- CARVAJAL, J.O. Y V.A. KOLOBAEV. 1984. *Vías para perfeccionar la transmisión del carácter de resistencia al mosaico en variedades progenitoras de la caña de azúcar*. ATAC. (2): 2-6.
- GARCIA, E.A. 1983. *Manual de Campo en Caña de Azúcar*. México. 57 p. (Serie Divulgación Técnica, 3).
- GALVEZ, G. 1978. *Genotype-environment Analysis. Variance Components and Environmental Stability in Sugarcane Cultivar Trials in Cuba*. 14th Int. Cong. of Genetics. Moscow. Part 2. 79 p.
- GALVEZ, G., E. GONZALEZ, BEATRIZ ALFARO Y J. PLACERES. 1980. *Estudio de 9 variedades de caña de azúcar con dos fechas de plantación sobre un suelo Ferralítico Rojo*. Ciencia y Técnica. p. 47, noviembre ISCAH. La Habana.
- KRISHNAMURTHI, M. 1980. *Sugarcane Protoplast*. Proc. of XVII Cong. ISSCT. Manila.
- ORTIZ, R. Y G. PEREZ. 1984. *Habilidad Combinatoria para la resistencia al virus del mosaico de la caña de azúcar en varios progenitores de caña de azúcar en Cuba*. Tercera Jornada Científica del INICA, 14-16 noviembre.
- SIMMONDS, V.W. 1979. *Principles of Crop Improvement*. Cap. IV: Genetic Aspects. Populations and Selection. p. 110-116.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF A GERM PLASM BENCH WITH SUGARCANE CROP. I. CALCULUS OF THE GENERAL COMBINING ABILITY FOR A GROUP OF PARENTS

Some sugarcane cultivars, C. 166-67, C. 1079-73 and C. 159-72, were crossed in all possible variants with Ja. 64-11, C. 73-71 and C. 449-64, in December 1983. The latter were used as male parents, in order to calculate general combining ability, according to Simmonds, 1979. Crossings were performed at the Sugarcane

Research Station of Bauta, whereas seed beds and inoculation with mosaic virus were conducted at the Sugarcane Research Station of Jovellanos. The following characters were analyzed: stalk height, stalk number/plant set and Brix % in progenies. The male parent, Ja. 64-11, showed the highest values of general combining ability for every character, mean while the female parent, C. 166-67, showed the highest values of general combining ability for Brix % and stalk number/plant set and C. 1079-73 for stalk height.

Manuscrito recibido el 10/IV/86.