



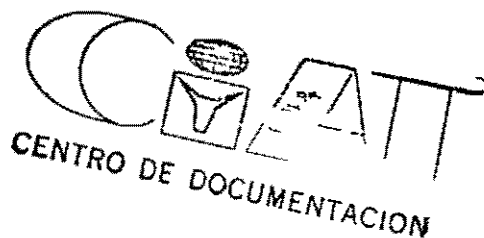
SEGUNDO TALLER

DE

MUSTIA HILACHOSA

(*Thanatophorus cucumeris*)

Conferencias



C I A T

Proyecto Regional de Frijol
para Centroamérica y el Caribe

NOVIEMBRE 3 - 7, 1986

SAN JOSE, COSTA RICA

ESTE TALLER FUE ORGANIZADO POR EL
CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA
TROPICAL (CIAT) CON LA COLABORACION
DE LOS PROGRAMAS NACIONALES DE
FRIJOL DE CENTRO AMERICA Y EL CARIBE
Y FINANCIADO POR LA CORPORACION
SUIZA DE DESARROLLO (COSUDE)

INDICE

	Página
CAPITULO I	
1 Generalidades	1
2 Desarrollo del Curso	111
3. Programa General	1V
4 Participantes	v111
CAPITULO II	
CONFERENCIAS	
- Mustia Hilachosa en Costa Rica Avances de la Investigación en Mejoramiento Genético	1
- La Mustia Hilachosa del Frijol	51
- El Sistema de Frijol Tapado en Costa Rica	66
✓ - Epidemiología y Control de la Mustia Hilachosa del Frijol en Costa Rica	74
- Informe Técnico de las Actividades Desarrolladas por el Programa de Frijol de Guatemala en la Región IV durante 1985	85
- Revisión de Resultados de la Investigación sobre Control de la Mustia Hilachosa del Frijol Común en Guatemala	102
- Mustia Hilachosa del Frijol Importancia y Desarrollo de Actividades de Investigación en Republica Dominicana	105
- Investigaciones Realizadas para el Control de Mustia Hilachosa (<u>Thanatephorus cucumeris</u>), (Frank) Donl en Frijol Común (<u>Phaseolus vulgaris</u>) en El Salvador	118
- Programa de Mejoramiento	124

- La Mustia Hilachosa, Control y su Situación en Panamá	129
- Preparado para el Grupo Participantes del Taller de Mustia	139

CAPITULO III

CONCLUSIONES

1 Vivero Internacional de Mustia	145
2 Estrategia de Combate	148
3 Metas de Investigación	150

C A P I T U L O I

1. INTRODUCCION

G E Gálvez

Desde el comienzo del Programa de Frijol del CIAT en 1973 se observó que en condiciones del trópico caliente, humedo y lluvioso no era posible el cultivo del frijol por la existencia de una enfermedad que arrasaba con todo en menos de 3 días. Esta enfermedad se identificó como Mustia Hilachosa, causada por el hongo Rhizoctonia solani.

En ese mismo año se tamizaron en el Centro Experimental "TURIFANA" del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, en Montería, Colombia, 1427 colecciones del Banco de Germoplasma y de ellas sobrevivieron 20. Con estas más 80 de otras colecciones del Banco de Germoplasma tamizadas en 1974 y 1975 se estableció el primer Vivero Internacional de Mustia, que se distribuyó como IBWBN (International Bean Web-blight Nursery).

Durante 1976 y 1977, se interrumpieron las investigaciones sobre esta enfermedad por que los resultados no eran muy optimistas de conseguir genes de "resistencia" a esta enfermedad y fitomejoramiento de frijol. No creía en esta posibilidad. Con la fe que mueve las montañas, se reiniciaron los trabajos en Costa Rica en 1978 al inicio del Programa del Frijol del CIAT para Centroamérica y el Caribe. Para ello se contó con el

decisivo apoyo del Ing Carlos Bianchini, en ese momento Jefe del Departamento de Fitopatología del Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica, quien asignó uno de sus fitopatólogos, al Ing Bernardo Mora, a este proyecto. En 1979-1980, el Dr. José Galindo, hizo su tesis de Ph. D. bajo el consejo de los Drs. George Abawi y H. David Thurston de Cornell University y de Guillermo Gálvez del CIAT y conjuntamente MAG-CIAT-Cornell empezaron a obtener resultados positivos, que abrieron las esperanzas nuevamente de obtener un control económico adecuado de esta enfermedad.

En Noviembre de 1977 se realizó un Taller sobre Apion y Mustia donde se informó sobre los resultados positivos obtenidos en el control de mustia y en la necesidad de la formación de una red de investigadores en los países del área para poder obtener resultados más rápidos, y más confiables del patógeno. El presente taller, que cuenta con la presencia de todos los actores que han jugado un papel importante en los progresos obtenidos en el control de la mustia, tendrá como objetivos saber en donde estamos y a su vez, planificar los pasos a seguir en los años por venir, para transferir la tecnología generada a los agricultores y hacer que los resultados del control integrado (variedad tolerante - cobertura - fungicidas) permita la reconquista de miles de hectáreas actualmente

abandonadas a este cultivo. Se espera que a través de estos talleres los investigadores que forman esta red cada día la fortalezcan más en beneficio del principal beneficiario, el pequeño agricultor de Centroamérica y el Caribe.

2. DESARROLLO DEL TALLER

El taller comprendió tres etapas: una en la cual uno o varios expositores presentaron la investigación que se ha realizado hasta el momento en cada país participante, para tener una visión más amplia de la situación se invitó a expertos de Norte y Sur América. En la segunda parte se hizo una gira de estudio a la zona de Esparza lugar donde se concentra la generación de tecnología de mustia hilachosa y para finalizar el taller se hizo una discusión general en la cual se dieron prioridades en la estrategia de combate de la enfermedad y además se hizo una planeación de proyectos de investigación básica para el futuro.

3 PROGRAMA GENERAL

ACTIVIDAD	FECHA Y HORA	DESCRIPCION	RESPONSABLE
OCTUBRE			
	Lunes 3	Llegada de los participantes	
	Martes 4	MODERADOR	B Mora
1	8:00-9:00	Inscripción participantes	
2	9:00-9:15	Inauguración y reseña histórica de la Mustia Hilachosa del Frijol Común	G Gálvez
3	9:15-10:05	Resúmenes de trabajos de Control de Mustia Hilachosa	B Mora
4	10:05-10:20	C A F E	
5	10:20-10:50	Selección de cultivares de frijol a <u>I. cucumeris</u> , en Costa Rica	A Morales
6	10:50-11:20	Avances de la Investigación de <u>I. cucumeris</u> en Guatemala	R Rodríguez S H Orozco
7	11:20-11:50	Avances de la Investigación de <u>I. cucumeris</u> , R Dominicana	F Saladín
8	11:50-12:10	Avances de la investigación de <u>I. cucumeris</u> , en Panamá	E Rodríguez
9	12:10-12:50	Epidemiología y control de la Mustia Hilachosa	J Galindo
10	12:50- 2:00	A L M U E R Z O MODERADOR	M P Corrales
11	2:00- 2:20	Avances de la Investigación en <u>I. cucumeris</u> en El Salvador	E Rivera
12	2:20- 2:40	Avances en la Investigación de <u>I. cucumeris</u> en México	E Acosta
13	2:40-3:00	Investigación en <u>B. solani</u> en USA	G Abawi

14	3 00- 3 15	C A F E	
15	3 20- 3 40	Investigación de Herbicidas vs Mustia Hilachosa en Costa Rica	C Gamboa
16	3 40- 4 00	Investigación de <u>I. cucumeris</u> en Colombia	M.F. ^{ASTOR} Corrales
17	4 00- 4 30	Mejoramiento Genético a Mustia Hilachosa en Centroamérica y el Caribe	S Beebe
18	4 30- 5 00	D I S C U S I O N	
Miércoles 5			
19	6 00	Salida hacia Esparza	
20	7 00- 7 45	D E S A Y U N O	
21	7 45- 8 30	Llegada a Esparza Lote 1	
22	8 30- 8 35	Historial de la investigación de Mustia en la Zona de Esparza	G Gálvez
23	8 35- 9 20	Parcelas demostrativas	B Mora
24	9 20- 9 30	Intervalos de aplicación de Fungicida	B Mora
25	9 30- 9 40	Fungicidas aplicados al suelo	B Mora
26	9 40- 9 55	Herbicidas-malezas vs Mustia	J Bowman
27	9 55-10 05	Fungicidas a la semilla y al follaje	J Bowman
28	10 05-10 15	Traslado al Lote 2	
29	10 15-10 30	Parcelas mínima labranza vs labranza convencional	J Bowman
30	10 30-10 40	Dosis de Paraquat vs Mustia	J Bowman
31	10 40-10 50	Dosis DNEP vs Mustia	J Bowman
32	10 50-11 00	Transmisión de <u>I. cucumeris</u> por semilla	J Bowman
33	11 00-11 20	Sistema siembra Agricultor (Variedad criolla vs mejorada)	A Morales

34	11 20-11 40	R E C E S O		
35	11 40-11 50	Traslado al Lote 3		
36	11 50-12 20	Parcelas en mínima labranza Fungicidas a base de Estaño	M B	Rojas Mora
37	12.20-12 30	Super dosis de DNEP	J	Bowman
38	12 30-12 45	Rotación de Cultivos	M	Rojas
39	12 45- 1 00	Siembra en Plano y Lomillo vs. Mustia	M	Rojas
40	1 00- 1 10	Hábitos de crecimiento vs Mustia	M	Rojas
41	1 10- 1 25	Epocas de siembra vs Mustia	M	Rojas
42	1 25- 1 45	Distancia X Densidades vs Mustia	M	Rojas
43	1 45- 2 00	Siembra Frijol Tapado	R	Araya
	Jueves 6			
44	6 00	Salida hacia Esparza		
45	7 00- 7 45	D E S A Y U N O		
46	7 45- 8 30	Llegada a Esparza Lote 3		
47	8 30- 9 30	Evaluación Vivero Internacional de Mustia	B	Mora
48	9 30-10 15	Poblaciones Segregantes de líneas tempranas	A	Morales
49	10 15-11 30	Revisión de cultivares criollos	M	Rojas
50	11 30-12 00	Evaluación del Vivero Preliminar Nacional Rojo (VPN)	B A	Mora Morales
51	12 00- 1 00	R E C E S O		
52	1 00- 1 30	Vivero de BGMV evaluado a Mustia	M	Rojas
53	1 30- 2 00	VINTE	B	Mora

Viernes 7

		MODERADOR	
54	8 00- 8 15	Formación de Grupos	J Bowman
55	8 15-10 15	Trabajo en Grupos 1 Patología Coordinador 2 Mejoramiento	B Mora S E Beebe
56	10 15-10 20	C A F E	
57	10 20-12.20	Continuación Trabajo en Grupos	
58	12 20- 1 30	A L M U E R Z O	
59	1.20- 2 20	Preparación de Resúmenes de cada grupo	
60	2 20- 2 00	Resumen de Patología	B Mora
61	2 00- 2 15	C A F E	
62	2 15- 2 45	Resumen de Mejoramiento	S E Beebe
63	2 45- 4 15	Discusión final	J Bowman
64	4 15- 4 20	C L A U S U R A	G Gálvez

4. PARTICIPANTES

Carlos Araya	UNA	Universidad Nacional de Heredia Facultad de Ciencias Agrarias Apartado 86, Heredia, Costa Rica Teléfono 28-19-89
Willy Navarro	UNA	Universidad Nacional de Heredia Facultad de Ciencias Agrarias Apartado 86, Heredia, Costa Rica Teléfono 25-09-02
Bernardo Mora	MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería Fitopatología - Guadalupe Apartado 10094-1100 San José teléfono 24-21-17
Jorge Mora	MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería Fitopatología - Guadalupe Apartado 10094-1100 San José teléfono 24-21-17
Adrian Moraes	MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Apartado 187-4050 Alajuela, Costa Rica Teléfonos 41-52-61/42-00-72
José Galindo	CATIE	Turrialba, Apartado 74, San José, Costa Rica, teléfono 56-08-17
Rodolfo Araya	UCR	Universidad de Costa Rica Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Apartado 187-4050 Alajuela, Costa Rica Teléfonos 41-52-61/42-00-72
Gonzalo Bonilla	UCR	Universidad de Costa Rica CIGRAS, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica Teléfono 25-91-80
German Hernández	CNF	Consejo Nacional de Producción Apartado 2205, San José, Costa Rica Teléfono 27-60-37 Ext. 279
Carlos Rodriguez	CNF	Apartado 2205, San José, Costa Rica Teléfono 27-60-37 Ext 289

Carlos Alfaro	DNS	Oficina Nacional de Semillas, Barrio González Lahman, Apartado 10009 1000 San José, Costa Rica Teléfonos 51-20-56/25-53-55
Eduardo Rivera	UNES	Universidad Nacional de El Salvador Final 25 Ave Norte, San Salvador, El Salvador Teléfono 24-47-90
José M Garcia	UNES	Universidad Nacional de El Salvador Ciudad Universitaria, San Salvador, El Salvador Teléfono 71-21-25
Daysie Madrid	CENTA	Centro de Tecnología Agrícola, Apartado 885, San Salvador, El Salvador Teléfono 28-20-66
Rafael Rodríguez	ICTA	Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícola, Avenida Reforma 8-60, Zona 9, Edificio Galerías Reforma 3 nivel, Guatemala, Guatemala Teléfono 91-29-28
Lorena Jarquín	MIDINRA	Dirección General de Agricultura Km 12 1/2 Carretera Norte, Managua, Nicaragua Teléfono 31-34-0
Sergio Corrales	MIDINRA	Dirección General de Agricultura Km 12 1/2 Carretera Norte, Managua, Nicaragua Teléfono. 31-34-0
Alberto Camacho	GTZ	Apartado Postal 489, Managua, Nicaragua Teléfono. 26-1-29
George Abawi	CORNEL	Cornel University, Dept Plant Pathology, Geneva, New York U S A Teléfono 315-787-2774
Emigdio Rodríguez	IDIAP	Instituto de Investigaciones Agro- pecuarias de Panamá, Caisán-Chiriquí Panamá Teléfono 71-42-96
Freddy Saladin	CESDA	Secretaría de Estado de Agricultura Proyecto Título XII-CESDA, Apdo 24 San Cristobal, República Dominicana Teléfono 565-0071
Silvio H Orozco	CIAT	Avenida Reforma 8-60 Zona 9, Edificio Galerías Reforma Guatemala, Guatemala Teléfono 11-21-95

M F ^{FALTA} Corrales	CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical, Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia Teléfono 67-50-50
Maria Rojas	CIAT	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) Apartado 55-2200 Coronado, San José, Costa Rica Teléfono 29-02-22 Extensión 390/454
Inés Bonilla	CIAT	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) Apartado 55-2200 Coronado, San José, Costa Rica Teléfono 29-02-22 Extensión 390/454
Eric Borbon	CIAT	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) Apartado 55-2200 Coronado, San José, Costa Rica Teléfono 29-02-22 Extensión 390/454
John Bowman	CIAT	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) Apartado 55-2200 Coronado, San José, Costa Rica Teléfono 29-02-22 Extensión 390/454
Guillermo Gálvez	CIAT	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) Apartado 55-2200 Coronado, San José, Costa Rica Teléfono 29-02-22 Extensión 390/454

C A F I T U L O I I

29902

MUSTIA HILACHOSA EN COSTA RICA: AVANCES DE LA
INVESTIGACION EN MEJORAMIENTO GENETICO
DEL FRIJOL COMUN

©
Adrián Morales Gómez

La Mustia hilachosa también conocida como quema chasparria, derrite o telaraña es la enfermedad que ha causado las mayores pérdidas económicas en las regiones cálidas y húmedas de Costa Rica.

La búsqueda de cultivares tolerantes a mustia es uno de los objetivos prioritarios del Programa Nacional de Frijol, siendo ésta una de las estrategias más viables e importantes en el manejo de esta enfermedad. El Programa de trabajo se realiza en la localidad de Esparza situada a 200 msnm, con una temperatura promedio entre 25 - 26 C, con presencia de fuertes aguaceros y una precipitación promedio mensual de 500 mm y una humedad relativa del 95%. Esta localidad posee condiciones ideales y niveles adecuados de inóculo en el suelo para la selección de material genético y estudio de nuevas prácticas de cultivo.

El Proyecto de Investigación en mustia hilachosa, ha contado con el apoyo científico y económico del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). El número de materiales introducidos y evaluados, anualmente, es de

aproximadamente 1.924 y se desglosan en el cuadro 1 El presente trabajo se subdivide en los siguientes temas de investigación

- I Vivero Internacional de Mustia (VIM)
- II Manejo de Poblaciones segregantes
- III Evaluación de Líneas Avanzadas F4 - F6
- IV Viveros de Adaptación (VA)
- V Vivero Preliminar Nacional (VPN)

CUADRO 1 LINEAS DE INVESTIGACION EN FRIJOL COMUN DEL PROYECTO
 DE MEJORAMIENTO GENETICO EN MUSTIA HILACHOSA
 ESPARZA, COSTA RICA 1986

#	NOMBRE	# ENTR.
1	VIVERO INTERNACIONAL DE MUSTIA (VIM)	100
2	VIVERO PRELIMINAR NACIONAL (VPN)	107
3	VIVERO EQUIPO FRIJOL (VEF)	162
4	VIVEROS DE ADAPTACION (VA)	150
5	POBLACIONES SEGREGANTES	52
6	LINEAS AVANZADAS	53
7	LINEAS AVANZADAS DE OTROS PROYECTOS	100
8	CULTIVARES CRIOLLOS	200
9	BANCO GERMOPLASMA CIAT	1000
TOTAL		1924

I. VIVERO INTERNACIONAL DE MUSTIA (VIM).

Este vivero está compuesto por los cultivares que han mostrado mayores grados de tolerancia a la mustia a nivel Regional y en Colombia. Esto ha permitido identificar las fuentes de resistencia que han sido utilizadas por los genetistas del CIAT en los Programas de cruzamientos y para ser usados como cultivares promisorios por los Programas Nacionales de Frijol. El número de materiales genéticos varía de 50 a 100 incluyendo la variedad Talamanca como testigo tolerante y BAT 1155 u otro, como testigo susceptible. El diseño experimental es un bloques completos al azar con tres repeticiones, con surcos de 2 m por cada material.

- 1 En el cuadro 2 se presenta un resumen de los Viveros Internacionales de Mustia establecidos en la localidad Esparza, Costa Rica durante el período 1981 a 1984. Algunos de los principales materiales son Porrillo 70, Talamanca, Porrillo Sintético, Huetar, BAT 1235, BAT 1230, S-630-B, Turrialba 1, BAT 450, BAT 76, D-145, XAN 112.
- 2 En el segundo semestre de 1984 se estableció en Esparza, un VIM compuesto de 100 entradas, utilizando como testigo tolerante Talamanca y testigo

CUADRO 2 RESUMEN DEL VIVERO INTERNACIONAL DE MUSTIA (VIM) EN ESFERA, COSTA RICA PERIODO 1981-1984

CULTIVAR (1981 B)	GRADO	CULTIVAR (1982 A)	GRADO	CULTIVAR (1983 A)	GRADO	CULTIVAR (1983 B)	GRADO	CULTIVAR (1984 A)	GRADO
PORRILLO	2 5	D-145	2 0	P SINTET	6 0	BAT 450	5 3	TALAMANCA	6 0
S-670-B	2 5	ICA 29	2 8	BAT 1238	6 0	D-145	6 0	MUS 3	6 0
G-3912	3 0	PORRILLO 1	2 8	TALAMANCA	6 0	BAC 112	6 0	MUS 5	6 0
TURRITALBA 1	3 2	TURRITALBA 1	3 0	TURRITALBA 1	6 0	MUS 6	6 0	BAT 76	6 0
A-148	3 2	PORRILLO 70	3 0	PORRILLO 1	6 0	HUETAP	6 0	XAN 112	6 0
BAT 230	3 50	ICTA QUETZAL	2 5	A-225	6 0	ICTA TAMAZ	6 3	PAI 114	6 0
BAT 235	3 50	S-630-B	3 3	A-284	6 0	A-237	6 3	HT 7716	6 0
V-8012	3 5	ICTA VATIAP	3 0	BAC-112	6 0	TUT 81-26	6 3	ICTA 883-3-M	6 0
		ICTA-TAMAZ	3 0	A-220	6 0	BAC 93	6 7	BAT 789	6 0
		TAZUMAL	2 7	ACACIA 4	6 0	BAT 1279	6 3	BAT 450	6 0
		P SINTET	3 0	BAT 527	6 0	TALAMANCA	6 4		
		CHOROTEGA	3 2	A-339	6 0	PAI 113	6 6		
		TALAMANCA	3 5	ICTA QUETZAL	6 0	BAT 1676	6 6		
		COROBICI	3 2	CENTA TAZUMAL	6 0	REVOLUC	6 6		
		BAT 1235	3 0	BAT-1579	6 0	TUT 81-31	6 6		
		BAT 1295	3 0	A-21	6 0	PORRILLO 70	6 6		
		BAT 1238	3 0	A-99	6 0	PORRILLO 1	6 6		
		A-175	3 0	ICTA JUTIAP	6 0				
		A-769	2 8	COROBICI	6 0				
		BAT 1230	3 3	A-175	6 0				

1981-1982 ESCALA 1 A 5 1er INMUNE, 5 ALTAMENTE SUSCEPTIBLE

1983-1984 ESCALA 1 A 9 1er INMUNE, 9 ALTAMENTE SUSCEPTIBLE

susceptible BAT 1155. En el cuadro 3 se presentan los cultivares más sobresalientes por su grado de reacción a mustia, adaptación y rendimiento promedio. Sobresalen, por su reacción y rendimiento los cultivares Huasteco, PAI 7, ICTA 81-31, MUS 1, Porrillo 70, HT 7716, HT 7719, y Talamanca.

- 3 Dos Viveros Internacionales de Mustia (VIM), se evaluaron en Esparza en los periodos de Junio - Agosto y Septiembre - Noviembre de 1985. En ambas pruebas se evaluaron 100 cultivares promisorios en un diseño de bloques completos, al azar, con cuatro repeticiones. La primera repetición se protegió con Benomyl (1.2 g/l) y Fention Acetato de estaño (0.6 g/l) en forma alterna a los 25, 40 y 55 días, posteriores a la siembra, con la finalidad de observar el comportamiento de los cultivares, independientemente de la enfermedad.

Los cultivares se distribuyeron en surcos de 0,5 m y de 2 m de largo. Cada 6 hileras se sembraron los cultivares Talamanca y BAT 1155 utilizados como testigos tolerante y susceptibles, respectivamente. La evaluación de la enfermedad se hizo durante las fases R5, R7 y R8, se usó una escala con grados de 1 a 9 para medir la severidad de la enfermedad, donde

CUADRO 3 EVALUACION DE UN VIVERO INTERNACIONAL DE
 FRIJOL COMUN A MUSTIA HILACHOSA CAUSADA POR
Thanatephorus cucumeris Frank (Donk)

ESPARZA, COSTA RICA 1984 B

No	CULTIVAR	GRADO	REND. \bar{X} (18 m ²)
1	HUASTECO	5 0	88.7
2	FAI 7	5 3	76.1
3	ICTA 81-31	5 3	72.2
4	MUS 1	5 6	68.7
5	FORRILLO 70	5 3	63.7
6	BAT 1579	6 0	62.2
7	MUS-3	6 0	61.7
8	PAI 92	6 0	58.5
9	HT 7716	5 3	55.2
10	ICTA 883-2-M	6 0	54.7
11	HT 7719	5 6	53.0
12	TALAMANCA	5 3	50.9
13	PAI 5	5 6	50.5
14	HT 7716	5 6	49.3
15	TALAMANCA *	5 7	35.0
16	BAT 1155 *	7 3	11.5

* GRADO Y RENDIMIENTO PROMEDIO DE 16 REPETICIONES

los grados 1 a 3 se consideran resistentes, 4 a 6 como resistencia intermedia (tolerancia) y 7 a 9 susceptibles. En el cuadro 4 se presentan los cultivares seleccionados por su rendimiento y grado de reacción a la enfermedad, en algunos cultivares no existe correlación entre el grado de reacción y producción como las líneas 10 y 11, debido a su mala adaptación. Los materiales seleccionados fueron aquellos que superaron en un 100% de rendimiento, sobre el testigo tolerante.

En el cuadro 5 se presentan los cultivares seleccionados del VIM del segundo semestre de 1985. Se enumeran los materiales que superaron en un 25% al testigo tolerante, y se nota además la tendencia esperada en los cultivares BAT 1155 y Talamanca para las variables evaluadas.

- 4 En mayo de 1986 se evaluaron 100 cultivares promisorios de grano rojo y negro en el Vivero Internacional de Mustia (VIM), bajo la misma metodología de los experimentos realizados en 1985 que se presentan en el punto 3. Se seleccionaron 36 cultivares con base en su grado de tolerancia y rendimiento, tomando de referencia al cultivar tolerante Talamanca y al susceptible BAT 1155. Estos

CUADRO 4 CULTIVARES DE FRIJOL COMUN SELECCIONADOS DEL VIVERO INTERNACIONAL DE MUSTIA POR SU GRADO DE REACCION Y RENDIMIENTO
 ESPARZA, COSTA RICA 1985 A

No	IDENTIFICACION	PROGENITOR	GRADO	REND G/PAR
1	ICTA-883-2-M		6 0	42 5
2	NXVI 9550-8-3-CM(4-B)-M	G 4495 X XAN 117	5 7	42 4
3	NXEI 9502-4-CM(6-B)CM(8-B-M)	EMP 84 X XAN 112	5 7	25 5
4	HUASTECO	ICA PIJAO X PORRILLO 70	6 7	23 8
5	REW 110005-2-6-CM(-B)	DOR 164 X EM 100	5 7	19 8
6	NXHC 10321-6-M-CM(8-B)	P SINTET X R-8940-CB	6 0	17 5
7	FB 8620-50-2-CM(10-B)CM(6-B)-M	BAT 1350 X BAT 41	6 0	14 9
8	ICTA 8131		5 7	13 3
9	BAT 76		6 3	11 6
10	NXVI 9932-101-CM(3-B)CM(42-B)	BAT 304 X XAN 87	5 7	9 9
11	MUS-3		7 3	17 3
12	BAT 1155 (TS)		8 5	0 5
13	TALAMANCA		7 3	5 7

TS TESTIGO SUSCEPTIBLE
 TRI TESTIGO CON RESISTENCIA INTERMEDIA

CUADRO 5 CULTIVARES DE FRIJOL COMUN SELECCIONADOS DEL VIVERO INTERNACIONAL DE MUSTIA POR SU GRADO DE REACCION Y RENDIMIENTO
 ESPARZA, COSTA RICA 1985 B

No	IDENTIFICACION	PROGENITOR	GRADO	REND G/PAR
1	NXUI 9950-8-3-CM(4-B)-M	G 4495 X XAN 117	6 0	35 1
2	NXHC 10321-6-M-CM(8-B)	P SINTET X R-8940-CB	5 7	29 7
3	RAB 70		6 0	27 8
4	NJZI 10285-23-CM(8-B)-M	BAT 1554 X A 210	6 7	25 9
5	NXHC 10321-7-M-CM(8-B)		5 7	24 3
6	HT 7719-5-2-M		7 0	24 1
7	NXEI 9502-4-CM(6-B)-CM(8-B)-M	EMP 84 X XON	5 7	23 1
8	HR 9408-2-M		7 0	21 7
9	BAT 76		5 3	21 6
10	NAG 11		5 7	21 1
11	TALAMANCA		6 0	23 9
12	TALAMANCA		6 5	17 0
13	BAT 1155		8 3	1 8
14	BAT 1155 *		8 4	2 0

* TESTIGOS CON VALORES MEDIOS DE 17 REPETICIONES

cultivares se mencionan en el cuadro 6, donde se observa que no hay diferencias significativas, en rendimiento, en los tratamientos con y sin fungicida. Sobresalen, por su reacción a mustia, RAB 73, XAN 225, HT 7700, XAN 205, RAB 377, MUS 37, MUS 30, A 237, ICTA OSTUA, REVOLUCION 81 y HT 7719

CUADRO 6 SELECCION DE LOS MEJORES CULTIVARES DEL VIVERO INTERNACIONAL DE MUSTIA POR SU RESISTENCIA A *Thanatephorus cucumeris* Frank (Donk)
1986 A

CULTIVAR	GRADO DE RESISTENCIA		REND EN GRAMOS/FARCELA (1 m)	
	CON FUNG	SIN FUNG	CON FUNG	SIN FUNG
1 ICTA OSTUA	5 75	6 25	97 7	57 6
2 REVOLUCION 81	5 75	6 25	86.1	63 7
3 RAB 73	5 75	5 75	76 5	63 4
4 XAN 222	6 00	6 00	68 6 -	68 6 ✓
5 ORGULLOSO	5 75	6 00	65 3	71 9
6 HT 7716	5 75	6 00	64 1	48 8
7 HT 7719	5 75	6 00	58 3	67 7
8 XAN 197	6 00	6 00	57 5	47 3
9 NAG 20	6 00	6 00	56 1	44 3
10 ICTA 883-2-M	5 75	6 00	55 7	63.8
11 RAB 47	6.00	6 25	55 7	34 3
12 XAN 225	5 75	5 75	55 0	52 8
13 BAT 450	6 00	6 00	52 6	64 1
14 XAN 234	6.00	6 25	47 5	49 9
15 HT 7700	5 75	5.50	46 4 ±	77 4 ✓
16 MUS 36	6 00	6 00	42 6	29 1
17 TALAMANCA	6.03	6 10	42 3	37.9
18 RAB 377	5 75	5 75	42 0	32 1
19 XAN 205	5 75	5 50	41 3 +	74 2 ✓
20 NAG 176	5 75	6 25	41 2 ±	65 9
21 NEGRO HUASTECO	6 00	6.00	40 6 -	45 2
22 MUS 37	6 00	5 50	40 1 ± ≠	80 4 ✓✓
23 XAN 201	6.00	6 25	39 1	41 0
24 BAT 1192	6 00	6.50	38 4	29 4
25 XAN 176	6 00	6 00	35 2	65 9
26 RAB 408	6 25	6 00	34 8 #	65 9
27 XAN 229	6 00	6 25	34 3	45 3
28 XAN 226	6 00	6 33	34 3 -	71 0
29 MUS 30	6 00	5 75	30 8	44 5
30 MUS 29	6 00	6 00	30 8 -	29 2
31 A-237	5 75	5 75	29 6	75 1
32 BAT 76	6 25	6 50	28 7	17 5
33 MUS 33	6 25	5 75	26 0	34 2
34 XAN 175	6 25	6 25	24.9	40 3
35 ICTA 81-31	6 25	6 50	22 7	28 6
36 NAG 12	6 25	6 00	20 5	28 8
37 BAT 1155	6 54	7 03	14 4	9 3

II MANEJO DE POBLACIONES SEGREGANTES.

La búsqueda de cultivares tolerantes a mustia hilachosa es uno de los objetivos prioritarios del Programa Nacional de Frijol, siendo ésta una de las estrategias más viables e importantes en el manejo de esta enfermedad. Fue por esta razón que se decidió trabajar en un Proyecto de Hibridización a partir de padres tolerantes identificados en los Viveros Internacionales de Mustia (VIM). Las metodologías de selección (pedigrí) se realizan conjuntamente con los científicos de Programa de Mejoramiento Genético del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), con sede en Cali, Colombia.

1. Caso HI 7719 y HI 7716 El Programa de selección se realizó en Esparza, a partir del año 1981. Se recibieron del CIAT 53 poblaciones segregantes en F2, producto del cruzamiento de cultivares que habían mostrado resistencia intermedia al patógeno, en pruebas anteriores. Estas poblaciones dieron origen a 22 compuestos balanceados en F3 provenientes de las mejores plantas y color de grano. Estos compuestos fueron sembrados en Setiembre del mismo año, realizándose 191 selecciones individuales con relación al testigo tolerante Porrillo 70. Estas fueron incrementadas bajo riego, eliminándose

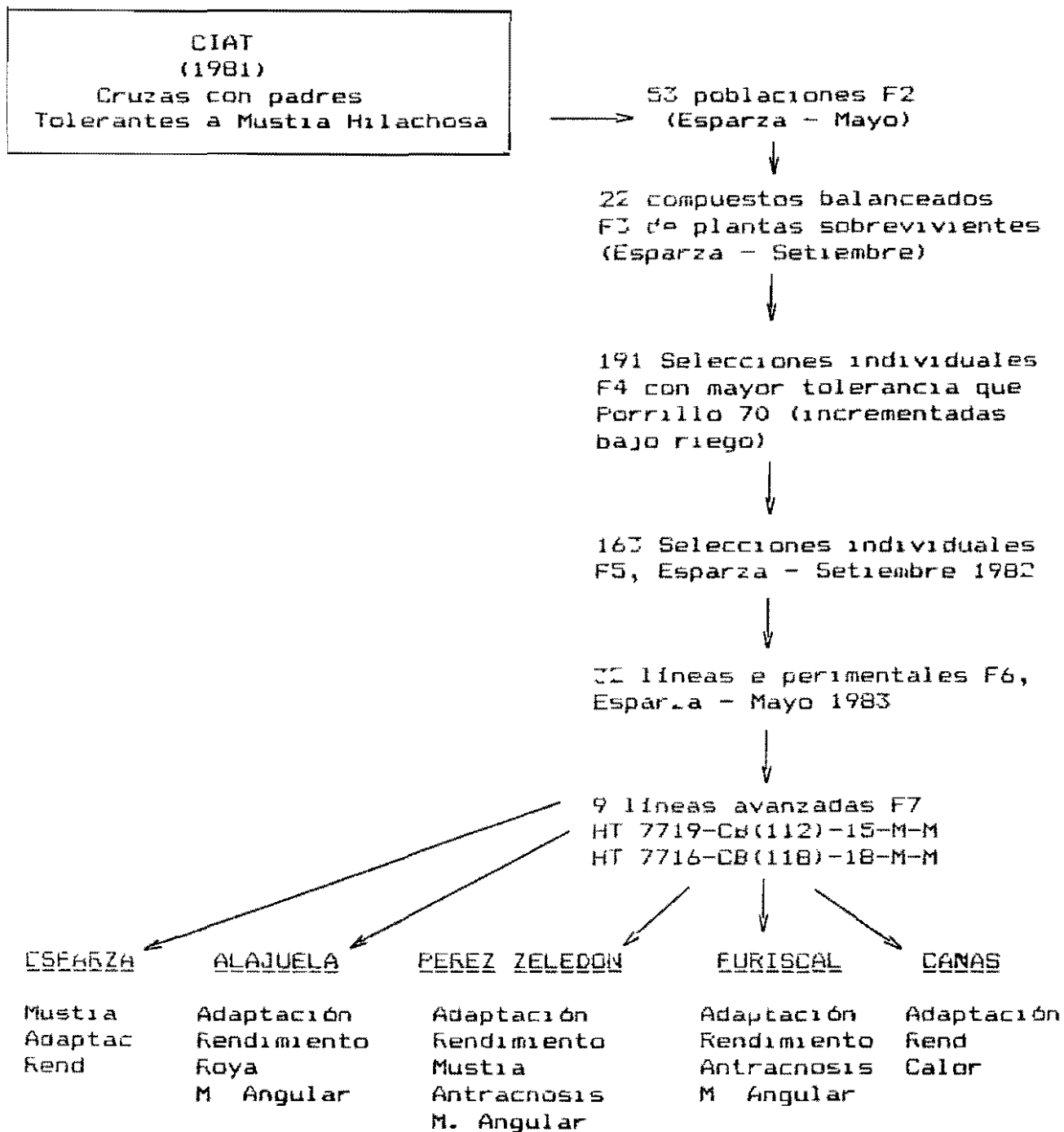
aquellas plantas fuera de tipo, segregantes por color de grano y por la susceptibilidad a roya, quedando 163 materiales que fueron sembrados en Setiembre de 1982, de los cuales se seleccionaron 32 líneas experimentales F6. Estas líneas se llevaron a un ensayo de adaptación y rendimiento, identificándose 8 líneas avanzadas promisorias, cuadro 7, en las que se destacan por su rendimiento y reacción a la enfermedad HT 7716-CB(118)-18-M-M-M, (ICA PIJAO x S-257-A-S-557), y HT 7719-CB-(112)-15-M-M-M, (FORRILLO SINTETICO x BAT 76), comparados con los testigos tolerantes FORRILLO 70 y D-145.

Las líneas HT 7716 y HT 7719 se llevaron a las pruebas regionales en las localidades de Esparza, Alajuela, Pérez Zeledón, Puriscal y Cañas, para observar su adaptación, rendimiento, reacción a mustia y otras enfermedades y a otros factores; en las que se demostró un mejor comportamiento de la línea HT 7719. El programa de selección seguido hasta la obtención de esta línea experimental tolerante a mustia hilachosa, que va desde 1981 y hasta 1983 se presenta en el cuadro 8. Posteriormente la línea HT 7719 se ha venido probando en diferentes épocas y localidades de Costa Rica durante los años 1984 y 1985, como se muestra en los cuadros 9 y 10.

CUADRO 7 RENDIMIENTO EN G/M DE OCHO LINEAS TOLERANTES A LA
TELARANA EN ESFAZZA 1983 A

No		VARIEDAD O LINEAS AVANZADAS	GM/1 m ²	
1	MUS 14	HT7716-CB(118)-18-M-M-M	40 62	a
2		HT7719-CB(112)-15-M-M-M	35 40	ab
3		PORRILLO 70 *	28 78	abc
4	MUS 11	HT1719-CB(112)-5-M-M-M	27 00	abc
5		HT7716-CB(118)-17-M-M-M	21 01	abc
6		HUASTECCO (D-145) *	18 94	bc
7		HT7717-CB(94)-10-M-M-M	18.79	bc
8		FB06466-CM(19B)-1-CM(7B)-M-	16 72	bc
9		HT7719-CB(131)-4-M-M-M	13 30	c
10		HT7694-CB(179)-2-M-M-M		

* TESTIGOS TOLERANTES



HT 7719 (Porrillo Sintético x BAT 76)

CUADRO 9 RENDIMIENTO PROMEDIO EN KG/HA DE LOS CULTIVARES DE FRIJOL COMUN EN EL VIVERO NACIONAL DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE GRAND (VINAR NEGRO) EN CUATRO LOCALIDADES DURANTE 1984

VARIEDAD	PEREZ ZEL PEJIBAYE 1984 A	B AIRES BDRUCA 1984 A	CANAS EST EXP EJA 1984 A	LIBERIA CANAS DULCES 1984 B	PROMEDIO GENERAL
BAC 93			684 abc	1750 ab	1217
PORRILLO 70	510 abc	420 abc	996 a	1867 a	948
HT 7719	890 a	440 abc	1000 a	1100 abc	858
TALAMANCA	690 abc	460 abc	800 ab	1350 abc	825
A 237	780 ab	600 ab	671 abc	1125 abc	794
NEGRO HUASTECO	930 a	430 abc	584 bc	1175 abc	785
ICTA TAMAZULAPA	700 abc	590 abc	759 abc	1083 abc	783
BRUNCA	660 abc	630 a	434 bcd	1350 abc	769
ICTA QUETZAL			517 bcd	1008 abc	763
HT 7716	720 abc	390 bc	400 cde	1467 abc	744
PORRILLO SINTETICO	930 a	460 abc	646 abc	917 bc	738
TESTIGO LOCAL	400 bc	520 abc	592 bc	1133 abc	661
BAC 112	730 ab	340 c	75 e	1192 abc	584
A 227	300 c	370 bc	167 de	767 c	401
PROMEDIO POR LOCALIDAD	687	471	595	1235	

* PROMEDIOS CON IGUAL LETRA NO DIFIEREN ESTADISTICAMENTE SEGUN LA PRUEBA DE TUKEY
A NIVEL DE 5%

CUADRO 10 RENDIMIENTO PROMEDIO EN KG/HA AL 14/ DE HUMEDAD DE CULTIVARES DE FRIJOL COMUN EN EL VIVERO CENTROAMERICANO DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE GRANO COLOR NEGRO (VICAR NEGRO) EN DOS EPOCAS Y LOCALIDADES, DURANTE 1985

#	CULTIVAR	ALAJUELA		PEREZ ZELEDON		PROMEDIO
		MAYO	OCTUB	MAYO	OCTUB	GENERAL
1	HT 7719	1519 abcd	1183 a	691 a	1238 a	1408
2	ICTA PREC 2	2979 a	1094 a	510 bcd	916 abc	1375
3	ICTA 81-53	2501 abcd	1296 a	550 b	1044 ab	1348
4	ICTA TAMAZULAPA	2592 abcd	1098 a	549 bc	929 abc	1292
5	BAT 450	2720 bc	1038 a	439 cd	971 abc	1292
6	ICTA PREC 6	2700 a	1100 a	431 cd	718 bc	1261
7	ICTA PREC 3	2744 bc	931 a	530 bcd	838 abc	1261
8	ICTA 883-2M	2592 abcd	1017 a	524 bcd	862 abc	1249
9	BRUNCA	2272 bcde	1104 a	717 a	829 bc	1231
10	HUASTECO	2630 abcd	1150 a	498 bcd	573 c	1213
11	ICTA 81-64	2116 def	1108 a	612 ab	993 ab	1207
12	(MEX 27) TES	2050 fg	1125 a	532 bcd	1067 abc	1194
13	ICTA QUETZAL	2130 def	1098 a	441 cd	889 abc	1140
14	TALAMANCA	2230 cdef	1088 a	392 d	804 bc	1129
15	PORRILLO SINT	1949 f	1317 a	516 bcd	716 bc	1125
16	TURRIALBA	1803 f	1083 a	461 cd	871 abc	1055

En 1984 se probó en cuatro localidades mostrando un comportamiento similar o superior a los cultivares de Programas Nacionales y cultivares comerciales. En 1985 se establecieron pruebas en Alajuela y Pérez Zeledón, mostrando esta línea el mayor rendimiento medio general (1 408 kg/ha) y el mejor comportamiento en la localidad de Alajuela. Así mismo, en los cuadros 11 y 12 se presentan los resultados obtenidos en los Viveros Centroamericanos de Adaptación y Rendimiento de frijol de grano negro (VICAR-NEGRO), realizados en cuatro países con un promedio de ocho localidades durante dos épocas de siembra, en el año 1985. En ambas épocas la línea HT 7719 sobresale por su adaptación y estabilidad en el rendimiento (1 489 kg/ha. y 1 254 kg/ha), superando en la mayoría de los casos a los cultivares promisorios y cultivares comerciales a nivel regional. Los resultados obtenidos muestran claramente las bondades de esta línea promisorio, por lo que va a ser nominada como una nueva variedad de frijol de grano negro en el año de 1987, para luego incorporarla al Programa de Certificación de Semillas.

CUALQUIER RENDIMIENTOS PROMEDIOS DE TRES REPETICIONES, EXPRESADOS EN KG/HA AL 14 % DE HUMEDAD CORRESPONDIENTES A
 CATORCE VARIEDADES DE FRIJOL SEMBRADAS EN SIETE LOCALIDADES DE CENTROAMERICA Y UTILIZADAS EN EL ANALISIS
 COMBINADO DE VARIANZA DEL VICAR NECPD 1985 A

VARIETADES	No ENT	GUATEMALA		EL SALVADOR	HONDURAS		COSTA RICA		PROMEDIO	PRUEBA DUNCAN 0 01
		CUYUTA	JUTIAPA	AHUACHAPAN	PLAYITTAS	ZAMORANO	ALAJUELA	PEREZ ZELEDON		
TALAMANCA	4	497	2356	1480	1978	1502	2302	773	1493	a
HT 7719	10	385	2181	1435	1881	1331	2530	577	1489	a
ICTA L883-L-M	12	390	2013	1510	1918	1343	2688	507	1481	a
ICTA 81-64	6	257	2473	1516	1705	1406	2145	623	1447	a
ICTA PRECOZ 2	7	68	2297	1113	1621	1368	3004	505	1425	a
ICTA PRECOZ 3	9	168	1799	1253	1752	1646	2773	515	1415	ab
ICTA 81-53	8	299	2133	1884	1342	1034	2525	545	1394	ab
ICTA TAMAZULAPA	2	478	1896	1458	1308	1259	2646	552	1371	abc
ICTA PRECOZ 6	13	132	2034	1302	1672	1146	2817	412	1359	abc
NEGRO HUASTECO 81	1	159	1941	1351	1345	1286	2659	487	1318	abc
ICTA QUETZAL	3	486	2132	1559	1259	1209	2146	431	1318	abc
BUNCA	5	68	1783	1073	1532	1390	2280	716	1263	abc
TURFALBA 1	16	388	2073	1473	1364	1184	1481	443	1195	bc
POFRILLO SINTETICO	11	234	1785	1474	1080	1102	1962	506	1163	c
PROMEDIO KG/HA		286	2064	1417	1551	300	2425	521		
S		68	300	286	298	283	275	77		
CV %		24	14	20	19	22	11	15		
DMS 05		114	504	480	500	475	462	130		

CUADRO 12 RENDIMIENTOS PROMEDIOS DE TRES REPETICIONES, EXPRESADOS EN TON/HA AL 14 % HUMEDAD CORRESPONDIENTES A CATORCE VARIEDADES DE FRUTILL SEMBRADAS EN NUEVE LOCALIDADES DE CENTROAMERICA Y UTILIZADOS EL ANALISIS COMBINADO DE VARIANZA DEL VILAR NEGRO 1965 B

VARIETADES	No ENT	GUATEMALA		EL SALVADOR		HONDURAS		COSTA RICA			FRUITE DUNCA 0 01	
		CHIMALT	JUTIAPA	AHUACHAPAN	SAN ANTONES	S F VALLE	F BAUDFIT	PEREZ ZELENON	BORUCA	PROMEDIO		
HT 7719	10	585	1708	3155	450	723	1557	1184	1237	691	1254	a
ICTA TAMAYULAPA	2	809	1692	2761	512	837	1729	1097	930	804	1197	a
ICTA PRECOZ 3	9	855	1381	3073	570	692	1027	931	837	1004	1152	ab
ICTA PRECOZ 6	13	596	1900	2772	490	759	1307	1101	719	654	1143	ab
ICTA 81-53	8	596	1123	2911	596	621	1238	1295	1044	712	1126	ab
ICTA L 883-2-M	12	552	1308	2981	547	721	1450	1017	863	625	1118	ab
ICTA 81-64	6	558	1323	3035	305	930	1316	1108	992	446	1112	ab
ICTA PRECOZ 2	7	781	1692	2802	528	417	973	1094	915	796	1111	ab
TALAMANCA	4	259	1655	2600	618	865	1251	1087	803	850	1110	ab
ICTA DUEZTAL	3	456	1321	3108	392	679	1555	1097	689	554	1108	ab
PRINCE	5	464	1775	2915	238	597	1375	1104	829	625	1102	ab
TURRALBA 1	16	460	1331	2716	510	658	643	1083	870	558	981	bc
FRUTILL SINTETICO	11	797	713	2796	373	353	1294	1316	714	475	981	bc
NEBRO HUASTECO	1	799	1074	2267	424	547	1159	1149	574	366	929	
PROMEDIO K/HA		611	1418	2849	468	668	1245	1119	872	654		
S		90	256	298	128	137	372	168	137	177		
C 7		15	18	10	27	20	30	15	16	27		
D 5 05		151	430	500	214	230	625	281	230	297		

- 2 En Mayo de 1983 se sembraron 20 poblaciones F2, producto de cruza con padres con resistencia intermedia a mustia. Por el método de Pedigrí se realizaron 93 selecciones individuales, las cuales se sembraron en Setiembre del mismo año. Bajo fuerte presión de la enfermedad se seleccionaron 31 materiales con base en selecciones individuales y compuestos masales. En el cuadro 13, se identifican las cruza, su genealogía, así como el número de familias que mostraron un nivel de tolerancia superior al testigo Porrillo 70.
- 3 En 1984 se introdujeron del CIAT 54 poblaciones F2, que incluían en los cruzamientos cultivares nacionales. Estas fueron plantadas en Mayo, y utilizando el método de selección por Pedigrí, se realizaron en total 300 selecciones individuales. De este grupo de poblaciones se observaron materiales sobresalientes en sus características agronómicas y tolerancia a mustia hilachosa y, algunos de los principales se presentan en el cuadro 14, con progenitores como Talamanca, Huetar y Corobicí.
- 4 En Setiembre de 1985 se plantaron 65 poblaciones F2 realizadas en CIAT, que incluían cruzamientos con cultivares nacionales y padres tolerantes a mustia.

CUADRO 13 FAMILIAS F4 TOLERANTES A TELARAN : SELECCIONADAS
 EN ESPARZA
 1983 B

No	CRUZA	PROGENITORES	No SELECCIONES
1	HR 9403	DDR 307 X BAT 1220	2
2	HR 9404	TALAMANCA X BAT 1220	11
3	HR 9408	BAT 41 X BAT 1220	4
4	HR 9411	BAT 41 X TURRIALBA 1	1
5	NHDC 9412	DDR 307 X TURRIALBA	2
6	NHDC 9412	TALAMANCA X TURRIALB	5
7	HT 9419	A-147 X TURRIALBA 1	2
8	HT 9423	S-630-B X BAC 112	4
TOTAL			31

CUADRO 14 FAMILIAS F3 TOLERANTES A MUSTIA
HILACHOSA SELECCIONADAS EN ESPARZA
1984 A

CRUZA	GENEALOGIA
RHDC 10993	COROBICI X BAT 1235
NHZC 10981	TURRIALBA 1 X COROBICI
RHFC 10994	BAT 1235 X (RAB 35 X BAT 41)
RHFC 10986	BAT 1235 X (RAB 35 X HUETAR)
RHFC 10988	TALAMANCA X (RAB X HUETAR)
RHFC 10987	TALAMANCA X (RAB 35 X DOR 164)
HT 11221	MUS 6 X TALAMANCA

Siguiendo el método de selección por Pedigrí se realizaron 350 selecciones individuales, por sus características agronómicas, color de grano, grado de reacción al hongo y algunas de las familias se presentan en el cuadro 15, el cual incluye cruces con Talamanca, MUS 11, MUS 13, MUS 14, MUS 6 y otros

CUADRO 15 FAMILIAS F3 SELECCIONADAS PARA
MUSTIA HILACHOSA DURANTE 1985

IDENTIFICACION	PROGENITORES
RHZC 12276	ACACIAS 4 X MUS 6
NHZC 12277	XAN 87 X XAII 112
RHZC 12279	BAT 41 X MUS 6
NHZC 12282	BAT 450 X TURRIALBA 1
RHZC 12283	BAT 1215 X MUS 6
NHZC 12285	BAT 1636 X MUS 6
NHZC 12286	BAT 1636 X S-630-B
RHZC 12287	MUS 6 X A 40
RHZC 12289	MUS 6 X COROBICI
NHZC 12293	DOR 60 X PAI 113
NHZC 12294	DOR 60 X S-630-B
NHZC 12298	S-630-B X MUS 6
RHZC 12299	PAI 11 X BAT 930
NHZC 12305	ESPARZA 9 X DOR 41
NHZC 12307	ESPARZA 21 X BAT 304
NHZC 12310	MUS 11 X BAT 304
NHZC 12312	MUS 11 X QUETZAL
NHZC 12313	MUS 12 X TALAMANCA
NHZC 12315	MUS 13 X BAT 304
NHZC 12316	MUS 13 X TALAMANCA
NHZC 12318	MUS 14 X BAT 304
NHZC 12319	MUS 14 X TALAMANCA
NHZC 12320	MUS 14 X DOR 41

III. EVALUACION DE LINEAS AVANZADAS F4 - F6.

Como parte del Proyecto de Investigación en Mustia Hilachosa se evalúa material genético a nivel de generaciones avanzadas a partir de cruces de padres con tolerancia a mustia y a otros factores como por ejemplo bacteriosis. Las líneas superiores seleccionadas se prueban en los Viveros VIM o VPN.

1 En Setiembre de 1983 se sembraron 136 materiales genéticos en F4, F5 y F6 en lotes de alta presión de inóculo, realizándose a la cosecha 39 compuestos masales y cinco selecciones individuales. En el cuadro 16 se incluye la identificación de las líneas promisorias seleccionadas. Todas las líneas mostraron grados de tolerancia similares o superiores al testigo Porrillo 70.

2 En Mayo de 1984 se evaluaron 113 nuevos materiales avanzados, formándose compuestos masales en aquellas líneas que mostraron mejor arquitectura, adaptación y tolerancia a mustia. En el cuadro 17 se citan los materiales promisorios con progenitores como Talamanca, BAT 448, BAT 76, BAT 1225 entre otros. También durante esta segunda época se introdujeron 41 líneas avanzadas de grano rojo y negro pequeño,

CUADRO 16 LISTA DE VEINTICINCO LINEAS AVANZADAS
TOLERANTES A TELARANA SELECCIONADAS EN
ESPARZA
1983 B

No	LINEA	SELECCIONES
1	HT 6035-CM(25B)-2-M-1F6	1
2	HT 6609-2-CM(4B)-2-M-F7	1
3	HT 6623-1-2-3-M-M F7	1
4	HT 6736-CM(7B)-3-M-M F6	1
5	HT 6772-CM(3C)-3-M-M F6	1
6	HT 6773-CM(2C)-2-M-1 F6	1
7	HT 7590-3-1-M-M F6	7
8	HT 7680-1-M-M F5	2
9	HT 7686-8-M-M F5	1
10	HT 7687-1-M-1-M F6	1
11	HT 7692-1-M-1-M F5	1
12	HT 7694-1-M-1-M F5	10
13	HT 7700-1-M-1-M F5	1
14	HT 7701-2-3-M-M F6	1
15	HT 7710-14-2-M-M F6	1
16	HT 7713-1-M-M F5	3
17	HT 7718-11-2-M-M F6	1
18	HT 7719-5-2-M-M F6	2
19	HT 7722-2-M-M F5	1
20	HT 7792-3-M-M F5	1
21	ESPARZA 2	1
22	ESPARZA 3	1
23	ESPARZA 9	1
24	ESPARZA 19	1
25	ESPARZA 21	1
TOTAL		44

CUADRO 17 LINEAS AVANZADAS TOLERANTES A MUSTIA SELECCIONADAS EN ESPARZA
1984 A

No	IDENTIFICACION	GENEALOGIA
1	NXHC9494-11-CM(9B)-CM(4B)	TALAMANCA X BAC 138
2	NXHC9494-10CM(10-B)-CM(8-B)	TALAMANCA X BAC 138
3	NXHC9494-6-CM(9-B)	TALAMANCA X XR6359-1-CM-CM
4	NXHC9494-11-CM(9-B)	TALAMANCA X YR6359-1-CM-CM
5	NXHC9494-1-CM(9-B)	TALAMANCA X XR6359-1-CM-CM
6	NXHC9507-1-CM(8-B)	BAT 448 X BAC 16
7	NXHC9507-2-CM(8-B)	BAT 448 X BAC 16
8	HT6643-4-2-1	(BAT 821 X BAT 854) X BAT 76
9	HT6643-4-2-2	(BAT 821 X BAT 854) X BAT 76
10	HT6643-4-2-3	(BAT 821 X BAT 854) X BAT 76
11	HT6643-4-2-4	(BAT 821 X BAT 854) X BAT 76
12	HT6643-4-2-6	(BAT 821 X BAT 854) X BAT 76
13	RCHC9589-3-2-3-CM(6-B)	MCS 97R X BAC 112
14	FB7314-3-3-CM(6-B)-CM(12-B)-2-CM(10-C)	BAT 1225 X PAT 1155
15	FB7314-3-3-CM(6-B)-CM(12-B)-3-CM(8-C)	BAT 1225 X BAT 1155
16	FB7310-2-6-CM(12-C)-11-CM(4-C)	BAT 1225 X BAT 1136
17	FB7718-5-7-10-1-2-CM(15-B)	BAT 1225 X BAT 1254
18	FB7238-4-3-2-CM(14-B)-3-CM(4-B)	BAT 1155 X BAT 1230
19	FB7300-14-2-M-CM(12-B)-4-CM(10-B)	BAT 1225 X BAT 740
20	FB8580-6-3-CM(10-B)	BAT 1225 X BAT 1335

seleccionándose ocho nuevas líneas promisorias, con progenitores como: Porrillo Sintético, BAT 1235, MCS97R y FB7289, que se presentan en el cuadro 18

3 En octubre de 1985 se evaluaron 57 líneas F5 (RC1) de grano color negro del Proyecto de Bacteriosis para evaluar su comportamiento y reacción a telaraña o mustia. De este grupo se seleccionaron 43 líneas promisorias con calificaciones entre 2 y 6, en comparación con el testigo tolerante Porrillo 70 que obtuvo en promedio un grado de 5,44. Estas líneas van a ser incrementadas e introducidas en los viveros VIM y VPN. En el cuadro 19 se presentan los materiales seleccionados y la calificación de la enfermedad a una escala de 1 a 9.

4 También durante el segundo semestre de 1985 se evaluaron 63 líneas F6 provenientes de cruces simples de grano color negro del Proyecto de Bacteriosis. Se seleccionaron 37 materiales sobresalientes por sus características agronómicas, adaptación y tolerancia a la enfermedad cuyos resultados se presentan en el cuadro 20. La cosecha se realizó en forma masal y luego de su incremento se van a evaluar en los viveros de 1986 para realizar un nuevo tamizado, y su prueba a nivel local.

CUADRO 1B LINEAS AVANZADAS SELECCIONADAS DE 41 MATERIALES CON TOLERANCIA A MUSTIA
HILACHOSA PROVENIENTES DEL CIAT, EN LA LOCALIDAD DE ESPARZA
1984 B

No	IDENTIFICACION	PROGENITORES
3	NXHC10321-6-M-CM-8-B	PORRILLO SINTETICO X XR 8940-CB
4	NXHC10321-7-M-CM-8-B	PORRILLO SINTETICO X XR 8940-CB
12	RCWC9590-3-1-3-CM-3-C	G4839 X BAT 1235
13	RCWC9590-3-1-4-CM-3-C	G4839 X BAT 1235
22	RDHC9990-12-2-CM-3-C	MCS97R X FB 7289
24	RDHC9990-2-6-CM-3-C	MCS97R X FB 7289
25	RDHC9990-13-4-CM-8-C	MCS97R X FB 7289
26	RDHC9990-13-5-CM-3-B	MCS97R X FB 7289

CUADRO 19 57 LINEAS 55 (DE RC 1) NEGROS DEL PROYECTO DE BACTERIOSIS

ESPAKZA, COSTA RICA

1985 B

IDENTIFICACION	PROGENITORES	REACCION A MUSTIA
HX 1166-1-CM(10-B)-CM(5-B)		2
HX 11665-1-CM(10-B)-CM(5-C)	DOR 44 X NXDO 10855-11(PL8)	3
HX 1165-5 CM(5-R)-CM(5-R)		3
HX 11706-1-CM(10-B)-CM(5-C)	BAT 304 X NXJB 10805-2(PL7)	3
YH 11740-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	DOR 42 X XH 11617-7 (PL3)	3
XH 11765-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	XAN 87 X NXDO 10813-1 (PL1)	3
XH 11634-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	DOR 60 X XH 11618-15 (PL10)	4
XH 11664-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	DOR 44 X NXDO 10855-10(FL8)	4
XH 11689-1-CM-(30-B)-CM(5-B)	DOR 44 X NXDO 10810-2	4
XH 11737-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	DOR 42 X XH 11617-4 (PL10)	4
XH 11758-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	ICA PIJAO X NXDO 10813-13 (FL11)	
XH 11759-2-CM-(10-B)-CM(5-B)	ICA PIJAO X NXDO 10813-14 (PL7)	4
XH 11767-3-CM-(10-B)-CM(5-B)	XAN 87 X NXDO 10813-3 (PL4)	4
XH 11776-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	XAN 12 X NXDO 10814-3 (PL5)	4
XH 11795-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	BAT 304 X NXVI 9932-5 (PL10)	4
XH 11653-1-CM-(4-B)-CM(5-B)	XAN 112 X NXDO 10855-3(PL11)	4
YH 11685-2-CM-(10-B)-CM(5-B)	BAT 58 X NXJB 10806-4 (PL8)	5
XH 11691-2 CM-(10-B)-CM(5-R)	DOR 44 X NXDO 10810-4 (FL2)	5
XH 11697-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	DOR 44 X NXDO 10810-9 (PL2)	5
XH 11721-2-CM-(10-B)-CM(5-B)	XAN 112 X NXDO 10815-7(FL14)	5
XH 11740-3-CM-(10-B)-CM(5-B)		5
XH 11744-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	BAT 304 X NXVI 9933-10(FL13)	5
XH 11771-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	XAN 87 X NXDO 10813-7 (PL5)	5
XH 11792-2-CM-(10-B)-CM(5-R)	BAT 304 X NXVI 9932-2 (PL1)	5
XH 11793-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	BAT 304 X NXVI 9932-6 (FL7)	5
XH 11795-1-CM-(10-B)-CM(5-R)	BAT 304 X NXVI 9932-5 (PL10)	5
YH 11798-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	BAT 304 X NXVI 9932-8 (FL9)	5
XH 11631-2-CM-(10-B)-CM(5-C)	XAN 112 X XH 11618-10 (PL9)	6
XH 11631-2-CM-(10-B)-CM(5-C)	XAN 112 X XH 11618-12 (PL9)	6
XH 11639-1-CM-(5-B)-CM(5-R)	DOR 60 X XH 11618-20 (PL2)	6
XH 11641-1-CM-(4-B)-CM(5-B)	XAN 112 X NXDG 9487-101 (FL12)	6
XH 11668-1-CM-(10-B)-CM(5-R)	DOR 44 X NXDO 10855-14(PL10)	6
YH 11672-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	DOR 41 X NXDO 9490-1 (FL5)	6
XH 11682-3-CM-(6-R)-CM(5-B)	BAT 58 X NXJB 10806-1 (PL14)	6
XH 11682-8-CM-(10-B)-CM(5-B)		6
XH 11686-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	BAT 58 X NXJB 10806-5 (PL12)	6
XH 11719-2-CM-(10-B)-CM(5-B)	XAN 112 X NXDO 10815-10 (FL8)	6
XH 11723-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	PORR SINT X NXVI 9949-1 (PL7)	6
XH 11724-2-CM-(10-B)-CM(5-R)	PORR SINT X NXVI 9949-2 (FL8)	6
XH 11725-2-CM-(10-B)-CM(5-R)	PORR SINT X NXVI 9949-3 (FL9)	6
XH 11734-2-CM-(10-B)-CM(5-R)	DOR 42 X XH 11617-2 (FL5)	6
XH 11769-1-CM-(10-R)-CM(5-B)	XAN 87 X NXDO 10813-5 (PL11)	6
XH 11772-1-CM-(10-B)-CM(5-B)	XAN 87 X NXDO 10813-8 (PL10)	6
PORRILLO SINTETICO (T T)		5 44

CUADRO 20 LINEAS F6 DE CRUZAS SIMPLES DEL PROYECTO
 DE BACTERIOSIS COLOR NEGRO
 ESPARZA, COSTA RICA
 1985 B

IDENTIFICACION	REACCION A MUSTIA
XAN 175	4
XAN 176	4
XAN 177	4
XAN 180	4
XAN 174	5
XAN 179	6
XAN 184	6
XAN 185	6
XAN 188	6
XAN 189	6
NXJB 10806-107-CM(3-B)-CM(8-B)-CM(4-B)	3
NXDO 10812-106-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(15-B)	3
NXDO 10812-109-CM(3-B)-CM(8-B)-CM(15-B)	3
NXDO 10814-6-CM(3-B)-CM(7-B)-CM(15-B)	3
HX 11618-20-1-CM(5-B)-CM(10-B)	4
NXDO 10812-108-CM(3-B)-CM(8-B)-CM(10-B)	4
NXDO 10810-108-2-CM(5-B)-CM(15-C)	4
NXJB 10806-108-CM(4-B)-CM(7-B)-CM(4-B)	4
NXDG 9498-107-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(10-C)	4
NXDG 9487-102-2-CM(5-B)-CM(10-B)	5
NXDG 9487-11-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(10-B)	5
NXVI 9949-103-1-CM(5-B)-CM(10-B)	5
NXJB 10805-102-CM(3-B)-CM(8-B)-CM(10-C)	5
NXDC 10810-108-1-CM(5-B)-CM(15-C)	5
NXDO 10813-105-CM(2-B)-CM(4-B)-CM(10-B)	5
NXDO 10814-5-CM(2-B)-CM(4-B)-CM(10-B)	5
NXVI 9933-104-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(15-C)	6
NXVI 9933-110-CM(2-B)-CM(4-B)-CM(4-B)	6
NXVI 9949-110-CM(4-B)-CM(8-B)-CM(10-B)	6
NXDO 10813-107-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(15-B)	6
NXDO 10813-119-CM(3-B)-CM(6-B)-CM(15-C)	6
NXDO 10814-2-1-CM(3-B)-CM(4-B)	6
NXDO 10855-118-CM(3-B)-CM(8-B)-CM(10-B)	6
NXDO 10855-119-CM(3-B)-CM(8-B)-CM(4-C)	6
XH 116187-CM(2-B)-CM(4-B)-CM(10-C)	6
XH 11618-21-CM(3-B)-CM(7-B)-CM(15-B)	6
XH 11618-22-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(15-B)	6

ESCALA 1-9

IV. VIVEROS DE ADAPTACION (VA).

Estos viveros son una fuente importante de germoplasma y que están conformados por líneas e híbridos experimentales avanzados, testigos internacionales y variedades de los Programas Nacionales, para probarlos en las condiciones típicas de las zonas frijoleras de cada país y conocer la reacción de estos materiales a problemas locales, particularmente a mustia hilachosa, ya que anteriormente se identificaban líneas promisorias bajo condiciones de Colombia.

1 En 1983 los viveros de adaptación estuvieron formados por 384 materiales de color negro y 130 de color rojo pequeño, que se evaluaron en la localidad de Alajuela por su adaptación y potencial de rendimiento y en Esparza por su reacción a mustia. En el cuadro 21 se enumeran las líneas seleccionadas que mostraron niveles de adaptación y grado de tolerancia similares a los testigos Huetar (grano rojo) y Porrillo 70 (grano negro) en la localidad de Esparza.

2 En 1984 los Viveros de Adaptación rojo y negro estuvieron formados por 249 materiales de grano color rojo y 170 de grano color negro, que se evaluaron en la localidad de Alajuela por su adaptación, rendimiento y color de grano y en Esparza para

CUADRO 21 LINEAS EXPERIMENTALES DE LOS VA s B3 B QUE MOSTRARON BUENA ADAPTACION Y TOLEERANCIA A TELARANA EN ESPARZA

LINEA	#	LINEA	#	LINEA
A 40	12	CC 7244-14-2-M-3-4CM(10-B)	1	EMP B2
RAD 27	13	CC 7244-14-2-M-3-1CM(10-B)	2	NAG 12
RAB 94	14	FB 7310-1-1-1-5-2CM(10-C)	3	NAG 5B
RAB 152	15	FB 7591-1-1-2-1-3-4-CM(10-B)	4	NAG 62
RAB 164	16	FB 8580-10-1-CM(10-C)	5	NAG 70
RAB 172	17	FB 8584-39-3-CM(10-C)	6	NAG 74
RAB 192	18	FB 8592-5-B-CM(10-B)	7	NAG 77
BAT 1215	19	FB 8594-38-1-CM(5-C)	8	NAG 78
BAT 1514	20	RCWC 9590-11-CM(10-B)	9	NAG 90
MCS 97 R	21	RCPI 9598-40-CM(8-C)	10	XR7646-3-1-1-6-CM(8-B)
ORGULLOSO	22	RIWI 9608-16-CM(8-B)		
	23	RIWI 9610-4-CM(8-B)		

evaluar su tolerancia a mustia. En el cuadro 22 se enumeran las líneas del VA Negro que mostraron muy buen comportamiento con relación a los testigos Huasteco y Talamanca, sobresalen de este grupo Guat L81-2 y NUZI 10247-CM(11-B)-1-CM(B-B). Así mismo en el cuadro 23 se presentan las líneas seleccionadas del VA Rojo que mostraron ser superiores a los testigos Huetar y México B0, sobresale de este grupo y con muy buen color de grano el cultivar RAB 72. Los materiales seleccionados van a ser probados nuevamente en los viveros nacionales y en el VIM.

- 3 En el mes de Octubre de 1985 se evaluaron 197 líneas experimentales de grano color rojo y 165 de grano negro pequeños, en la localidad de Alajuela, por su adaptación, rendimiento, reacción a roya y Fusarium oxysporum y color de grano, y, en la localidad de Esparza por su tolerancia a la enfermedad mustia hilachosa. En el cuadro 24 se presentan las 57 líneas seleccionadas del VA negro que mostraron muy buen comportamiento con respecto a los testigos Porrillo 70 y Talamanca, sobresalen de este grupo: NXDO 10812-108-CM-(3-B)-CM(B-B)-CM(10)-M y la línea XH 11740-4-CM(10-B)-CM(5)-M. Del mismo modo en el cuadro 25 se presentan 44 líneas seleccionadas del VA Rojo que mostraron ser superiores a los testigos

CUADRO 22 LINEAS AVANZADAS PROMISORIAS SELLECCIONADAS DEL VIVERO
 DE ADAPTACION DE FRIJOL DE GRANO DE COLOR NEGRO (V A. NEGRO)
 EN LAS LOCALIDADES DE ESPARZA Y ESTACION EXPERIMENTAL
 FABIO BAUDRIT
 1984 B

No	V A	PEDIGREE O LINEA	GENEALOGIA
6		FB 8351-B-3-CM(6-B)-CM(6-B)-M	BAT 304 X XAN 80
10		XR 8923-35-1-CM(7-B)-CM(6-B)-M	XAN 87 X BAT 58
11		XR 8935-6-2-CM(10-B)-CM(8-B)-M	XAN 112 X BAT 76
17		NXDG 9485-2-CM(10-B)-CM(8-B)-M	XAN 41 X DOR 44
19		NXEI 9502040-CM(6-B)-CM(8-B)-M	EMP 84 X XAN 112
35		NTXI 9562-2-1-CM(6-B)-CM(40-B)	BAT 67 X (BAT 1320 X XAN 58)
52		NXUI 9950-8-3-CM(4-B)-M	G 4495 X XAN 117
65		NJZI 10233-14-1-CM(8-B)-M	BAT 1554 X A 221
68		DOR 227	G 4525 X BAT 584
69		NJZI 10285-23-CM(8-B)-M	BAT 1554 X A 210
103		NXUI 9932-101-CM(3-B)-CM(42-B)	BAT 304 X XAN 87
126		MITA 2B-5-1	
130		GUAT L-81-24	
137		MUS 12	BAT 67 X G 3788
138		MUS 13	BAT 448 X G 4142
163		NXEI 10329-3-M-CM(8-B)	EMP 84 X (XAN 112 X G 3627)
173		NUZI 10247-CM(11-B)-1-CM(8-B)	G 4525 X BAT 1482
186		NXAG 9566-4-CM(10-B)-6-CM(8-B)	EMP 86 X XAN 19

CUADRO 24 LINEAS AVANZADAS PROMISORIAS SELECCIONADAS DEL VIVERO DE ADAPTACION DE
 FRIJOL DE GRANO DE COLOR NEGRO (V A NEGRO) EN LAS LOCALIDADES DE ESPARZA Y
 LA ESTACION EXPERIMENTAL FABIO BAUDRIT

1985 B

No	V A	PEDIGREE O LINEA	GENEALOGIA
4		NXEI 9502-19-CM(7-B)-CM(4-B)-CM(B-B)-CM-M	EMP 84 X XAN 112
6		NXDG 9487-111-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(10)-M	DOR 41 X XAN 112
7		NXDG 9487-107-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(10)-M	DOR 41 X XAN 87
9		NXUI 9949-102-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(15)-M	G 4495 X XAN 112
13		NXDO 10812-10B-CM(3-B)-CM(8-B)-CM(10)-M	XAN 112 X G 4525
14		NXDO 10813-11B-CM(3-B)-CM(4-B)-CM(10)-M	XAN 87 X G 4525
18		NXDO 10814-6-CM(3-B)-CM(7-B)-CM(15)-M	XAN 19 X G 4525
23		NXDO 10955-121-CM(3-B)-CM(8-B)-CM(15)-M	DOR 44 X XAN 112
25		NXDO 10855-121-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(10)-M	DOR 44 X XAN 112
26		XH 11617-5-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(10)-M	DOR 42 X XAN 112
28		XH 11618-4-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(10)-M	XAN 112 X DOR 60
30		XH 11618-9-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(4)-M	XAN 112 X DOR 60
33		XH 11618-21-CM(3-B)-CM(7-B)-CM(15)-M	XAN 112 X DOR 60
34		XH 11619-22-CM(2-B)-CM(8-B)-CM(15)-M	XAN 112 X DOR 60
37		XH 11653-1-CM(4-B)-CM(5)-M	XAN 112 X NXDO 10855-3 (P11)
39		XH 11665-5-CM(5-B)-CM(5)-M	DOR 44 X NXDO 10855-11(P8)
42		XH 11689-1-CM(8-B)-CM(5)-M	DOR 44 X NXDO 10810-2(P11)
47		XH 11740-4-CM(10-B)-CM(5)-M	DOR 42 X XH 11617-7(P3)
53		BAT 6-CM-45-25-CM(9-B)-CM(30-C)-M	
54		AT B433-2-M-1-M-M	APN 18 X BAT 340
56		UM 6918-CB-3-CM(10-B)-CM(5-B,C)-1-CM(2-C)-CM-M	BAT 947 X BAT 424
60		UM 7636-9-2-CM(5-B)-B-CM(8-B)-CM-M	BAT 74 X EMP 90
61		UM 7637-3-1-CM(5-B)-CM(5-B)-M-CM-M	BAT 64 X XAN 40
62		FA 8270-16-1-2-6-CM(6-C)-CM-M	A176 X BAT 304
65		NXEI 9501-15-CM(8-B)-2-CM(8-B)-CM-M	EMP 84 X XAN 87
69		NXUI 9934-15-1-CM(4-C)-N-CM-M	BAT 1432 X XAN 112
76		NJKI 10285-19-CM(8-B)-M-CM-M	BAT 1554 X A 210
80		GUAT L-81-68	
81		NUJB 10605-3-CM(8-C)-CM-M	BAT 304 X DOR 62
82		NUJB 10705-13-CM(3-B)-CM-M	BAT 304 X DOR 62
84		NUTB 10858-11-1-CM-M	BAT 1554 X EMP 84
88		NXUM 11023-2-CM-M	G 3645 X XAN 86
89		FA 8270-16-1-2-4-2-CM(8-B)-M	A 176 X BAT 304
93		NZZO 10493-17-CM-(14-B,C)-7-1-CM(5-B)2-CM(8-C)-M	BAT 448 X (G8105 X G4169)
98		NXDG 10793-1-CM(4)-CM-M	DOR 44 X XAN 102
100		NXDG 10793-5-CM(4)-CM-M	DOR 44 X XAN 102
103		NXDO 10810-8-CM(4)-CM-M	DOR 44 X XAN 87
105		NXPI 11022-10-CM-M	G 4142 X XAN 112
111		AU 35-M-M	
112		FA 8270-3-2-1-CM(8-B)-M-CM-M	A 176 X BAT 304

116	XR 8935-215-2-CM(10-B)-CM(8-B)-M-CM-M	XAN 112 X BAT 76
117	NUWI 9545-1-1-CM(2-C)-CM-M	BAT 58 X G 5652
121	AT 8429-3-M-1-1-M	APN 64 X 64421
123	NCUG 9976-4-4-CM(2-C)-CM-M	DOR 41 X G 5652
126	NXEI 10329-6-M-CM(8-B)-CM-M	EMP 84 X (XAN 112 X G 3627)
132	NSMG 10712-20-1-CM-M	BAT 332 X DOR 41
133	NJWI 11002-7-CM-M	BAT 1432 X G 10863
135	NUTB 10858-4-4-CM-M	BAT 1554 X EMP 84
140	NXDG 10795-11-CM(4)-CM-M	DOR 146 X XAN 112
144	NXDO 10816-11-3-CM-M	XAN 87 X DOR 15
145	NXDO 10816-11-4-CM-M	XAN 87 X DOR 15
147	AT 8433-2-M-4-M-2-M-M	APN 18 X BAT 340
149	NTEI-9980-14-1-2-CM-M	BAT 1320 X EMP 100
152	NUZI 10247-CM(11-B)-14-CM(3-B)-CM-M	G 4525 X BAT 1432
153	NXKB 10319-2-M-CM(8-B)-CM-M	BAT 1432 X (XAN 112 X G 3627)
156	NUTB 10707-34-CM(3-B)-CM-M	BAT 1554 X G 4830
161	NUJB 10856-12-1-CM(8-C)-M	G 4830 X EMP 84

CUADRO 25 LINEAS PROMISORIAS SELECCIONADAS DEL VIVERO DE ADAPTACION DE FRIJOL DE ZONAS
DE COLOR ROJO (V A ROJO) EN LAS LOCALIDADES DE ESPARZA Y LA ESTACION
EXPERIMENTAL FABIO BAUDRIT

1985 B

No	V A	PEDIGREE O LINEA	GENEALOGIA
202		FB 096807-CM(5-B)-CM(15-B)-CM-M	A 40 X BAT 1337
204		RCPI 9595-19-4-1-CM(6-C)-CM-M	BAT 795 X G 8685
218		RCWI 10723-21-2-CM(5-B)-M	A 40 X G 14026
220		RCWI 10723-51-3-CM(5-C)-M	A 40 X G 14026
225		AT 8418-6-M-13-2-M-M	APN 64 X APN 18
231		FB 8567-9-CM(8-B)-CM(15-C)-CM-M	BAT 41 X BAT 1339
234		FB 8567-21-1-2-2-CM	BAT 41 X BAT 1339
242		RUMI 9616-10-2-1-CM-M	BAT 1573 X BAT 1474
249		FCFH 9998-5-1-5-CM(5-C)-M	G 4492 X RAB 40
252		RCFH 9998-10-3-CM(8-C)-CM-M	G 4482 X RAB 40
258		RCZN 10031-12-6-2-CM(4-C)-M	BAT 1577 X G 14027
262		FCPN 10074-9-2-1-CM(4-C)-M	BAT 37 X G 14026
267		RTP1 10401-2-3-1-CM-M	RAB 77 X BAT 41
270		RCZN 10412-12-3-1-CM(5-B)-M	DDR 164 X (BAT 1336 X 14028)
273		RCHC 10721-32-4-CM(5-C)-M	RAB 3 X G 14026
279		RPU1 10725-14-1-CM-M	RAB 35 X BAT 41
280		REDS 10733-27-1-CM-M	EMP 105 X BAT 1514
281		RJDS 10738-11-1-CM-M	DDR 125 X (RAB 39 X BAT 41)
290		FB 8409-CM(10-B)-9-2-3-CM(4-B)-M	BAT 1352 X BAT 1334
291		FB 8566-19-2-2-2-CM(6-C)-CM-M	BAT 38 X BAT 1341
293		FB 8587-20-1-2-4-1-CM-M	BAT 1311 X BAT 1320
298		FXUI 9480-15-4-CM(6-B)-CM(8-B)-CM-M	BAT 1640 X G 17672
301		FXPI 9600-18-1-3-3-CM(4-C)-M	BAT 1337 X G 17661
304		FUKI 9615-2-4-CM(5-B)-CM-M	BAT 1311 X BAT 58
307		FCUN 9625-33-1-4-CM-M	BAT 41 X G 14027
308		FCNS 9988-2-CM-M	A 40 X G 14026
314		FNCI 10015-15-CM(5-C)-5-CM(4-C)-M	G 4837 X BAT 1621
318		FCFN 10025-13-1-4-CM(4-B)-M	G 14027 X RAB 40
326		FDIS 10046-24-5-2-CM(4-C)-M	DDR 306 X DDR 294
329		TWTI 10092-4-3-1-CM(4-B)-M	BAT 1145 X BAT 1669
330		TWTI 10092-4-3-5-CM(4-C)-M	BAT 1145 X BAT 1669
333		RXTI 10344-3-M-1-CM(4-C)-M	BAT 1215 X (XAN 90 X BAT 789)
342		RCWI 10723-6-1-CM(4-B)-M	A 40 X G 14026
344		RPU1 10726-6-CM(3-B)-CM-M	RAB 35 X DDR 164
347		RWUI 10727-7-CM(8-C)-CM-M	BAT 1516 X (RAB 171 X BAT 41)
349		REDS 10733-31-3-CM-M	EMP 105 X BAT 1514
352		HATUEY 24	G 3645 X G 2115
359		RAB 71	BAT 1230 X A 40
360		REUI 10860-6-1-CM-M	EMP 305 X (RAB 39 X BAT 41)
370		DR 6158-CM(10-B)-15-CM-24-CM(30-B)-CM-M	DDR 83 X DDR 41
380		RAB 72	BAT 1230 X A 40
386		RNCI 10018-16-2-1-CM(4-C)-M	G 4837 X SEL 271
389		TWTI 10091-13-6-2-CM(4-B)-M	BAT 1145 X BAT 1579
395		THUI 10727-15-CM(3-B)-CM-M	BAT 1516 X (RAB 171 X BAT 41)

Huetar y México 80, sobresalen de este grupo las líneas. RCUN 9625-33-1-4-CM-M, REDS10733-31-3-CM-M y RAB 72 Las que van a ser introducidas al VIM Y VPN en los viveros de 1986.

V. VIVERO PRELIMINAR NACIONAL (VPN).

Este Vivero es preparado por el Programa Nacional de Frijol de Costa Rica, con el objetivo de probar en diferentes localidades las líneas avanzadas promisorias seleccionadas de los diferentes viveros del programa de mejoramiento genético entre los que se pueden citar: Viveros de Adaptación (VA), de grano color rojo y negro, Vivero Internacional de Mustia Hilachosa y todas aquellas selecciones provenientes del Proyecto de Mejoramiento genético en mustia hilachosa. Los cultivares que muestren características sobresalientes, especialmente aquellos de grano color rojo, van a ser introducidos en los Viveros Nacionales de Adaptación y Rendimiento (VINAR)

1. En Abril de 1983 se identificaron 36 líneas experimentales de color rojo y 24 de color negro. Con estos 60 materiales se conformó el Vivero Preliminar Nacional (VPN) que fue probado en Esparza y Pérez Zeledón. En el cuadro 26 aparecen los rendimientos promedio/m² de las 25 líneas que mostraron mejor adaptación en Pérez Zeledón.

CUADRO 26 RENDIMIENTO DE VEINTICINCO LINEAS EXPERIMENTALES
 PROMISORIAS DE FRIJOL DEL VPN 83 EN PEREZ ZELEDON

#	LINEA	GR/PLANTA
1	XAN 157	7 43 a
2	NAG 26	6 72 ab
3	G 5479	5 87 ab
4	NAG 89	5 84 ab
5	NAG 29	5 59 ab
6	NAG 92	5 40 ab
7	NAG 90	5 34 ab
8	XAN 149	5 20 ab
9	XAN 150	5 18 ab
10	NAG 43	5 11 ab
11	PORRILLO 70	5 09 ab
12	NAG 39	5 08 ab
13	NAG 36	5 01 ab
14	G-4525	4 81 ab
15	G-4495	4 75 ab
16	NAG 91	4 75 ab
17	NAG 13	4 74 ab
18	NAG 42	4 68 ab
19	RAB 71	4 66 ab
20	NAG 40	4 34 ab
21	NAG 93	4 21 ab
22	NAG 19	4 16 ab
23	NAG 8	4 05 ab
24	GUAT L-26	4 00 ab
25	G 11653	3 63 ab

C V = 36,06 %

2 En el segundo semestre de 1984 se evaluó el VPN en las localidades de Esparza, Alajuela y Pérez Zeledón. Este vivero estuvo conformado por 50 materiales de grano rojo y negro en un diseño de bloques completos al azar, con dos repeticiones, en comparación con los testigos Talamanca y Huasteco de grano negro y Huetar o México 80 de grano rojo. En el cuadro 27 se presenta el rendimiento en granos por planta de las líneas experimentales más sobresalientes y que mostraron tolerancia a mustia.

3 El Vivero Preliminar Nacional en 1985 fue evaluado en las localidades de Esparza, Alajuela, Pérez Zeledón, Puriscal y Cañas-Guanacaste, compuesto por 48 materiales de grano rojo y negro, en un arreglo de bloques completos al azar con tres repeticiones, en comparación con un testigo colocado cada cinco surcos. En el cuadro 28 se observa que las mejores líneas experimentales de grano negro fueron las número 1, 2, 3, 21, 22, 23 y 24 que presentaron una calificación aproximada a 1,0 en comparación con Talamanca que obtuvo un grado de 3,0 en una escala de 1 a 9. Así mismo se observan otras líneas sobresalientes que presentaron un grado de 2,0. La línea de grano color rojo No. 45 (CHC 9990-12-2-CM(C-C)) presentó una calificación de 1,0 comparado

CUADRO 27 RENDIMIENTO PROMEDIO EN GR/PLANTA DE LAS 13 MEJORES LINEAS AVANZADAS DEL VIVERO PRELIMINAR NACIONAL (VP N.) EN TRES LOCALIDADES 1984 B

No	IDENTIFICACION	ESFARZA GR/PL	FEREZ ZELEDON GR/PL	ALAJUELA GR/PL
1	NAG 12	6 58	6 81	4 40
2	NAG 68	3 61	9 40	5 00
3	NAG 75	4 02	8 02	5 42
4	NAG 78	4 02	8 18	5 95
	TALAMANCA O HUASTECO (ESFARZA)	3 85	9 40	
5	RAB 94	3 02	6 26	5 12
6	RAB 172	5 20	7 95	5 19
7	RAB 183	2 22	5 88	6 08
8	RAB 27	2 11	7 28	5 00
9	CC 7244-14-2-M-3-4-CM(10-B)	4 92	8 53	4 41
10	FB 7210-1-1-1-5-2-CM(10-L)	4 20	9 78	4 58
11	FB 7591-1-2-1-3-4-CM(10-B)	2 45	9 27	4 82
12	FB 8580-10-1-CM(10-C)	5 79	6 16	4 62
13	FB 8585-39-3-CM(10-C)	2 81	7 69	5 43
	HUEIAR O MEXICO B)	2 84	7 74	

CUADRO 28 EVALUACION DE LINEAS PROMISORIAS EXPERIMENTALES DEL VIVERO

PRELIMINAR NACIONAL (V P M)

ESPAÑA 1985 A

	IDENTIFICACION	PROGENITORES	MUSTIN (1-9)	REND (1 5 #2)
1	XK-8923 7 ^F -1-CM(7-B)-CM(6-B)-M	XAN 87 X BAT 56	1 37	22
2	XR 8935-62-CM(10-B)-CM(8-B)-M	XAN 112 X BAT 76	1 33	21
3	NADC 9485-2-LM(10-B)-CM(6-B)-M	XAN 41 X DOR 44	1 67	8
4	NXEL 99502-4 CM(6-B)-LM(8-B)-M	EMP 84 X XAN 112	3 00	10
5	ICA PIJAO	PORRILLO SINTETICO X MEXICO 11	3 33	17
6	NTXI 9572-2-1-CM(6-B)-CM(4-B)-M	BAT 67 X (BAT 1720 X XAN 58)	3 33	40
7	NXVI 9950 8-7-CM(4-B)-M	G 4495 X XAN 117	2 67	30
8	NJZI 10244-14-1-CM(8-B)-M	BAT 1554 X A 221	4 00	25
9	NXVI 9932-101-CM(3-B)-CM(42-B)	BAT 304 X XAN 87	3 67	7
10	GUAT L 81-24		3 60	22
11	TALAMANCA	JAMAPA X VENEZUELA 44	3 33	7
12	HT 7686-8-M	BAT 67 X G 7788	2 67	23
13	HT 7694-8-M	BAT 448 X G 4142	2 00	22
14	NXEL 10220-3-M-CM(8-B)	EMP 84 X (XAN 112 X G 3627)	2 00	12
15	NUZI 10247-CM(11-B)-1-CM(8-B)	G 4525 X BAT 1432	2 33	31
16	NXAB 9566-5-CM(10-B) 6-CM(8-B)	EMP 86 X XAN 19	2 33	0
17	PORRILLO SINTETICO	SELEC DENTRO MATERIAL CRILLO PORR 1	2 33	23
18	TALAMANCA	JAMAPA X VENEZUELA 44	3 00	10
19	HT 7697-1		2 00	14
20	HT 7694-6		2 00	10
21	NXHC 10321-7-M-CM(8-B)	P SINTETICO X XR 8940-CB	1 67	14
22	NXHL 10321 6-M-CM(8-B)	P SINTETICO X XR 8940-CB	1 00	21
23	HR 9408-2		1 00	12
24	HT 7590 ^F -2		1 60	27
25	NHDC 9413-16		2 67	14
26	HT 7719-5-2		2 33	8
27	HT 7700-1		2 67	16
28	RALI 9528-7-5-CM(4-B)-CM(8-B)	BAT 1215 X XAN 68	3 33	20
29	RUXI 10715-15-LM(4-B)	BAT 1484 X BAT 56	4 00	15
30	RXPI 10379-5-M-CM(10-B)	PORK 164 X (BAT 1714 X BAT 58)	4 67	28
31	RWCI 10016-3-2-CM(8-C)	G 4637 X RAD 2	4 67	14
32	FB 7740-12-2-1-CM(8-B)-CM(45-B)	BAT 1230 X A 40	3 67	5
33	RWCI 10020-6 2-LM(8-C)	G 4090 X BAT 1377	3 00	21
34	RWCI 10020-6-9-CM(8-C)	G 4090 X BAT 1887	3 00	16
35	RLZN 10029-13-1-CM(8-B)	BAT 1036 X G 14027	3 00	7
36	RLZN 10029-12-1-CM(8-B)	BAT 1036 X G 14027	3 00	21
37	RCFI 10344-20-3-CM(10-B)	DOR 164 X (BAT1887 X BAT897 X BAT1714	4 00	26
38	FB 7289-4-3-M-CM(8-B)-CM(56-B)	BAT 1225 X A 40	4 67	19
39	FB 7740 12-2-3-CM(5-B) CM(48-B)	BAT 1230 X A 40	4 33	5
40	FB 5082-CM(15)-30-4-CM(12)	MEXICO 80 X BAT 202	4 00	25
41	MEXICO 80	SELEC HONDURAS 3	6 00	31
42	RHE 30	BAT 97 X BAT 621 X BAT 1155	4 00	19
43	RCHC 9990-13-5-CM(3-B)	MCS 97R X PB 7289	4 67	18
44	RCHC 9990-12-6-CM(3-C)	MCS 97R X PB 7285	4 33	13
45	RCHC 9990-12-2-CM(3-C)	MCS 97R X PB 7289	1 00	24
46	RCHC 9590-11-4-CM(8-C)	MCS 97R X PB 7289	4 00	15
47	RCHC 9590-11-1-4-CM(3-C)	G 4837 X BAT 1235	4 33	16
48	RCHC 9590-11-3-CM(7-C)	G 4837 X BAT 1235	4 33	17

con un grado de 6,0 del testigo México 80 En el cuadro 29 se presentan las observaciones realizadas en el VPN BSA con relación al rendimiento, reacción a mustia, antracnosis, mancha angular en las localidades de Esparza, Puriscal, Grecia, Pérez Zeledón y Cañas

En Octubre de 1985 se estableció en la localidad de Esparza el VPN compuesto de 100 materiales incluyendo los testigos Huetar y Talamanca. Durante este semestre se presentó un fuerte ataque de la enfermedad mustia hilachosa, seleccionándose finalmente 23 materiales, cuadro 30, que mostraron una reacción similar a los testigos

- 4 El VPN en mayo de 1986 estuvo compuesto por 100 materiales de grano rojo pequeño, y fue establecido en Macacona de Esparza De este grupo se seleccionaron 15 líneas promisorias que mostraron rendimientos similares y superiores al testigo Huetar, cuadro 31 Estos cultivares obtuvieron un grado de 6,0 con relación a mustia hilachosa en una escala de 1 a 9

CUADRO 29 EVALUACION DE 48 LINEAS EXPERIMENTALES DEL VPN EN CINCO LOCALIDADES

DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DE 1985

LÍNEA	ESFARZA		PURISCAL		GRECIA		PEREZ ZELEDON		LANAS
	REND G/FARC	MUSTIA 1-9	REND G/FARC	HINTAC VAINA	M ANGULAR VAINA	ANTRAI VAINA	M ANULAR VAINA	REND G/FARC	
1	24	1 3	22	2 00	2 00	1 67	1 73	58	157
2	22	1 35	21	2 00	2 50	1 37	1 73	116	170
3	10	1 67	8	2 00	4 00	1 67	2 00	27	223
4	14	3 00	10	2 50	3 00	4 33	1 33	66	
5	4	3 37	17	3 00	4 00	4 33	1 00	54	68
6	16	3 33	40	2 00	3 00	1 33	1 33	42	
7	27	2 67	30	2 00	3 50	1 00	1 73	62	
8	6	4 00	25	2 00	2 00	1 00	1 33	37	27
9	9	3 67	7	1 50	5 50	1 00	1 67	43	
10	7	5 00	22	2 00	2 50	1 33	1 67	73	
11	6	2 37	7	2 00	3 00	5 37	2 33	75	38
12	11	2 67	25	2 00	2 00	1 67	2 67	68	
13	31	2 00	22	2 00	5 00	2 00	4 00	77	113
14	28	2 00	12	2 50	4 50	2 37	2 33	72	
15	15	2 37	31	2 00	4 00	5 67	4 33	66	40
16	50	2 33		4 50	2 00	6 67	3 67	47	43
17	8	3 00	23	2 00	5 00	5 33	3 67	54	
18	9	2 00	10	2 00	2 00	5 67	2 67	57	
19	16	2 00	14	2 00	4 00	3 00	3 00	69	
20	29	1 67	10	2 00	4 00	1 33	3 67	93	
21	46	1 00	14	2 00	5 00	3 67	2 67	64	
22	51	1 00	21	2 00	1 50	7 00	1 67	72	
23	45	1 00	12	2 00	4 50	5 67	2 67	29	
24	45	1 00	27	2 00	3 50	4 33	3 67	57	26
25	29	2 67	14	2 00	4 00	5 00	2 33	55	
26	21	2 33	8	2 00	3 50	4 33	4 00	59	
27	48	2 67	16	2 00	4 50	4 00	2 67	68	
28	7	3 33	20	4 50	3 00	5 00	2 00	64	
29	2	4 00	15	2 00	4 50	1 67	3 37	46	29
30	10	4 67	28	2 50	5 50	3 00	4 67	54	173
31	0	4 67	14	2 50	5 00	2 00	3 33	65	
32	10	3 67	5	2 00	3 00	2 33	3 00	71	
33	10	3 00	21	2 00	4 00	1 00	4 00	4	
34	3	3 33	16	2 00	5 00	1 67	4 33	65	7
35	16	3 00	7	2 00	3 00	1 67	2 00	52	
36	8	4 00	21	2 50	3 00	1 33	2 00	89	
37	11	4 00	26	2 50	4 00	3 00	2 67	111	
38	11	4 33	54	2 50	5 00	2 37	2 33	65	47
39	9	4 33	5	2 50	4 00	5 33	2 00	62	22
40	0	4 00	26	2 50	5 00	5 67	2 67	87	
41	0	6 00	21	2 50	5 00	2 00	3 00	75	
42	0	4 00	19	2 00	5 00	4 00	3 33	81	
43	0	4 67	18	2 00	5 00	1 33	2 67	59	59
44	0	4 33	13	2 00	4 50	1 67	4 00	94	
45	8	4 00	24	2 00	4 00	2 33	2 33	48	22
46	19	4 00	15	2 00	5 00	1 67	2 67	81	28
47	4	4 33	16	2 00	4 00	2 00	2 33	71	
48	55	4 33	17	2 00	4 00	1 67	2 33	59	58

CUADRO 20 27 LINEAS EXPERIMENTALES SELECCIONADAS DEL VIVERO PRELIMINAR
 NACIONAL (VFN) EN LA LOCALIDAD DE ESPARZA EN EL SEGUNDO
 SEMESTRE DE 1985

IDENTIFICACION	PROGENITORES	MUSTIA (1-9)
XR 8925-5-1-CM(7-B)-CM(6-B)-M	XAN 87 X BAI 58	5
XR 8925-6-2-CM(10-B)-CM(8-B)-M	XAN 112 X BAT 76	6
NXD6 9485-2-CM(10-B)-CM(8-B)-M	XAN 41 X DOR 44	6
NXE1 9502-4-LM(6-B)-LM(8-B)-M	LMF 84 X XAN 112	5
NIXI 9572-2-1-CM(6-B)-CM(4-B)-M	BAT 67 X (BAT 1 20 X XAN 58)	5
NXVI 9590-8-3-CM(4-B)-M	G 4495 X XAN 117	6
QUA 1 81-24		6
NUZI 10247-LM(11-B)-1-CM(8-B)	64525 X BAI 1422	5
NXAG 9566-4-LM(10-B)-6-CM(8-B)	EMF 86 X XAN 119	6
FORRILLO SINTETICO	SEL FORRILLO 1	6
III 7687-1		6
HI 7694-6		5
XHC 10221-7-M-CM(8-B)	FORR SINT X XR 9940-CB	6
NXHC 10221 6-M-CM(8-B)	FORR SINT X XR 9940-CB	6
III 7719-5-2		6
NAG 151		6
NAG 177		6
RXLI 9528-7-5-(M(4-B)-CM(8-B)	HAG 1225 X XAN 88	6
FB 7289-4-2-M-CM(56-B)	BAT 1225 X A 40	6
FB 7240-12-2-4-LM(5-B)-CM(48-B)	BAT 1220 X A 40	6
ROHC 9990 12-5-LM(1-B)	MCS 97R X FB 7289	5
ROHC 9990-12-6-LM(1-C)	MCS 97R X FB 7289	6
BAT 24		6
BAR 12		6
HUEIAR	MEXICO 80 X BAI 202	6
JALAMANCA	JAMAPA X VENEZUELA 44	5

CUADRO 1 RENDIMIENTO PROMEDIO EN GRAMOS (1.2 m²) DE 15 LINEAS DE FRIJOL COMUN DE GRANO ROJO SELECCIONADOS DE 108 MATERIALES DEL VIVERO FITOCIMINAR NACIONAL (V F N) MACACONA, ESFARZA, MAYO 1986

No	No ENI V F N 1986	NOMBRE	RENDIMIENTO
1	14	RAB 359	26.87
2	107	RAB 46	21.83
3	72	RAB 104	18.60
4	33	RAB 172	15.40
5	23	RAB 75	14.47
6	70	RAB 71	11.70
7	2	RAB 166	10.00
8	94	RAB 141	10.50
9	53	RAB 72	9.40
10	35	RAB 389	8.05
11	30	RAB 418	7.75
12	18	RAB 198	6.60
13	9	RAB 385	6.55
14	99	RUHL 9990-12-2-CM(L-C)	5.35
15	45	RAB 402	6.31
HUETAR			6.31

LA MUSTIA HILACHOSA DEL FRIJOL

Bernardo Mora Brenes, M Sc.*
Guillermo E Gálvez, Ph D.**

INTRODUCCION

La mustia hilachosa del frijol comun (Phaseolus vulgaris) causada por el hongo Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk, constituye una enfermedad de gran importancia económica en varios países de América Latina, principalmente en regiones tropicales, húmedas y lluviosas con temperatura y humedad relativa entre moderadas y altas. ✓

Matz reportó la enfermedad por primera vez en Puerto Rico en 1921, como una enfermedad importante en habichuela. Weber, en 1935 reportó la incidencia de Rhizoctonia solani Kuhn sobre el follaje de plantas de frijol. En 1939, el mismo autor informó sobre la presencia del estado perfecto del hongo

* Fitopatólogo, Depto. Fitopatología DIA-MAG, San José, Costa Rica

** Coordinador Regional, Programa Frijol Centroamérica y el Caribe, CIAT.

Rhizoctonia solani es un habitante de suelo que ataca gran cantidad de cultivos como arroz, berenjena, caña de azúcar, trigo, melón, papa, pepino, rábano, rabiza, sandía, tabaco, tomate, yuca y zanahoria. El hongo también ataca algunas malezas tales como Eleusine indica, Echinochloa colonum, Rottboellia exaltata, Sida rhombifolia, Cynodon nlemfluensis y Cyperus spp., que pueden servirle como hospedantes alternos.

Además de mustia hilachosa del frijol, esta enfermedad recibe diversos nombres a nivel regional como telaraña, chasparria, quema podridao das vagens, murcha de teia micélica, Rhizoctonia del follaje y web-blight.

ETIOLOGIA

Rhizoctonia solani produce hifas hialina y granulares de 6-8 u de ancho, que al madurar son septadas y de color café. Los esclerocios inmaduros son pequeños de 0.2-0.5 mm de diámetro, superficiales y blancos, en la madurez se tornan ásperos, subglobosos y de coloración café. Las estructuras del estado sexual se producen sobre un himenio discontinuo. Los basidios miden 15-18 u de longitud por 8-10 u de ancho, sobre ellos se forman generalmente cuatro basidiosporas que miden 5-6 u de ancho, hialinas de pared delgada y que germinan por repetición. El hongo crece

rápidamente en PDA bajo luz continua, indirecta o intermitente y algunos aislamientos en 36 a 48 horas cubren la superficie de una placa petri, a una temperatura de 26 a 29 C. El hongo presenta variación de diversos grupos de anastomosis denominados (AG), que atacan los cultivos diferencialmente. La variación patogénica se presenta dentro y entre especies de Thanatephorus aisladas de cultivos específicos, puesto que algunas especies son patógenas a muchos cultivos, otras solamente a algunos, y pocas no son patogénicas a ningún cultivo. La variación patogénica también es evidente cuando los aislamientos se agrupan de acuerdo a sus características culturales. Se han identificado algunas razas patogénicas por su capacidad para infectar hospedantes diferenciales, tales como: trigo, lechuga, tomate, remolacha y repollo. Las razas también difieren en su grado de virulencia, pudiendo algunas causar la muerte de las hojas, mientras que otras tan sólo producen unas pocas manchas foliares a los seis días de inoculadas. La formación del estado perfecto de Rhizoctonia solani se puede inducir in vitro, con 12-16 horas de exposición a la luz bajo una aireación adecuada, una temperatura de 20-30 C en 4-60% de humedad relativa. Con frecuencia se encuentran mutantes autoestériles en la progenie de basidiosporas, y los aislamientos o especies pueden variar en sus características culturales y capacidad de fructificar en medios de cultivos artificiales o suelo.

esterilizado. Por ejemplo, los aislamientos patogénicos de T. cucumeris fructifican sólo en suelo estéril, mientras que los aislamientos no patogénicos lo hacen en ambos sustratos

EPIDEMIOLOGIA

Rhizoctonia solani sobrevive en el suelo de una siembra a otra por medio de microesclerocios o en forma micelial sobre residuos de cosechas o plantas hospedantes. En la época lluviosa, el inóculo primario es depositado sobre el tejido de la planta por medio del salpique de la lluvia y el grado de ataque, está relacionado con la interacción de los factores climáticos como temperaturas que oscilen entre 20 y 30 C, con un promedio durante las horas más cálidas del día superior a 26 C. La humedad relativa debe ser superior al 80% y las hojas húmedas favorecen el avance del micelio sobre diversos órganos de la planta. La humedad del suelo y el mal drenaje, son factores que ofrecen un microclima apto para la enfermedad.

El comportamiento de esta enfermedad es característico de las de ciclo múltiple, donde el follaje es afectado en forma logarítmica, mostrando la curva de severidad una tendencia sigmoide en cultivares susceptibles y tolerantes,

cuando las condiciones climáticas son favorables, las epidemias se inician entre la segunda y la tercera semana, alcanzando el mayor efecto sobre las plantaciones entre 50-60 días, cuando el ataque del estado imperfecto del hongo es severo durante los primeros 25 a 30 días de edad de la planta, el estado sexual del hongo es difícil observarlo, ya que no existe micelio, se desarrolla lentamente por efecto de algún tipo de control, o debido a condiciones climáticas adversas al patógeno, lo cual facilita el desarrollo de las lesiones producidas por las basidiosporas. La diseminación del estado imperfecto del hongo ocurre principalmente por medio del agua de escorrentía, salpique de lluvia, animales, insectos y el hombre por medio de la ejecución de prácticas culturales. La diseminación de la basidiospora es dada por la lluvia a cortas distancias y es posible que el viento sea el principal factor de la diseminación a largas distancias.

Estudios realizados en Costa Rica determinaron que la infección R. solani en la semilla es del 1.5% lo que sugiere que esta puede ser una importante fuente de inóculo primario. La infección del patógeno en la semilla se sitúa en los cotiledones o en el embrión, sobre todo en la extremidad de la radícula o en la testa en forma de micelio. Los esclerocios germinan cuando existen condiciones ambientales favorables para el desarrollo del

hongo, mediante la producción de hifas (de pocos mm de longitud) que se ramifican profundamente hasta entrar en contacto con tejido joven o viejo del hospedante, donde forman un cojinetes de almohadilla de infección, para después penetrar directamente a través de los estomas. Las hifas sub-epidérmicas se desarrollan intercelular e intracelularmente y las lesiones iniciales son pequeñas de tendencia circular, acuosas, de una coloración verde oliva. Posteriormente se agrandan en forma irregular produciendo áreas necróticas de coloración que varía del café claro a oscuro, delimitadas por las venas y venillas longitudinales de la hoja. Es corriente observar la presencia de un halo difuso, amarillento alrededor de la lesión.

En estados más avanzados de la enfermedad, las lesiones parecen ser el resultado de escaldaduras con agua caliente y su color varía del gris verdoso al café oscuro. Las lesiones acuosas se expanden y se unen formando, con frecuencia grandes áreas húmedas que cubren la hoja totalmente, y se extienden hacia otras partes de la planta contiguas al tejido infectado. A medida que el área infectada se agranda se desarrollan hifas de color café claro que se dispersan en forma de abanico sobre ambas superficies de las hojas, siendo más numerosas en el lado que está más expuesto a la humedad. El estado perfecto del hongo se puede formar en el envés de la hoja, sobre el

margen entretejido sano e infectado, en la base de las plantas herbáceas y bajo terrones de suelo. A continuación se forman grandes cantidades de basidios, y el desprendimiento de basidiosporas tienen lugar durante la noche, hasta que el hongo destruye la hoja. Las hifas del hongo pueden crecer rápidamente sobre tejido sano de hojas, pecióslos, flores y vainas, destruyendo gradualmente diferentes órganos de la planta o cubriéndola completamente con un micelio en forma de telaraña, posteriormente se forman esclerocios pequeños de color café, 3 a 6 días después de la infección, que luego caen al suelo para iniciar un nuevo ciclo de infección. Las lesiones producidas por el hongo en las vainas en su estado imperfecto tiene lugar durante la fase de llenado del grano. En vainas jóvenes las lesiones son de color café claro, de forma irregular, y a menudo se unen produciendo lesiones mayores, que las destruyen totalmente. En vaina madura, las lesiones son de color café oscuro, circulares, ligeramente zonadas y deprimidas, delimitadas por un borde oscuro. Las vainas más viejas generalmente continúan su desarrollo después del ataque, a menos que la infección destruya el pedunculo o la lesión penetre muy profundamente en los tejidos. Las lesiones producidas por la basidiospora en las hojas son redondeadas de 0.5-1.0 cm de diámetro con tonalidades de café claro u oscuro, de textura papelosa, cuya parte central es fácilmente desprendible.

bajo condiciones de alta precipitación, quedando al final la lesión con una apariencia de ojo de gallo

CONTROL MEDIANTE EL USO DE PRACTICAS CULTURALES.

El control de mustia hilachosa por medio de prácticas culturales comprenden la siembra de semilla libre del patógeno, tanto interna como externamente, la eliminación de residuos de cosecha infestados por el hongo, la rotación con cultivos no hospedantes como algunas gramíneas y cultivos de tipo hortícola

Galindo, demostró que la cobertura del suelo con granza de arroz servía como barrera física entre el hongo presente en el suelo y los tejidos de la planta, evitando el salpique de suelo infestado con el inóculo

Las coberturas pueden realizarse con cascarilla de arroz, hojas de caña de azúcar o de maíz o mediante el sistema de siembra denominada en Costa Rica como "frijol tapado" el cual consiste en "regar" la semilla y posteriormente cortar la maleza a una altura de 5-10 cms, sobre el nivel del suelo

El sistema más práctico para producir coberturas naturales es por medio del uso de herbicidas, preemergentes

de contacto o de acción sistémica, o bien post emergentes al cultivo de frijol.

Obando trabajó en presencia de la enfermedad con el uso de herbicidas pre y postemergentes en frijol con el objetivo de disminuir la incidencia de la enfermedad. Cuando evaluó los herbicidas preemergentes determinó que la mezcla paraquat + pendimethalin y glifosato sólo, obtuvieron los mayores rendimientos por parcela. En los postemergentes determinó que la mezcla fluazifop-butil + bentazón fue la más efectiva obteniéndose la mayor producción por área.

Sancho trabajando en el combate integrado de la telaraña utilizó diversos herbicidas pre y postemergentes con los cultivares Porrillo 70 e ICA Pijao, con y sin aplicación de benomyl (1.2 gr/l)

Los resultados mostraron que el glifosato dio los mayores rendimientos por parcela, aunque no difirió significativamente del paraquat. Ambos tratamientos, aplicados en el sistema de mínima labranza superaron a los testigos que tuvieron preparación de suelo. La cobertura vegetal de malezas formada por glifosato, fue más efectiva para disminuir los focos de infección que la provocada por

el efecto del paraquat La acción de la mezcla herbicida postemergente fue poco efectiva para aumentar la producción por parcela En las parcelas donde se aplicó benomyl se obtuvieron los mayores rendimientos y los mayores números de vainas por planta, granos por vaina y peso de 100 semillas.

Mora evaluó la enfermedad en el sistema de siembra de relevo y monocultivo utilizando diversas variedades con y sin aplicación de fungicida y determinó que la epidemia fue más severa en el sistema de monocultivo, que en el sistema de frijol en relevo, no obstante, en este último es necesario realizar al menos dos aplicaciones de fungicida, para dar oportunidad que el frijol enrolle sobre la caña de maíz Linkemer determinó una mayor severidad de la enfermedad en el sistema de asocio que en monocultivo

CONTROL MEDIANTE EL USO DE CULTIVARES TOLERANTES.

Posistruca

El CIAT, en colaboración con los programas nacionales de Colombia, Costa Rica y Guatemala, determinaron que los cultivares Turrialba 1, Porrillo 70, Porrillo Sintético, S 630 B, Talamanca, Negro Huasteco 81 y Huetar presentan un nivel satisfactorio de tolerancia al hongo, al presente no se han determinado cultivares resistentes o inmunes.

Estos cultivares se utilizan como padres en el programa de hibridación para el mejoramiento genético contra la enfermedad. Al presente los genes se han transferido a cultivares comerciales, cuyas progenies muestran mayores niveles de resistencia intermedia, tanto en generaciones tempranas como avanzadas. El Vivero Internacional de Mustia evalúa cultivares de frijol para medir su grado de resistencia al hongo. Durante los últimos cinco años se seleccionaron una serie de líneas que presentan un buen nivel de resistencia intermedia al patógeno como BAT 76, XAN 112, BAT 450, HT 7719, ICTA 887-2-M, además, son materiales con un buen potencial en diferentes áreas frijoleras del país.

Las variedades difieren en su respuesta a la infección ocasionada por R. solani, ya que los cultivares susceptibles secretan sustancias químicas que estimulan la formación de cojinetes de infección. Los cultivares tolerantes que aparentemente no producen estos compuestos.

Los cultivares seleccionados del programa de mejoramiento a la enfermedad a partir de generaciones avanzadas (F5 y F6) son evaluados en diferentes localidades en el Vivero Internacional de Mustia con base en la escala indicada en el Cuadro 1, propuesta por el Centro Internacional de Agricultura Tropical.

CONTROL DE LA ENFERMEDAD POR MEDIO DE FUNGICIDAS

El benomyl en dosis de 0 25-0 30 Kg/ha, ofrece un buen grado de protección cuando se aplica al follaje tan pronto aparecen los primeros síntomas y posteriormente a intervalos de 15 días. El hongo también puede ser controlado con Fentin, hidróxido de estaño 47.8% (Duter) en dosis de 0 4 Kg/ha y Fentin, acetato de estaño 60% (Brestán 60 a 0 16 Kg/ha), otros fungicidas que demostraron ser eficaces son Carbendazin 0 3 Kg/ha, captafol 1 Kg/ha, NF-44 0 5 Kg/ha. El uso de fungicidas de acción sistémica es muy importante en zonas de alta precipitación. Algunos investigadores han obtenido producciones de frijol de 1 ton/ha asperjando fungicidas sistémicos a los 15, 27, 39 y 51 días después de la siembra en comparación con los testigos que fueron totalmente destruidos.

Chavez trabajó con diferente material genético de frijol y determinó que aplicaciones de benomyl en dosis de 12 gr/l a los 20-34 y 48 días posteriores a la siembra incrementaron el rendimiento en un 288% con respecto a las parcelas testigo. Cardoso y De Oliveira, trabajando en el control químico del agente causal de la enfermedad, determinaron que Tiabendazon y benomyl en dosis de 0 25 y 0,5 kg de ia en 100 l/H 0 fueron los productos más eficientes respectivamente. Manzano, determinó en una

prueba de fungicidas, que benomyl, captafol y maneb fueron los productos más eficientes para el control de *Ithatephorus cucumeris*.

El manejo de la enfermedad debe realizarse de una manera integrada donde se utilice cultivares con resistencia intermedia al hongo, prácticas culturales que disminuyan la incidencia del inóculo primario y secundario y una mínima aplicación de fungicidas, con el objetivo de ofrecer al agricultor un paquete tecnológico de bajo costo y viable de acuerdo a sus condiciones de producción.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Alfaro, R 1983. El Cultivo del Frijol. San José, CAFESA 100 p
- 2 Cardoso, J E. & B De Oliveira 1982. Controle da mancha de feijoeiro a través de fungicidas. Pesq. agr. Bras Brasília 17 1811-1813
- 3 Echandi, E 1965 Basidiospore infection by Pellicularia filamentosa (Corticium microesclerotia), the infection of web blight of common bean Phytopathology 55:698-699
- 4 Flores, D. 1983. Evaluación de cultivos de frijol comun tolerantes a la telaraña (Thanatephorus cucumeris) (Frank) Donk (Rhizoctonia solani Kun) en Esparza y en las juntas del Pacuar de Pérez Zeledón. Tesis Ing Agr San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía 58 p
- 5 Galindo, J J. 1982 Epidemiology and control of web blight of beans in Costa Rica. Tesis Ph D. Ithaca, New York, Cornell University 141 p
- 6 Galindo, J , G S Abawi, H. D. Thurston & G E. Gálvez 1983. Effect of mulching on web blight of beans in Costa Rica. Phytopathology 73 610-615.
- 7 Galindo, J. & G S Abawi. 1983 Source of inoculum and development of bean web blight in Costa Rica Plant Disease 67:1016-1021
8. Galindo, J J , G. S Abawi, H. D. Thurston & G. E Gálvez 1982 Tapado controlling web blight of beans on small farmers in Central America New York s food and life Sciences Quartely 14 21-25
9. Gálvez, G , P. Guzmán & N Castaño. 1980 La mustia hilachosa, In Schwartz, H F. y Gálvez, G. E. eds Problemas de producción de frijol. Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. Serie 09SB-1 Pp 101-110
10. Gálvez, G 1982. Investigación sobre picudo del frijol La mustia hilachosa y el mosaico dorado en Centroamérica y México Centro Internacional de Agricultura Tropical. 8 p

- 11 Gálvez, G , J. Galindo & N. Castaño 1982. La mustia hilachosa y su control. Guía de estudio internacional de agricultura tropical. 20 p.
12. Horsfall, J. C. & R. W Barratt. 1935 An improved grading system for the measuring plant disease. *Phytopathology* 35:665
- 13 Manzano, J M. 1973 Evaluación de fungicidas para el control de mustia hilachosa Thanatephorus cucumeris y su efecto sobre el cultivo del frijol comun en El Salvador Trabajo presentado en la XIX reunión anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos Alimenticios PCCMCA 20 p

29904

1/

EL SISTEMA DE FRIJOL TAPADO EN COSTA RICA*

Rodolfo Araya V **
Walter González M **

INTRODUCCION

El sistema de frijol tapado es el más utilizado en Costa Rica, y entre un 50% y un 74% de los agricultores se dedican a este tipo de siembra en la zona Norte (1) y zona de Puriscal (2), respectivamente

Este método de siembra es parte importante de la cultura campesina, y nuestros aborígenes lo efectuaban desde antes de la llegada de los españoles, lo que explica la experiencia y conocimiento por parte de los agricultores de las prácticas culturales de este sistema de producción.

El frijol "tapado" se practica, generalmente, en terrenos de excesiva pendiente que restringen la siembra de otros cultivos, lo cual junto a la característica del sistema, limitan o impiden el combate de malezas, plagas o enfermedades

* Fuente: Proyecto 736-83-81 de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, a cargo de autores del presente artículo.

** Estación Exp Fabio Baudrit, Apdo 183-405- Alajuela

1/ Trabajo presentado en el Taller de Mustia Hilachosa. Noviembre 47, 1986 CIAT/MAG/CNP/UCR, San José, Costa Rica

DESCRIPCION DEL SISTEMA TAPADO

1. SEMILLA

Cuando la siembra es principalmente para autoconsumo no existe preferencia por el color del grano empleado como semilla amarillos, grises, blancos, rojos, negros, café y en colores varietados, punteados y cebrinos.

2. SELECCION DEL TERRENO

La selección del terreno para "tapar" frijoles la realizan los agricultores con base en las siguientes características

- 2 1 Comportamiento de la producción de frijol en años anteriores,
- 2 2 Hierbas y arbustos existentes en el material,
- 2 3 Posición de la pendiente del terreno, con respecto a los puntos cardinales (dando preferencia a una ubicación de la pendiente de oeste a este),
- 2 4 Fertilidad aparente del suelo (con base en la presencia y desarrollo de cierto tipo de hierbas y arbustos),

- 2.5 Tiempo en que el terreno ha estado en barbecho;
- 2.6 Textura del suelo determinado manualmente y dando preferencia a los suelos francos,
- 2.7 Epoca del año en que se van a "tapar" los frijoles y cultivares de frijol que van a sembrar (hábito de crecimiento y duración del ciclo vegetativo),
- 2.8 Desarrollo y población de las hierbas dentro de su milpa

3. LABORES EFECTUADAS

La primera práctica que se realiza es la elaboración de carriles en toda el área a sembrar. El carril se hace con el fin de penetrar en el terreno para volear el frijol y delimitar el área sembrada. Este consiste en hacer un camino al cortar la maleza con base en el contorno de la pendiente. El ancho de la franja, delimitada entre dos carriles, varía de 4 a 10 metros y está condicionada por

- 3.1 La pendiente del terreno
- 3.2 Dominio que pueda tener el agricultor del área de siembra

3 3 Altura de las hierbas y arbustos.

3 4 Preferencia del agricultor

Al volear los frijoles, el agricultor puede cubrir todo el carril o la mitad de éste, en cuyo caso debe regresar por el máximo carril (carril superior) cubriendo la mitad faltante

Si la siembra la efectúa dentro de una milpa, la delimitación de los carriles lo basará en las hileras de maíz, las cuales identifica cortando la parte superior de las plantas de maíz o colocando hierbas sobre ellas. La distribución de la semilla se efectúa en forma manual, al voleo, sobre las hierbas o arbustos y contra la pendiente de la parte más baja hacia la parte más alta del terreno para evitar que la hierba cortada caiga sobre la hierba aun sin cortar, dificultando esta labor e impidiendo una distribución uniforme de la cobertura. Después de voleada la semilla, se cortan las hierbas y arbustos usando machetes con láminas de 20 a 26 pulgadas de largo. La altura a la cual se corta la maleza es un factor importante. Entre más cerca de la superficie del suelo sea cortada la maleza se espera un mejor desarrollo del cultivo, debido posiblemente a

3 2 1 El crecimiento de las hierbas de reproducción vegetativa ofrece menos competencia con el frijol.

3 2 2 Mejor contacto de la semilla con el suelo, por el movimiento de materia orgánica en descomposición y suelo artificial, que ayudan a una mejor germinación de la semilla y establecimiento de las plantas.

Si la hierba es de bajo porte, utiliza machetes (hoja de 20 pulgadas de largo) para cortar y arrancar el sistema radical y las sacude contra el lomo de su machete para desprender la tierra y luego dejar las raíces expuestas al sol.

De acuerdo al crecimiento que tiene la hierba luego de talada y la agresividad del cultivar del frijol, se puede picar la hierba, además de compactar la cobertura formada por éstas. Esto se hace cuando la hierba es de alto porte y el cultivar poco agresivo. Si por el contrario, el cultivar de frijol es de un hábito de crecimiento muy agresivo y trepador se selecciona un terreno con presencia de arbustos para que el frijol pueda subir sobre estos y dar una mayor producción, o inclusive se puede optar

por colocar varas dentro del terreno, luego de cortar las hierbas. Entre más arbustos o troncos haya en el terreno, se aumenta más la densidad de siembra de los cultivares trepadores. La cosecha se realiza cuando el frijol tiene entre un 70 y un 80% de madurez fisiológica.

Esta labor se efectúa, por lo general, hasta las 10 a.m., cuando no hay condiciones de lluvia, para evitar el desgrane de las vainas al halar las plantas. Se arrancan las plantas y se forman grupos de estas, que se dispersan en el campo, o se guindan en un hilo (de bejuco, cáñamo u otra materia textil) o ramas de arbustos, en caso de lluvias persistentes, y se dejan de 8 a 15 días para su secado. Luego, se recogen los grupos de plantas, se acarrean hasta el "aporreadero", en donde se desgranán las vainas.

Debido a la pendiente de estos suelos, el agricultor ha construido a lo largo de ella y en los sitios más estratégicos, una o varias superficies planas para instalar los "aporreadores". El "aporreado" se construye con una manta sobre la superficie del suelo y con seis o siete estacas para formar una estructura rectangular de 2,0 metros de largo por 1,25 metros de ancho. Las estacas se

colocan en los lados más largos a 1,0 metros de distancia entre estas. Posteriormente se amarra la manta a las estacas para cerrar los costados. Se deja a uno o a ambos lados, costados angostos abiertos que es donde se ubica el agricultor.

Algunos agricultores dejan sólo un costado angosto abierto para que se pueda colocar una o dos personas. Otros prefieren dejar los dos costados angostos abiertos para ubicar un aporreador encada lado, ambos de frente. Otra modalidad de aporrear frijoles se da en terrenos planos. El agricultor usa una manta grande que extiende sobre el suelo, y luego coloca los grupos de plantas de frijol para su aporreo. Estos grupos de plantas se denominan "cuerdas". Para aporrear los frijoles cada agricultor usa dos palos rollizos de 1,5 m. de largo. El peso y la forma de los palos depende del criterio de cada agricultor. La trilla del frijol consiste en golpear con los palos (uno en cada lado) a los grupos de plantas. Se invierte la posición de la "cuerda" para que toda sea golpeada uniformemente. Luego de la trillada, se elimina la basura proveniente de los restos de tallos, ramas, vainas y hojas. Una segunda limpieza es ejecutada para eliminar basura de mediano tamaño. Sin quitar los frijoles aporreados de la

manta, se vuelve a llenar el "aporreadero" con otra "cuerada", y así sucesivamente

Cuando el agricultor aporrea todos los frijoles, los hecha en sacos para ser acarreados hasta su bodega o casa. El frijol se almacena junto con la basura más fina que queda luego de la trilla. El porcentaje de basura fina con que el agricultor guarda sus frijoles varía de un 2 a un 20% con un promedio de 8,3%. Algunos agricultores aplican tratamiento químico contra el gorgojo (Zabrotes subfaciatus, Acanthoscelides obtectus). Los envases consisten en sacos de tela o plásticos, envases de metal o cajas de madera y el tiempo promedio de almacenamiento es de un año.

29905

EPIDEMIOLOGIA Y CONTROL DE LA MUSTIA HILACHOSA
1
DEL FRIJOL EN COSTA RICA

José J Galindo, Ph. D. 2

INTRODUCCION

Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk (estado perfecto de Rhizoctonia solani Kuhn) es un hongo habitante natural del suelo, que se conoce principalmente como agente causal del marchitamiento de plántulas y enfermedades radicales en muchas especies de plantas en las zonas templadas y tropicales del mundo (Baker y Martinson 1970, Papavizas et al 1975) Sin embargo, en el trópico húmedo bajo este patógeno causa un marchitamiento foliar severo en una variedad de cultivos tales como frijol (Phaseolus vulgaris L), tabaco (Nicotiana tabacum L), trigo (Triticum aestivum L), algodón (Gossypium hirsutum L.), higo (Ficus carica L), caucho (Hevea brasiliensis Mueel.-Arg.) y muchos otros cultivos y malezas (Baker 1970, O'Neill et al. 1977, Tu et al. 1977, Vargas 1973, Weber 1939)

1- Presentado en el II Taller de Mustia Hilachosa. Noviembre 4-7, 1986 CIAT/MAG/CNP/UCR, San José, Costa Rica

2- Fitopatólogo. Departamento de Producción Vegetal. Centro Agrónomo Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba, Costa Rica

El marchitamiento foliar del frijol que es conocido con el nombre de "mustia hilachosa", causado por *I. cucumeris*, es uno de los principales factores limitantes de la producción del frijol en las regiones del trópico húmedo bajo de Latinoamérica y el Caribe. Las plantas de frijol son atacadas por el hongo en cualquier estado de su desarrollo, el cual causa una rápida defoliación y frecuentemente una pérdida total de la cosecha (Crispin y Gallegos 1963, Galindo et al. 1983 b, Manzano 1973).

Las infecciones que provocan el marchitamiento foliar en frijol, causadas por *I. cucumeris*, son más severas bajo condiciones de alta temperatura y humedad relativa (Baker y Martinson 1970, Echandi 1965, Weber 1939). La temperatura óptima para la infección inicial y el subsecuente desarrollo de la enfermedad está entre 25-30 C. Humedad libre sobre el follaje de las plantas afectadas es necesaria para incrementar la incidencia y severidad de la enfermedad. El progreso de la epidemia se detiene cuando el follaje de las plantas se seca (Baker 1970).

La mustia hilachosa del frijol se ha encontrado en todos los países de América Tropical y es de importancia económica en El Salvador, Costa Rica, Nicaragua y Panamá (Zaumeyer 1973). Se ha demostrado que los cultivares de frijol difieren en susceptibilidad a *I. cucumeris*, pero no

hay informes de altos niveles de resistencia entre el germoplasma de frijol que se ha probado (Mora y Gálvez 1979) En observaciones realizadas en El Salvador, los cultivares de frijol de crecimiento determinado se encontraron muy susceptibles al comparárseles con los de tipo indeterminado (Zaumeyer 1973) En pruebas realizadas en México se encontró que todos los cultivares comerciales que se usaban en las áreas donde se cultiva el frijol eran susceptibles a I. cucumeris (Crispin y Gallegos 1963)

EPIDEMIOLOGIA

La epidemiología de la mustia hilachosa del frijol, causada por I. cucumeris, se estudió en Esparza, Costa Rica en un campo con una historia de alta incidencia de la enfermedad donde se encontraban tanto el estado sexual (I. cucumeris) como asexual (R. solani) del hongo. Se encontró que los esclerocios y el micelio, en forma libre o asociados a los residuos de cosecha colonizados por el hongo, son las principales fuentes de inóculo para iniciar epidemias de mustia hilachosa La inoculación de las plantas de frijol ocurrió principalmente por el salpique de partículas de suelo infestado que contenían I. cucumeris Cuando el suelo salpicado se asperjó sobre plantas de frijol en el invernadero, los síntomas típicos de la enfermedad aparecieron sobre éstas plantas Así mismo,

plantas de frijol que se obtuvieron en el invernadero, las cuales se incubaron después en el campo experimental sobre plataformas elevadas donde no podía llegar el salpique, no desarrollaron los síntomas de la enfermedad, mientras que las plantas de frijol en el mismo campo presentaban una incidencia de mustia hilachosa del 100 por ciento (Galindo et al. 1983b)

Los síntomas iniciales de mustia hilachosa se observaron sobre las hojas primarias del frijol 14 días después de la siembra. Las hojas trifoliadas fueron infectadas en forma similar por el salpique del inóculo, pero en forma más frecuente, por el micelio del hongo que avanzaba desde el tejido enfermo adyacente. Un gran número de pequeños esclerocios (0.5-1.0 mm diam) se produjeron en un lapso de tres días, después del contacto de tejidos sanos con tejidos enfermos (Galindo et al. 1983b).

Las capas del himenio del *I. cucumeris* se observaron por primera vez en la parte baja de los tejidos del tallo del frijol, 28 días después de la siembra en el 2/ de las plantas. Las lesiones típicas de basidiosporas sobre las hojas, permanecieron restringidas (2-5 mm) y se observaron solamente durante la segunda época de siembra al final de la estación de producción (Galindo et al. 1983b).

Las basidiosporas de I. cucumeris han sido consideradas como fuentes importantes de inóculo para causar marchitamiento del follaje en otros cultivos tales como tabaco (Vargas 1973), algodón (Luke et al. 1974), yute (Corchorus olitorius) (Tu et al. 1977), caucho (Baker y Martinson 1970) y remolacha azucarera (Beta vulgaris L.) (Baker y Martinson 1970). La importancia relativa de las basidiosporas como fuentes de inóculo en el marchitamiento foliar puede estar influenciada por la planta hospedera y las condiciones ambientales prevalecientes, o ambos. La producción de basidiosporas también es importante en la diseminación del patógeno a largas distancias y en el intercambio de material genético entre diferentes aislamientos del hongo, que puede resultar en la producción de nuevos tipos con una variación considerable en la virulencia (Baker y Martinson 1970).

El progreso de la epidemia de mustia fue muy rápido debido al alto nivel de inóculo y a las condiciones climáticas favorables para el desarrollo de la enfermedad, especialmente la alta precipitación. La tasa de infección, es decir, la tasa de aumento de la enfermedad por unidad de tiempo, varió entre 42- 78 en Porrillo 70, cultivar resistente y entre 51- 94 en Méjico-27, cultivar susceptible. Las altas tasas de infección para ambos cultivares estuvieron asociadas con períodos de alta precipitación (Galindo et al. 1983b).

Las enfermedades radicales causada por I. cucumeris generalmente se consideran como "enfermedades de ciclo simple" de acuerdo con van der Plank (1963) Esto se basa al asumir que "el inóculo presente en el suelo al principio de la época del cultivo, es la principal fuente de inóculo durante la misma estación del cultivo " La mustia del frijol observada en Costa Rica en diferentes épocas de siembra durante la época del estudio, parece tener las características de una "enfermedad de ciclo compuesto" (van der Plank 1963). El patógeno se multiplicó a través de sucesivas generaciones de esclerocios en el curso de la epidemia de mustia hilachosa. Estos nuevos esclerocios junto con los esclerocios viejos fueron de nuevo salpicados a los tejidos del frijol por medio de la lluvia, proporcionando de ésta manera nuevo inóculo para el progreso de la enfermedad. También, el micelio del hongo se observó creciendo de tejido enfermo a tejido sano en la misma planta y entre plantas adyacentes. Además, el estado basidial se produjo sobre tejido afectado durante los estadios finales del cultivo y suministró fuentes adicionales de inóculo para nuevas infecciones bajo condiciones favorables Los análisis de regresión para comparar el desarrollo de la enfermedad con los dos modelos mencionados anteriormente, mostraron que la mustia se ajusta mejor al modelo de "enfermedad de ciclo compuesto" (Galindo et al. 1983b). El modelo de desarrollo de la

epidemia tiene implicaciones en el planeamiento de medidas de manejo de la enfermedad (van der Plank 1963).

MANEJO DE LA ENFERMEDAD

Se encontró que la cobertura fue muy efectiva y superior a los tratamientos químicos para el control de la mustia del frijol causada por *I. cucumeris*. La cobertura fue un método muy efectivo de control en campos con baja y alta densidad de inóculo. La cobertura con cascarilla de arroz (2.5 cm de grosor) redujo en gran parte el salpique de suelo infestado a los tejidos del frijol y consecuentemente redujo la incidencia de la enfermedad. A la cosecha, la severidad de mustia en las parcelas no tratadas y con cobertura, sembradas con el cultivar Porrillo-70, fue de 100 y 13% y el rendimiento fue de 0 y 655 kg/ha, respectivamente. En un segundo campo con un bajo nivel de inóculo, el rendimiento en las parcelas no tratadas y con cobertura fue de 273 y 835 kg/ha, respectivamente. Resultados similares se obtuvieron con el cultivar México-27. La cobertura con cascarilla de arroz fue superior a tratamientos al suelo con PCNB (40 kg 75 WP/ha) para el control de la mustia. El tratamiento de la semilla con benomyl (1 g benomyl, 50% WP, kg/semilla) y aplicación al suelo de paraquat (1 kg a.i./ha) fueron inefectivos (Galindo et al. 1983a).

La cobertura suministrada por la práctica de producción local conocida como "frijol tapado" también fue efectiva en reducir la incidencia y severidad de mustia, aunque los rendimientos fueron más bajos. En esta práctica, las semillas de frijol son lanzadas al voleo sobre el campo con vegetación, la cual se corta inmediatamente y se deja como cobertura (Galindo et al 1983a)

La efectividad de estos métodos de cobertura para el control de la mustia son evidencia adicional del papel que juegan los esclerocios y suelo infestado con I. cucumeris en el desarrollo de epidemias de mustia. Además, los síntomas de mustia en frijol trepador se observan principalmente en las partes bajas de la planta y en raras ocasiones en las partes superiores (Zaumeyer 1973). Estas observaciones también se suman a la evidencia de la naturaleza del inóculo de I. cucumeris, el cual está localizado en el suelo.

El desarrollo de mustia en el cultivar susceptible Méjcio-27, durante las primeras semanas después de la siembra, fue más rápido que en el cultivar resistente, Porrillo-70. Estos cultivares previamente han mostrado que difieren considerablemente en su reacción a mustia hilachosa bajo condiciones de campo (CIAT 1973-1979). Se

ha informado que la expresión de síntomas y severidad de enfermedades causadas por I. cucumeris está influenciada por la concentración del inóculo y la variabilidad del patógeno (Baker y Martinson 1970) En consecuencia, se deben iniciar estudios sobre efecto de la densidad del inóculo y la variabilidad del patógeno en la incidencia y severidad de mustia en cultivares con diferentes niveles de resistencia y/o susceptibilidad, antes de iniciar un programa de mejoramiento. Warren (1975) encontró que no fue posible diferenciar grados de resistencia a I. cucumeris en cultivares de frijol lima (Phaseolus lunatus L) con altas poblaciones del patógeno en el suelo

Generalmente se recomiendan varias aplicaciones foliares de fungicidas durante el desarrollo del cultivo para el control de la mustia (Gálvez et al 1979, González et al 1977, Manzano 1973) Los resultados de los estudios que se mencionan anteriormente (Galindo et al 1983b), demuestran que la principal fuente de inóculo primario son los esclerocios y el micelio en los residuos de cosecha en el suelo En consecuencia, las medidas de control deben estar dirigidas a reducir el inóculo primario

Se necesitan investigaciones dirigidas a reducir el nivel del inóculo en el suelo por medio de prácticas culturales (rotación de cultivos, fechas de siembra,

coberturas, prácticas de manejo del suelo, etc.),
tratamientos químicos y el desarrollo de variedades
resistentes. Estos estudios son esenciales para lograr un
manejo efectivo y económico de la enfermedad.

LITERATURA CITADA

- 1 Baker, K f 1970. Types of Rhizoctonia diseases and their occurrence. Pages 125-133 in Rhizoctonia solani, Biology and Pathology J. R Parmeter, Jr , ed. University of California Press.
- 2 Baker, R., and Martinson, C A. 1970 Epidemiology of diseases caused by Rhizoctonia solani, Biology and Pathology J R Parmeter, Jr , ed University of California Press, Berkeley 255 pp
- 3 CIAT 1973-1979 Bean Production Program Annual Reports Centro Intern. de Agricultura Tropical, Cali, Colombia
- 4 Crispin, A and Gallegos, C C 1963 Web Blight - A severe disease of beans and soybeans in Mexico. Plant Dis Rep 47: 1010-1011
- 5 Echandi, E 1965 Basidiospore infection by Pellicularia filamentosa (= Corticium microsclerotia). The incitant of web blight of common bean Phytopathology 55 698-699.
- 6 Galindo, J. J , Abawi, G. S., Thurston, H D. and Gálvez, G 1983a Effect of mulching on web blight of beans in Costa Rica. Phytopathology 73: 610-615.
7. Galindo, J J., Abawi, G S , Thurston, H. D and Gálvez, G 1983b. Source of inoculum and development of bean web blight in Costa Rica. Plant Disease 67. 1016-1021
- 8 Gálvez, G. E , Guzmán, P , and Castaño, M. 1979. Web blight. Pages 101-110 In. Beans Production Problems Disease, Insect, Soil and Climatic Constraints of Phaseolus vulgaris H. F Schwartz and G E. Gálvez, eds Centro Intern. de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. 424 pp
- 9 González, L C , Gutiérrez, R., Cascante, F , and Portilla, E 1977 Combate de enfermedades foliares en frijol (Phaseolus vulgaris L) mediante el uso limitado de fungicidas Agron Costarr. 1 107-118.
- 10 Luke, W. J., Pinckard, J A., and Wang, S C. 1974. Basidiospore infection of cotton bolls by Thanatephorus cucumeris. Phytopathology 64 107-111

29906

INFORME TECNICO DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS POR
EL PROGRAMA DE FRIJOL DE GUATEMALA EN LA REGION IV
DURANTE 1985.

I. ANTECEDENTES

La Costa Sur de Guatemala es una zona potencial para el cultivo del frijol. Los propósitos del Programa de Frijol en esa zona van dirigidos a la generación, comprobación y validación de prácticas de manejo adecuados para el desarrollo del cultivo, así como la búsqueda de genotipos adaptados a las condiciones ecológicas que esa región reúne, habiéndose enfocado los esfuerzos básicamente en la selección de genotipos de grano rojo, rojo moteado, bayo, canario, pinto y azufrado, con el fin de ofrecer alternativas para la producción del grano en grandes extensiones destinado a la exportación a los países del Norte, Centro y Sur América y el Caribe, que actualmente se encuentran deficitarios en su producción, pudiendo constituir fuente de divisas para Guatemala

Además, se considera necesario evaluar los genotipos avanzados de grano negro que el Programa Nacional ha generado, con el fin de conocer su rango de adaptación y su reacción a los patógenos, insectos plaga y otros problemas agrícolas típicos de la región, ya que eventualmente la Costa Sur podría constituirse en una zona altamente productora de frijol negro

El Programa de Frijol de ICTA, con el apoyo técnico y financiero del CIAT y la Universidad de Cornell, ha venido trabajando durante los años 1984-85 en el Centro de Producción "Cuyuta" en la búsqueda de las alternativas arriba mencionados. Para el inicio de las labores fue seleccionada el área de Cuyuta, por contar allí el ICTA con una estación experimental que reúne las condiciones de apoyo al programa y que además presenta condiciones climáticas favorables para someter los genotipos a evaluar a la acción de agentes fitopatógenos (principalmente al agente causal de la mustia hilachosa), insectos plaga, competencia con malezas, etc., pudiendo así realizar una alta presión de selección y posteriormente enviar al área de Retalhuleu y Suchitepéquez las líneas mejor comportadas y las prácticas de manejo tamizadas, para su comprobación y validación en esa zona.

Entre los principales problemas que afronta el cultivo de frijol en la Costa Sur, tenemos la inexistencia de genotipos (de grano no negro) adaptados a zonas bajas, tolerantes a patógenos e insectos plaga, de madurez temprana o intermedia, de porte erecto, etc., además de altas poblaciones de malezas. Las enfermedades económicamente más importantes son mustia hilachosa, incitada por Thanatephorus cucumeris anublo común o bacteriosis, incitada por Xanthomonas phaseoli, mosaico

dorado, incitado por virus y transmitido por Bemisia tabaci, moteado clorótico, transmitido por el mismo insecto, pudriciones radicales, incitadas por un complejo de hongos de suelo (Phytium, Sclerotium, etc)

Las plagas de insectos más importantes son: crisomélidos (principalmente Ceratomyza fovealis) y mosca daño es la transmisión de enfermedades viróticas.

Los esfuerzos del programa en esta región se encaminan a la obtención de variedades con resistencia múltiple a Thanatephorus cucumeris, Xanthomonas phaseoli, al virus o vector del mosaico dorado.

Además, se busca que estas variedades sean de porte erecto, para facilitar la cosecha mecanizada y escape a mustia (mejor ventilación), madurez temprana o intermedia, alto potencial de rendimiento, insensitividad a fotoperiodo-temperatura, color básico comercial del grano y estabilidad del mismo, y buena calidad de consumo

No puede descuidarse, la realización de investigación en el manejo mecanizado del cultivo y en el campo de los herbicidas, principalmente en el uso de sistémicos o quemantes pre y postemergentes con el fin de controlar las malezas y de formar y mantener cobertura o "mulch" en el

suelo, práctica cultural importante en el manejo integrado de la mustia

II. INTRODUCCION

En Cuyuta, las evaluaciones se realizan básicamente en 2 épocas

- a Epoca de Primera (inicio de las lluvias), Mayo - Agosto
Caracterizando ésta época condiciones de alta humedad y temperatura, se aprovecha para evaluar la reacción de los genotipos al agente causal de la mustia hilachosa. Además, por ser época de días largos, se realizan evaluaciones de reacción de los genotipos al complejo, fotoperiodo/temperatura.

- b Epoca de Segunda Agosto - Noviembre
Por experiencia del programa de frijol en Cuyuta y por referencias del Equipo de Prueba de Tecnología, Región IV en Retalhuleu y Suchitepéquez, ésta época (segunda) reúne condiciones más favorables para el desarrollo adecuado del cultivo, por esta razón el programa realiza evaluaciones de adaptación a la zona y potencial de rendimiento

Las actividades a desarrollar en Cuyuta pueden clasificarse en.

- 1 Viveros. Selección de genotipos de acuerdo a.
 - 1 1 Tolerancia al hongo causante de la mustia
 - 1 2 Tolerancia al agente causal de la bacteriosis comun
 - 1 3 Tolerancia al mosaico dorado
 - 1.4 Potencial de rendimiento
 - 1 5 Arquitectura erecta
 - 1 6 Color comercial y estable en el grano
 - 1 7 Madurez temprana o intermedia
 - 1 8 Insensitividad o fotoperiodo/temperatura
2. Ensayos preliminares de rendimiento
3. Ensayos de manejo integrado de mustia.
4. Ensayos de colaboración internacional reciproca
- 5 Estudios especiales (estudios genético-fisiológicos) en frijol arbustivo)

DETALLE DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS EN EL
CENTRO EXPERIMENTAL "CUYUTA",
MAYO - DICIEMBRE DE 1985.

- 1 Vivero de Mustia (Líneas avanzadas). Mayo -
Agosto/85

Se evaluó 25 genotipos seleccionados en Cuyuta durante 1984 por su buen comportamiento agronómico y por provenir de cruzas de materiales con cierto grado de tolerancia a mustia hilachosa, proporcionados por CIAT.

Objetivo: Seleccionar genotipos que combinen tolerancia a mustia con otras características deseables.

Metodología y resultados

El vivero fue sembrado el 30 de Mayo, evaluándose cada material en parcelas de 4 surcos separados entre sí a 0.37 m. aproximadamente con el fin de crear un ambiente favorable para el desarrollo del hongo

Por la posible distribución irregular del inóculo natural en el terreno, el vivero se replicó 4 veces para obtener datos precisos

Las condiciones ambientales fueron favorables para el desarrollo del inóculo primario, lográndose una alta presión del hongo sobre los materiales evaluados.

Los genotipos que mostraron mayor tolerancia al hongo se presentan en el Cuadro 1.

En frijol de grano negro, sobresalen las cinco progenies provenientes de la cruce 10321 cuyos progenitores son Porrillo Sintético y XR 8940-CB, en grano rojo, sobresale la progenie proveniente de la cruce 10301 (XAN 90 por BAT 789).

2. Ensayo Preliminar de Rendimiento de Líneas Avanzadas con tolerancia a Mustia. Septiembre - Noviembre/85

Este ensayo fue montado con el objeto de evaluar el potencial de rendimiento de una serie de líneas avanzadas con tolerancia a mustia hilachosa. Se evaluó 17 líneas de grano rojo y 8 de grano negro en ensayos independientes de bloques al azar con 3 repeticiones, constituyendo la parcela experimental 4 surcos de 3 metros de largo a 0.6 metros entre sí, completando el dato de rendimiento con lecturas de reacción a enfermedades, arquitectura de la planta, días a floración y a madurez fisiológica.

CUADRO 1 GENOTIPOS SELECCIONADOS DEL VIVERO DE MUSTIA
 (LINEAS AVANZADAS)
 CUYUTA, MAYO 1985

No ENTRADA	GENEALOGIA	KG/ha
PROGENIES DE FORRILLO SINT X XR 8940-CB		
37	NXHC 10321-6-M-CM(8-B)-M-M-M	863
38	NXHC 10321-8-M-CM(8-B)-M-M-M	859
36	NXHC 10321-5-M-CM(6-B)-M-M-M	769
39	NXHC 10321-9-M-CM(8-B)-M-M-M	688
40	NXHC 10321-10-M-CM(8-B)-M-M-M	680
35	NXHC 10320-3-M-CM(4-B)-M-M-M (TALAMANCA X XR 8925-CB)	428
41	RCHC 10301-CM(8-C)-M-M-M (XAN 90 X BAT 789)	719
25	RCHC 9990-2-5-CM(7-C)-M-M-M (MCS 97 R X FB 7289)	506
33	RCHC 9988-2-CM(4-B)-M-M-M (A-40 X MCS 97R)	467

RESULTADOS Y DISCUSION.

En el Cuadro 2 se presentan las medias de rendimiento y la comparación múltiple de medias para los genotipos grano negro. Los materiales identificados con los Nos. 37, 38, 39, 40, 45 y 35 son estadísticamente iguales entre sí, para la variable rendimiento de grano (Duncan 5%).

Se observa que los materiales con No. de entrada 37, 38, 39, 40 y 35 demuestran su consistencia ya que en su totalidad constituyeron las selecciones realizadas en el vivero de mustia en el ciclo anterior de cultivo (Mayo-Agosto/85). Los genotipos 37, 38, 39 y 40 pertenecen a una misma familia por lo que fueron seleccionados los que presentaron mejores características agronómicas. Las selecciones realizadas y sus características agronómicas se presentan en el Cuadro 3

En el Cuadro 4 se observan las medias de rendimiento y su respectiva comparación múltiple para los genotipos de grano rojo, siendo estadísticamente iguales los identificados con los Nos. 32, 41, 42, 33, 29 y 44 (Duncan 5%). Las selecciones realizadas y sus características agronómicas se presentan en el Cuadro 5

CUADRO 2. MEDIAS DE RENDIMIENTO Y COMPARACION MULTIPLE
 PARA GENOTIPOS EVALUADOS (GRANO NEGRO)
 EPR CUYUTA/1985

TRATAMIENTOS	RENDIMIENTO	DUNFAN	TUKEY
37	984 667	a	a
38	902 000	ab	a
39	901 667	ab	a
40	869 667	ab	a
45	782 667	abc	a
35	697 000	abc	a
36	658 333	bc	a
47	553 000	c	a

CUADRO 3 RENDIMIENTO DE GRANO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS
MATERIALES SELECCIONADOS (GRANO NEGRO) (EFR MUSTIA)
CUYUTA SEPT 1985

CENOTIFO	DF	DMF	ARQ	MUST	BACT	M ANG	RENDIMIENTO (tG/ha)
37	40	73	3	3	3	6	985
38	41	76	3	3	3	4	902
40	39	77	4	3	3	3	870
35	38	74	3	3	3	3	697
45	39	74	4	4	4	5	783

ESTADISTICOS $\bar{x} = 794$ CV = 19%

NOTA DF = DIAS A FLORACION

DMF = DIAS DE MADUREZ FISIOLOGICA

ARQ = ARQUITECTURA 1 = BUENA 9 = PESIMA
PARA MONOCULTIVO

MUST = MUSTIA 1-3 (ALTA RESISTENCIA)

BACT = BACTERIOSIS COMUN 4-6 (RESISTENCIA INTERMEDIA)

M ANG = MANCHA ANGULAR 7-9 (SUSCEPTIBLE)

37 = NXHC 10721-6-M-CM(8-B)-M-M-M-M (FORRILLO SINT X XR8940-CB)

38 = NXHC 10321-8-M-CM(8-B)-M-M-M-M (FORRILLO SINT X XR8940-CB)

40 = NXHC 10721-10-M-CM(8-B)-M-M-M-M (FORRILLO SINT X XR8940-CB)

35 = NXHC 10320-3-M-CM(4-B)-M-M-M-M (TALAMANCA X XR8925-CB)

45 = NXHC 11013-CM(10-B)-M-M-M-M (XAN 112 X TURRIALBA 1)

CUADRO 4 MEDIAS DE RENDIMIENTO Y COMPARACION
MULTIPLE PARA LOS GENOTIPOS EVALUADOS
GRANO ROJO
EPR CUYUTA 1985

TRATAMIENTO	RENDIMIENTO kg/ha	DUNCAN	TUKEY
32	697 000	a	a
41	645 000	ab	ab
42	618 333	abc	abc
33	532 667	abcd	abc
29	499 330	abcde	abc
44	434 333	abcde	abc
27	386 333	bcde	abc
25	385 333	bcde	abc
49	379 667	bcde	abc
48	335 667	bcde	abc
47	325 667	cde	abc
46	309 333	cde	abc
50	279 000	de	abc
28	277 667	de	abc
34	236 333	de	bc
30	227 333	de	bc
26	206 333	e	c

LOS GENOTIPOS Nos 41 Y 33 PRESENTAN CONSISTENCIA YA QUE FORMAN PARTE DE LAS SELECCIONES REALIZADAS EN EL VIVERO DE MUSTIA (MAYO-AGOSTO/1985)

CUADRO 5 RENDIMIENTO DE GRANO Y CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LOS MATERIALES
 SELECCIONADOS (GRANO ROJO) (EPR MUSTIA)
 CUYUTA, SEPT 1985

GENOTIPO	DF	DMF	ARQ	ENFERMEDADES			EC	RENDIMIENTO kg/ha
				MUST	BACT	M ANG		
32	37	75	5	4	4	4	3	697
41	39	75	4	4	3	5	5	645
42	41	77	4	5	4	3	5	618
33	40	75	4	4	6	7	3	533
29	34	74	6	3	5	5	2	499
46 (*)	37	65	6	5	6	4	2	309

ESTADISTICOS \bar{x} = 398.5 CV = 31%

NOTA DF = DIAS A FLORACION
 DMF = DIAS A MADUREZ FISILOGIA
 ARQ = ARQUITECTURA 1 = BUENA 9 = PESIMA
 PARA MONOCULTIVO
 MUST = MUSTIA
 BACT = BACTERIOSIS COMUN
 M ANG = MANCHA ANGULAR
 EC = ESTABILIDAD DE COLOR DE GRANO (ESCALA CIAT 1-9, DONDE
 1 = EXCELENTE Y 9 = PESIMO)

32 RCHC 9586-6-1-3-CM(3-C)-M-M-M-M (A 147 X MCS 97 R)
 41 RCHC 10301-CM(8-C)-M-M-M-M (XAN 90 X BAT 789)
 42 RCHC 10302-CM(10-C,B)-M-M-M-M (BAT 1336 X XAN 90)
 33 RCHC 9988-2-CM(4-B)-M-M-M-M (A 40 X MCS 97 R)
 29 RCHC 9990-15-2-CM(3-C)-M-M-M-M (MCS 97R X FB 7289)
 46 RCWC 9590-3-1-1-CM(3-C)-M-M-M-M (G 4837 X BAT 1235)

CUADRO 6 GENOTIFOS SELECCIONADOS DEL VIM/85 FOR SU
TOLERANCIA AL AGENTE CAUSAL DE LA MUSTIA
CUYUTA, 1985

No ORDEN	IDENTIFICACION
1	NHDC 9410-16-M
2	HT 7694-6-M
3	HT 7719-5-2-M
4	RCHC 9990-12-2-CM-(3-C)
5	NEGRO HUASTECO 81
6	REVOLUCION 81
7	RAB 70
8	PORRILLO
9	ICTA 81-31
10	ICTA 81-26
11	XAN 112
12	ICTA 81-53
13	PAI 113
14	XAN 90
15	HT 7716
16	ESPARZA 21
17	ICTA 883-2-M
18	NAG 12
19	XAN 176
20	NAG 135
21	NAG 137
22	RCHC 9990-13-5-CM(3-B)
23	NAG 116
24	VA 84-366
25	NAG 130
26	RAB 313
27	BAT 1297
28	PAI 76
29	BAT 1225
30	MUS 3
31	BAT 1449
32	TALAMANCA
33	NXHC 10321-7-M-CM(8-B)
34	NXHC 130-1-6-M-CM(8-B)
35	BAT 76
36	HT 7700-1-M
37	RAO 27
38	MUS 1
39	ICTA QUETZAL
40	RAB 264
41	TURRIALBA 1
42	S 630 B
43	ICTA TAMAZULAPA

Los genotipos con Nos 30 y 46, fueron seleccionados unicamente por su alta estabilidad de color de grano lo que refleja un buen valor comercial, característica positiva que muy pocos materiales han presentado a través de los 2 años de investigación en frijoles rojos en Cuyuta. El genotipo No 46 presenta, además, buena precocidad (65 días a M. F)

La semilla de las selecciones realizadas se incrementará y se evaluará nuevamente en áreas más grandes en varias localidades de la Costa Sur del país

VIVERO INTERNACIONAL DE MUSTIA (VIM), CUYUTA 1985.

Este vivero está conformado por los mejores genotipos observados en los ultimos 13 años de trabajo con esta enfermedad en Colombia, Guatemala, Costa Rica y Panamá, recientemente se han iniciado evaluaciones en México, Perú y Brasil.

Objetivos

- a Evaluar los niveles de tolerancia o resistencia a la mustia de los materiales en estudio, bajo las condiciones ecológicas de Cuyuta, Escuintla y Guatemala

b Evaluar los niveles de tolerancia o resistencia de los materiales a la mustia en diferentes zonas geográficas de Centroamérica, México y Sur América, seleccionando las fuentes de más amplia tolerancia para utilizarlas como progenitores.

Metodología

En Cuyuta, el ensayo se sembró en Mayo y Septiembre, estando constituido por 136 entradas de las cuales 102 fueron materiales, con testigos resistentes (17) y testigo susceptible (17) a cada 6 genotipos en prueba. Las entradas se evaluaron en surcos individuales de 3 m. de largo y se replicó 4 veces. El testigo resistente fue la variedad Talamanca y el testigo susceptible, BAT 1155

Evaluación

Se realizaron tres lecturas de severidad de la enfermedad, utilizando la escala de 1-9 del CIAT, el total del tejido vegetal en el surco se consideró el 100 %, la mayoría compuesto por hojas y ramas. Las lecturas se iniciaron cuando los testigos susceptibles distribuidos en el vivero, se mostraron enfermos.

La interpretación de la reacción a la enfermedad del material a evaluar, se realiza con base en la severidad

encontrada en los 2 testigos resistentes más cercanos (adyacentes). Si en un lado del lote el testigo resistente tuvo una nota alta, podemos tener confianza de que los materiales en prueba sembrados junto o muy cerca de éste y que tengan igual o menor nota, son realmente resistentes o tolerantes. Si por el contrario, hay partes en el lote en donde el testigo resistente se enfermó poco o nada, se sabrá que a los materiales en estudio adjuntos a éste, se les evaluó con una nota baja porque no hubo mustia y no necesariamente por ser resistentes.

Resultados*

Se seleccionaron 43 fuentes de tolerancias al agente causal de la mustia hilachosa, los cuales se presentan en el Cuadro 6 y se recomienda sean incluidas como progenitores en los planes de cruzamiento del CIAT.

29907

REVISION DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACION SOBRE
CONTROL DE LA MUSTIA HILACHOSA DEL FRIJOL
COMUN EN GUATEMALA

Rafael Rodriguez
Silvio Hugo Orozco S

INTRODUCCION

La Costa Sur de Guatemala es una zona con amplio potencial para la producción de frijol para satisfacer los crecientes aumentos de la demanda interna, como para fines de exportación. La existencia de unidades de producción organizadas de la iniciativa privada y de parcelamientos del área reformada en una extensión aproximada de 260.000 has., ya exige algunas alternativas de producción. Sin embargo, las condiciones de alta precipitación durante parte de la época de siembra, presentan un ambiente favorable al desarrollo de la mustia hilachosa lo cual ha sido la justificación a trabajos de investigación tendientes a disminuir el riesgo de daño que esta enfermedad causa al cultivo del frijol.

En el Centro de Producción de Cuyuta, en el Parcelamiento Nueva Concepción, Finca Bulbuxyá en Suchitepéquez y Parcelamientos de Retalhuleu, se han realizado trabajos con ICTA y estudiantes en Tesis de la

Universidad de San Carlos y Universidad del Valle. De varios trabajos de tesis de control de mustia hilachosa se destaca

PARA PEQUEÑOS AGRICULTORES

- a Se pueden usar coberturas con resultados semejantes como cascarilla de arroz, hojas de caña, hojas de maíz o pasto.
- b Utilizar Gramoxone para hacer cubierta y el mismo con pantalla para controlar las malezas y mantener la cubierta.

PARA AGRICULTORES MEDIANOS Y MAYORES

- a Uso de caballones en la siembra de maíz de primera, Gramoxone para segunda y siembra de frijol en relevo.
- b Cero labranza con Round-Up o Gramoxone + pre, control químico selectivo de malezas y control químico de la enfermedad. En estudio se debe buscar: estabilidad de la arquitectura, Tamizar con presión menos alta, estudiar más la rotación de cultivos, la profundidad de arada como medio de escape, y las densidades de siembra

RESISTENCIA VARIETAL

Desde 1982 se ha conducido en el Centro de Cuyuta el Vivero Internacional de Mustia, que es la mejor fuente posible de germoplasma con tolerancia a la enfermedad.

Durante los dos primeros años se consiguieron muy amplias diferencias en los viveros de 1982 que incluye 180 materiales en estudio y el VIM de 1983 que incluyó 100 entradas. En el Vivero Internacional de Mustia de 1984 mostraron tolerancia igual o mejor que Talamanca. BAT 450, BAT 1235, XAN 93, MUS 6, HT 7716, ICTA 8131, MUS 21, ICTA L-883-2-M, BAT 76, HT 7719, ICTA 81-64, RAB 70, XAN 90.

Cualquiera de estos materiales mostró mejor rendimiento que el testigo susceptible BAT 1155, que desde este año se está usando como control, por tener buena adaptación tropical, planta erecta y tolerancia a otras enfermedades.

29908

MUSTIA HILACHOSA DEL FRIJOL : IMPORTANCIA Y DESARROLLO
DE ACTIVIDADES DE INVESTIGACION EN REPUBLICA DOMINICANA

Freddy Saladín García *

IMPORTANCIA ECONOMICA

La primera vez que se reporta la incidencia de esta enfermedad, producida por el basidiomiceto Thanatephorus cucumeris (Frank), cuya forma imperfecta de Rhizoctonia solani Khun, es en 1971 (2) en algunos lotes comerciales de habichuela en Bonao y en San Juan de la Maguana, afectando el cultivo de una manera localizada no generalizada

A partir de 1983, se reporta la enfermedad de una manera leve y generalizada en el Valle de Cibao (200 msnm) y de forma grave e importancia económica en la sub-zona de Rancho Arriba, Ocoa (650 msnm)

En el periodo Septiembre-Diciembre, 1985 se reporta la enfermedad afectando en grado de importancia económica en el Valle de San Juan de la Maguana (400 msnm), Valle del Cibao y en algunas áreas de la Región Noroeste.

* Coordinador Proyecto Título XII-Habichuela/Cowpea Encargado Nacional Programa Investigación en Leguminosas SEA-DIA.

Trabajo presentado en Taller Regional sobre Mustia/hilachosa, San José, Costa Rica 4-8 de Nov , 1986

Las evaluaciones sobre merma de rendimiento realizadas en lotes de producción comercial afectados por la enfermedad, reportan pérdidas económicas (1) entre 68-80 % en las líneas en proceso de liberación PC-50, PC-157 y BAT 1412

En el Programa Nacional de Producción de Semillas-SEA, se hizo una evaluación de la incidencia de la enfermedad (3) utilizando el siguiente sistema de muestreo.

<u>Superficie de Finca</u>	<u>No de Muestras</u>	<u>No de Submuestras</u>
Hasta 12.6 Ha	1 de 4000 plantas	8 de 500 plantas
De 12.6 a 25.2 Ha	2 de 4000 plantas	16 de 500 plantas
Mayor de 25.2 Ha	3 de 4000 plantas	24 de 500 plantas

Los resultados obtenidos determinan una incidencia de un 15.7 % de la superficie total de 3.999 Ha, sembradas con la variedad criolla Pompadour tipo Checa. En una superficie afectada de 534 Ha, el 9.4% correspondió a un ataque grave, mientras la superficie restante fue afectada de una manera leve y generalizada.

En resumen, la incidencia de la mustia hilachosa del frijol está tomando una importancia económica en la República Dominicana, que requiere del establecimiento de una serie de trabajos de investigación en las áreas de mejoramiento, manejo agronómico y control químico de la

enfermedad, que permitan ofrecer al productor de habichuela las alternativas de lugar para enfrentar la situación confrontada

ACTIVIDADES DE INVESTIGACION DESARROLLADAS Y EN PROCESO

1. En el área de mejoramiento, se iniciaron mediante la introducción de los Viveros Internacionales de Mustia-VIM a través del Programa Regional de Frijol para Centroamérica y el Caribe, con la finalidad de seleccionar líneas y/o variedades con características interesantes en cuanto a tolerancia a la enfermedad

El primer vivero introducido estuvo constituido por unos 136 materiales, utilizando como testigo tolerante la variedad Talamanca y como testigo susceptible, la línea BAT-1155

La evaluación se hizo con base en la escala internacional establecida, de 1-9 tomando en consideración la severidad y el grado en la que establece las clases resistentes, tolerantes y susceptibles.

Del VIM fueron seleccionados 18 materiales que constituyeron conjuntamente, con los testigos tolerante

y susceptible, el Vivero Nacional de Mustia para su evaluación en las diferentes zonas con problemas de la enfermedad.

En el Cuadro 1, se presentan los resultados de la evaluación de los mejores materiales seleccionados para mustia hilachosa, mancha angular y adaptación vegetativa

VIVERO NACIONAL DE MUSTIA HILACHOSA

Este vivero se estableció en el área de Buena Vista-San Juan de la Maguana, en la cual se había reportado la enfermedad durante los años 1983-1984

En el Cuadro 2, se indican los datos de la evaluación realizada a los 35 y 60 días a partir de la siembra. Los valores señalados corresponden al promedio de cuatro repeticiones

2. CONTROL QUIMICO DE MUSTIA

Se realizó un ensayo en San Miguel-Cotuí para determinar la eficiencia de tres fungicidas a base de Maneb, Benomyl y Fentin acetato, aplicado a intervalos de 15-25-40 y 55 días a partir de la siembra. Los resultados obtenidos se indican en el Cuadro 3

CUADRO 1 RESULTADOS DE EVALUACION DEL VIVERO INTERNACIONAL DE
MUSTIA SAN MIGUEL - COTUI

Fecha Siembra 11/11/84
Fecha Cosecha 08/02/85

LINEA EVALUADA	MUSTIA HILACHOSA ESCALA 1-9	MANCHA ANGULAR ESCALA 1-5	ADAPTACION VEGETATIVA ESCALA 1-5
BAC 93	5 0	4 0	3 0
MUS 1	4 0	2 5	3 0
PORRILLO 70	5 0	2 5	3 0
A-296	4 0	2 0	3 0
A-237	5 0	2 5	3 0
ICTA B126	4 0	3 0	3 0
BAT 1449	3 0	1 5	4 0
BAC 108	2 0	3 0	3 5
BAC 112	3 0	3 0	3 0
BAT 1636	3 0	3 0	3 0
ICTA TAMAZULAPA	5 0	2 0	3 0
A 373	4 0	3 5	2 5
A 479	4 0	4 0	2 5
A 384	2 0	2 0	3 0
HT 7716	3 0	5 0	2 0
BAC 90	5 0	2 0	2 0
MUS 10	3 0	2 0	3 0
FAT 28	3 0	1 5	3 0

TESTIGOS	MUSTIA HILACHOSA		MANCHA ANGULAR		OBSERVACIONES
	VALOR MAX	VALOR MIN	VALOR MAX	VALOR MIN	
BAT 1155	7	2	2 5	1 5	TOLERANTE A MANCHA ANGULAR
TALAMANCA	6	1	2 5	2 0	SUSCEPTIBLE A ROYA

CUADRO 2 RESULTADOS DE EVALUACION DEL VIVERO NACIONAL DE MUSTIA
HILACHOSA

LINEA EVALUADA	1 era	2 da	RENDIMIENTO	
	EVALUACION	EVALUACION	PROMEDIO	
	35 DIAS	60 DIAS	TM/Ha	QQ/TA
TALAMANCA T T	5 0	7 2	1 01	1 40
PORRILLO 70	5 5	7 5	0 99	1 37
PAT 28	5 0	8 0	0 99	1 37
ICTA TAMAZULAPA	5 0	8 0	0 96	1 33
ICTA B126	4 5	8 0	0 88	1 22
BAT 1636	5 0	8 0	0 83	1 15
BAC 108	6 0	8 0	0 83	1 15
BAC 112	6 0	8 0	0 82	1 13
BAT 1449	4 7	8 0	0 81	1 12
HT 7716	6 0	8 0	0 79	1 10
MUS 10	6 7	7 5	0 79	1 09
MUS 1	5 0	7 5	0 78	1 08
BAC 90	5 0	7 7	0 74	1 03
BAC 93	6 5	8 0	0 74	1 02
A 296	5 5	8 0	0 73	1 01
BAT 1155 T S	7 5	8 2	0 71	0 99
A 237	6 0	8 0	0 71	0 98
A 384	5 5	8 0	0 67	0 92
A 479	5 7	8 0	0 65	0 90

VALOR TUKEY 5/ = 0 33 TM/Ha

= 0 46 QQ/TA

COEFICIENTE DE VARIABILIDAD = 15 5 /

CUADRO 2 EFICIENCIA DE TRES FUNGICIDAS EN EL CONTROL QUIMICO DE MUSTIA

TRATAMIENTO	DOSIS	RENDIMIENTO OBTENIDO		PESO PROMEDIO GRAND
		TM/Ha	QQ/Ta	
MANEB AF-20	0 23 kg/Ha de 1a	1 74	2 41	0 47 Gr
BRESTAN 60	0 80 kg/Ha de 1a	1 69	2 34	0 47 Gr
BENLATE	0 50 kg/Ha de 1a	1 50	2 07	0 47 Gr
TESTIGO		1 43	1 97	0 38 Gr

NOTA . EL RENDIMIENTO ESTA EXPRESADO CON 12 / DE HUMEDAD EN EL CASO DEL TESTIGO, EL PROPIETARIO DE LA FINCA HIZO DOS AFLICACIONES DE BRESTAN 60 EN FUMIGACION AEREA EN DOSIS DE 1 kg/ha DE PRODUCTO COMERCIAL A LOS 30 Y 55 DIAS

ESTE MISMO ENSAYO SE ESTA REFITIENDO EN EL VALLE DE SAN JUAN DE LA MAGUANA-BUENA VISTA

3. ESTUDIOS SOBRE TRANSMISION POR SEMILLA

Se han concluido dos ensayos realizados en invernadero y casa malla en CESDA-San Cristóbal y EEAL- San Juan de la Maguana, mediante la siembra en macetas con tierra esterilizada de semillas de las líneas BAT 1155, Talamanca y MUS-1, provenientes de campo infestado en el cual se determinó un grado de infección de 8.2, 7.2 y 7.5 respectivamente.

Se hicieron aislamientos de las hojas, tallos y del sistema radicular para identificar el patógeno, encontrándose en todos los aislamientos la forma imperfecta *R. solani*, Kuhn

En la casa malla e invernadero se mantuvo una humedad ambiental constante para favorecer el desarrollo del hongo.

La transmisión por semilla medida a través de la incidencia de plántulas afectadas en la fase de primera hoja trifoliada (edad 17 días) resalta los siguientes datos

MATERIAL EVALUADO	No. PLANTAS TOTAL	No PLANTAS CON SINTOMAS	VALOR PORCENTUAL
BAT 1155	145	21	14.5%
TALAMANCA	150	2	1.3%
MUS-1	150	3	2.0%

En el CESDA, San Cristóbal solamente se evaluó la línea BAT 1155 arrojando una incidencia de 16.7% en dos evaluaciones realizadas a los 20 y 60 días

4. ESTUDIO SOBRE INCIDENCIA DE LA ENFERMEDAD EN ASOCIACION DE CULTIVOS VERSUS MONOCULTIVOS.

Actualmente se lleva a cabo un estudio utilizando los siguientes sistemas de cultivo:

- a. Frijol hábito I en monocultivo con una densidad de población de 200 000 plantas/Ha.
- b. Frijol de hábito I en asociación con maíz en siembra simultánea con una densidad de población de maíz de 50.000 plantas/Ha
- c. Frijol de hábito I en asociación con maíz en siembra simultánea con una densidad de población de 33.000 plantas/Ha
- d. Frijol de hábito III en monocultivo con una densidad de población de 200 000 plantas/Ha
- e. Frijol de hábito III en asociación con maíz en

siembra simultánea con una densidad de población de 50 plantas/Ha.

- f. Frijol de hábito III en asociación con maíz en siembra simultánea con una densidad de 33.000 plantas/Ha.

Con este trabajo se está tratando de medir el efecto de la cobertura del maíz sobre frijol en la diseminación de la enfermedad en frijol de hábitos I y III del tipo Pompadour.

CUADRO 4 AVANCES DE RESULTADOS SOBRE INCIDENCIA DE MUSTIA EN DOS SISTEMAS DE CULTIVOS Y USO DE FUNGICIDA

TRATAMIENTOS		GRADOS SEVERIDAD INFECCION	
		PARCELA TRATADA	PARCELA NO TRATADA
IRAT 1	HABITO I EN MONOCULTIVO	G3-11/	G4-24/
TRAT 2	ASOCIADO HABITO I CON MAIZ CON DENSIDAD DE POBLACION DE 50 000 PLANTAS/Ha	G4-14/	G7-40/
IRAT 3	ASOCIADO HABITO I CON MAIZ A DENSIDAD DE 33000 PLANTAS/Ha	G4-15/	G5-25/
IRAT 4	HABITO III EN MONOCULTIVO	G3-11/	G6-30/
TRAT 5	ASOCIADO HABITO III CON MAIZ A DENSIDAD DE 50 000 PLANTAS/HA	G3-12/	G6-30/
TRAT 6	ASOCIADO HABITO III CON MAIZ A DENSIDAD DE 33 000 PLANTAS/HA	G3-10/	G5-21/

NOTA SE HA REALIZADO UNA APLICACION DE FENTIN ACETATO DE ESTANO BRESTAN 60 EN DOSIS DE 0.8 KG/HA DE PRODUCTO COMERCIAL A LOS 35 DIAS A PARTIR DE LA SIEMBRA



PRINCIPALES ZONAS FRIJOLERAS DE REPUBLICA DOMINICANA
 AFECTADAS POR MUSTIA HILACHOSA

MATERIAL DE REFERENCIA CONSULTADO

- 1 CRSP - PROYECTO TITULO XII. Reporte Técnico
Enero/Marzo, 1986.

- 2 SALADIN GARCIA, FREDDY; ROSARIO, MARITZA Y NIN JULIO.
La Mustia Hilachosa de la Habichuela. Su evolu-
ción e importancia en Republica Dominicana
Trabajo presentado en la XXIII Reunión Anual
del PCCMCA, El Salvador, Marzo 17-22, 1986

- 3 SALADIN GARCIA, FREDDY Informe final de Asesoría en
Métodos de Obtención y Evaluación de Semilla de
Calidad Proyecto SEA-BID-PIDAGRO Departamen-
to de Semillas Julio, 1984

29407

INVESTIGACIONES REALIZADAS PARA EL CONTROL DE MUSTIA
HILACHOSA (Thanatephorus cucumeris), (Frank) Donk
EN FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris) EN EL SALVADOR.

Ing. Agr. Eduardo Rivera F. *

Las investigaciones para el control de la mustia hilachosa en frijol comun en El Salvador se han centrado en.

- 1 PRUEBAS DE PRODUCTOS QUIMICOS (FUNGICIDAS)
 - 2 EVALUACION DE PRACTICAS CULTURALES
 - 3 PRUEBAS DE VARIEDADES
-
- 1 PRUEBAS DE PRODUCTOS QUIMICOS

A la fecha se han probado varios productos quimicos para el control de la enfermedad. Los fungicidas que han dado mejor resultado son BENOMYL y MANCOZEB en dosis de 1 lb y 2 lb. por manzana respectivamente (2,5). Aunque también ha dado buen resultado el CAPTAFOL (2).

* Profesor de Fitopatología de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador

El programa de aplicación de productos químicos en las parcelas de comprobación de resultados fue el siguiente.

- 1 Aplicación a los 12 días con BENOMYL, pudiéndose posponer hasta los 18 días dependiendo de las condiciones ambientales
- 2 Aplicación a los 18 días con BENOMYL si se efectuó la 1 era aplicación a los 12 días
- 3 Aplicación a los 30 días con MANCOZEB.
4. Aplicación a los 40-45 días con BENOMYL. (5).

2. PRACTICAS CULTURALES

Entre las prácticas culturales evaluadas para el control de la mustia hilachosa tenemos

- a Siembra en camellones de 0.30 m de alto
- b Siembra en terrazas de 1 20 m de ancho y 0 20 m de alto
- c. Utilización de mulch de bajera de caña de azúcar *

La práctica que mejor resultado ha dado es la de utilizar mulch de bajera de caña de azúcar ya que protege eficientemente del salpique al cultivo (3)

En ensayos en que se evaluaron la interacción de prácticas culturales y uso de fungicidas para el control de mustia hilachosa, no se encontró diferencia entre la utilización de mulch de bajera de caña de azúcar y el uso de fungicidas para contrarrestar la enfermedad (3)

Para el control de mustia en frijol común es necesario tratar de establecer un control integrado entre prácticas culturales y control químico ya que el hongo es altamente destructivo y no es suficiente utilizar únicamente un tipo de combate, por lo que para lograr un eficiente control hay que tomar en cuenta las siguientes indicaciones

- 1 Utilizar semilla libre de contaminaciones internas y externas
- 2 Eliminación de residuos infectados de la cosecha anterior.
- 3 Rotación de cultivos no hospedantes como gramíneas
- 4 La siembra deberá realizarse en surcos espaciados a 0.60 m. o si es intercalado con maíz las posturas deben ir a 0.15 m. para aumentar la circulación de aire

* Comunicación personal Rodríguez Víctor M. Técnico en Fitopatología del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria.

5. Procurar mantener un buen drenaje en la
plantación.

6 La aplicación acertada de productos químicos
(5)

3. PRUEBAS DE VARIEDADES

Dentro de estas pruebas se han hecho
evaluaciones de materiales criollos, mejorados,
introducidos; así como también del Vivero
Internacional de Mustia.

En cuanto a la evaluación de materiales criollos
pudimos observar que de 556 variedades o líneas
únicamente el 9 89 / del total llegó
satisfactoriamente a la formación de vainas
No se encontró variedad resistente, únicamente
se encontraron variedades tolerantes, y estas al
probarlas nuevamente el año siguiente mostraron
un alto grado de susceptibilidad (Se cree sea
debido a la gran variabilidad que presenta
(Rhizoctonia solani Khun) (4)

A través de las evaluaciones del Vivero Internacional de Mustia (Thanatephorus cucumeris) (Frank) Donk Se han encontrado variedades que tienen cierto grado de tolerancia aceptable como son las BAT 1235, BAT 1230 Porrillo 70, S-630-B pero esta tolerancia no es suficiente para contrarrestar la enfermedad (1)

La tolerancia de algunas variedades ante la penetración del hongo en la planta ha sido comprobada en las variedades Santa Rosa y Porrillo Sintético. (6)

LITERATURA CONSULTADA

- 1 Gálvez, G E Investigaciones sobre el picudo del frijol la Mustia Hilachosa y el Mosaico Dorado en Centroamérica y México In Resúmenes Analíticos sobre frijol (Phaseolus vulgaris L.), Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical 18(1) 79 1983.
- 2 Manzano, J M. Evaluación de fungicidas para el control de mustia hilachosa (Thanatephorus cucumeris) y su efecto sobre el cultivo de frijol comun In Resúmenes Analíticos sobre frijol (Phaseolus vulgaris L.) Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical (2) 135, 1980.
3. Rodríguez, V. M. Evaluación de interacción prácticas culturales -fungicidas para el control de mustia hilachosa (Thanatephorus cucumeris) (Frank) Donk en frijol comun, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria, Santa Tecla, La Libertad 1974
- 4 _____, Arévalo, R V. y Morán Díaz, C. Evaluación de material criollo de frijol comun (Phaseolus vulgaris) en busca de tolerancia a mustia hilachosa, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria 1977
- 5 _____, Indicaciones para el manejo de parcelas de comprobación de resultados de frijol comun dirigida al control de mustia hilachosa (Thanatephorus cucumeris Frank Donk). Programa de transferencia de Tecnología CENTE-BLD Agosto 1980.
- 6 _____, y Guzmán Vargas, D. Evaluación preliminar sobre el efecto de penetración Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk en frijol comun (Phaseolus vulgaris L.), Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical. S F 17 p

29910

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO

1981-1986

Steve Beebe *

Los trabajos de Gálvez en Colombia y Galindo en Costa Rica en el período anterior a 1981, demostraron diferencias genéticas en resistencia a mustia hilachosa. Por ejemplo, pudieron mostrar claramente la superioridad de Porrillo 70 sobre México 27, entre otros resultados. En ese tiempo, fueron codificadas las primeras líneas MUS, con base en unas selecciones individuales hechas en el campo en Costa Rica entre líneas recibidas en el CIAT. También se realizaron unas pocas cruzas en el CIAT con padres que sobresalieron en las primeras evaluaciones, por ejemplo, BAT 76, BAT 450, y Porrillo Sintético.

Sin embargo, algunos todavía dudaban de la posibilidad de aumentar significativamente el nivel de resistencia, hasta que fue evaluado el EP (Ensayo Preliminar) del CIAT de 1981. En ese vivero, sembrado con varias repeticiones, se pudo observar variabilidad amplia y consistente, y en particular, unos hijos de Turrialba 1, los llamados Pompadour Chicos, se destacaban. A partir de ese tiempo el número de cruzas aumentó, con el propósito de encontrar resistencia superior a través de segregación transgresiva.

* Mejorador. Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT, Cali, Colombia

El trabajo de Cháves (1984) justificó esta filosofía, ya que pudo demostrar una amplia ventaja de una línea mejorada de la cruz HT 7716, sobre el testigo resistente, Porrillo 70. Esta cruz fue hecha en 1980 ó 1981, antes de comenzar a evaluar padres potenciales en una forma más intensa. Se espera que el trabajo realizado desde ese tiempo dará aun mejores resultados.

La selección de padres se ha hecho con base en la evaluación de varios viveros, entre estos el VIM, el VA (desde 1983) y ocasionalmente el VICAR, donde en 1982 el DOR 60 y el MCS 97R se destacaban en Pérez Zeledón. Dentro del programa de cruzamientos se incluyen los siguientes padres:

NEGROS	NAG 12	ROJOS	MUS 15
	MUS 14		BAT 930
	MUS 11		XAN 90
	A 237		HUETAR
	L 81-31		RAB 265
	TALAMANCA		RAB 313
	NAG 116		FAI 114
	XAN 176		BAT 1449
	NAG 130		BAT 1514
	L 883-2		RAO 27
	DOR 44		MCS 97R
	A 213		
	A 220		
	XAN 140		
	XAN 112		

Toda la selección de poblaciones se ha realizado en el campo, en Esparza, Puntarenas, Costa Rica. Muchas poblaciones han sido eliminadas enteramente, con el fin de

concentrarse en poblaciones con mayores posibilidades. Entre estas, se hacen selecciones masales o selecciones individuales Sin embargo, la mala calidad y cantidad de semilla cosechada hacen difícil una prueba de progenies, planta por surco Por lo tanto, un incremento de semilla limpia es aconsejable, para probar efectivamente familias, y además utilizar un buen tamaño de parcela.

Aunque toda selección se ha realizado en el campo, en CIAT se ha trabajado con inoculaciones en cámara húmeda, para probar si sería factible controlar variabilidad y mejorar la selección. Se pudo demostrar que las diferencias observadas en el campo entre líneas, también se encontraban en la cámara con plantas inoculadas a las 2, 3 y 4 semanas a partir de la siembra. A las 2 y 3 semanas la arquitectura de los genotipos no se ha diferenciado, por lo tanto, estos resultados confirman que la resistencia observada en el campo tiene elementos fisiológicos, y no se debe exclusivamente al escape debido a una arquitectura favorable

Sin embargo, entre plantas del mismo genotipo, se observaba mucha variabilidad todavía; es decir, no se logró un ambiente lo suficientemente uniforme para justificar la evaluación de poblaciones en la cámara.

En general, no han habido diferencias entre sitios para sugerir interacción entre genotipos del frijol y aislamientos del patógeno. La experiencia con la variedad Talamanca, ampliamente cultivada en Costa Rica, tiende a confirmar que la resistencia reconocida en el vivero se sostiene a través de ambientes. Sin embargo, hay una anomalía que bien vale la pena destacar, que es el comportamiento de los hijos de BAT 93 en diferentes ambientes, entre los cuales figuran BAT 1449, PAI 76, BAT 1514 y MUS 6, todas estas son altamente resistentes, casi inmunes, en Armenia y Restrepo (ambientes templados) y marcadamente superiores a frijoles negros como Talamanca. En contraste, en Esparza (ambiente cálido y húmedo) estas líneas son iguales o ligeramente inferiores a Talamanca y Huasteco. El caso de Armenia, se observó repetido en Jinotega, Nicaragua, (clima templado) con dos genotipos, PAI 76 y Huasteco. Se notaron de nuevo las diferencias amplias y prácticamente cualitativas entre genotipos y de nuevo el genotipo "casi inmune" fue un hijo de BAT 93. ¿Qué explicación tiene esta anomalía? Una posibilidad es que las basidiosporas son más importantes en Armenia, Restrepo y Jinotega, y BAT 93 tiene una resistencia específica para basidiosporas. Otra posibilidad es que la resistencia de BAT 93 es sensible a temperatura y no funciona bien en el ambiente cálido de Esparza. En cualquier caso, Esparza parece ser un ambiente más realista para seleccionar

resistencia. No obstante, hay que repetir que sólo se observa esta interacción con hijos de BAT 93. Si genes de BAT 93 son excluidos de una población, podría ser posible aun trabajar en un ambiente como Armenia, ya que con otros genotipos la correlación con Ésparza parece mantenerse.

LA MUSTIA HILACHOSA, CONTROL Y SU SITUACION
EN PANAMA

Emigdio Rodríguez Q.*

El frijol Phaseolus vulgaris, producido en Panamá proviene en su gran mayoría del área de Caisán, la cual se encuentra situada en el Distrito de Renacimiento, Provincia de Chiriquí a unos 800 m s.n.m., generado en siembras realizadas en los meses de octubre y noviembre los cuales registran la mayor pluviosidad durante el año, 1 200 mm.

La gran precipitación, característica del área, y la alta humedad relativa favorece el ataque de la mustia hilachosa en el follaje, vainas y semillas del frijol Phaseolus vulgaris. Esta enfermedad, es conocida por los agricultores como fuego o quemazón, es provocada por el hongo Thanatephorus cucumeris, cuyos aspectos pueden ser devastadores en el cultivo, causando pérdidas en el rendimiento y producción de granos.

* Ing Agrónomo. Investigador IDIAP. Coordinador del Sub-Centro de Caisán.

SINTOMAS

El hongo Thanatephorus cucumeris ataca las hojas, tallos, ramas y vainas de plantas de frijol en cualquier estado de desarrollo, pero no ocasiona lesiones en las raíces

Este hongo puede causar infección en dos estados, el imperfecto (Rhizoctonia solani) y el perfecto (Thanatephorus cucumeris)

En el estado imperfecto la infección se realiza como resultado del desarrollo de hifas a partir de esclerocios, micelio o de ambos simultáneamente. En el segundo o estado imperfecto, la infección se da a través de la germinación de basidiosporas

Cuando la infección proviene del desarrollo de esclerocios o de micelios aparecen los síntomas iniciales en las hojas, como pequeñas manchas acuosas, que a medida que crecen se tornan de un color más claro que el tejido sano y de una coloración café

En condiciones de alta humedad relativa, las manchas se necrosan, cubriendo totalmente el área foliar, pegándose las hojas entre sí. En las vainas, la infección

se presenta como manchas pequeñas, de forma irregular y de color café, causando la destrucción total de éstas. Cuando el hongo infecta vainas ya formadas, éstas pueden completar su desarrollo, pero las semillas pueden quedar infectadas.

Cuando la infección proviene de la germinación de basidiosporas, las lesiones en las hojas aparecen como manchas necróticas pequeñas, de color café o rojo ladrillo con centros de color más claro. En condiciones de alta humedad, las manchas se unen y forman manchas grandes acuosas.

En las vainas aparecen como manchas necróticas pequeñas de forma irregular y de color café, las cuales generalmente permanecen restringidas.

EPIDEMIOLOGIA Y DISEMINACION

Las lluvias prolongadas proveen las condiciones de humedad que favorecen el desarrollo de la enfermedad y son la causa del salpicado del inóculo del suelo al follaje. La presencia de agua sobre el tejido foliar también favorece la infección inicial y su desarrollo.

Los esclerocios, fuente primario del inóculo, pueden permanecer viables en el suelo por uno o más años, pero el hongo también puede sobrevivir como micelio vegetativo en los residuos de cosecha.

Los esclerocios (inóculo primario) se disemina localmente a través del viento, la lluvia, el movimiento de personas y animales y equipo agrícola dentro del cultivo

A largas distancias la diseminación ocurre principalmente en forma de basidiosporas

CONTROL

El control de la mustia hilachosa se podrá lograr en forma efectiva, mediante la integración de una serie de medidas que van desde la aplicación de productos químicos, prácticas culturales y el uso de variedades tolerantes.

1. CONTROL QUIMICO

Con el propósito de poder obtener productos que puedan destruir el hongo y controlar la infección, se realizó un ensayo de control químico durante los tres años con los resultados que se presentan en el Cuadro 1

CUADRO 1 CONTROL QUIMICO DE LA MUSTIA HILACHOSA CON FUNGICIDAS
Y DIFERENTES NUMEROS DE APLICACIONES
CAISAN CHIRIQUI 1981-1983

FUNGICIDAS	DOSIS KG O LT/ha	NUMERO DE APLICACIONES	RENDIMIENTO PROMEDIO Kg/Ha (1)
TESTIGO ABSOLUTO			1200
BENLATE	0 5 KG	2	1682
BENLATE	0 5 KG	4	1926
DACONIL	3 5 KG	2	1557
DACONIL	3 5 KG	4	1811
TECTO MERTEC	1 0 LT	2	1666
TECTO MERTEC	1 0 LT	4	1590
CYCOCIN	0 25 KG	2	1530
DITHANE M-45	1 0 KG	2	1687
DIFOLATAN	1 0 KG	2	1422

(1) PROMEDIO DE TRES ANOS DE EVALUACION

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Entre las conclusiones y recomendaciones a que se llegaron, podemos mencionar las siguientes

1. Si no se logra un control preventivo de la enfermedad, se corre el riesgo de obtener bajos rendimientos o la pérdida total del cultivo.
2. El mejor control se consigue con Benlate y Daconil con 0.5 Kg/ha y 3.5 kg/ha respectivamente en cuatro aplicaciones
3. El tratamiento recomendable es el Benlate porque resulta más económico. Sin embargo, en la actualidad solamente un 50 % de los productores realizan aplicaciones de Benlate

2. CONTROL CULTURAL

Entre las prácticas culturales que se recomiendan para el control de la Mustia Hilachosa tenemos

1. Rotación de cultivos no hospedantes (maíz-frijol)
2. Siembra de semilla libre de contaminación.

- 3 Eliminación de residuos de cosechas
- 4 Uso de cobertura (malezas).
- 5 Siembra con el sistema de mínima labranza.

La cobertura previene el salpique de suelo sobre el follaje, reduciendo así la incidencia y severidad de la enfermedad

La siembra con el sistema de mínima labranza consiste básicamente

- 1 Chapia del terreno (corte de malezas)
2. Aplicación de herbicidas, conocida como "quemado", que consiste en quemar las malezas una semana antes de la siembra con el herbicida Gramoxone a razón de 2 lt p c /ha, o 15 días antes de la siembra con el herbicida Roundup a 1 lt p c./ha si utilizamos el método de "Bajo Volúmen" y a 3 lt p c /ha en "Alto Volúmen "
- 2 Siembra que puede realizarse a "chuzo" o utilizando sembradores de mínima labranza

Una vez germinada la planta de frijol, se mantiene la cobertura (maleza quemadas) que reduce el salpique.

La mínima labranza, en el área de Caisán, ha sido aceptada por un 90% de los productores que para este año estimamos que sembraron un total de 500 has.

3. VARIETADES TOLERANTES

No se ha encontrado hasta el momento resistencia propiamente dicha, pero si tolerancia aceptable, que consiste en obtener plantas con una arquitectura tal que la distancia entre el suelo y el follaje sea prudencial y evitar así el salpique. Esto se logra a través de la selección de plantas con hipocotilos de mayor tamaño.

En Caisán mantenemos un germoplasma de frijol con buena arquitectura de planta, color de grano, aceptables al agricultor y consumidor con buenos rendimientos y tolerantes a mustia hilachosa.

En el cuadro 2, mostramos los mejores materiales con que cuenta el Programa de Frijol poroto del IDIAP en el área de Caisán.

CUADRO 2 CARACTERISTICAS DE LAS MEJORES VARIEDADES
 DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*) SELECCIONADAS
 EN CAISAN, PANAMA 1984

VARIEDAD	COLOR (1)	TOLERANCIA A MUSTIA HILACHOSA (2)	RENDIMIENTO PROMEDIO (KG/ha)
ICA PALMAR	P	T	3717
27 R	R	T	3344
* BAT 1061	B	T	2793
L 99	R	T	2505
78-0374	B	T	2488
L 105	R	T	2425
MANTEQUILLA	A	T	2411
RENACIMIENTO	P	T	2402
A 48	B	T	2376
L 36	R	T	2203
L 118	R	T	2199
L 138	R	T	2116
L 124	R	T	2107
L 40M	A	T	2087
L 137	R	T	2002
L 112	R	T	1999
L 83P	F	T	1915
L 45	R	T	1837

(1) B = BLANCO, R = ROJO, A = AMARILLO P = PINTADO

(2) T = TOLERANTE A LA ENFERMEDAD MUSTIA HILACHOSA
Thanatephorus cucumeris

REVISION DE LITERATURA

- 1 Acosta, Miguel A La mustia hilachosa y su control.
Pág. 1-8. 1982

- 2 ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA
AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION Segunda mesa redonda
del Programa Cooperativo Subregional de Producción de
Leguminosas Alimenticias de los países de
Centroamérica, México y Panamá Danlí, El Paraíso,
Honduras, 22-24 octubre de 1985.

1/2)

PREPARADO PARA EL GRUPO PARTICIPANTES DEL
TALLER DE MUSTIA

G Abawi
M. A Pastos Corrales

PREPARACION DEL INOCULO DE Rhizoctonia solani

1 INOCULO DE SUELO - PAPA (KO Y HORA, 1971,
PHYTOPATHOLOGY 61:707-710)

- a Coloque 500 ml de suelo en un recipiente (flask) de 1 litro de capacidad
- b Corte un pedazo de papa de 50 gramos en pedacitos pequeños y mézclelos completamente con el suelo del recipiente.
- c Esterilize esta mezcla en la autoclave por 20 minutos, y después déjelo que se enfríe.
- d. Usando técnicas asépticas (para evitar contaminación) agregue 3 discos de agar obtenidos del margen de una colonia joven de R solani, en cada recipiente que contiene la mezcla de suelo y papa. La colonia joven de R solani debe tener 2-3 días.

- e Incubar a temperatura de 25-27 C por 7 días. La temperatura debe ser superior a 20 C e inferior a 30 C
- f Después de 7 días de incubación vacie esta mezcla de suelo - papa con el inóculo de R. solani, mézclelo bien. A esta mezcla le vamos a llamar inóculo
- g Mezcle el inóculo (mezcla de suelo - papa R. solani) con suelo limpio (de preferencia estéril) que se va a utilizar para sembrar las plantas a evaluarse en macetas Utilice 1-2 % de inóculo y el resto complételo con el otro suelo (volumen = volumen)
- h Las semillas de las plantas a evaluarse se pueden sembrar en suelo corriente esterilizado y ser cubiertas con la mezcla. Lo mismo se puede hacer en el campo, o sea abrir el surco, colocar las semillas y cubrirlas con la mezcla.

2. PREPARACION DE INOCULO CON MICELIO DE Rhizoctonia solani

- a Siembre R. solani en un medio sólido o líquido. El agar de papa dextrosa es un buen medio.

- b. Con la ayuda de una espátula limpia y utilizando una pequeña cantidad de agua, raspe el micelio de R. solani de la superficie del medio sólido. Si se utiliza medio líquido, transfiera un pedazo del tejido con una espátula limpia.

- c. Coloque el micelio de R. solani en una licuadora que contiene agua estéril. En la licuadora se puede usar 10 ml de agua estéril por cada plato. Licue por 15 segundos. Después agregar más agua para cada caja de agar de 100 ml de inóculo.

- d. Coloque la suspensión de micelio en un atomizador, o en una bomba o cualquier otro recipiente que permita aspersar el inóculo a las plantas a evaluarse.

DETERMINACION DE LAS POBLACIONES DE Rhizoctonia solani EN EL SUELO

1 METODO DE SUELO TOTAL

Este método es bueno cuando el suelo tiene poblaciones altas del patógeno.

- a. Coleccionar alrededor de 20-30 muestras

representativas de suelo de las diferentes partes del lote que se quiere evaluar Mezcle bien estas muestras

- b Pese 10 gramos de suelo y agréguele suficiente agua para obtener una masa firme como si fuera masa de pan y divídala en 30 pedazos pequeños
- c Coloque 10 pedazos por caja de agar-agua acidificado (20 ml de agar agua al 2% con 1-2 gotas de ácido láctico por caja petri). El medio selectivo de ko y Hora también es bueno pero requiere antibióticos específicos e ingredientes inorgánicos especiales que son caros
- d Incubar las cajas de agar a 25-27 C (entre 20-30 C) y examínelos 16-24 horas después.
- e Cuento el número de colonias de R. solani por gramo de suelo (Enumere el numero de pedazos de suelo con R. solani, total de 30)
- f Si el numero de pedazos de suelo con R. solani es alto (> 20) repita el ensayo utilizando una cantidad menor de suelo. Si el numero es bajo repita el ensayo utilizando una cantidad mayor de suelo

2. ENSAYO DE MATERIA ORGANICA

Muy bueno para suelos con inóculo bajo

- a. Coloque 10 gramos de suelo en un Erlenmeyer y agregue aproximadamente 100-200 ml de agua Mezcle bien por 2-3 minutos
- b. Después espere unos segundos y decante en un cedazo de tamaño 50 o en otro de agujeros más pequeños
- c. Repite el procedimiento 2-3 veces más Agregue agua al suelo que queda en el Erlenmeyer, agite bien y decante en el mismo cedazo
- d. Colecte todo los materiales acumulados en el cedazo en un papel filtro o en un pedazo de toalla de papel y divídalos en 30 partes
- e. Coloque 10 partes por caja de agar agua acidificado e incube a 25-27 C
- f. Examine 16-24 horas después por presencia de micelio de R. solani

- g Si el número de pedazos de suelo con R. solani es alto, repita el ensayo utilizando una cantidad menor de suelo Si el número es bajo repita el ensayo utilizando una cantidad mayor de suelo

3. PROCEDIMIENTOS DE ATRAER DEL PATOGENO

- a. Colecte muestras representativas de suelo y diferentes partes del lote que desea estudiar o de los lotes de investigación Mezclelos bien
- b. Ajuste la humedad de cada muestra a capacidad de campo y coloque en cajas petri u otro recipiente
- c. Coloque aproximadamente 20-30 semillas de remolacha en cada caja petri e incube 48 horas a 25-27 C.
- d. Retire las semillas, lávelas bien y colóquelas en agar agua acidificado por 16-24 horas
- e. Examine por presencia de hifas de R. solani y anote el número de semillas colonizadas como porcentaje del total.

1. VIVERO INTERNACIONAL DE MUSTIA

El patógeno tiene 2 estados, asexual y sexual y los síntomas que cada uno de ellos produce son diferentes. Sin embargo, en la mayoría de las localidades el estado asexual es más importante. Al evaluar se debe tener en cuenta tanto la severidad como la incidencia pero generalmente la severidad es más importante que la incidencia y la escala que se utiliza enfatiza la severidad

La unidad a evaluarse debe ser el surco o la parcela de más de un surco. Se sugiere obtener un promedio o un índice de severidad para la unidad que se está evaluando. Por ejemplo. Si en el surco hay 20 plantas y 10 plantas tienen el grado 4 y diez plantas tienen grado 6, el índice o promedio del surco será 5

Se utilizará la siguiente escala internacional:

GRADO	SEVERIDAD	REACCION
1	0	
2	1-5	Resistente
3	5-10	
4	10-20	
5	20-30	Intermedio
6	30-40	
7	40-60	
8	60-80	Susceptible
9	80-100	

Con el fin de mejorar el manejo del vivero y de reducir la variabilidad causada en el lomillo en el campo, se sugiere probar camellones de 0.9 a 1 m de ancho. Si el uso de camellones resulta ser promisorio se sembrarían dos surcos de un solo material por camellón, con tres repeticiones. Los testigos (un surco material resistente y un surco de material susceptible) entrarían cada tercer camellón

Se sugiere dejar 100 entradas como máximo, con un mínimo de tres repeticiones

Utilizar mayor diversidad genética y un menor número de líneas que vengan de la misma cruce o población.

Dos ciclos de siembra en años pares comenzando en 1986. Ya que todo el programa de mejoramiento en Centroamérica estará en un ciclo de dos años, es probable que nuevos candidatos estén disponibles durante este período, los cuales servirán para renovar el VIM 1988.

Cada país o localidad seleccionará las mejores líneas para la formación de un Post-Vim, el cual se puede probar con un mayor número de surcos y de repeticiones

En las localidades donde predomine una alta presión de inóculo utilizar más el testigo tolerante y en donde

exista una menor presión utilizar más testigos susceptibles
TST o STS

Se mantiene el diseño 3 testigos, 6 líneas a
evaluar.

Evaluar sobre todo la reacción del germoplasma al
patógeno, pero también rendimiento y adaptación

En caso de que se encuentre germoplasma diferente al
del VIM enviar una muestra de semilla a Costa Rica para
introducir este material al VIM próximo.

Reportar con los datos de cada vivero la
cuantificación de inóculo primario a la siembra.

2. ESTRATEGIA DE COMBATE

2.1 PRACTICAS CULTURALES

El objetivo principal es reducir el inóculo primario (inicial) mediante el uso de :

- Coberturas naturales (malezas)
- Rotación de cultivos
- Arada
- Sistema de Siembra (frijol tapado, relevo, asocio)
- Uso de semilla limpia
- Con el fin de reducir el progreso de la enfermedad Tomar en cuenta
 - Fecha de siembra adecuada
 - Uso de camellones
 - Uso de drenajes
 - Sistema de Siembra (tapado, relevo)
 - Arquitectura de la planta
 - Distancias y densidades de siembra

2.2 CONTROL QUIMICO

Para disminuir el inóculo primario

- Tratamiento de Semilla

Para disminuir el inóculo secundario

- Tratamiento al follaje con Alta presión DUTER

- Tratamiento al follaje con moderada presión DIFOLATAN

- MANEB o

- BENOMYL

2.3 CONTROL INTEGRADO

En orden de importancia

- Variedad comercial con resistencia intermedia.

- Uso de prácticas culturales que reduzcan el inóculo.

- Semilla limpia y tratada.

- Fungicida al follaje

3. METAS DE INVESTIGACION

3.1 ECOLOGIA

- Influencia del sistema de cultivo (cobertura, rotación, relevo, arada) sobre
- Persistencia del hongo (*T. cucumeris*) a través del tiempo
- Otros microorganismos
- Otras plagas
- Aspecto físico-químico del suelo vs rendimiento.

3.2 BIOLOGIA

- Cuantificación de inóculo en los lotes del VIM
- Variabilidad del patógeno (ver grupos de anastomosis en cada una de las localidades y a través del tiempo.
- Rol del estado sexual (localidad y tiempo)

Con el fin de tener más información sobre estos puntos, se creará un Banco de Grupos de Anastomosis para lo cual se tomarán muestras foliares con el nombre de la localidad donde se recolectó la muestra, altura del lugar, variedad, etc. y remitirlo a José Galindo, Protección Vegetal, CATIE, Apartado 70, Turrialba, Costa Rica

3.3 EPIDEMIOLOGIA

- Transmisión del hongo en semilla
- Condiciones climáticas
 - a. Sobre el desarrollo de la enfermedad
 - b. Sobre la influencia en el suelo
- Determinación del período de incubación sexual y parasexual

3.4 OTRAS

- Inoculación en cámara húmeda.
Se pretende mejorar la metodología para realizar inoculaciones y evaluaciones de genotipos en la cámara húmeda. Esta actividad puede ser llevada a cabo como trabajo de tesis, posiblemente en Estados Unidos.
- Reacción de ojo de gallo
En Esparza, Costa Rica, se observaron poblaciones F2 en las cuales aparecieron plantas con una reacción marcada y delimitada del llamado ojo de gallo. Se considera que vale la pena investigar esta reacción como un posible indicador de un mecanismo de resistencia. Se propone seleccionar plantas individuales con y sin la reacción, para ver si está relacionada con resistencia en las progenies F3 y F4.

- Seguimiento a líneas con reacción favorable a mustia

Actualmente existen un gran número de líneas seleccionadas del VIM, del VPN, del VEF y de Familias F4 enviadas del CIAT que presentan una reacción favorable a la mustia. Urge evaluar estas en rendimiento bajo una presión moderada de Mustia como otra medida de su resistencia. Debido a la alta presión de mustia que se encuentra en la zona de Esparza, mucho material tolerante no llega a producir, por lo tanto se sugiere buscar otro sitio donde la presión sea menor

- Manejo de Poblaciones

Se discutió el manejo de poblaciones por pedigrí y por selección negativa. Considerando la baja heredabilidad que la reacción a mustia seguramente demuestra, la selección negativa sobre dos o tres generaciones puede ser deseable, ya que mantiene más variabilidad en la población y disminuye el peligro de eliminar los genotipos resistentes. Sin embargo, se iniciará un estudio para comparar los dos métodos de selección

- Futuras cruzas para resistencia a Mustia
Cualquier programa es libre de pedir cruzas entre líneas resistentes a la mustia y otros materiales. Sin embargo, no se realizarán más cruzas en el programa de selección recurrente para aumentar la resistencia en sí, hasta 1988 cuando los materiales promisorios hayan sido evaluados con más detalle y se haya confirmado su resistencia con datos de rendimiento.

- Estudio de Herencia

Se informó que ya se inició un estudio de herencia de la reacción a mustia (utilizando Negro Huasteco) cuyos resultados estarán disponibles en unos dos años más.

- De ser posible cada país deberá formar su colección de germoplasma criollo. Si algún material resultara promisorio enviarlo a Costa Rica para su incorporación al VIM.