

Summary

A field experiment was carried out to evaluate the effect of the web blight disease (*Thanatephorus cucumeris* = *Rhizoctonia microesclerotia*) on twenty lines of *Phaseolus vulgaris* in Tabasco, México. The index of infection was scored two weeks after the flowering stage by using a scale based on the percentage of infected foliar tissue. The plant yields were recorded at the harvest. The Jamapa-4, Arriaga TB 2-1, Medellín 2-4, Acatlan 3-6-1, Cosver 2, Bocas 1 and Medellín-4 lines, showed yields over 1 000 kg/ha. Six other genotypes yielded between 800 and 1 000 kg/ha. The rest of the lines showed poor growth and were destroyed by the disease. The scale of severity used to measure the index of infection was not useful for detecting statistical differences among the genotypes tested; therefore it was not possible to regress the yield and the percentage of infected foliar tissue. Despite this limitation, this study demonstrates that several genotypes with relatively high yield are available, even under the attack of the pathogen and also using the traditional cropping system. The yield recorded in some of the lines evaluated was nearly twice as high as that shown by other cultivars grown in this region. The assumed source of resistance present in some of the lines tested remains to be determined.

Introducción

La mustia hilachosa, cuyo agente causal es el hongo *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk (= *Rhizoctonia microesclerotia* Matz) es una de las principales enfermedades que afectan al cultivo del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en las regiones bajas tropicales del Continente Americano (6, 8). Los mayores daños ocurren cuando prevalecen condiciones de alta temperatura y alta humedad relativa, combinadas con períodos prolongados de lluvia (3, 6, 8).

En México, esta enfermedad también se conoce con los nombres de *Rhizoctonia* del follaje, soyáme, pega-pega y quemazón, y ha sido encontrada en los Estados de Veracruz (4), Yucatán, Campeche, Tamaulipas (5) y Tabasco (13) donde causa frecuentemente pérdidas de consideración en los meses cálidos y lluviosos del año.

En el Estado de Tabasco, las siembras de frijol se realizan con variedades de grano de color negro, con hábito de crecimiento en semi-guía, predominando los materiales de tipo criollo (7). Los ataques de la mustia hilachosa ocurren generalmente en las siembras tempranas de octubre y noviembre, produciendo en ocasiones la pérdida total del cultivo (3, 7, 13). En 1979, se estudió el efecto de *T. cucumeris* en diversas variedades de frijol bajo condiciones de infección natural en el campo; de los 5 materiales evaluados, el criollo regional "Nacajuca" fue el único que sobrevivió al ataque del patógeno, indicando al parecer tolerancia hacia la enfermedad (2).

En el presente escrito se proporcionan los resultados obtenidos en un experimento de evaluación de

¹ Recibido para publicación el 5 de junio de 1982.
Publicado con la aprobación del Director General del Colegio Superior de Agricultura Tropical
Se agradece a los Dres. D. Monterroso y A. P. Bhatkar las sugerencias hechas en la revisión del manuscrito

* Respectivamente Departamento de Fitopatología y Departamento de Fitotecnia, Colegio Superior de Agricultura Tropical. Apartado Postal 24 H. Cárdenas, Tabasco 86500 México.

20 líneas de frijol negro a infecciones producidas por *T. cucumeris*, efectuado con el propósito de buscar posibles fuentes de resistencia que en un futuro pudieran ser incorporadas a los materiales criollos de la región.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el Poblado Benito Juárez del municipio de Huimanguillo, Tabasco, durante los meses de noviembre de 1980 a febrero de 1981. Los genotipos a evaluar se distribuyeron en forma aleatoria en un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones; cada parcela constó de 4 surcos de 6 m de largo, con 0.60 m entre surcos y 0.30 m entre matas. Quince días después de la siembra el experimento se uniformizó a 3 plantas por mata, lo que resultó en una población teórica de 165 000 plantas por hectárea. Como parcela útil se utilizaron los 2 surcos centrales.

Para el control de plagas, se efectuó una aplicación de paratión metílico a los 30 días después de la siembra. Las demás prácticas culturales se efectuaron de acuerdo al sistema agrícola tradicional acostumbrado en la zona (7).

Cinco días antes de la siembra se colectaron al azar 10 muestras de suelo con el propósito de cuantificar la cantidad de inóculo promedio de *T. cucumeris* en el terreno. Para aislar al patógeno se utilizó el medio selectivo de Ko y Hora (10) y su patogenicidad se probó en hojas de frijol sueltas mantenidas en cámara húmeda.

Los parámetros a evaluar fueron el índice de infección por *T. cucumeris* y la producción de grano en cada genotipo. Para estimar el índice de infección se estableció una escala de severidad con base en el porcentaje de tejido foliar infectado (Cuadro 1) en el 10% de las plantas contenidas por parcela útil. Se efectuó una lectura de severidad a los 15 días después de la floración. Al final del experimento

Cuadro 1. Escala de severidad establecida para estimar el índice de infección por *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk, en 20 líneas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.).

Grado de severidad	% de tejido foliar infectado
1	0 - 25
2	25 - 50
3	50 - 75
4	75 - 100

se cosechó en forma manual y los cálculos de rendimiento se efectuaron cuando la semilla tuvo un 12% de humedad.

Resultados y discusión

Durante el periodo en que se efectuó el ensayo, se presentaron altas temperaturas (media $\geq 26^{\circ}\text{C}$) y abundantes lluvias (humedad relativa $\geq 85\%$), condiciones que favorecen el desarrollo de la mustia hilachosa en esta zona (3). Adicionalmente, se encontró un promedio de 6 a 9 propágulos de *T. cucumeris* por cada 10 gramos de suelo. Esta densidad de inóculo es la que frecuentemente se detecta en el suelo de plantaciones de frijol afectadas por la enfermedad en esta zona (G. A. Frias, comunicación personal).

En rendimiento, se obtuvo diferencias altamente significativas ($P = 0.01$) entre tratamientos. De las 20 líneas evaluadas (Cuadro 2), la Jamapa 4, Arriaga TB 2-1, Medellín 2-1, Acatlán 3-6-1, Cosver 2, Bocas 1 y Medellín 4, fueron las que mostraron mayor producción de grano, con rendimientos arriba de los 1 000 kg/ha. Otros seis genotipos presentaron producción entre los 800 y 1 000 kg/ha. Los ocho materiales restantes mostraron un pobre crecimiento y fueron devastados por la enfermedad.

Los valores de tejido foliar infectado, mostraron en general que las líneas menos productoras presentaron mayores índices de daño foliar y viceversa. Sin embargo, los genotipos Arriaga TB 2-1, Medellín 2-1 y Medellín 4, tuvieron rendimientos relativamente altos, aún con valores arriba del 42% de daño foliar. Los materiales más afectados por la enfermedad, presentaron entre el 50 y 73.4% de daño foliar (Cuadro 2). No obstante esta obvia diferencia entre tratamientos, no fue posible aplicar un análisis de regresión estadístico entre el rendimiento y el grado de ataque del patógeno, que indicara de una manera más precisa el efecto de la enfermedad en los diversos genotipos evaluados.

El alto coeficiente de variación (C.V. = 52%) obtenido del análisis de varianza del rendimiento, era de esperarse debido a la marcada diferencia en la producción entre el mayor y menor tratamiento (Cuadro 2).

Otras enfermedades que se presentaron en el experimento, aunque con baja incidencia fueron: roya (*Uromyces phaseoli* var. *typica* Arth.), mancha angular (*Isariopsis griseola* Sacc.), antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib.) y algunas virosis no identificadas.

En el Estado de Tabasco, es frecuente observar plantaciones de frijol completamente destruidas por

Cuadro 2. Comportamiento de 20 líneas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) al ataque de la mustia hilachosa *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk en el Estado de Tabasco, México.

Genotipo	Rendimiento	% de tejido foliar infectado
Jamapa 4	1 705 a*	35.9**
Arriaga TB 2-1	1 580 a	42.1
Medellín 2-1	1 275 ab	48.4
Acatlán 3-6-1	1 218 ab	39.0
Cosver 2 Bocas 1	1 173 abc	39.0
Medellín 4	1 034 bc	51.5
Medellín 3-1	977 bcd	50.0
P. Papaloapan 3	956 bcd	45.3
Tepehua 1-1	888 bcde	59.3
Remolino 6-7-1	880 bcde	46.8
Pino 3-D-1	840 bcdef	45.3
Arriaga TB 2-1-1	836 bcdefg	42.1
Arroyo 6-3	656 cdefgh	57.8
Jamapa 1	629 defgh	57.8
Arroyo 3-1-1	609 defgh	53.1
Tierra Blanca 7-2	575 defgh	50.0
Remolino	506 defgh	50.0
Tierra Blanca 7-2-4	476 defgh	72.5
Cocuile 9-7	253 h	73.4

C V = 52%

* Según la prueba de comparación múltiple de Duncan, los números marcados con letra diferente son estadísticamente diferentes al nivel de 0.01 de probabilidad.

** Media de las repeticiones por tratamiento.

la mustia hilachosa, principalmente en la siembra temprana de cada ciclo de cultivo. Los resultados obtenidos en el presente estudio, muestran la existencia de algunos materiales de frijol con un potencial relativamente alto de producción, aún utilizando el sistema agrícola tradicional y bajo condiciones favorable para el ataque de patógeno. En otros ensayos de rendimiento efectuados en esta región, evaluando diversos materiales de frijol, principalmente del tipo criollo, se han obtenido producciones inferiores a los 900 kg/ha (1, 11). Asimismo, estos resultados aparentemente indican que existen posibles fuentes de resistencia contra la mustia hilachosa en algunas de las líneas evaluadas; sin embargo, para confirmar esta hipótesis sería necesario buscar un método más adecuado para medir el índice de infección y probarlo en dos o más ciclos de cultivo, de preferencia en varios campos donde hubiera una densidad de inóculo del patógeno, relativamente más alta a la encontrada en el presente estudio.

Adicionalmente, debido a la gran importancia económica que representa la mustia hilachosa para la producción de frijol en el Estado de Tabasco, se está evaluando como método de control el efecto de algunas prácticas culturales tales como barbecho,

adición de materia orgánica y otras que afecten la sobrevivencia de *T. cucumeris* en el suelo y disminuyan su diseminación a las partes aéreas de la planta (9, 12)

Resumen

El presente trabajo se realizó para evaluar en el campo el efecto de la mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* = *Rhizoctonia microesclerotia*), sobre veinte líneas de *Phaseolus vulgaris* en Tabasco, México. Dos semanas después de la floración se estimó el índice de infección empleando una escala basada en el porcentaje de área foliar infectada. Los rendimientos se midieron a la cosecha, con valores superiores a los 1 000 kg/ha para las líneas Jamapa-4, Arriaga TB 2-1, Medellín 2-4, Acatlan 3-5-1, Cosver 2, Bocas 1 y Medellín 4. Seis genotipos dieron rendimientos entre 800 y 100 kg/ha; las demás líneas presentaron rendimientos bajos y casi fueron destruidas por la enfermedad. La escala de severidad empleada (índice de infección) no sirvió para medir las diferencias estadísticas entre los genotipos, por lo que no fue posible establecer la regresión entre el rendimiento y el porcentaje de la hoja infectada.

Los rendimientos encontrados para algunas líneas estudiadas casi duplicaron la de los cultivares usados en la región.

Literatura citada

1. CASTILLO, R. A. Ensayo de rendimiento de 13 variedades y una línea de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis de Ingeniero Agrónomo. Colegio Superior de Agricultura Tropical H. Cárdenas, Tabasco México. 1982. 46 p.
2. CHAN-SANCHEZ, R. D. Respuesta de cinco variedades de frijol común a las infecciones de la mustia hilachosa en la Chontalpa, Tabasco. Tesis de Ingeniero Agrónomo Colegio Superior de Agricultura Tropical H. Cárdenas, Tabasco México. 1980. 37 p.
3. CONTRERAS, A. Incidencia de roya (*Uromyces phaseoli* var *typica* Arth.) y de la mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk) en frijol y su relación con los factores climáticos en la región de la Chontalpa, Tabasco. Tesis de Ing. Agr. Colegio Superior de Agricultura Tropical H. Cárdenas, Tabasco México. 1979. 61 p.
4. CRISPIN, A. y GALLEGOS, C. Web blight: a severe disease of beans and soybeans in México. *Plant Disease Rep* 15:1010-1011. 1963.
5. CRISPIN, A., SIFUENTES, J. A. y CAMPOS, J. Enfermedades y plagas del frijol en México. Folleto de Divulgación No. 39 INIA-SAG México. 1976. 42 p.
6. ECHANDI, E. Principales enfermedades de hongo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en los trópicos americanos en diferentes zonas ecológicas, *Fitopatología Brasileira* 1:171-177. 1976.
7. GALOMO, I. y ROCHA-PÉÑA, M. A. El cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Estado de Tabasco. Colegio Superior de Agricultura Tropical H. Cárdenas, Tabasco, México. 1979. 17 p. (Mimeografiado).
8. GALVEZ, G. E., GUZMAN, P. y CASTAÑO, M. La mustia hilachosa. Páginas 101-110 en: Schwartz, H. F. y G. E. Gálvez (Editores) Problemas de Producción de frijol: Enfermedades, Insectos, Limitaciones Edáficas y Climáticas de *Phaseolus vulgaris* Publicación Serie O9SB-1. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. 1980. 424 p.
9. HUERTA, G., FRIAS, G. A. y ESCALANTE, R. Efecto de algunas prácticas culturales en el desarrollo de la mustia hilachosa del frijol. Resúmenes del X Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, A. C. Culiacán, Sinaloa México. 1982. 42 p.
10. KO, N. y HORA, F. K. A selective medium for the quantitative determination of *Rhizoctonia solani* in soil. *Phytopathology* 61:707-710. 1971.
11. LOPEZ, M. y MANZUR, A. 1980. Sistemas de producción de leguminosas de grano comestibles (*Phaseolus* y *Vigna*) en Nacajuca, Tabasco, México. Tesis de Ing. Agr. Colegio Superior de Agricultura Tropical H. Cárdenas, Tabasco México. 1980. 101 p.
12. MARTINEZ, M., FRIAS, G. A. y MONTES, R. Efecto del barbecho y la densidad de siembra en la incidencia de la mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk) en frijol. Resúmenes del X Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, A. C. Culiacán, Sinaloa México. 1982. 42 p.
13. ROCHA-PÉÑA, M. A. y RUIZ-BELTRAN, P. Estudio preliminar de las enfermedades del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en la Chontalpa, Tabasco. México. Resúmenes del VIII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Fitopatología, A. C. Oaxtepec, Morelos, México. 1978. 117 p.