

# RENDIMIENTO Y ADAPTACION DEL FRIJOL NEGRO E-44 EN EL TROPICO HUMEDO DE MEXICO

YIELD AND ADAPTATION OF THE BEAN CV. "NEGRO E-44" IN MEXICAN HUMID TROPIC

Ernesto López Salinas<sup>1</sup>, Bernardo Villar Sánchez<sup>2</sup> y Octavio Cano Reyes<sup>1</sup>

## RESUMEN

En el trópico húmedo de México existe preferencia por los frijoles (*Phaseolus vulgaris* L.) con semillas color negro, opacas y pequeñas. Durante varios años, se evaluaron en esta zona ecológica un grupo de líneas y variedades con estas características, sobresaliendo la línea E-44; ésta tuvo un rendimiento promedio de 1151 Kg/ha en 22 experimentos efectuados durante el período de 1987 a 1991, mientras que las variedades Jamapa y Negro Huasteco-81 rindieron 866 y 950 Kg/ha, respectivamente. Durante el ciclo de Otoño-Invierno 1990-91 esta línea fue evaluada en seis ensayos distribuidos en los estados de Tamaulipas, Hidalgo, Yucatán y Veracruz. Los resultados de los análisis combinados indicaron que el rendimiento de la línea E-44 (1185 kg/ha) fue estadísticamente superior al de Jamapa (1055 Kg/ha). En el análisis de estabilidad la línea E-44, resultó estable. Además mostró tolerancia al mosaico dorado y resistencia a la roya.

## PALABRAS CLAVE ADICIONALES

*Phaseolus vulgaris* L., rendimiento de grano, parámetros de estabilidad, resistencia a enfermedades.

## SUMMARY

In the tropical regions of México, there is a preference for small and opaque black beans (*Phaseolus vulgaris* L.). For several years a series of black bean genotypes with the above characteristics, were evaluated; among them the experimental line E-44 was the best. During the period of 1987 to 1991

a series of uniform field trials were conducted with different black bean varieties. The genotypes E-44, Jamapa and Negro Huasteco-81 obtained a seed yield average of 1151, 866 and 950 Kg/ha, respectively. Six yield trials, with different black seeded beans were simultaneously conducted at Veracruz, Tamaulipas, Hidalgo and Yucatán states during the Autumn-Winter crop cycle of 1990-1991. The results showed that E-44 (1185/Kg/ha) had higher yield than Jamapa (1054 Kg/ha). The stability analysis applied to the E-44 genotype showed that this line was stable across environments. In addition, this line showed tolerance to Bean Golden Mosaic Virus and rust resistance.

## ADDITIONAL INDEX WORDS

*Phaseolus vulgaris* L., grain yield, stability parameters, disease resistance.

## INTRODUCCION

La preferencia de los productores y consumidores de frijol en zona cálida húmeda de México es por las variedades de grano negro, en casi el cien por ciento. Esta región se caracteriza por su ambiente climático de tipo tropical húmedo que ofrece condiciones propicias para el desarrollo de innumerables problemas bióticos y abióticos que afectan prácticamente a todas las especies agrícolas. En el cultivo de frijol, generalmente el uso de innovaciones técnicas es mínimo y el nivel de producción está sujeto a los problemas antes mencionados, sobresaliendo por su importancia las enfermedades: mosaico dorado (BGMV) y roya (*Uromyces appendiculatus* Pers.). El objetivo del presente trabajo fue dar algunas respuestas a estos factores limitantes de la producción, a nivel regional se creó el programa de

<sup>1</sup> Programa de Leguminosas Comestibles CIRGOC-CECOT, INIFAP. Apdo. Postal 429. C.P. 91700, Veracruz, Ver., México.

<sup>2</sup> Programa de Leguminosas Comestibles CIRPAS-CECCH, INIFAP. Apdo. Postal 1, C.P. 29140 Ocozocuatla Chiapas., México.

mejoramiento genético de frijol negro pequeño y opaco para la región cálida húmeda de México con sede en el Campo Cotaxtla, en Veracruz. Uno de los objetivos específicos es evaluar el rendimiento y la adaptación de líneas y variedades provenientes de diversos programas de mejoramientos de frijol. Es en este último objetivo donde se enmarca la presente investigación, al evaluarse variedades y líneas de los programas de frijol de los Mochis, Sin. y Veracruz, Ver., durante el período de 1987 a 1991.

### REVISION DE LITERATURA

Lépiz (1980), asentó que el Programa Nacional de Leguminosas Comestibles del INIA, propuso la organización del Programa de Mejoramiento Genético del Frijol por áreas ecológicas, considerando principalmente los parámetros climáticos de altura sobre el nivel del mar, temperatura y precipitación pluvial, se definieron cinco zonas ecológicas para el frijol: zona templada húmeda, templada semiárida, cálida húmeda, cálida con invierno seco y cálida semiárida. Este mismo autor mencionó que en cada una de las zonas ecológicas debería de existir únicamente un campo sede del programa de mejoramiento genético, mismo que sería el responsable de generar y distribuir materiales a los diferentes campos situados dentro de su área.

Yoshii (1981), menciona que las principales enfermedades del frijol en la zona cálida húmeda de México son: mosaico dorado y roya, la primera puede ocasionar pérdidas del 100% en rendimiento, cuando la infección es temprana (cuando el cultivo está en estado de plántula) y la segunda de 25 a 40%, de rendimiento cuando la infección se presenta antes de la floración del cultivo, Vargas (1980).

Gálvez *et al.* (1977), afirma que compararon mediante serología, microscopía electrónica y centrifugación analítica de

gradientes de densidad, aislamiento del mosaico dorado de frijol en México, Guatemala, El Salvador, Colombia, Cuba, Puerto Rico, República Dominicana, Brasil y Nigeria, y no se constató la presencia de diferentes cepas del virus.

Crispin *et al.* (1976), indicó que el control más económico de la roya ha sido mediante el uso de variedades resistentes; sin embargo, de acuerdo a lo registrado por Lépiz (1972) este control resulta complicado debido al gran número de razas fisiológicas involucradas y la constante aparición de otras nuevas, las cuales pueden atacar a los materiales que previamente fueron resistentes, tal como ha ocurrido con la variedad Jamapa. Esto es debido a que el hongo tiene reproducción sexual y la hibridación le permite nuevas combinaciones genéticas.

Rodríguez y Yoshii (1990), citan que estudiaron la tolerancia varietal de frijol al mosaico dorado y control químico al vector, en Papantla, Veracruz. Encontraron una correlación negativa ( $r = -.9154$ ) y altamente significativa entre rendimiento y el número de plantas con mosaico dorado.

López y Yoshii (1989), consignaron que evaluaron líneas generadas por el Programa de Mejoramiento de Frijol, en Ebano, S.L.P. bajo presencia de las enfermedades del mosaico dorado y roya, y en ausencia de éstas en el Campo Cotaxtla, en Veracruz. En la primera localidad identificaron un grupo de líneas "E" con tolerancia al BGMV, resistentes a la roya y con alto potencial de rendimiento, mientras que la variedad Jamapa resultó susceptible y con bajo rendimiento. Por lo que respecta a el Campo Cotaxtla, la variedad Jamapa presentó el mas alto rendimiento en ausencia de las enfermedades.

Yoshii *et al.* (1987), citaron que la variedad Negro Huasteco-81 al ser evaluada en 24 localidades del trópico de México,

superó el promedio de rendimiento de la variedad Jamapa (49%) y atribuyeron tales diferencias a que Negro Huasteco-81 era tolerante al mosaico dorado y resistente a la mancha angular y roya.

Villar\* (Información personal, 1992). Menciona que la línea E-44, fue evaluada en ocho localidades de la región central de Chiapas, durante el período de 1987-1991 presentando los mejores rendimientos medios de manera general y en cada localidad, siendo la que mejor se comportó en todos los ambientes. Estimó además el parámetro de estabilidad, aplicando la calificación propuesta por Carballo y Márquez (1970), la línea E-44, se reportó como estable.

También evaluó la incidencia del mosaico dorado, la línea E-44, siempre presentó los menores porcentajes de incidencia. En los experimentos donde se presentó el BGMV, se observó una relación significativa y negativa del rendimiento en relación con la incidencia del mosaico dorado.

## MATERIALES Y METODOS

Durante el período de 1987-1991 se condujeron un total de veintidos experimentos uniformes de frijol: bajo condición de humedad residual, temporal y riego: tres en las Huastecas, siete en Veracruz, dos en Yucatán y diez en Chiapas. El número de entradas fue variable pero se evaluó siempre la línea E-44 y como testigos referenciales a Jamapa y Negro Huasteco-81, que son las variedades recomendadas para su siembra en los estados mencionados.

En un experimento efectuado en Ebano, S.L.P., durante el ciclo de Otoño-Invierno 1986-1987, se calificó la reacción a mosaico dorado (BGMV) según la escala de 1-9 pro-

puesta por el Centro de Investigaciones Agrícolas de Tamaulipas (CIAT), cuyas valoraciones son: 1-2 = resistente; 3-4 = tolerantes; 5-6 = medianamente tolerante; 7-8 = medianamente susceptible y 9 = susceptibles. Por otra parte, en los experimentos que se llevaron a cabo en Veracruz durante Primavera-Verano 1988 a 1990, se calificó la reacción a roya, con una escala de 1-5 (tomada de CIAT, 1987), según la cual; 1 = inmune; 2 = resistente; 3 = moderadamente resistente; 4 = moderadamente susceptible y 5 = susceptible.

En el ciclo de Otoño-Invierno 1990-91 se condujeron seis experimentos uniformes de frijol: tres en Veracruz y uno en cada uno de los estados de Yucatán, Hidalgo y Tamaulipas, en los que se evaluaron 16 líneas generadas por el Programa de Mejoramiento Genético de Frijol de Veracruz, y cuatro líneas del Programa de Mejoramiento Genético de Frijol de Sinaloa. Como testigos referenciales se utilizaron las variedades comerciales Jamapa y Negro Huasteco-81, de amplia adaptación y uso en estas entidades. La evaluación se realizó en ensayos de rendimiento bajo un diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones; todos los ensayos se sembraron la primera quincena de octubre, bajo condiciones de humedad residual, el rendimiento se calculó en kg/ha al 14% de humedad.

Los datos se sometieron a un análisis de varianza individual y después se realizó un análisis combinado de los seis experimentos, para comparar las medias de tratamientos por la prueba de Duncan a un nivel de significancia del 0.05.

Se realizó un análisis de regresión con la formación del ensayo uniforme de rendimiento del ciclo Otoño-Invierno 1990-1991 por el método de Eberhart y Russell (1966), para después hacer la clasificación de variedades tomando en cuenta el coeficiente

\* Bernardo Villar Sánchez, Inv. Prog. Frijol CECCH-CIRPAS-INIFAP-SARH.

de regresión y desviación de regresión, Carballo y Márquez (1970).

## RESULTADOS Y DISCUSION

La línea E-44 y las variedades Negro Huasteco-81 y Jamapa tuvieron rendimiento promedio de 1151, 950 y 866 kg/ha, respectivamente, en los veintidos experimentos realizados durante el período de 1987 a 1991 (Cuadro 1). El promedio de rendimiento por estado reportó los datos siguientes: La línea E-44, superó en 19%, 9%, 15% y 62% a la variedad Jamapa y 9%, 16%, 8% y 28% a la variedad Negro Huasteco-81, en la Huasteca, Veracruz; Yucatán y Chiapas, respectivamente. Los resultados anteriores indican que las diferencias más significativas de rendimiento corresponden al estado de Chiapas, esto debido a los problemas de la enfermedad del mosaico dorado, tal como se informó anteriormente al obtener menor porcentaje de incidencia en la línea E-44. También se observa que la variedad Negro Huasteco-81, presentó mejor promedio de rendimiento que Jamapa, tal como lo señalaron Yoshii *et al.* (1987), los cuales atribuyeron que las diferencias principales de rendimiento entre ellas, se debe a que Negro Huasteco-81, es tolerante al BGMV.

En algunas localidades de Veracruz, se evaluó la reacción a roya, sin embargo las diferencias de rendimiento entre variedades no fueron significativas, debido probablemente a que la roya se presentó en la etapa después del inicio de la floración lo que coincide con Vargas (1980) quien cita que antes de la floración es cuando la roya ocasiona las mayores pérdidas de rendimiento.

Por otra parte, en algunas localidades del estudio la variedad Jamapa obtuvo mejores rendimientos que Negro Huasteco-81 y E-44, debido probablemente a la ausencia de enfermedades, esto es similar a lo reportado por López y Yoshii (1989) quienes encontra-

ron que en ausencia de enfermedades, la variedad Jamapa, presenta altos rendimientos.

Sólamamente se pudo calificar la enfermedad del mosaico dorado en el ciclo de Otoño-Invierno 1986-1987, en Ebano, San Luis Potosí, observándose que E-44 y Negro Huasteco-81, mostraron tolerancia; en cambio la variedad Jamapa presentó susceptibilidad al virus. La enfermedad de la roya, se calificó en Veracruz, en los ciclos Primavera-Verano de 1988 a 1990. Los resultados indicaron que E-44 y Negro Huasteco-81 fueron resistentes; en cambio, la variedad Jamapa resultó susceptible a la roya. (Cuadro 2). Los resultados de BGMV se obtuvieron sólo en pocas localidades; sin embargo, según los reportes de Gálvez *et al.* (1980), son de confianza, debido a que en las cepas del BGMV, no se ha encontrado variación.

En lo que respecta a la roya, el propósito es mejorar por medio de materiales resistentes de acuerdo con lo asentado por Crispín *et al.* (1976), para esto se está seleccionando material más resistente que los materiales liberados con anterioridad, tal es el caso de la liberación de las variedades Negro Huasteco-81 y Negro Cotaxtla-91 y la línea E-44, en estas regiones tropicales de México.

Los resultados del experimento individual y de conjunto se presentan en el Cuadro 3, en donde se incluyeron 22 variedades de frijol, evaluadas en seis ambientes distintos de la zona ecológica del trópico húmedo de México. En el cuadro antes mencionado se advierte que existe diferencias altamente significativas entre variedades. La significancia manifestada para el factor variedades, indica que dentro del material evaluado hay variabilidad genética, lo cual es recomendable para el presente estudio. Las variedades que presentaron los mejores rendimientos en el análisis de conjunto fueron: E-44, E-52, Negro Huasteco-81 y Negro Mochis-84, que

Cuadro 1. Rendimiento experimental promedio de la línea de frijol Negro E-44, en comparación con Jamapa y Negro Huasteco-81, en los estados de Veracruz, Hidalgo, San Luis Potosí, Yucatán y Chiapas, bajo condiciones de humedad residual (HR), Temporal (T) y riego (R). CECOT, CIRGOC, INIFAP, SARH.

Localidad	R e n d i m i e n t o		kg / ha	Jamapa	N. Huasteco	E-44
	Ciclo agrícola					
La Huasteca	Huejutla, Hidalgo	OI 90-91	HR	1465	1691	1844
	Ebano, S.L.P.	OI 87-88	HR	1076	1056	1090
	CESTAM	OI 87-88	HR	257	312	412
	<b>Promedio</b>			933	1020	1117
Norte de Veracruz	Tihuatlán, Ver.	OI 89-90	HR	888	918	1115
	Papantla, Ver.	OI 89-90	HR	872	1327	1255
	Tihuatlan, Ver.	PV 90-90	HR	2011	1467	1712
	Papantla, Ver.	PV 90-90	HR	677	933	1025
Centro de Veracruz	Cordoba, Ver.	OI 89-90	HR	939	461	1367
	CECOT	OI 88-89	HR	773	447	412
	CECOT	PV 89-89	R	1162	1230	1097
	<b>Promedio</b>			1046	979	1140
Centro de Chiapas	El Roblar	OI 87-88	HR	142	109	197
	Villa Hidalgo	OI 87-88	HR	532	865	1387
	Ocozocoautla	PV 88-88	T	922	1281	1344
	Ocozocoautla	PV 89-89	T	900	891	1387
	Tiltepec	PV 89-89	T	1311	1769	1538
	El Roblar	OI 89-90	HR	941	503	831
	Ocozocoautla	PV 90-90	T	1438	1904	2280
	D. Chanona	PV 90-90	T	545	689	969
	Ocozocoautla	PV 91-91	T	340	563	771
	Pasuchiapa	PV 91-91	T	195	609	1048
	<b>Promedio</b>			727	918	1175
Yucatán	Uxmal, Yuc.	OI 88-89	HR	849	1043	1375
	Uxmal, Yuc.	OI 90-91	HR	817	755	862
	<b>Promedio</b>			1112	1179	1277
	<b>Promedio general</b>			866	950	1151
<b>Por ciento de incremento %</b>				(100)	(100)	(133-121)

CESTAM = Campo Experimental Sur de Tamaulipas

CECOT = Campo Experimental Cotaxtla CIRGOC = Centro de Investigación Regional Golfo Centro

Cuadro 2. Reacción a las enfermedades de variedades y líneas de frijol en Veracruz y San Luis Potosí 1987-1991. CECOT, CIRGOC, INIFAP, SARH.

Línea y/o variedad	Promedio	
	Veracruz Roya <sup>1</sup>	Ebano, S.L.P. Mosaico dorado <sup>2</sup>
Jamapa	4.0	7.0
Negro Huasteco-81	2.2	3.0
E-44	2.0	3.0

<sup>1</sup> Escala de calificación de Roya: 1-5

<sup>2</sup> Escala de calificación de Mosaico Dorado: 1-9.

resultaron estadísticamente iguales. Las localidades que mostraron los mejores rendimientos fueron: El Palmar, Ver., y Huejutla, Hidalgo, y los que presentaron los rendimientos más bajos fueron Isla, Ver., Uxmal, Yuc. y Cuauhtémoc, Tamp., debido posiblemente a la falta de humedad en las etapas reproductivas del cultivo. Es importante mencionar que en ninguna de las localidades del estudio se presentaron enfermedades de consideración. En tales circunstancias la respuesta de la variedad Jamapa fue buena, confirmando lo indicado por López y Yoshii (1989).

Los valores obtenidos del análisis de varianza para los parámetros  $b_i$  y  $S^2d_i$  para cada variedad, se presentan en el Cuadro 4. En este mismo cuadro se presentan los rendimientos promedios y se indica la significancia de los parámetros, para probar la hipótesis  $b_i=1.0$  y  $S^2d_i=0$ . Se puede observar en el mismo cuadro, que con respecto a los valores de significancia para el coeficiente de regresión ( $b_i$ ) solamente la línea II-68FGOC-29 fue diferente a la unidad; esta tiene un  $b_i > 1$ , que la convierte en ma-

terial que responde bien en ambiente favorable, las variedades restantes forman un grupo de 21, con un valor de  $b_i=1.0$ . Con respecto a la significancia de los valores de las desviaciones de regresión, se contempla un sólo grupo del material estudiado con un valor de  $S^2d_i=0$ , que lo coloca como materiales con respuestas consistentes de acuerdo a los valores respectivos del parámetro evaluado. Villar\* (Información personal, 1992) encontró resultados similares estudiando parámetros de estabilidad del frijol en ocho ambientes del centro de Chiapas; solamente la línea E-5 resultó con una desviación de regresión estadísticamente mayor a cero, de catorce que se evaluaron.

En cuanto a la calificación de los materiales según la tabla propuesta por Carballo y Márquez (1970), las variedades estudiadas caen dentro de dos de las seis situaciones posibles, derivadas del valor que puedan tener los parámetros de estabilidad. Considerando los valores del coeficiente de regresión ( $b_i$ ) y desviación de regresión ( $S^2d_i$ ), 19 líneas y las variedades comerciales Jamapa y Negro Huasteco-81 fueron estables ( $b_i=0$   $S^2d_i=0$ ), y sólo la línea II-68FGOC-29, mostró los valores ( $b_i > 1$  y  $S^2d_i=0$ ), que indica buena respuesta en ambientes favorables y consistencia. Las mejores líneas por sus buenos rendimientos, amplia adaptación y estabilidad fueron: E-44 y E-52 con 1185 y 1167 kg/ha, respectivamente.

Es importante mencionar que en los últimos años el programa de mejoramiento genético de frijol, ha trabajado en el proyecto de formación de variedades de frijol de grano negro pequeño opaco, con tolerancia a las enfermedades y amplia adaptación para la región tropical de México. Uno de los objetivos principales ha sido identificar las variedades más estables para el trópico húmedo de México, a la vez que poder detectar variedades específicas para algún estado de esta región.

Cuadro 3. Rendimientos expresados en kg/ha al 14% de humedad de 22 variedades del EUR-90-91, sembradas en seis ambientes del trópico húmedo de México. Durante el ciclo agrícola otoño-invierno 1990-91 CECOT, CIRGOC, INIFAP, SARH.

Linea/variedad	E s t a d o s						Promedio (kg/ha)	Prueba Duncan (0.05)
	V e r a c r u z			Yucatán Uxmal	Hidalgo Huejutla	Tamaulipas Cauhtémoc		
	Limonar	Palmar	Isla					
E-44	1430	1727	456	862	1848	787	1185	A
E-52	1480	1673	709	742	1570	728	1167	AB
NH-81	1175	1922	559	755	1691	773	1146	ABC
NH-84	974	1706	497	923	1619	955	1116	ABCD
Jamapa	709	1868	545	817	1465	918	1054	BCDE
E-46	1373	1461	430	672	1584	734	1042	CDEF
E-47	1534	1661	586	551	1190	696	1036	CDEF
E-100	1161	1826	577	561	1192	733	1008	DEFG
OO-68-FGOC-29	1127	2012	431	519	1233	722	1007	DEFG
E-51	956	1630	467	719	1475	787	1006	DEFG
E-50	1118	1714	536	521	1340	792	1003	DEFGH
3-104	1035	1632	669	635	1351	716	992	DEFGHI
E-1	1183	1710	521	642	1121	772	991	DEFGHI
E-105	877	1823	322	818	1279	759	980	EFGHIJ
E-101	935	1782	515	592	1163	639	937	EFGHIJ
E-3	1066	1547	566	548	1111	755	932	EFGHIJ
E-43	1073	1611	574	520	1089	689	926	FGHIJ
Línea 322	1096	1562	620	452	1095	699	921	FGHIJ
E-102	922	1758	382	577	973	693	884	GHIJ
Línea 313	1333	1539	569	416	978	644	882	GHIJ
E-5	989	1717	543	410	933	679	878	HIJ
Pac-3	943	1550	512	426	1142	661	872	IJ
Promedio	1079	1696	517	619	1277	739	988	
C.V. (%)	20.6	10.1	29.7	28.0	21.2	11.8	18.72	
Andeva	**	**	**	**	**	**	**	
Loc.							**	
L X T							**	

\* Medias de cada tratamiento con la misma letra no son estadísticamente diferentes.

\*\* Valores de F significativos al 0.01 de probabilidad.

Cuadro 4. Rendimiento promedio y parámetros de estabilidad de 22 líneas y variedades de frijol en seis ambientes del trópico húmedo de México. Ciclo OI-90-91. CECOT, CIRGOC, INIFAP, SARH.

Línea y/o variedad	Rendimiento (kg/ha)	Coefficiente Regresión (b <sub>i</sub> )	Desviación Regresión (S <sup>2</sup> d <sub>i</sub> )**
E-44	1185	1.13	- 64,958.58
E-52	1167	0.94	- 100,039.00
N. Huasteco-81	1146	1.19	- 98,044.46
Moch-N-84	1116	0.94	- 84,772.71
Jamapa	1054	1.00	- 66,563.30
E-46	1042	0.96	- 72,506.99
E-47	1036	0.98	- 77,416.46
E-100	1008	1.05	- 119,504.60
II68-FGOC-29	1007	1.28*	- 119,447.20
E-51	1006	0.96	- 111,137.20
E-50	1003	1.03	- 123,967.50
E-104	992	0.86	- 123,479.50
E-1	991	0.95	- 119,492.40
E-105	980	1.08	- 98,044.46
E-101	937	1.04	- 119,504.60
E-3	932	1.10	- 88,949.46
E-43	926	0.90	- 120,579.10
Línea 322	921	0.87	- 114,514.00
E-102	884	1.02	- 108,931.70
Línea 313	882	0.87	- 106,278.40
E-5	878	0.97	- 106,916.00
Pas-3	872	0.93	- 122,781.00
Promedio	988		
C.V. (%)	18.72		
		Andeva	
		Ambiente	NS
		Variedad	NS
		V X A	NS

\* Valor de  $b_i > 1$  = Respuesta en buenos ambientes consistentes

\*\* Estadísticamente igual con cero

Como resultado de estos esfuerzos se han generado las variedades Negro Huasteco-81 y Negro Cotaxtla-91 y recientemente la línea E-44 para Chiapas y regiones tropicales similares.

Al hacer la propuesta de liberación de este nuevo material se ha hecho énfasis en que los rendimientos que ofrece en condiciones de ausencia de las enfermedad son similares a Jamapa. Ello significa que por su resis-



tencia E-44 ofrece al agricultor la seguridad de buenos rendimientos cuando no se presenta el problema y en el caso de que se presente la enfermedad se van a obtener mejores rendimientos que los que podría dar Jamapa, que es susceptible a la roya y al mosaico dorado.

## CONCLUSIONES

La línea E-44, presentó alto potencial de rendimiento en el trópico húmedo de México, así como tolerancia al virus del mosaico dorado y resistencia de la roya, en San Luis Potosí y Veracruz, respectivamente.

## BIBLIOGRAFIA

- Carballo, C., A., y F. Márquez S. 1970. Comparación de variedades de maíz del Bajío y la Mesa Central por su rendimiento y estabilidad. *Agrociencia* 5: 129-146.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1987. Sistema estándar para las evaluaciones de germoplasmas de frijol. Aart van Schoonhoven y Marcial A. Pastor Corrales (Comps.). Cali, Colombia. 56 pp.
- Crispín, M., A., J.A. Sifuentes A. y J. Campos A. 1976. Enfermedades y plagas del frijol en México. INIA-SAG. Folleto de Divulgación No. 39. 42 pp.
- Eberhart, S.A. and W.A. Russell. 1966. Stability Parameters for comparing varieties. *Crop. Sci.* 6:36-40.
- Gálvez, G., E., J. Cárdenas M., L. Costa C. y Abreu. R. 1977. Serología, microscopia electrónica y centrifugación analítica de gradientes de densidad del virus del mosaico dorado (BGMV) de aislamientos de América Latina y Africa. *Proc. Am. Phytopathol. Soc.* 4:176-177 (abstr.)
- López I., R. 1972. Herencia de la resistencia del frijol al ataque de la roya (*Uromyces phaseoli typica* Arth) en relación al hábito de crecimiento. Tesis de Maestría en Ciencias. ENA-C.P. Chapingo, México. 58 pp.
- \_\_\_\_\_. 1980. Programa Nacional de Frijol. Plan de Investigación. INIA-SARH-México. pp 11-12.
- López S., E. y K.O. Yoshii. 1989. Evaluación de líneas de frijol tolerantes y resistentes al mosaico dorado y roya en el Golfo de México. *Agricultura Técnica en México.* 1 (15): 99-104.
- Rodríguez R., R. y K.O. Yoshii, 1990. Tolerancia varietal del frijol al mosaico dorado y control químico del vector *Bemisia tabaci* Geen. en Papantla, Veracruz. *Agricultura Técnica en México.* (16): 19-32.
- Yoshii, K.O. 1981. Enfermedades del cultivo de frijol en el Sureste de México. IX Simposio Nacional de Parasitología Agrícola. Mazatlán, Sin., México. 15-17 de octubre. (Sin Publicar).
- \_\_\_\_\_, R. Rodríguez R., S. Nuñez G., N. Carrizales, M., F. Ibarra P. y P. Pérez G. 1987. Rendimiento y adaptación de la línea D-145 tolerante al mosaico dorado del frijol en el Sureste de México. *Fitotecnia* 9: 57-63.
- Vargas G., E. 1980. Rust. En: Schwartz, H.F. y G. Galvez E. (eds.). *Bean Production Problems: disease, insect, soil and climatic constraints of Phaseolus vulgaris.* CIAT series No. 09EB-1. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. pp. 19-36.