

NOTA TECNICA

NEGRO COTAXTLA-91, NUEVA VARIEDAD DE FRIJOL PARA LAS ZONAS TROPICALES DE VERACRUZ*

Ernesto López S.**, J. Raúl Rodríguez R.***, Enrique Noé Becerra L.**
y Octavio Cano R.****

RESUMEN

En el estado de Veracruz, se siembran principalmente frijoles negros opacos y pequeños. En 1991 se liberó para las Zonas Tropicales de Vera cruz una nueva variedad, Negro Cotaxtla-91. Esta variedad tuvo un rendimiento de 1477 Kg/ha en 14 ensayos de rendimiento 1987-1990; las variedades Jamapa y Negro Huasteco-81, rindieron 1252 y 1307 Kg/ha, respectivamente.

El Negro Cotaxtla se derivó de una cruce de las líneas D-149 X 1397 hecha en Campo Cotaxtla, Ver. en 1983, se obtuvo por selección individual y masal. Su hábito de crecimiento es indeterminado, con plantas de tipo arbustivo de 75-82 cm. de altura con guías cortas. La floración inicia a los 43 días y se cosecha entre 90 - 93 días después de la siembra; además, es tolerante al mosaico dorado y resistente a la roya.

ABSTRACT

Black Cotaxtla-91 bean, a new seed variety for Veracruz regions. The most common black seeds employed by the farmers in Veracruz state are the small and dull black seed varieties. By the end of 1991, a new black bean seed variety was released for the tropical region, the black bean Cotaxtla-91. This variety had an average yield of 1477 kg/ha, compared with Jamapa and Negro Huasteco-81 varieties, which yielded 1252 and 1307 kg/ha respectively. These results were obtained from 1987 to 1990, as a result of 14 uniform field trials. The black bean, Cotaxtla-91, was bred at the Cotaxtla Experimental Station in 1983; obtained from a simple two line cross, the D-149 by 1397. It was later improved by means of individual and mass selection procedures until a good uniformity, high yield and wide range of adaptability was obtained. This new variety has an undetermined growth habit, a bush type plant with intermediate shoots and height fluctuating from 75 to 82 cm.

The flowering starts around the 43th day and the harvesting period varies from 90-93 days after planting; this new variety is resistant to rust and shows tolerance to the presence of bean golden mosaic virus (BGMV).

INTRODUCCION

En Veracruz el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), destaca por su importancia agrícola y económica, ya que se siembra prácticamente en todos los municipios de la entidad. En Veracruz, las enfermedades que más dañan al cultivo son: la roya y el virus del mosaico dorado. La

roya se presenta en todo el estado y el mosaico dorado se presenta solamente en la zona norte de Veracruz.

Actualmente se siembran en la entidad las variedades mejoradas: Jamapa, Negro Veracruz y Negro Huasteco-81; la primera de éstas se cultiva en la mayor parte del área dedicada al cultivo. Las variedades Jamapa y Negro

* Trabajo presentado en la XXXVIII Reunión Anual del PCCMCA, Managua, Nicaragua, 23-27 de marzo de 1992.

**¹ M.C. Prog. de Leg. Comest. CIRGOe. INIFAP. C.E. Cotaxtla, Ver.

*** Ing. Prog. de Leg. Comest. CIRGOe. INIFAP, C.E. Papantla, Ver.

**** Ing. Prog. de Leg. Comest. CIRGOe. INIFAP, C.E. Cotaxtla, Ver.

Veracruz, por ser susceptibles al mosaico dorado y roya, tienen su uso limitado a las Zonas Centro y Sur del Estado mientras que la Variedad Negro Huasteco-81, tolerante a estas mismas enfermedades, se siembra principalmente en la Zona Norte. El problema que representa el mosaico dorado y roya, así como el uso generalizado de la variedad Jamapa, plantearon la necesidad de generar nuevos materiales que puedan sembrarse bajo condiciones de humedad residual y riego; y sobre todo que presenten características de resistencia y / o tolerancia a las enfermedades antes citadas.

Como alternativa de solución, el Programa de Mejoramiento Genético de Frijol del Campo Cotaxtla de INIFAP, generó la variedad de frijol "Negro Cotaxtla 91", para las Zonas Tropicales del estado de Veracruz.

Fraire en 1979 consideró al chahuixtle o roya, *Uromyces appendiculatus*, como una de las enfermedades limitantes de la producción de frijol y señaló que se encontraba ampliamente diseminada en el estado de Veracruz, aún cuando su incidencia variaba conforme a la región y al ciclo de cultivo, siendo más severo el ataque en las siembras de primavera-verano que en las de otoño-invierno y verano.

Yoshii *et al.* (1987) mencionaron que la variedad Negro Huasteco-81 fue evaluada en 12 ensayos uniformes, en los estados de Veracruz, Chiapas y sur de Tamaulipas. Los resultados de los análisis combinados indicaron que el rendimiento de Negro Huasteco-81 (1727 kg/ha) fue estadísticamente superior a Jamapa (1240 kg/ha). Además Negro Huasteco-81 mostró tolerancia al BGMV y resistencia a la roya y mancha angular.

López y Rodríguez (1986) señalaron que la variedad Negro Cotaxtla-91, durante varios años ha presentado tolerancia al mosaico dorado y resistencia a la roya, estos mismos autores indican que presenta además buena adaptación y rendimiento en el estado de Veracruz, y en el Sureste de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

En 1983 se realizó la cruce simple de las líneas de frijol D- 149 X 1397, en el Campo Cotaxtla del INIFAP, en Veracruz. Durante 1984 y 1985, se llevó a cabo la

selección masiva en F(2), en el Campo Cotaxtla e individual en F(3) y compuesto masal de dos plantas en F(4), en Tihuatlán, Ver., con la genealogía II-99-CM-15t-CM (2), hasta obtener una línea uniforme y de amplia adaptabilidad denominada "E-46 ", esta línea se incluyó en ensayos preliminares de rendimiento en 1986. Posteriormente, dio origen a la variedad Negro Cotaxtla-91.

Durante el período 1987-1990, Negro Cotaxtla-91, se evaluó en 14 ensayos de rendimiento establecidos en el Norte, Centro y Sur del estado de Veracruz, bajo condiciones de temporal y riego. Entre los genotipos evaluados siempre se incluyó a las variedades Jamapa y Negro Huasteco-81, que son recomendadas para su siembra en las regiones mencionadas. En el ciclo Invierno - Primavera 1988-88, se realizó un ensayo de rendimiento uniforme con líneas y variedades de frijol Negro, en dos localidades del Norte de Veracruz. En los años de 1989 y 1990, este mismo ensayo fue evaluado en siete localidades del estado de Veracruz. Durante el período de 1986-1990, la variedad Negro Cotaxtla-91 fue evaluada en su reacción a las principales enfermedades (roya, mosaico dorado) en el Norte de Veracruz, así como en Ebano, San Luis Potosí y Tapachula, Chiapas. Utilizándose para la roya una escala de 1-5 (tomada de Davison y Vanghan), según la cual: 1= inmune, 2= resistente, 3 = moderadamente tolerante, 4 = moderadamente susceptible y 5 = susceptible. Para mosaico dorado se usó la escala 1-9 propuesta por CIAT, cuyos valores son: 1- 2 = resistentes, 3-4 = tolerante, 5-6 = medianamente tolerante, 7-8= medianamente susceptible y 9 = susceptible. En 1990 fue evaluada la reacción de Negro Cotaxtla-91 a la roya, con y sin aplicación de fungicida, en el Norte de Veracruz (Tihuatlán y Papatla, Ver.). El rendimiento se calculó en Kg/ha al 14% de humedad. Los datos se sometieron a un análisis de varianza individual y después se realizaron análisis combinados, para comparar las medias de tratamientos por la prueba de Duncan a un nivel de probabilidad de 0,05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las variedades Negro Cotaxtla-91, Negro Huasteco-81 y Jamapa, tuvieron un rendimiento promedio de 1447, 1307 y 1252 kg/ha, respectivamente, en los experimentos realizados durante el periodo de 1987-1990 (Cuadro 1).

Cuadro 1. Rendimiento experimental de la nueva variedad de frijol negro Cotaxtla 91 en comparación con Jamapa y Negro Huasteco-81 en diferentes localidades del Estado de Veracruz, bajo condiciones de temporal, humedad residual y riego. México, 1987-1990.

Localidad	Ciclo	Rendim. Variedades (kg/ha)		
		Jamapa	N.Huas-teco-81	N.Cotax-tla-91
CAZONES, VER.	O-I 1987	1957	2063	1947
CECOT	O-I 1987	1747	1600	1548
CAZONES, VER.	O-I 1987	2012	2296	2449
PAPANTLA, VER.	P-V 1988	939	1201	1618
CAZONES, VER.	P-V 1988	896	1243	1159
CECOT	O-I 1989	773	447	450
CORDOBA, VER.	O-I 1989	939	461	1110
TIHUATLAN, VER.	O-I 1989	888	988	919
PAPANTLA, VER.	O-I 1989	872	1327	1389
CECOT	P-V 1990	1162	1230	1546
COATEPEC, VER.	P-V 1990	1294	1622	1730
TIHUATLAN, VER.	P-V 1990	2011	1467	2097
PAPANTLA, VER.	P-V 1990	677	933	1169
SAN ANDRES	O-I 1990	1367	1427	1543
TUXTLA, VER.				
PROMEDIO		1252	1307	1477

En el ensayo uniforme de rendimiento, conducido en el Norte de Veracruz en Invierno-Primavera 1988-88, se presentó alta presión por la roya, coincidiendo con lo reportado por Fraire (1979). Las Variedades Negro Cotaxtla-91 y Negro Huasteco-81, fueron estadísticamente diferentes en rendimiento y reacción a roya a Jamapa (Cuadro 2).

Durante el Otoño-Invierno 1989-90 e Invierno - Primavera 1990-90, se llevaron a cabo siete experimentos en un ensayo uniforme de rendimiento, en el Norte y Centro de Vera cruz. Los resultados obtenidos por Negro Cotaxtla-91 y un grupo de líneas del Programa de Mejoramiento Genético de Frijol del Sureste de México, resultaron estadísticamente diferentes en rendimiento a Jamapa y Negro Huasteco-81 (Cuadro 3), confirmando los resultados de López y Rodríguez (1986) en años anteriores de pruebas.

La enfermedad del mosaico dorado fue evaluada en Ebano, San Luis Potosí y Tapachula, Chiapas, en los ciclos Otoño-Invierno 1986-87 y 1990-91, respectivamente, observandose que Negro Cotaxtla-91 y Negro Huasteco-81 calificaron como tolerantes; en cambio Jamapa presentó susceptibilidad al virus (Cuadro 4). Resultados similares fueron reportados López y Rodríguez y por Yoshii *et al.* En el mismo Cuadro se presentan los resultados obtenidos de 4 localidades en el Norte de

Veracruz, en los ciclos de Invierno - Primavera 1988-88 y 1990-90, donde se calificó la reacción a roya.

Cuadro 2. Ensayo de rendimiento con variedades y líneas avanzadas en la zona norte (Papantla y Cazones) del Estado de Veracruz en el ciclo invierno - primavera 1988. México, 1988.

Identificación No. Líneas y/o Variedad	Reacción a Roya (1-5)	Prueba Duncan (0,05)	Rend. kg/ha	Prueba Duncan (0,05)
1 E-46 N.Cotaxtla-91	1.7	ab	1388	a
2 E-51	1.5	a	1328	ab
3 E-3	1.7	ab	1319	ab
4 5100	1.7	ab	1260	abc
5 E-47	1.7	ab	1234	abc
6 Negro Huasteco-81	2.0	abc	1222	abcd
7 E-1	1.3	a	1190	abcde
8 Ch-4	1.6	a	1188	abcde
9 Guat-L-81-39	1.7	ab	1179	abcdef
10 E-50	1.7	ab	1151	abcdef
11 E-44	1.8	abc	1139	abcdef
12 E-5	1.4	a	1136	abcdef
13 E-43	1.8	abc	1134	abcdef
14 E-52	1.2	a	1112	abcdef
15 E-4	1.7	ab	1066	abcdef
16 E-45	1.7	ab	1021	bcdef
17 E-61	2.4	cde	1004	bcdef
18 E-53	2.3	bc	917	cdef
19 Jamapa	4.0	f	917	cdef
20 E-12	3.0	de	906	cdef
21 Negro Mochis-83	3.1	e	865	defg
22 E-62	2.7	de	841	efg
23 Negro Veracruz	3.8	f	797	fg
24 Negro Mochis-85-86	3.7	f	563	g
PROMEDIO	3.4		1078	
C.V %	35.4		27.8	
ANDEVA	**		**	

Los resultados mostraron que las variedades Negro Cotaxtla-91 y Negro Huasteco-81 fueron resistentes, en cambio Jamapa resultó susceptible. Estudios desarrollados con tres variedades con y sin aplicación de fungicidas, comprobaron la resistencia de Negro Cotaxtla-91 a la roya, ya que esta fue estadísticamente superior a Jamapa; no obstante no hubo diferencia significativa en rendimiento. Sin embargo, las diferencias entre aplicar y no aplicar el fungicida fueron: 29, 105 y 255 Kg/ha, para Negro Cotaxtla-91, Negro Huasteco-81 y Jamapa, respectivamente (Cuadro 5). Negro Cotaxtla-91 tiene un hábito de crecimiento indeterminado, tipo de planta arbustivo con guías cortas y su altura es de 75-82 cm. El color de su tallo y ramas es morado verdoso; su floración se inicia a los 43 días después de la siembra y se puede cosechar entre 90-93 días. Su semilla es de color negro opaco y pequeño (Cuadro 6).

Cuadro 3. Rendimiento promedio del ensayo uniforme de frijol negro en el Estado de Veracruz. Ciclos OI-89-90 Y IP-90-90. México.

VARIEDAD	L O C A L I D A D E S *							kg/ha Promedio	Duncan 0,05
	1	2	3	4	5	6	7		
1 N.C-91	450	1573	1110	919	1389	2097	1169	1244	A
2 E-5	501	1546	904	1108	1429	2044	1025	1222	AB
3 E-51	370	1204	1189	1218	1690	1939	944	1222	AB
4 E-52	396	1396	1514	1207	1304	1663	1044	1218	AB
5 E-1	458	1451	1180	997	1450	1811	1170	1217	AB
6 E-47	489	1329	1083	1119	1465	2028	955	1210	AB
7 E-104	611	1448	1383	1054	1398	1584	960	1205	ABC
8 GUAT-81-39	513	1481	1065	998	1269	1756	1122	1172	ABCD
9 E-3	552	1356	1298	986	1397	1690	873	1165	ABCD
10 E-44	412	1097	1367	1155	1255	1712	1025	1146	ABCDE
11 E-100	423	1329	1314	851	1287	2051	727	1140	ABCDE
12 E-102	414	1419	1495	1002	1250	1424	885	1127	ABCDE
13 N.M.84	545	1198	1265	1046	1150	1827	806	1120	ABCDE
14 E-50	521	1242	530	1203	1533	1916	877	1117	ABCDE
15 D-145-120	497	1162	1164	1066	1109	1942	854	1114	ABCDE
16 E-43	370	1327	725	1255	356	1877	816	1108	ABCDE
17 5100	409	1323	1134	958	1333	1561	809	1075	BCDE
18 E-101	511	1547	550	1046	1285	1748	800	1070	BCDE
19 JAMAPA	773	1162	939	888	872	2011	677	1046	CDE
20 COT-1	347	1109	1084	821	1272	1669	829	1019	DE
21 E-105	351	1236	909	936	984	1725	848	998	E
22 N.H-81	447	1230	461	988	1327	1467	933	989	E
PROMEDIO	474	1344	1086	1037	1309	1797	916	1134	
C.V. %	32.2	20.4	29.1	20.3	22.5	16.1	21.9	22.3	
ANDEVA	N.S	N.S	**	*	*	**	**	**	

*)LOCALIDADES: 1=CECOT 1; 2=CECOT 2; 3=CORDOBA; 4=TIHUATLAN 1; 5=PAPANTLA 1; 6=TIHUATLAN 2; 7=PAPANTLA 2.

Cuadro 4. Reacción a Roya y Mosaico Dorado en tres variedades de frijol negro en el trópico húmedo de México.

No. Variedad	P R O M E D I O		
	Roya*	Veracruz Ebano, S.L.P. Tapachula, Chis. Mosaico Dorado**	
NEGRO COTAXTLA-91	1.89	3	3
NEGRO HUASTEKO-81	2.08	3	3
JAMAPA	4.17	7	7

*) Escala de calificación roya: 1=innune; 2=resistente; 3=moderadamente resistente; 4=moderadamente susceptible; 5=susceptible.

***) Escala calificación de mosaico dorado; 1-2=resistente; 3-4=tolerante; 5-6=mediante tolerantes; 7-8=medianamente susceptible; 9=susceptibles.

Cuadro 5. Reacción a roya y rendimiento de tres variedades con y sin fungicidas en Tihuatlán y Papantla, ver, ciclo invierno-primavera 90-90.

No. Variedad	FUNGICIDA				Difer. (kg/ha)
	Reacción Prueba Duncan*	Roya Sin	Rendimiento (kg/ha) Con	Rendimiento (kg/ha) Sin	
N.COTAXTLA-91	1.33 D	2.08 C	1470	1444	26
N.HUASTEKO-81	1.83 C	2.16 B	1461	1356	105
JAMAPA	2.91 C	4.33 A	1476	1221	255
C.V. (%)		24.44		21.40	
PROMEDIO	2.02	2.86	1469	1340	
ANDEVA	*			N.S.	

*) Incluye dos aplicaciones de Follicur (0.5 l/ha) a los 15 y 30 días después de la siembra y dos aplicaciones de Manzate (2 kg/ha) a los 37 y 45 días.
**) $\alpha=0,05$.

CONCLUSIONES

Negro Cotaxtla-91 presenta buen potencial de rendimiento, tolerancia al virus del mosaico dorado y

resistencia a la roya en las Zonas Tropicales del Estado de Veracruz.

Cuadro 6. Características de la nueva variedad de frijol negro Cotaxtla-91. Campo experimental Cotaxtla. México. 1991.

Características	Comportamiento
Días a primera flor	43 días
Días a floración (50%)	46 días
Color de flor	Morada
Color de vaina a madurez fisiol.	Morada rojiza
Color de vaina a la cosecha	Blanca
Días a cosecha	93 días
Altura de planta	75-82 cm
Hábito de crecimiento	Indeterminado arbustivo
Acame	Ligero
Número de ramas laterales	2
Número de vainas por planta	17-20
Longitud de la vaina	10.2 cm
Número de granos por vaina	6-7
Número de nudos por planta	16
Distribución de vainas	Uniforme
Color de grano	Negro opaco uniforme
Forma y tamaño de grano	Ovoidal pequeño
Peso de 100 gramos	20.75 gramos
Reacción a mosaico dorado	Tolerante
Reacción a chahuixtle	Resistente

LITERATURA CITADA

- FRAIRE, M.R 1979. Evaluación del Programa de Frijol del CAECOT-CIAGOC-INIA. Informe interno del Programa de Frijol 1979. CAECOT-CIAGOC-INIA. 7 pp. (Sin publicar).
- LOPEZ, S.E.; RODRÍGUEZ, R.J.R 1986. Evaluación del Programa de Frijol 1986 del CECOT-CIFAP-VER-INIFAP. *In* Mejoramiento Genético en el Trópico Húmedo México. CECOT-CIFAP-VER-INIFAP. pp. 15-21. (Sin publicar).
- YOSHII, K.O.; RODRIGUEZ T.J.; NUÑEZ S.G.; CARRIZALES, N.M.F.J.; PEREZ, P.G. 1987. Rendimiento y Adaptación de la Línea D-145 Tolerantes al Mosaico Dorado del Frijol en el Sureste de México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Fitogenética, A.C.* ISS 185-2701. 9: 57-63. (SOMEFI).