

NOTA TÉCNICA

AVANCES EN EL ESTUDIO DE LA RESISTENCIA A BACTERIOSIS COMÚN DEL FRIJOL EN CUBA ¹

Odile Rodríguez², Benito Faure², Roberto Benitez², Rita M. Carballo², Jeny Capote²

RESUMEN

Avances en el estudio de la resistencia a bacteriosis común del frijol en Cuba. En el Instituto de Investigaciones Hortícolas Lilliana Dimitrova se evaluaron materiales avanzados del programa de hibridación nacional y materiales del vivero de fuentes de resistencia regional de frijol común se inocularon con cepas de reconocida agresividad de *Xanthomonas campestris* (Xcp 530) por el método de aspersión con bomba de espalda de motor. Se seleccionaron 15 variedades con resistencia intermedia a la bacteria, se destacaron los materiales CUT 54, XAN 280 y 9356-26, que superaron al testigo BAT 93.

ABSTRACT

Advances in the study of common bean resistance to bacterial diseases in Cuba. An experiment was carried out at the Lilliana Dimitrova Horticultural Research Institute in order to evaluate several advanced lines from the National Hybridization Program, and from the Nursery of Regional Resistance Sources of common bean, which were springled with *Xanthomonas campestris* (Xcp 530) – a highly aggressive bacterial strain. Fifteen varieties with intermediate resistance to the bacteria were selected. The CUT54, XAN 280, and 9356-26 lines were outstanding, showing better results than the control BAT 93.



INTRODUCCIÓN

La Bacteriosis común del frijol causada por *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* (E.F.Smith) Dowson (Xcp), posee distribución mundial (Costa, 1972). Este patógeno se desarrolla fundamentalmente en climas cálidos y causa mayor daño a las plantas a 28 °C (Goss, 1940; Mack; Wallen, 1974), así como condiciones de alta humedad (Sutton; Wallen, 1970). Zaumeyers; Thomas (1957) calcularon una reducción del 38% del rendimiento provocada por esta enfermedad en Colorado, mientras que Anderson (1951) estimó una reducción del 30-40% en Michigan (USA). En Cuba se han determinado pérdidas a escala experimental de un 17%, Hernández, (1983). Esta enfermedad cobra mayor importancia debido a la existencia de por lo menos dos genes independientes que portan resistencia para follaje y vainas (Coyne y Schuster, 1974; Valladares; Cayne; Schuster, 1979).

Las cepas de *Xanthomonas campestris* (Xcp) difieren en su patogenicidad y virulencia según los lugares geográficos (Yoshii; Galvez; Alvarez -Ayala, 1976), así como pueden existir diferencias en la patogenicidad entre colonias procedentes de cultivos individuales de Xcp. Schuster; Coyne (1971), obtuvieron aislamientos más virulentos en Colombia que con varias cepas norteamericanas. Se han identificado algunos aislamientos con mayor virulencia aún (Jindal; Patel, 1984). Estudios hechos por Rodríguez (1996) en Colombia permitieron identificar aislamientos cubanos de alta virulencia. La obtención de estos resultados ha permitido comprobar la resistencia de diferentes cultivares ante este patógeno.

El objetivo de este estudio consistió en evaluar la resistencia genética a la bacteriosis común, de un grupo de genotipos que conforman el Vivero de Fuentes de Resistencia (VIFURE) y el Programa de Hibridación Nacional para lo cual se utilizó la cepa 530 (Xcp) de reconocida virulencia.

¹ Presentado en la XLIII Reunión Anual del PCCMCA, Panamá, 1997

² Instituto de Investigaciones Hortícolas, Lilliana Dimitrova. La Habana, Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del Experimento

La investigación se realizó en el Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" ubicado en la llanura cárcica occidental en el sur de la Habana, con un suelo ferralítico rojo compactado. El clima corresponde con el de la región occidental de Cuba, verano (húmedo y cálido), invierno (frío y seco) con un promedio de precipitaciones de 1.400-1.600 mm, una altura, latitud 22° 53' N, longitud 82° 23' W. La humedad relativa promedio anual es de 89% y el viento predominante del N.E.

Manejo del Experimento

El ensayo se conformó siguiendo el diseño estadístico de bloques al azar con 35 tratamientos y tres repeticiones. La unidad experimental consistió en surcos de cuatro metros de largo, separados a 0,70 m entre sí y 0,50 m entre plantas, para un área de 2,80 m² por parcela.

La siembra se realizó a los 16 días del mes de noviembre de 1996. El riego, la fertilización y el control de plagas se realizó siguiendo lo establecido para el cultivo del frijol (Alfonso; Aviles; Chailloux 1996).

Conformación del experimento e inoculación

Los materiales se distribuyeron en el campo según la metodología para los ensayos de bacteriosis, ubicándose cinco variedades seguidas de un testigo resistente y uno susceptible de forma consecutiva.

Los testigos resistentes utilizados fueron (XAN 112 y BAT 93) y los susceptibles (Velasco Largo e Ica Pijao).

Las parcelas experimentales se inocularon en el follaje a los 20, 27 y 34 días después de la siembra. La inoculación se realizó con la cepa 530 (Xcp) de origen cubano, para lo cual se preparó una suspensión bacteriana de 5×10^7 UFC/ml. El método empleado fue por aspersión, con bomba de espalda de motor, para garantizar la uniformidad de la aplicación en toda el área experimental. Se evaluó la severidad de la enfermedad sobre el follaje así como el rendimiento. Las evaluaciones se realizaron utilizando la escala de nueve grados donde 1-3 resistente; 4-6 intermedio y 7-9 susceptible (CIAT, 1987). La primera evaluación se realizó a los siete días posteriores a la primera inoculación, sumando un total de seis evaluaciones de forma consecutiva.

Para el procesamiento de los datos se realizó el análisis de varianza para las medias y la comparación múltiple de medias, mediante la prueba de Duncan.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se presentan las evaluaciones diferenciales de las respuestas a la inoculación con la cepa 530 Xcp de los 27 genotipos estudiados. Las variedades CUT 45, XAN 280 y 9356-26 fueron las de mayor resistencia a este patógeno (sin diferencias estadísticas entre ellas). Los testigos XAN 112 y BAT 93, fueron superados en cuanto a resistencia, encontrándose diferencias significativas entre ellas. Un segundo grupo se conformó con siete variedades, las que presentaron una evaluación intermedia y difirieron significativamente del primer grupo evaluado, pero no con respecto a los testigos resistentes XAN 112 y BAT 93. Los genotipos más promisorios fueron XR 16633, RXAH 182741-C, PI 325761, Cornell 10392 Bulk, XAN 286 y XAN 155, consideradas regionalmente como fuentes genéticas para la heredabilidad del carácter de resistencia a la bacteriosis común. En estudios realizados por Rodríguez, *et al.*, (1994) con la inoculación de cepas virulentas de este patógeno, se destacaron dichos cultivares con reacción de resistencia. Rosas; Varela (1996), utilizaron al XAN 155 como testigo resistente para medir pérdidas en rendimiento, causadas por la Bacteriosis común del frijol.

Otro grupo compuesto por nueve variedades mostraron reacción intermedia-susceptible, presentando valores entre 6,3 y 7,3. Otro grupo de cuatro genotipos, presentaron mayor susceptibilidad, siendo la reacción de ocho. La enfermedad tendió a cubrir la mayor parte del área foliar, similar a lo sucedido con los testigos susceptibles Velasco Largo e Ica Pijao. Este comportamiento no es habitual en genotipos como: L 81-61 (Jutiapa), AFR 362, XAN 91 y NY 79-3755-2, lo cual puede estar determinado por la cepa 530 Xcp utilizada en este ensayo como inoculante. Un estudio realizado por Rodríguez, *et al.*, (1994), demostró que de un total de 12 cepas diferentes de Xcp de Cuba, la 530 resultó ser la de mayor virulencia. Las variedades XAN 112 y BAT 41 se utilizaron como testigos resistentes y susceptibles.

Al estimar los rendimientos de los genotipos que conformaron este ensayo (Cuadro 2) no se observaron diferencias significativas desde la variedad CUT 45 hasta CUT 203 con respecto a los testigos XAN 112 y BAT 93, variando estos valores entre 2.789 y 2.148 kg/ha. Las variedades CUT 45, CUT 53, L 81-61 (Jutiapa)

Cuadro 1. Reacción de los genotipos de *Phaseolus vulgaris* a *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli*; cepa 530.

Genotipo	Color	Hábito	Floración	Madurez	Bact, Foliar*
CUT 45	Negro	II	44	91	4,6 a
XAN 280	Negro	III	43	92	4,6 a
9356-26	Rojo Brillante	II	44	93	5,3 ab
XR 16633	Negro	III	43	87	5,6 bc
RXAH 182741-C	Rojo Brillante	III	42	87	5,6 bc
PI 325761	Rojo Moteado	III	40	87	5,6 bc
CORNELL 10392 BULK	Rosado	I	33	80	5,6 bc
XAN 286	Rojo	III	44	89	5,6 bc
XAN 155	Rojo	III	42	91	6,0 bcd
CUT 204	Negro	II	46	90	6,0 bcd
CUT 203	Negro	II	42	91	6,3 cde
CUT 207	Rojo	II	43	92	6,6 def
CUT 206	Rojo	II	44	91	6,6 def
CUT 205	Negro	II	40	87	6,6 def
CUT 49	Negro	II	43	91	6,6 def
AFR 603	Rojo Moteado	III	38	80	7,0 efg
NY 79-3939-1	Crema Pintado	III	33	77	7,0 efg
CUT 53	Negro	II	42	91	7,0 efg
XAN 273	Negro	III	43	91	7,3 fgh
L 81-61	Negro	III	42	87	8,0 hi
AFR 362	Rosado Moteado	III	40	80	8,0 hi
XAN 91	Gris	II	33	80	8,0 hi
NY 79-3755-2	Negro	III	33	87	8,0 hi
XAN 112 (T.R.)	Negro	II	42	87	6,0 bcd
BAT 93 (T.R.)	Crema	III	42	87	6,0 bcd
ICA PIJAO (T.S.)	Negro	II	45	87	7,6 gh
VELASCO LARGO (T.S.)	Rojo	I	30	77	9,0 j

a,b,c,d,e,f,g,h,i,j Letras en común no difieren para $P < 0,05$ (Duncan)

* Según escala general para evaluar la reacción del germoplasma de frijol a patógenos bacterianos. CIAT, 1987.

Cuadro 2. Ensayo de Bacteriosis. Rendimiento en kg/ha.

Genotipo	kg/ha
CUT 45	2.789 a
CUT 53	2.748 a
L 81-61	2.729 a
RXAH 182741-6	2.502 ab
CUT 204	2.485 ab
NY 79-3755-2	2.468 ab
XAN 155	2.461 ab
XAN 280	2.344 abc
CUT 207	2.287 abcd
XAN 273	2.224 abcd
CUT 206	2.195 abcde
CUT 49	2.155 abcdef
CUT 203	2.148 abcdef
9356-26	2.017 bcdefg
XAN 286	1.943 bcdefg
CUT 205	1.646 defghi
XR 16633	1.600 defghij
XAN 91	1.487 fghijk
CORNELL 10392 BULK	1.232 hijkl
AFR 362	1.121 ijkl
NY 79-3939-1	937 jkl
XAN 159	877 kl
AFR 603	700 l
BAT 93 (T.R.)	2.448 ab
XAN 112 (T.R.)	2.399 ab
ICA PIJAO (T.S.)	1.886 bcdefgh
VELASCO LARGO (T.S.)	1.531 efghijk

a,b,c,d,e,f,g,h,i,j Letras en común no difieren para $P < 0,05$ (Duncan).

y NY 79-3755-2 se destacaron con los valores más altos en rendimiento (sin diferencias significativas entre ellas). Lo anterior demuestra lo planteado por Coyne; Shuster, (1983) al afirmar que la resistencia de las hojas y vainas se hereda de forma independiente.

LITERATURA CITADA

- ALFONSO, L. C. A.; AVILES, P.R.; CHAILLOUX, L.M. 1996. Manual práctico para la producción de frijol. Ed. por Marisa Chailloux Laffita. Santo Domingo. R. Dominicana. Aguiar S.A p. 36.
- ANDERSON, A.L. 1951. Observation of bean diseases in Michigan during 1949. Plant Diseases. Reporter 35: 39-40.
- CIAT. 1987. Sistema estándar para la evaluación de germoplasma de frijol. Compilado por Aart van Schoonhoven y Marcial A. Pastor-Corrales, Centro Internacional de Agricultura Tropical. p. ??
- COYNE, D.P; M.L. SCHUSTER, 1974. Differential reaction of pods and foliage of bean (*Phaseolus vulgaris*) to *Xanthomonas phaseoli*. Plant. dis. Reporter 58: 278-282.

- COYNE, D.P.; M.L. SCHUSTER, 1983. Genetics and breeding for resistance to bacterial pathogens in vegetable crops. *Horstscience* 18:30-36.
- COSTA, A.S., 1972. Investigações sobre moléstias do feijoeiro no Brasil. *In: Anais do I Simposio brasileiro de feijão*. Campinas, agosto de 1971. 2 vols. Universidade Federal de Vicosa, Vicosa, MG, Brasil. 2: 303-384.
- GOSS, R.W. 1940. The relation of temperature to common and halo blight of beans. *Phytopathology* 30(12): 258-264.
- HERNÁNDEZ, T. 1983. Evaluación de pérdidas económicas en tres variedades de frijol por infestación de *X. phaseoli*. *Ciencia y Técnica en la Agricultura*. Viandas, hortalizas y granos. p.1-2.
- JINDAL, J.K.; PATEL, P.N. 1984. Variability in *Xanthomonas* of grain legumes; 4: Variations in bacteriological properties of 83 isolates and pathogenic behavior of cultural variants. *Phytopathol. Z.* 110 (1): 63-68.
- MACK, A.R.; WALLEN, V.R. 1974. Effects of various field levels of soil temperature and soil moisture on the growth of beans infected with bacterial blight. *Can. J. Soil Sci.* 54 (2): 149-158.
- RODRÍGUEZ, O.; FAURE, B.; BENITEZ, R.; CARBALLO, R.M. 1994. Informe anual 1994. Desarrollo de variedades de grano pequeño con resistencia múltiple a plagas y enfermedades. PROFRIJOL.
- ROSAS, C.J.; VARELA, O. 1996. 1er Taller Internacional sobre Bacteriosis común del frijol. Bacteriosis común del frijol en Honduras. Universidad de Puerto Rico. PROFRIJOL. Documento 96/2: 308-313.
- SCHUSTER, M. L.; COYNE, D. P. 1971 New virulent strains of *Xanthomonas phaseoli*. *Plants Dis. Rep.* 55 (6): 505-506.
- SUTTON, M.D.; WALLEN, V.R. 1970. Epidemiological and ecological relation of *Xanthomonas phaseoli* and *Xanthomonas phaseoli* var. *fuscans* on beans in southwestern Ontario, 1961-1968. *Can. J. Bot.* 48 (7): 1329-1334.
- Yoshii, K.; Galvez, G.E.; Alvarez -Ayala, G. 1976. Highly virulent strains of *Xanthomonas phaseoli* from Colombia. *Proc. Am. Phytopathol. Soc.* 3: 299.
- VALLADARES-SANCHEZ N.E.; CAYNE D.P.; SCHUSTER M.L. 1979. Differential reaction of leaves and pods of *Phaseolus* - germoplasm, to strain of *Xanthomonas phaseoli* and transgressive segregations for tolerance of susceptible germoplasm. *J. Amer. Soc. Hort. S.C.* 104-5: 648-654.
- ZAUMEYERS, W. J.; THOMAS, H. R. 1957. A monographic study of bean diseases and methods for their control. Ed. rev. Boletín técnico No 868. United States Department of Agriculture, Washington, D.C., E :225.