

CULTIVARES DE FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.) CON RESISTENCIA A ENFERMEDADES FOLIARES Y ALTOS RENDIMIENTOS. CAISÁN, PANAMÁ. 2002-2003.

Edwin Lorenzo ¹; Francisco González ²

INTRODUCCIÓN

En Panamá la producción de frijol común se concentra en la provincia de Chiriquí (98%), en las áreas de Caisán, Río Sereno, San Andrés, Hornito, Potrerillos y Bugaba; y en la provincia de Veraguas en Santa Fé y Chitra (CGR, 2001).

Estas áreas se encuentran en elevaciones comprendidas entre los 500 y 1,500 msnm, en donde las temperaturas fluctúan entre 18° y 25°C, condiciones necesarias para un adecuado desarrollo y fructificación del cultivo (Rodríguez, 1995). Se caracterizan por presentar una alta humedad relativa (80%), lo cual propicia el ataque de enfermedades como la mustia hilachosa causada por el hongo *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk, la cual afecta severamente los rendimientos de las variedades criollas que son susceptibles (IDIAP, 1997).

La mustia hilachosa es un problema muy importante para la producción de frijol en las tierras tropicales bajas y húmedas de América Latina y el Caribe, donde predominan las temperaturas moderadas a cálidas y una precipitación abundante (Gálvez y col., 1994).

El nivel de resistencia disponible en frijol común no es suficientemente adecuado para permitir la siembra del cultivo, sin el uso de fungicidas costosos, en ambientes donde se espera una presión alta del inóculo. El desarrollo de líneas de frijol con mayores niveles de resistencia a la mustia hilachosa

permitiría una mejor producción de frijol en las zonas húmedas y cálidas de los trópicos (Beaver y col., 2002).

Actualmente los productores demandan nuevas variedades que le permitan sustituir aquellas que han dejado de ser productivas (variedades criollas). Por tal motivo, se realizó el presente trabajo con el objetivo de evaluar y seleccionar cultivares de frijol de grano negro pequeño con resistencia a la mustia hilachosa, a la mancha angular y altos rendimientos bajo las condiciones ambientales de Caisán, en la provincia de Chiriquí.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se estableció en la finca de un productor colaborador de Caisán, distrito Renacimiento, provincia de Chiriquí, República de Panamá. La siembra se realizó el 17 de octubre de 2002 y se cosechó el 17 de enero de 2003. Esta finca está ubicada entre los 8° 35' de latitud Norte y 82° 40' de longitud Oeste, a una altitud aproximada de 800 msnm.

Según la clasificación de Holdridge (1987), estas localidades están en la zona de vida de bosque muy húmedo tropical (Bmh-T). Los suelos son Inceptisoles desarrollados a partir de cenizas volcánicas provenientes del Volcán Barú (Jaramillo, 1991).

Durante el período que se llevó a cabo el experimento se midió la temperatura máxima y mínima promedio (31 y 19 °C, respectivamente) (Figura 1) y la precipitación (Figura 2).

En el experimento se usó el diseño de bloques incompletos al azar con una repetición. El tamaño de las parcelas experimentales fue de un surco de 3 m de largo, separados a 60 cm entre sí y se depositaron 10 semillas por metro lineal.

El control de malezas se realizó con la aplicación de glifosato, a razón de 0.480 kg i.a./ha a las malezas germinadas y pendimentalina en pre-emergencia, a razón de 1.65 kg i.a./ha. Después de 25 días de la siembra (dds), se aplicó glufosinato de amonio, a una dosis de 0.30 kg i.a./ha, entre calles, dirigida a las malezas, utilizando pantallas protectoras para no ocasionar daño al frijol. La fertilización consistió de la aplicación de 182.7 kg de la fórmula 18-46-0 por hectárea al momento de la siembra. Se hizo una aplicación complementaria de nitrógeno, a razón de 182 kg de urea/ha a los 30 dds.

Se sembraron 52 cultivares de frijol de grano negro incluyendo los dos testigos, los cuales se observan en el Cuadro 1.

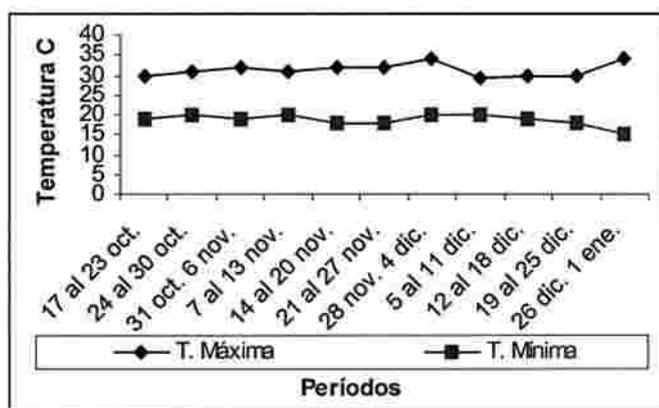


FIGURA 1. TEMPERATURA MÁXIMA Y MÍNIMA REGISTRADA DURANTE EL DESARROLLO DEL CULTIVO. CAISÁN, CHIRIQUÍ, PANAMÁ, 2002.

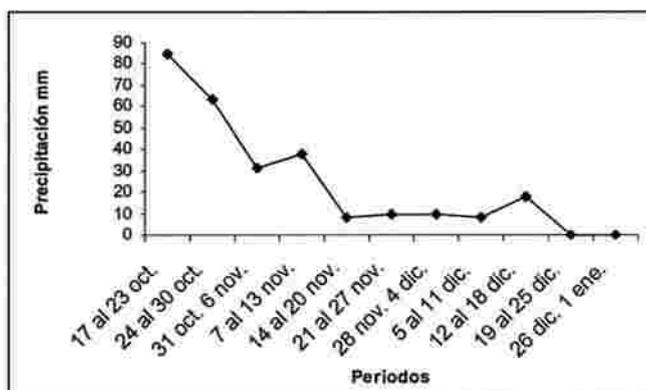


FIGURA 2. PRECIPITACIÓN PLUVIAL DURANTE EL DESARROLLO DEL CULTIVO. CAISÁN, CHIRIQUÍ, PANAMÁ, 2003.

No se realizaron aplicaciones de fungicidas, con el fin de evaluar el efecto de las enfermedades en el follaje de los cultivares de frijol. Se evaluó el comportamiento de la mustia hilachosa y la mancha angular causada por *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk y *Phaeoisariopsis griseola*, respectivamente, utilizando la escala del CIAT (1987), de 1 a 100 %, en donde 1= resistente y 100= susceptible. Esta evaluación se realizó en la etapa de llenado de grano (R8).

El valor agronómico integra en un solo valor las diferentes características favorables o desfavorables presentes en un cultivar. Se utiliza la escala de 1 a 9 y el criterio incluye tres aspectos diferentes en la misma calificación: a) tipo de planta; b) reacción a enfermedades y c) potencial de rendimiento (Lépiz, 1997).

Se midieron las variables: días a floración, días a madurez fisiológica, % de severidad de la mustia hilachosa, % de severidad de la mancha angular, valor agronómico, plantas cosechadas, color del grano y rendimiento en kg/ha, al 14 % de humedad.

A los datos obtenidos se les realizó el análisis de varianza y la prueba de medias de Rango Múltiple de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza reflejó diferencias altamente significativas, para severidad de la mustia hilachosa, días a floración, días a madurez fisiológica y valor agronómico como se observa en el Cuadro 2.

Se puede observar un menor coeficiente de variación en algunas variables como: días a floración y días a madurez fisiológica. Esto se debe a que son características uniformes y constantes en los cultivares de frijol. Las variables como rendimiento y reacción a enfermedades dependen o están más influenciadas por factores ambientales y agronómicos lo cual causa una mayor variabilidad (Cuadro 2).

Los cultivares seleccionados tienen, en forma general, un período de madurez fisiológica mayor que los testigos locales, lo cual es una desventaja para los sistemas de siembra donde la humedad es un factor crítico. Resultados similares mostraron los mismos cultivares de grano negro en cinco localidades de Centroamérica y el Caribe (Rosas, 2002).

En el Cuadro 3 se pueden observar los rendimientos de los cultivares que sobresalen a saber: el MN 13332-41, PRF 9805-31A, B2015, MR 13051-65, MR 2037 y PRF 9922-29N. Estos

CUADRO 1. CULTIVARES DE FRIJOL DE GRANO NEGRO EVALUADOS EN CAISÁN, PANAMÁ. 2003.

CULTIVARES	CULTIVARES	CULTIVARES	CULTIVARES
1.MN 13332-41	17.PRF 9924-42N	33.MN 13075-2	49.MN 13071-9
2.PRF 9805-31A	18.PRF 9921-34N	34.MN 13070-478	50.B2035
3.B2015	19.B2010	35.MR 13079-18-1	51.MR 13079-10-1
4.MR 13051-65	20.B2024	36.MN 13071-143	52.B2020
5.MR 13079-22-1	21.MN 13069-476	37.MN 13076-54	
6.B2037	22.ALS 9952-27 R	38.PRF 9809-6	
7.PRF 9922-29N	23.B2009	39.B2019	
8.MN 13070-492B	24.MR 13079-28-3	40.PRF 9924-50N	
9.B2051	25.Talamanca (TI)	41.B2053	
10.PPB 22-40	26.B2028	42.MN 13071-117	
11.PRF 9924-60N	27.MN 13071-2	43.MR 13079-28-2	
12.MN 13074-22	28.MN 13076-53	44.B2059	
13.PRF 9921-37N	29.MN 13075-70	45.B2067	
14.MR 13057-16	30.MN 13074-58	46.X031-11	
15.B2006	31.B2018	47.B2056	
16.Negro Chiricano (TL)	32.MR 13079-11-2	48.B2118	

T.L.: Testigo local; T.T.: Testigo tolerante.

CUADRO 2. CUADRADOS MEDIOS DE LAS VARIABLES EVALUADAS A CULTIVARES DE FRIJOL NEGRO EN CAISAN, PANAMÁ, 2003.

Fuente de variación	G.L.	M.H.	M.A.	D.F.	D.M.F.	V.A.	P.C.
CMT	51	1.0868	0.8032	2.0011	13.0084	1.0260	90.7295
CME	23	0.4154	0.5458	0.4009	2.5616	0.1920	120.9529
Pr>F		0.007***	0.1571ns	0.0001***	0.0001***	0.001***	0.8057ns
C.V. (%)		21.39	25.30	1.65	2.22	9.07	33.04

M.H. Mustia Hilachosa; M.A.: Mancha Angular; D.F. Días a floración; D.M.F. : Días a madurez fisiológica; V.A. Valor agronómico; *** altamente significativo; ns: No significativo.

CUADRO 3. COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE CULTIVARES DE GRANO NEGRO EN CAISÁN, PANAMÁ.2003.

Cultivar	CRITERIOS DE SELECCION							
	D.F.	Severidad M.H.	severidad M.A.	D.M.F.	PL.COS	V.A.	Color de grano	Rend. (kg/ha)
MN 13332-41	38ab	2c	2	78a	40	5bcd	NO	5110.08
PRF 9805-31A	39ab	4abc	3	76ab	40	6ab	NB	4303.10
B2015	39ab	3bc	3	72bcd	36	5bcd	NO	4269.77
MR 13051-65	39ab	4abc	2	70cde	43	5bcd	NB	4264.53
MR 2037	39ab	3bc	2	76ab	24	5bcd	NO	4233.14
PRF 9922-29N	39ab	2c	3	72bcd	36	5bcd	NB	4103.68
MN 13070-492B	39ab	4abc	3	70cde	44	4de	NO	3972.87
B 2051	39ab	2c	3 ns	74abcd	34 ns	5bcd	NO	3905.04 ns
PPB 22-40	39ab	3bc	3	74abcd	41	5bcd	NB	3846.71
PRF 9924-50N	39ab	3bc	3	74abcd	40	5bcd	NB	3581.40
MN 13071-117	39ab	3bc	3	72bcd	38	4de	NO	3479.07
B2020	39ab	3bc	3	75abc	36	5bcd	NO	3466.28
PRF 9924-42N	38ab	3bc	3	72bcd	33	6ab	NO	3430.81
B2010	39ab	2c	3	74abcd	41	4de	NO	3406.59
ALS 9952-27R	39ab	3bc	3	72bcd	29	4de	NB	3279.07
Talamanca	38ab	2c	3	70cde	29	4de	NO	3256.78
X 031-11	39ab	4abc	3	72bcd	42	4de	NB	2688.37
B 2035	39ab	3bc	3	74abcd	18	4de	NO	2681.78
Negro chiricano	40ab	2c	3	70cde	10	5bcd	NO	1735.27

A.H. Mustia Hilachosa; M.A.: Mancha Angular; D.F. Días a floración; D.M.F. : Días a madurez fisiológica; V.A. Valor agronómico; T.T. Testigo Tolerante; T. L. Testigo local; NB: Negro brillante; NO: Negro opaco. Ns : No significativo; Medias seguidas de la misma letra no difieren significativamente entre si.

rendimientos son superiores a los 3,000 kg/ha (para la mejor línea) reportados por Rosas y col. (2000), en 14 localidades de Centroamérica para cultivares de grano negro.

Los cultivares que no reunieron las características deseables, como % de severidad de la mustia hilachosa y mancha angular, igual o inferior al testigo resistente y valor agronómico menor a 6 fueron eliminados.

En cuanto a la evaluación de la enfermedad mustia hilachosa la presión de la enfermedad fue muy baja, debido a una disminución en la precipitación por debajo de lo normal. Solamente se seleccionaron los cultivares que presentaron una severidad igual o inferior al testigo tolerante Talamanca.

Los testigos locales presentaron una menor reacción de susceptibili-

dad que los cultivares para la mustia hilachosa. Los datos obtenidos indican que para las variables mancha angular, plantas cosechadas y rendimiento de los cultivares fueron similares entre sí.

Los resultados de rendimiento indican que los cultivares seleccionados que se presentan en el Cuadro 3, presentaron rendimientos superiores a las 3 ton/ha. En cuanto al valor agronómico, se seleccionaron cultivares con valores comprendidos entre 4 y 6 y un % de severidad de la enfermedad mustia hilachosa igual o inferior al testigo resistente Talamanca. Éstos pueden ser considerados para futuras evaluaciones en la región, ya que presentan buenos rendimientos; bajo las condiciones ambientales que prevalecieron en el experimento.

CONCLUSIONES

- ❖ Se identificaron cultivares que presentaron rendimientos superiores a las tres toneladas por hectárea.
- ❖ Se presentaron las enfermedades mustia hilachosa y mancha angular en una severidad baja, debido a la disminución de la precipitación de la zona.

- ❖ Se seleccionaron cultivares con un valor agronómico comprendido entre 4 y 6.

RECOMENDACIÓN

- * Continuar con las evaluaciones de los cultivares sobresalientes en un mayor número de localidades de la región de Caisán.

BIBLIOGRAFÍA

- BEAVER, J.; GODOY, G.; ROSAS, J. C.; STEADMAN, J. 2002. Estrategias para seleccionar frijol común con mayor resistencia a la mustia hilachosa. *Agronomía Mesoamericana* 13 (1): 67-72.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL (CIAT). 1987. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Cali, Colombia. 56 p.
- CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ. (CGR). 2001. Estadística Panameña. Censos Nacionales. Sexto Censo Nacional Agropecuario. Vol. 1. Tomo 1. Resultados básicos; Panamá, Panamá. 333 p.

- RODRÍGUEZ, E.; LORENZO, E.; GONZÁLEZ, F. 1997. Manual técnico para el manejo integrado del cultivo de frijol común o Poroto (*Phaseolus vulgaris* L.) en el sistema de mínima labranza. Panamá. 75 p.
- GÁLVEZ, E.G.; MORA, B.; CORRALES, P.M.A. 1994. La mustia hilachosa. Problemas de producción de frijol en los trópicos. 2a. ed. Cali, Colombia. pp. 227-244.
- HOLDRIDGE, L. 1987. Ecología basada en zonas de vida. San José, C.R. IICA. 216 p.
- JARAMILLO, S. 1991. Pedones de campo y estaciones experimentales del IDIAP. Boletín Técnico (38). IDIAP. 67 p.
- LÉPIZ, R. 1997. Valor agronómico, un criterio de evaluación en hojas de PROFRIJOL para Centroamérica, México y el Caribe. Guatemala, Guatemala. 8 p.
- RODRÍGUEZ, E.; DE GRACIA R.; GONZALEZ, F. 1995. Poroto (*Phaseolus vulgaris* L.). Guía técnica para el cultivo. IDIAP, Panamá. 26 p.
- ROSAS, J.C.; CASTRO, A.; FLORES, E. 2000. Mejoramiento genético del frijol rojo y negro mesoamericano para Centroamérica y el Caribe. Agronomía Mesoamericana 11 (2): 37-46. Alajuela, C. R.
- ROSAS, J.C. 2002. Vivero de adaptación centroamericano de grano negro (VIDAC negro-2001). Informe técnico anual. Escuela Agrícola Panamericana. PRO-FRIJOL. El Zamorano, Honduras. pp. 47-60.