

## **Interacción genética entre el BGMV y *Phaseolus vulgaris*** **Genetic interaction between BGMV and *P. vulgaris***

### **Genética de la resistencia al virus del mosaico dorado del frijol en *Phaseolus vulgaris***

Francisco J. Morales y Shree P. Singh. CIAT, Cali, Colombia,

Se estudió la genética de resistencia al virus del mosaico dorado del frijol (BGMV) en una cruce dialélica completa (8x8) de frijol *Phaseolus vulgaris* L. Los 28 híbridos F<sub>1</sub>, sus recíprocos, y ocho progenitores fueron artificialmente inoculados con el BGMV en condiciones de invernadero. Los datos fueron tomados y analizados por amarillamiento foliar, enanismo de la planta, aborto de flores y formación de vainas, usando un diseño de bloques completos al azar con dos replicaciones (Cuadro 1).

Los resultados obtenidos mostraron que los cuadrados medios de la habilidad combinatoria general (HCG) fueron altamente significativos ( $P < 0.01$ ) y mayores que los valores para la habilidad combinatoria específica para todos los caracteres evaluados (Cuadro 2). Los efectos recíprocos y maternos no fueron significativos estadísticamente. Las variedades 'Royal Red' y 'Alubia Cerrillos', mostraron una HCG negativa y positiva, respectivamente, para todos los caracteres (Cuadro 3). Esto sugiere que todas las poblaciones que tuvieran al 'Alubia Cerrillos' como progenitor, serían más susceptibles al BGMV. 'Porrillo Sintético', por el contrario, también demostró una HCG negativa para todos los caracteres, con excepción del enanismo. Por consiguiente, tanto 'Royal Red' como 'Porrillo Sintético' son fuentes de resistencia al BGMV valiosas, a pesar de pertenecer a razas diferentes (Nueva Granada y Mesoamerica, respectivamente).

A pesar de que no es posible predecir cuanto podría incrementarse el nivel de resistencia en frijol al BGMV, al recombinar mecanismos de resistencia y genotipos de diferentes razas, algunas líneas experimentales como el A429 y el DOR 364, que combinan genes de diferentes razas de frijol, exhiben un mayor nivel de resistencia al BGMV que cualquiera de sus progenitores. En ninguno de los cruzamientos realizados en este estudio se observó incompatibilidad en los híbridos F<sub>1</sub>.

**Traducción:** Francisco J. Morales - Unidad de Virología - CIAT

**Cuadro 1.** Características agronómicas y promedios de ocho progenitores de frijol usados en una cruce dialélica completa para su evaluación al virus del mosaico dorado.

Identificación	CIAT No.	Hábito <sup>a</sup>	Semilla		Raza <sup>b</sup>	Origen	Reacción al BGMV			
			Peso	Color			Mosaico	Enanismo	Aborto flores	Formación Vainas
Alubia Cerrillos	G 7930	I	49	blanco	N	Argentina	6.9	6.3	8.9	8.9
Redlands Greenleaf C	G 5746	I	34	cafe	N	USA	5.9	3.4	5.5	6.2
Red Mexican 36	G 6385	III	35	rojo	D	USA	3.0	2.4	6.8	6.8
Royal Red	G 6724	I	52	rojo	N	USA	3.2	2.2	5.8	6.3
Pinto UI 114	G 8086	III	37	Pinto	D	USA	2.9	2.7	5.6	5.6
Great Northern 31	G 5710	III	40	blanco	D	USA	4.2	2.6	6.1	5.9
Porrillo Sintetico	G 4495	II	18	negro	M	El Salvador	2.1	1.7	4.5	5.5
PVA 1111	-	I	41	rojo	N	CIAT	3.0	3.4	7.4	7.4
Mean							3.9	2.7	6.3	6.6
LSD (0.05)							2.5	1.5	2.4	2.3

<sup>a</sup> I= determinado erecto, II= indeterminado erecto, y III= indeterminado prostrado según Singh, 1982.

<sup>b</sup> N= Nueva Granada, D= Durango, and M= Mesoamerica, según Singh *et al.*, 1989.

**Cuadro 2.** Cuadrados medios de una cruce dialélica (8 x 8) de genotipos de frijol por su resistencia al BGMV

Fuente	d.f.	Mosaico	Enanismo	Aborto flores	Formación vainas
Habilidad combinatoria general	7	8.32**	3.54**	7.35**	7.89**
Habilidad combinatoria específica	28	2.06	1.19**	1.71	2.18*
Efecto recíproco	28	1.42	0.26	0.69	0.63
Efecto maternal	7	2.35	0.43	0.75	0.61
Error	63	1.58	0.54	1.47	1.29

\*,\*\* Significativo a nivel de 0.05 y 0.01, respectivamente.

**Cuadro 3.** Habilidad combinatoria general (HCG) para ocho progenitores de frijol usados en una cruce dialélica para estudiar la resistencia al BGMV.

Identificación	Efecto HCG			
	Mosaico	Enanismo	Aborto flores	Formación vainas
Alubia Cerrillos	0.78**	0.71**	0.91**	1.09**
Redlands Greenleaf C	0.56*	0.15	-0.14	-0.03
Red Mexican 36	-0.48*	-0.08	0.11	-0.01
Royal Red	-0.50*	-0.41*	-0.57*	-0.54*
Pinto UI 114	-0.30	-0.22*	-0.01	-0.11
Great Northern 31	0.30	-0.03	0.23	0.11
Porrillo Sintetico	-0.48*	-0.14	-0.59*	-0.45*
PVA 1111	0.10	0.03	0.05	-0.03
S.E. of GCA	0.31	0.18	0.30	0.28
Promedio	3.95	2.44	6.32	6.57

\*,\*\* Significativamente diferente de 0 a  $P = 0.05$  y  $P = 0.01$ , respectivamente.

## Referencias

- Gálvez, G. E. & F. J. Morales, 1989. Whitefly-transmitted viruses. pp 379-408. In: H. F. Schwartz & M. A. Pastor Corrales (Eds.), Bean production problems in the tropics. CIAT, Cali, Colombia.
- Gepts, P. & F. A. Bliss, 1985. F<sub>1</sub> hybrid weakness in the common bean. Differential geographic origin suggests two gene pools in cultivated bean germplasm. J. Hered. 76: 447-450.
- Griffing, B., 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. Aust. J. Biol. Sci. 9:462-493.
- Morales, F. J. & A. I. Niessen, 1988. Comparative responses of selected *Phaseolus vulgaris* germplasm inoculated artificially and naturally with bean golden mosaic virus. Plant Dis. 72:1020-1023.
- Shii, C. T., M. C. Mok, S. R. Temple & D. W. Mok, 1980. Expression of developmental abnormalities in hybrids of *Phaseolus vulgaris* L. J. Hered. 71:218-222.
- Singh, S. P., 1982. A key for identification of different growth habits of *Phaseolus vulgaris* L. Ann. Rept. Bean Improv. Coop. 25: 92-95.
- Singh, S.P., 1989. Patterns of variation in cultivated common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). Econ. Bot. 43: 39-57.
- Singh, S. P., 1990. Bridging-parents for incompatible crosses between Mesoamerican and Andean common beans. Ann. Rept. Bean Improv. Coop. 33:111.
- Singh, S. P., D. G. Debouck & P. Gepts, 1989. Races of common bean *Phaseolus vulgaris*. pp. 75-89. In: S. Beebe (Ed.), Current topics in breeding of common bean. Working document no.47. CIAT, Cali, Colombia.
- Singh, S. P. & J. A. Gutiérrez, 1984. Geographical distribution of the DI-1 and DI-2 genes causing hybrid dwarfism in *Phaseolus vulgaris* L., their association with seed size, and their significance to breeding. Euphytica 33: 337-345.

## English Summary

### Genetics of resistance to bean golden mosaic virus in *Phaseolus vulgaris* L.

Francisco J. Morales and Shree P. Singh, Virologist and Plant Breeder, respectively. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia.

The genetics of resistance to bean golden mosaic virus (BGMV) was studied in an 8x8 complete diallel cross of common bean, *Phaseolus vulgaris* L. The 28 F<sub>1</sub> hybrids, their reciprocals, and eight parents were artificially inoculated with BGMV under glasshouse conditions. Data were recorded and analyzed for foliar yellowing, plant dwarfing, flower abortion, and pod formation, using a randomized complete block design with two replications.

General combining ability (GCA) mean squares were highly significant ( $P < 0.01$ ) and larger than values for specific combining ability for all traits. Reciprocal and maternal effects were nonsignificant. Cultivars Royal Red and Alubia Cerrillos possessed significant negative and positive GCA for all traits, respectively. Porrillo Sintetico also had negative GCA for all traits except plant dwarfing. None of the GCA effects were significant for Great Northern 31 and PVA 1111. Positive associations existed among all traits studied.