

EFECTO DE DOS MÉTODOS DE SIEMBRA SOBRE LA SEVERIDAD DE LA MUSTIA HILACHOSA (*Thanatephorus cucumeris* Frank (DONK) EN FRIJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris* L.)

Oscar Fernández¹, Rodolfo Araya², María Rojas³

RESUMEN

Efecto de dos métodos de siembra sobre la severidad de la Mustia Hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* Frank (DONK) en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). En Esparza Costa Rica, se evaluó el efecto de dos sistemas de siembra: plano y camellón (lomillo), sobre la incidencia de Mustia Hilachosa en ocho variedades y dos líneas de frijol.

Se utilizó un diseño en Bloques Completos al azar con un arreglo de tratamientos en parcelas divididas con tres repeticiones. En la parcela se ubicó el sistema de siembra y en la subparcela las variedades y líneas. Se evaluó el rendimiento en grano, número plantas cosechadas con vaina, número vainas por planta y grado de severidad de la telaraña.

El estudio se efectuó durante el período comprendido entre el 3 de junio y el 3 de setiembre de 1990. Como testigo con resistencia intermedia se usó la variedad Talamanca.

Hubo diferencias significativas entre los sistemas de siembra no así entre las variedades y líneas. La severidad de la enfermedad fue menor en la siembra en camallón, mostrando una diferencia altamente significativa, al compararlo con el sistema de siembra en plano. Bajo este último sistema, el frijol tuvo una reducción del 59% en el rendimiento.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, fitomejoramiento, variedades, resistencia a la enfermedad, *Thanatephorus*, métodos de cultivo, Costa Rica.

ABSTRACT

Effect of two planting methods on the severity of Web-blight (*Thanatephorus cucumeris* Frank (DONK)) over common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). The effect of two planting systems, flat and on ridges, on the incidence of Web-blight (*T. cucumeris* Frank Donk) over eight varieties and two lines of common bean (*P. vulgaris* L.), was evaluated in Esparza, Costa Rica. A Complete Randomized Block experimental design with a splitplot arrangement and three replications was used. The planting method was set in the large plot and the varieties and lines in the split plots. The yield was evaluated in grain, number of harvested plants with pods, number of pods per plant and degree of Web-blight severity. The assay was conducted during the period from June 3rd to September 3rd, 1990. The Talamanca variety, with intermediate resistance, was used as the control.

There were significant differences among the planting methods, but not between the varieties and lines. The severity of the disease was lower in the ridge planting, showing a highly significant difference, when compared to the flat planting. Under the latter method, the bean had a 59% yield reduction.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, plant breeding, varieties, disease resistance, *Thanatephorus*, cultural methods, Costa Rica.

¹ Ing. Agr. Estación de Cuarentena Vegetal, Carlos Chavarría A., Ministerio de Agricultura y Ganadería, Costa Rica.

² Mag. Sc., Programa Leguminosas de Grano, Estación Experimental Fabio Baudrit M., Universidad de Costa Rica.

³ Mag. Sc., Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Programa de Frijol, IICA, Coronado, San José, Costa Rica. Apartado Postal 55-2200 Coronado, San José.

INTRODUCCIÓN

En Costa Rica la Mustia Hilachosa o telaraña ha sido la enfermedad más generalizada en el país, González (1970); se presenta este patógeno en las siguientes zonas, de acuerdo con la clasificación de Holdrige: Bosque Seco Tropical, Bosque Húmedo Sub-Tropical, Bosque muy Húmedo Sub-Tropical, Bosque Húmedo Montano Bajo (Echandi 1966). Las Regiones donde más se afecta el frijol a nivel comercial son la Huetar Norte, Brunca y Pacífico Central (Costa Rica 1983; Morales *et al.* 1984).

La predominancia y severidad de la enfermedad depende de la cantidad de inóculo primario presente en el suelo y del cultivo sembrado anteriormente (Schuwartz 1980). El hongo permanece en el suelo por varios años, principalmente por medio de esclerocios (López *et al.* 1985); o puede sobrevivir saprofiticamente en los residuos de cosecha en el estado de micelio vegetativo (Gálvez 1958; Henis y Ben-Yephet 1970; López *et al.* 1985; Llano y Campos 1983; Papavizas y Davey 1962).

La diseminación del patógeno se lleva a cabo por el viento, la lluvia, el agua de escorrentía, el movimiento de implementos agrícolas, el hombre y los animales (López *et al.* 1985; Weber 1939). Se distribuye más severamente este patógeno en terrenos con dificultades de avenamiento, con lluvias intensas y cambios bruscos de temperatura y alta humedad del ambiente (Echandi 1965; Echandi 1966; González 1970; Llano y Campos 1983).

El grado de ataque de la Telaraña está correlacionado con los factores climáticos entre ellos lluvia, temperatura y humedad relativa. En suelos húmedos y mal drenados se da por lo general una alta incidencia (González 1970; Sánchez 1963; Verma y Thapliyal 1976).

Existen otros factores que predisponen el desarrollo del hongo en un tejido susceptible: el elevado contenido de nitrógeno o bajo nivel de calcio

(Cardona *et al.* 1982); la baja intensidad de luz, principalmente en la base de las plantas y en los terrones (Whitney 1964); también la arquitectura y la densidad de las plantas pueden favorecer esta condición.

Las medidas de combate deben ir dirigidas a reducir la cantidad de inóculo en el suelo y evitar el salpique de éste (Galindo 1982-A). Además algunos autores coinciden en que el uso de un combate integrado de la Telaraña es la manera más eficiente y económica para la producción de frijol López *et al.* 1985; Llano y Campos 1983; Schuwartz 1980). Este combate consiste en el uso de variedades con resistencia intermedia (CIAT 1983; Deakin y Dukes 1975; López *et al.* 1985; Mora y Gálvez, 1979; Ploper *et al.* 1982), ya que todavía no se ha encontrado resistencia completa en el germosplasma evaluado (Mora y Gálvez 1979; Schuwartz 1980), el uso de semilla libre del patógeno (Correa 1982; Galindo 1982; López *et al.* 1985; Ploper *et al.* 1982; Schuwartz 1980), siembra en surcos espaciados (Correa 1982; Galindo 1982-B; López *et al.* 1985; Llano y Campos 1983), buen sistema de avenamiento (Echandi 1965; Llano y Campos 1983), uso de cobertura vegetativa muerta del suelo por medio de herbicidas (Galindo 1982-A; Galindo *et al.* 1983; Ploper *et al.* 1982), eliminación de residuos de cosecha (Galindo *et al.* 1983; López *et al.* 1985; Schuwartz 1980), siembra temprana, de modo que la maduración ocurra antes de los periodos de mayor precipitación; siembra de plantas de arquitectura erecta y abierta, que permitan la reducción del salpique del inóculo (Cardona 1982), mantenimiento del cultivo libre de malezas (Galindo *et al.* 1983) y rotación con cultivos no hospedantes de la enfermedad (Galindo *et al.* 1983; López *et al.* 1985; Llano y Campos 1983; Schuwartz 1980). Este último método tiene poco valor ya que este agente patógeno ataca gran cantidad de cultivos entre ellos: tabaco, soya, higo, sandía, caña de azúcar, arroz, rabiza, papa, yuca, rábano, pepino, remolacha, berenjena, lechuga, melón, tomate, trigo y zanahoria (Galindo 1982-B; IICA 1965; Jiménez 1977; Vargas 1973).

Además de malezas tales como: *Eleusine indica*, *Echinochloa colonum*, *Cyperus* spp, *Sida* spp y *Rottboelia exaltata* (Galindo 1982-B). El hongo afecta las plantas en cualquier estado de crecimiento y en condiciones favorables destruye plantaciones enteras en cortos períodos de tiempo (Weber 1939). Persiste en el suelo en residuos de cosecha (Gálvez 1958; Henis y Ben-Yephet 1970; Papavizas y Davey 1962). La incorporación de materia orgánica en frijol (rastrojo de maíz) redujo la incidencia de la enfermedad (Rosado y García 1985; Rosado 1982; Huerta *et al.* 1982). Un progreso más lento de la Telaraña se da bajo el sistema de asociación de frijol en relevo con maíz, en comparación con el monocultivo (Mora 1975).

La práctica cultural más importante en el control de esta enfermedad es el uso de coberturas, ya que éstas reducen el salpique de suelo sobre el follaje, reduciendo así la incidencia y severidad de la enfermedad (Gálvez *et al.* 1982). El método de siembra frijol tapado (cobertura de maleza), tiende a disminuir el inóculo en el suelo y evitar el salpique de éste a los tejidos del frijol (Galindo *et al.* 1982).

Experimentos de manejo integrado de Mustia Hilachosa en la zona de Esparza Costa Rica, mostraron que la siembra en lomillo superó entre un 25% y un 49 % al método de plano (Rojas y Mora 1987; Morales *et al.* 1988).

El objetivo del presente trabajo fue conocer el efecto de dos métodos de siembra: plano y camellón (lomillo), sobre la severidad de Telaraña (*T. cucumeris*) Frank (Donk), en variedades de frijol con resistencia intermedia a este patógeno.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en Esparza, provincia de Puntarenas, a 208 msnm con una tem-

peratura promedio anual de 28,5 °C, una precipitación anual de 2143,6 mm y una humedad relativa de un 79%, durante el período de junio a Setiembre de 1990.

En el Cuadro 1, se muestran los datos correspondientes a precipitación y temperatura, durante el período en que se realizó el experimento.

El material experimental estuvo constituido por ocho variedades y dos líneas frijol común, con resistencia intermedia a *T. cucumeris*. Su genealogía y color de grano se indican en el Cuadro 2.

Se utilizó el diseño experimental Bloques Completos al Azar con un arreglo de tratamientos en parcelas divididas con tres repeticiones. La parcela grande la constituyó el método de siembra plano o camellón y la subparcela las variedades. Cada unidad experimental constó de cinco hileras de 3 m de largo, separadas a 0,60 m. La parcela útil consistió en las tres hileras centrales, a las que se les eliminó la primera y última planta, el tamaño de la parcela útil fue de 5,4 m². En los sistemas de siembra se mantuvo el área y densidad de población iguales. Los lomillos tuvieron una altura a la siembra de 0,25 m y una separación de 0,60 m entre sí. La siembra se realizó en la parte superior del lomillo.

El terreno se aró y rastreo, luego se fertilizó con la fórmula comercial 10-30-10, a razón de 200 kg/ha, conjuntamente al fertilizante, se aplicó mefosfolán (Cytrolane 2% G), en dosis de 20 kg/ha para el control de insectos del suelo.

El combate de malas hierbas se efectuó con la aplicación, preemergente al cultivo, de dinitro más pendimetalín en dosis de 1,00 + 0,75 kgi.a/ha respectivamente; luego se hizo una deshierba manual 15 días después de la siembra.

Las evaluaciones de la severidad de la enfermedad se hicieron durante todo el ciclo del cultivo, con base en la detección de incrementos en el nivel

Cuadro 1. Condiciones meteorológicas de la zona, durante el periodo en que se realizó el experimento. Esparza, Puntarenas, 1990.

Mes	Temperatura (°C) Media	Lluvia (mm) (total mensual)	Brillo solar (horas/día)	Humedad Relativa
Enero	26,3	0,0	9,2	75
Febrero	28,6	0,0	9,3	ND
Marzo	29,8	14,0	8,3	75
Abril	30,6	2,4	6,6	70
Mayo	28,8	159,2	6,2	79
Junio	28,5	434,2	6,2	82
Julio	28,1	328,7	4,6	83
Agosto	28,2	196,8	5,7	82
Setiembre	27,9	466,5	5,5	82
Octubre	28,9	390,5	6,0	82
Noviembre	28,1	129,1	7,2	80
Diciembre	27,8	22,2	8,3	76

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional.

Cuadro 2. Variedades de frijol utilizados en el experimento, Esparza, Puntarenas, Costa Rica. 1990.

Identificación	Color	Genealogía
1. Talamanca	negro	Venezuela 44 x Jamapa
2. ICTA Osta	negro	DOR 41 x BAT 1552
3. ICTA 883-5-2-M	negro	ICTA 80-8 X ICTA D 83
4. Chirripó	negro	IIT 7719-5-2 M- Porrillo Sintético x BAT 76
5. Negro Huasteco	negro	ICA Pijao x Porrillo 70
6. Chorotega	rojo	México 80 x BAT 274
7. Huetar	rojo	México 80 x BAT 202
8. Orguloso	rojo	Selección de cultivares criollos nicaragüenses
9. BAT 1297	rojo	G 6616 x G 4485
10. Revolución 81	rojo	Porrillo Sintético x G 7131

de infección observado a los 14, 21, 28, 35 42 y 56 días después de la siembra, lo que correspondió a las etapas de desarrollo V3, V4, R5, R6, R7 y R8 (CIAT 1982), respectivamente.

Las variables agronómicas evaluadas fueron:

1. Peso de grano 14% de humedad en la parcela útil de 5,4 m².
2. Número de plantas cosechadas con vainas, con base en todas las plantas de la parcela útil.
3. Número de vainas por planta, con base en todas las vainas recolectadas en la parcela útil.
4. Severidad de la enfermedad (resistente, resistencia intermedia o susceptible). Con base en la severidad del patógeno en el follaje, obtenido en porcentaje de área afectada (Cuadro 3).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se detectaron diferencias significativas entre las variedades y líneas de frijol que se evaluaron, ni en la interacción variedades y líneas por método de siembra. Solo se encontraron diferencias altamente significativas entre los métodos de siembra (Cuadro 4). La severidad fue menor para el método de siembra en lomillo. Estos resultados concuerdan con lo obtenido por Rojas y Mora (1987), en que la siembra en lomillo superó al método de plano en un 49%.

Los resultados de la severidad de la enfermedad por método de siembra se presentan en el Cuadro 4. El método de lomillo superó significativamente al de plano con una menor severidad de la enfermedad (Figura 1). La severidad fue menor durante todas las etapas de evaluación. Hubo diferen-

Cuadro 3. Escala utilizada para evaluar la severidad de infección causada por la Mustia Hilachosa (*Tanatephorus cucumeris*) en el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). CIAT (1987).

Siglas ^{1/}	Grado	Severidad %
"R"	1	0-3
	2	3-6
	3	6-12
	4	12-18
RI	5	18-25
	6	25-36
	7	36-50
S	8	50-75
	9	75-100

R: resistente, RI: resistencia intermedia y S: susceptible.

cias significativas al 5% durante todo el ciclo del cultivo. En las plantas ubicadas en lomillo, la cantidad de salpique del agua de lluvia, que contenía suelo infectado por el patógeno, fue menor en las hojas cotiledonales y primeras trifoliadas. Lo contrario sucedió en el método plano, debido a la menor distancia del follaje con el suelo; el salpique cubrió una mayor área foliar.

La siembra en lomillos es una práctica cultural que puede formar parte del manejo de la enfermedad, ya que además favorece el drenaje y disminuye el período de encharcamiento de las aguas de lluvia. La distribución de la enfermedad es más severa en los lugares con dificultad de avenamiento y de lluvias intensas (Echandi 1966; Llano y Campos 1983). Como parte del control integrado a este patógeno; se indica el empleo de plantas con tolerancia y arquitectura erecta, para favorecer una mayor ventilación y dar condiciones microclimáticas desfavorables al hongo (Cardona *et al.* 1982).

Cuadro 4. Severidad (%) de la mustia hilachosa en el follaje en seis etapas fenológicas del frijol común, bajo dos métodos de siembra. Esparza, Puntarenas, Costa Rica. 1990.

Método de siembra	Severidad (Días después de la Siembra)					
	14(V3) ^{1/}	21(V4)	28(R5)	35(R6)	42(R7)	56(R8)
Plano	23,7 a ^{2/}	26,1 a	30,0 a	41,3 a	49,9 a	55,7 a
Lomillo	18,6 b	19,4 b	21,9 b	30,0 b	36,5 b	41,7 b

^{1/} Entre parentesis se indica la etapa de desarrollo del frijol (CIAT 1982).

^{2/} Medias con igual letra no difieren estadísticamente según la prueba de Duncan a nivel de 5%.

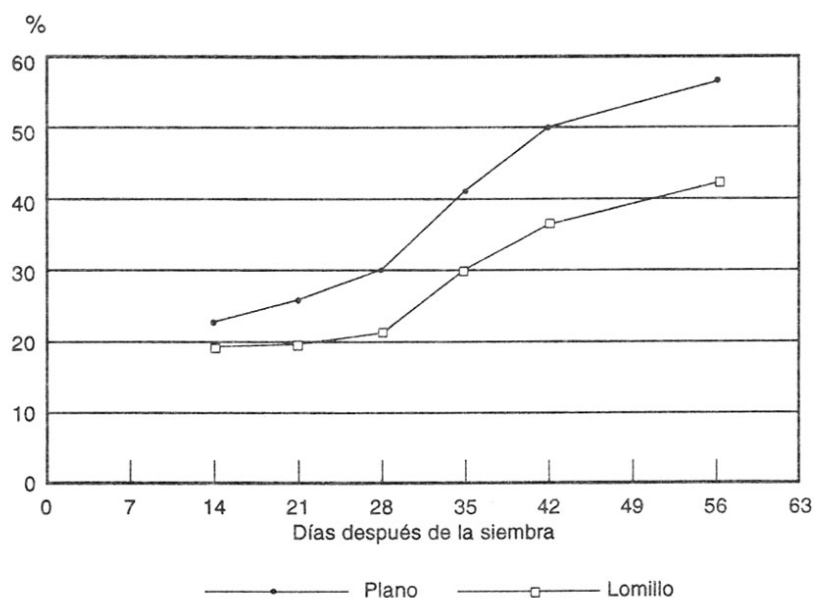


Figura 1. Severidad de la Mustia Hilachosa en frijol en dos métodos de siembra. Esparza, Puntarenas, Costa Rica. 1990.

Las condiciones climáticas (Cuadro 1) resultaron favorables para el desarrollo de este hongo; según lo indicado por Galindo *et al.* (1982-B), Echandi (1966); Llano y Campos (1983), IICA (1965); Gálvez *et al.* (1980) y González (1970).

Una alternativa de solución a este problema de humedad consiste en adelantar una o dos semanas la siembra, con el propósito de que la época de mayor precipitación no coincida con las etapas iniciales del cultivo (fase vegetativa), para reducir el salpique temprano de suelo, infectado con el hongo.

Para las variables. plantas con vaina, vainas por planta y peso de granos por 5,4 m², no se encontró efecto significativo en la interacción variedades por método de siembra. Además, se presentaron diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$) entre variedades en las variables vainas por planta y peso de granos/5,4m²; mientras que para plantas con vainas, esa diferencia solo fue significativa ($P \leq 0,05$).

Entre los métodos de siembra, las vainas por planta presentaron diferencias significativas ($P \leq 0,05$) y en las plantas con vaina. y en el rendimiento, hubo diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$).

En el Cuadro 5 se observan las medias de las variables evaluadas en las variedades de frijol. La variedad más rendidora fue Revolución 81 con 108,60 g/5,4 m², seguido por Huetar, con 96,30 g/5,4 m² y un segundo grupo: HT 7719-5-2M (88, 10

g/5,4 m²) y Huasteco con 6,50 g/5,4 m². Las variedades menos productivas fueron Orguloso y Chorotega con 27,00 y 6,67 g/5,4 m², respectivamente. Al respecto olera (1987) con la variedad Revolución 81, tuvo una producción de 387,05 g/5,4 m² en relación con Talamanca solo 190,4 g/5,4 m².

La variedad Revolución 81 fue la única que superó a la mayoría de los materiales evaluados en rendimiento de grano, lo que estuvo relacionado con un mayor número de vainas por planta. Revolución 81 es de ciclo vegetativo precoz, lo cual pudo influir por mayor escape a la enfermedad, con relación a Talamanca, Huasteco y Huetar, pero no difirió por ciclo vegetativo de la variedad Orguloso.

Las variedades Orguloso y Chorotega son tolerantes a este patógeno, sin embargo se encuentran en desventaja, debido a que poseen un hábito de crecimiento prostrado, por lo que este método de lomillo no es tan efectivo; además no tienen capacidad de

Cuadro 5. Valores medios del rendimiento y otros componentes en ocho variedades y dos líneas de frijol común. Esparza, Puntarenas, Costa Rica. 1990.

Variedad	Rendimiento (g/5,4 m ²)	Vainas por plantas (Nº)	Planta con vaina (%)
Revolución 81	108,60 a ^{1/}	16,6 a	73,4 a
Huetar	96,30 ab	14,8 ab	72,1 a
HT 7719-5-2M	88,10 abc	13,8 bc	64,9 a
Huasteco	86,50 abc	12,7 bc	56,2 a
ICTA 883-5-2M	52,30 bcd	11,6 bc	57,4 a
ICTA Ost'a	49,30 bcd	11,9 bc	59,3 a
Talamanca	48,30 bcd	10,7 cd	46,0 ab
BAT 1297	37,59 cd	10,6 cci	51,1 a
Orguloso	27,00 d	8,9 cd	46,7 ab
Chorotega	6,67 d	4,6 d	17,5 b

^{1/} Medias con igual letra en la misma columna no presentaron diferencias significativas según la Prueba de Duncan 5 %.

repar por un soporte. Las variedades de mayor rendimiento, en esta evaluación mostraron una arquitectura erecta (arbustiva).

Los valores medios del rendimiento ($\text{g}/5,4\text{m}^2$), así como las variables vainas por planta y el porcentaje de plantas con vaina, en los métodos plano y lomillo, se observan en el Cuadro 6 y Figura 2. Para todas las variables de producción evaluadas, se obtuvieron diferencias significativas entre los dos métodos de siembra. La cantidad de vainas por planta y las plantas con vaina (%) fue superior en el

frijol sembrado con el método de lomillo, y se obtuvo un incremento en el rendimiento del 41%, cuando se utilizó este método de siembra.

Los rendimientos obtenidos, estuvieron afectados por la alta presión de inóculo del terreno empleado; pero la uniformidad de la distribución del inóculo, permitieron determinar el efecto de los tratamientos. Rendimientos similares fueron obtenidos en esta misma localidad por Castro (1987) y Saborío (1989).

Cuadro 6. Valores medios del rendimiento, vainas por planta y plantas con vaina bajo dos métodos de siembra: plano y lomillo. Esparza, Puntarenas, Costa Rica. 1990.

Método de siembra	Rendimiento ($\text{g}/5,4 \text{ m}^2$)	Vainas/planta (N°)	Plantas con vaina (%)
Plano	44,9 b ^{1/}	116,3 b	44,4 b
Lomillo	75,2a	172,5a	64,3a

^{1/} Medias con igual letra no difieren estadística mente según la prueba de Duncan a nivel de 5%.

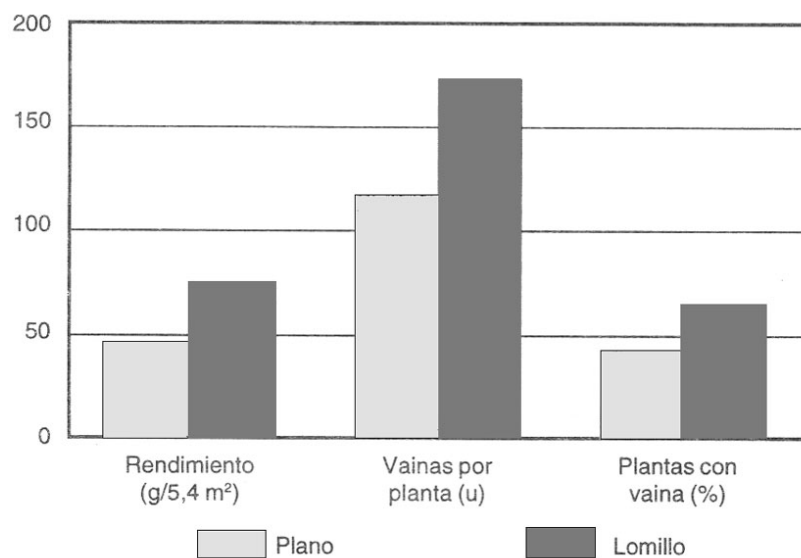


Figura 2. Valores medios del rendimiento, vainas por planta y plantas con vaina bajo dos métodos de siembra del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Esparza, Puntarenas, Costa Rica. 1990.

El método de siembra en lomillos puede ser validado en las zonas que permitan la mecanización o semimecanización con pequeños agricultores, debido a que redujo la severidad de la Mustia Hilachosa en el frijol.

LITERATURA CITADA

- CARDONA, C.; FLOR, C.; MORALES, F.; PASTOR, M. Comp. 1982. Problemas en el campo en los cultivos de Frijol en América Latina. 2 ed. Cali, Colombia. CIAT. 184 p.
- CASTRO, R. A. 1987. Manejo integrado de la Telaraña *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk en dos cultivares de frijol común. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 66 p.
- CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). 1983. Anual Report. Cali Colombia. p. 199-213.
- CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). 1982. Etapas de desarrollo de la planta de Frijol común. Guía de Estudio para ser usada como complemento de la Unidad Audio tutorial sobre el mismo tema. Calí, Colombia. p. 26 (Serie 04SI3-09,03).
- CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). 1987. Sistema Estándar para la Evaluación de Germoplasma de Frijol. Comp. Aart van Schoonhoven y Marcial A. Pastor Corrales, Cali Colombia. 56 p.
- CIAT (CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL). 1980. Problemas de producción de frijol: enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris* Ed. Huward F. Schuwartz y Guillermo Galvez. Cali, Colombia. 424 p.
- CORREA, J. R. V. 1982. Controle da murcha da tela mi-celia natransmazonica Altamira, Brazil. Embrapa Com Técnico 2. 8 p.
- COSTA RICA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS. 1983. Memoria Anual de la investigación Agrícola. San José Costa Rica. p. 148-198
- DEAKIN, J. R.; DUKES, P.D. 1975. Breeding snap beans for resistance to diseases caused by *Rhizoctonia solani* Kühn Hort. Science 10(3):269-271.
- ECHANDI, E. 1965. Basidiosporas infection by *Pellicularia filamentosa* Corticium *microesclerotia* the insitant of web blight of common bean. Phytopathology 55(6):698-699
- _____. 1966. Principales enfermedades del frijol observadas en diferentes zonas ecológicas de Costa Rica. Turrialba 16(4):359-363.
- GALINDO, J.J. 1982-A. Effect of mulching on web blight of beans in Costa Rica. Phytopathology 73(4):610-615.
- GALINDO, J.J. 1982-B. Epidemiology and control of web blight of beans in Costa Rica. Ph.D. Tesis. It-haca, New York, Cornell University. 141 p.
- GALINDO, J. J.; ABAWI, G.; THURSTON, H.; GALVEZ, G. 1982. Characterization of *Thanatephorus cucumeris* Prank (Donk), y insolated causing web blight of beans in Costa Rica. Turrialba (Costa Rica) 32(4):447-455
- GALINDO, J. J.; ABAWI, G.; THURSTON, H. 1982. Tapado controlling web blight of beans on small farmers in Central América. New York's Food and life Science Quarterly 14(3):21-25
- _____; ABAWI, G.; THURSTON, H.; GALVEZ, G. 1983. Source of inoculum development of beans web blight in Costa Rica. Plant Disease 67(9):1016-1021.

- GALVEZ, G. E. 1958. Estudios fisiológicos de *Rhizoctonia solani* Khún en *Phaseolus vulgaris* L. *Phaseolus lunatus* y *Vigna sinensis* L. Tesis Ing. Agr. Medellín, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía. 87 p.
- GALVEZ, G. E., GALINDO, J. J.; CASTAÑO, M. 1958. La mustia hilachosa del frijol y su control: Guía de estudio para ser usada como complemento de la unidad audiotutorial sobre el mismo tema. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Calí, Colombia. 20 p.
- _____. 1982. La mustia hilachosa del frijol y su control. Calí, Colombia. CIAT. 20 p.
- GALVEZ, G.; GUZMAN, P.; CASTAÑO, M. 1980. La mustia hilachosa. In: Problemas de producción del frijol. Edo. por H.Schuwartz, G. Gálvez. Calí, Colombia. CIAT. p. 101-110.
- GONZALEZ, L.C. 1970. Informe de la evaluación de enfermedades hecha en los ensayos del plan nacional de frijoles de Cost Rica. In: Hernández, F. Plan Nacional de frijoles de Costa Rica, ensayos de rendimiento en ocho localidades, 1968. Guatemala. II-CA. Publicación miscelánea no.68. p. 11-12
- HUERTA, G.; FRIAS, T.G.; ESCALANTE, P.R. 1982. Efecto de las prácticas culturales en el desarrollo de la mustia hilachosa del frijol (*Thanatephorus cucumeris* Frank (Donk). Resumen no.39, X Congreso Nacional de Fitopatología. Culiacán Sinaloa, México.
- HENIS, Y.; BEN-YEPHET, Y. 1970. Effect of propagule size of *Rhizoctonia solani* on saprophytic growth, infectivity and virulence of bean seedlings. Phytopathology 60(9):1351-1356
- IICA INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS). 1965. La chasparria (R. microsclerotica); estudio de la enfermedad y patogenicidad de las basidiosporas. In: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Informe Técnico 1964. San José, Costa Rica. p. 97-103.
- JIMENEZ, S.E. 1977. Comentarios sobre la producción de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) mediante el uso limitado de fungicidas. Agronomía Costarricense 1(2):107-118
- LOPEZ, M.; FERNANDEZ, F.; SCHOONHOVEN, A. 1985. Frijol, investigación y producción. Cali, Colombia. 417 p. 35.
- LLANO, G.A.; CAMPOS, L.C. 1983. Enfermedades del frijol. Managua, Nicaragua. Dirección General de Técnicas Agropecuarias. 200 p.
- MORA, B. J. 1975. Evaluación de; ataque de telaraña (*Thanatephorus cucumeris* Frank (Donk): *Rhizoctonia solani* Kúhn en cultivares de frijol en asociación de relevo con maíz. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. 44 p.
- MORA, B.J.; GALVEZ, G.E. 1979. Evaluación de variedades promisorias del frijol (*Phaseolus vulgaris*) a la incidencia de telaraña o mustia. Cali, Colombia. CIAT. 8p.
- MORALES, A.; ARAYA, R.; MORA, B.; RODRIGUEZ, C.; RIGGIONI, L. 1984. Desarrollo, evaluación y utilización de germoplasma de frijol común (*Phaseolus vulgaris*) en Costa Rica. In: Reunión de trabajo sobre ensayos internacionales de frijol (26-29 noviembre, 1984). Cali, Colombia. CIAT. p. 223-242.
- MORALES, A; MORA, B; ROJAS, M. 1988. Evaluación de cultivares de frijol común bajo dos sistemas de siembra. Memorias de la XXXIV. Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el mejoramiento de los cultivos y animales. Costa Rica. C.A. Resúmenes. Costa Rica, IICA. p. 56
- PAPAVIZAS, G.C.; DAVEY, C.B. 1962. Insolation and pathogenicity of *Rhizoctonia solani* saprophytically existing in soil. Phytopathology 52:834-840
- PLOPER, L.D.; RICCI, J.R.; DANTUR, N.C. 1982. Notes of the first national technical meeting on beans. Avance Agroindustrial 3(9):3-11
- ROJAS, J. M. 1985. Investigación de telaraña (*Thanatephorus cucumeris* Frank (Donk). Informe Anual de Labores. Coronado, San José IICA-CIAT. 28.p
- ROJAS, M.; MORA, B. 1987. Manejo integrado de la mustia hilachosa en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris*). In: XXXIII Reunión Anual Programa Cooperativo Centroamericano para el mejoramiento

- de cultivos y animal. Guatemala. C.A. Resúmenes. Guatemala, IICA.343 p.
- ROSADO, M. F. J. 1982. Influencia de la materia orgánica sobre el cultivo del frijol común, con énfasis en la incidencia de la mustia hilachosa *Thanatephorus cucumeris* Frank (Donk) en la Chontalpa, Tabasco. Tesis Mag.sc.Tabasco, México. Colegio Superior de Agricultura Tropical, 148 p.
- _____; GARCIA, E.R. 1985. Incidencia de la mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*) en frijol común como resultado del manejo del suelo. Revista Mexicana de Fitopatología 3(2):27-34
- SANCHEZ, D. 1963. Pruebas de resistencia y combate por medios químicos de la chasparria del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) causada por el hongo *Pellicularia filamentosa* (Pat). Rogers. Tesis Mag Sc. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 36 p.
- SABORIO, S.S. 1989. Efecto del medio ambiente sobre la resistencia a Mustia hilachosa del frijol a las variedades del Vivero Nacional de Telaraña en Costa Rica. Tesis Ing. Agr. Grecia, Costa Rica. Recinto Grecia, Centro Regional de Occidente, Universidad de Costa Rica. 47 p.
- SCHUWARTZ, H. F. 1980. Problemas de producción de frijol, enfermedades, insectos, limitaciones idéficas y climáticas de *P. vulgaris*. Cali Colombia, CIAT. 424 p.
- SOLERA, E.A. 1987. Evaluación de la reacción de cultivos de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) a *Thanatephorus cucumeris* Frank (Donk) *Rhizoctonia solani* Kühn en Esparza. Tesis Ing. Agr. Universidad de Costa Rica. Sanjosé, Costa Rica. 39 p.
- VARGAS, E. 1973. Infección por basidiosporas de *Thanatephorus cucumeris* causante de una enfermedad foliar en tabaco. Turrialba (Costa Rica)23(3):357-359.
- VERMA, H.S.; THAPLIYAL, P.N. 1976. Rhizoctonia aerial blight of soybean. Indian Phytopathology 29:389-391.
- WEBER, G.F. 1939. Web blight a disease of beans caused by *Corticium microesclerotia*. Phytopathology 29(7):559-575.
- WHITNEY, H.S. 1964. Sporulation of *Thanatephorus cucumeris* in the light and in the dark. Phytopathology 54:874-875.
-