

PROGRESO EN LAS INVESTIGACIONES DE LA MUSTIA HILACHOSA EN  
REPUBLICA DOMINICANA

Por: Dra. Graciela Godoy-Lu<sup>z</sup><sup>1</sup>  
Ing. Agrón. Juan Arias<sup>2</sup>

Introducción.

La Mustia Hilachosa, causada por Thanat ephorus cucumeris (Frank) Donk (anamorfo: Rhizoctonia solani Kuhn) es actualmente la enfermedad fungosa de mayor importancia económica en el cultivo del frijol común (Phaseolus vulgaris L.) en la República Dominicana. Desde el 1971, cuando fué reportada por primera vez (11), la enfermedad se ha extendido a todas las zonas productoras de frijol común. Las zonas de mayor prevalencia de esta enfermedad han sido: El Valle del Cibao (200-250 msnm) en el Noreste y Norte Central (75 msnm); Valle de Constanza (1,300 msnm) y Valle de San Juan de la Maguana (400 msnm).

Pérdidas en campos de producción de semillas de la variedades PC-50 y Pompadour - Checa han sido estimadas entre un 60-80% (3). Prácticas culturales tales como arado profundo, rotación de cultivos y cultivos intercalados para modificar el microclima no han resultado efectivas para controlar la enfermedad cuando las condiciones son favorables para el desarrollo de la misma (3,4).

La aplicación al follaje de fungicidas ha sido el método más eficiente para controlar la enfermedad (4). Esta práctica, sin embargo resulta costosa para los pequeños y medianos productores debido al alto costo de los fungicidas y a la necesidad de hacer múltiples aplicaciones para controlar la enfermedad. El uso de variedades tolerantes y con alta capacidad productiva ofrece una alternativa para un manejo más económico de la mustia hilachosa.

Investigaciones básicas sobre la epidemiología y ecología de este patógeno en Centroamérica y El Caribe son necesarias para desarrollar estrategias de manejo y selección de germoplasma tolerante a la mustia hilachosa.

---

<sup>1</sup> Fitopatóloga. CO-PI Proyecto Titulo XII. Depto. de Investigaciones Agropecuarias. Secretaría de Estado de Agricultura.

<sup>2</sup> Asistente Laboratorio de Fitopatología. Estación Experimental de Arroyo Loro. Depto. de Investigaciones Agropecuaria. Secretaría de Estado de Agricultura.

## I . - Epidemiología de la Mustia Hilachosa en la República Dominicana.

La enfermedad se presenta durante las estaciones de Otoño e Invierno, época del cultivo del frijol en los Valles del Cibao y San Juan de la Maguana. Brotes epidémicos en las zonas de mayor altitud (>1000 msnm) se han reportado en el Verano.

La mustia hilachosa es endémica en zonas de alta pluviometría y temperaturas medias de 22 - 25 °C. La distribución y frecuencia de las lluvias durante el período de crecimiento del cultivo son el factor más importante para el desarrollo de las epidemias de la mustia hilachosa. Datos climatológicos de los períodos 1990-93 en las provincias de La Vega y Salcedo (Valle del Cibao) y la localidad de Buena Vista en San Juan de la Maguana indican que pluviometría de 220 - 500 mm, distribuidos durante los primeros 50-70 días del cultivo son suficientes para causar pérdidas que fluctúan entre 21-90% en parcelas experimentales en las cuales no se aplicó fungicidas (5,6,12).

En base a estudios epidemiológicos y visitas a campos de productores en los períodos 1990-1992 se determinó que las basidiosporas contribuyen significativamente a la epidemia de la mustia hilachosa en República Dominicana (9). En las zonas cafetaleras de Colombia (> 1000 msnm) se determinó que el estado sexual del hongo es también importante en la diseminación de la enfermedad (1). En algunos países de Centroamérica, sin embargo se ha reportado que las basidiosporas no contribuyen significativamente al desarrollo de la mustia hilachosa (8).

En las zonas productoras del frijol en República Dominicana el ciclo de la enfermedad se inicia en la mayoría de los casos, en las fases V2-V4. Lesiones pequeñas, circulares de coloración marrón rojiza se observan desde un principio en las unifolias y las primeras trifolias. Lesiones secundarias, desarrolladas a partir de las lesiones causadas por basidiosporas, coalescen y se expanden bajo condiciones de alta humedad relativa (>70%) formando zonas acuosas y extendiéndose a todo el follaje cuando las infecciones son múltiples. La enfermedad se extiende en el follaje y entre plantas adyacentes por medio de micelio que se desarrollan en los tejidos infectados.

Independientemente de los daños causados al follaje y las vainas, no se han observado daños en la base del tallo al inicio o durante el desarrollo de la enfermedad. El estado basidial ha sido observado en más de 30 localidades visitadas en siete (7) Provincias de los Valles del Cibao y San Juan de la Maguana.

La himenia (a partir de la cual se origina la basidia y las basidiosporas) ha sido observada tanto en la superficie del suelo como en el envés de las trifolias de plantas de frijol común en la parte inferior de las canopia. Colonias de Rhizoctonia fueron también obtenidas en trampas 'aéreas colocadas en parcelas experimentales establecidas en Buena Vista durante el Otoño 91 y 92 (5,6). Debido a la diseminación aérea de las basidiosporas, se ha observado un 100% de incidencia en parcelas experimentales en un período de 3 semanas en Buena Vista, San Juan de la Maguana y de 3-4 semanas en Barranca, La Vega (5).

Se desconoce el papel que desempeñan los esclerocios en la diseminación del patógeno dentro y entre parcelas. En Buena Vista, el agente causal de la mustia hilachosa pertenece al grupo de anastomosis AG-1-IB (9) que se caracteriza por la abundante producción de microesclerocios (0.5' - 1.0 mm) el desarrollo de estos, sin embargo, ocurre al final del ciclo del cultivo, por lo cual no contribuyen en los estados iniciales de la enfermedad.

En la zona del Valle del Cibao el grupo más prevalente es el AG-2-2 (9) este produce muy pocos esclerocios de tamaño (>2.0 mm) y sólo se observa en tejidos senescente al final del ciclo del cultivo.

En base a estudios sobre dinámica de población del agente causal de la mustia hilachosa en 20 microparcelas por dos años consecutivos se determinó que no hubo correlación significativa entre los niveles de inóculo y la incidencia y severidad de la mustia hilachosa en la variedad susceptible PC-50. (6). (Tabla 1). La población de Rhizoctonia, determinada por métodos cuantitativos y cualitativos (13) fluctuó entre 1-19 propágulos sobre 100 gr de suelo. La composición de estas poblaciones fué sin embargo, variada y en su mayoría eran especies de Rhizoctonia y grupos AG que no causan la mustia hilachosa.

Informaciones sobre la composición, fluctuaciones y distribución de las poblaciones de Rhizoctonia determinarán si en las estrategias para el control de la mustia hilachosa deben integrarse prácticas tendientes a reducir las poblaciones de las mismas.

Otro aspecto importante en la epidemiología de la mustia hilachosa es la asociación del patógeno con la semilla del frijol común (8). En Centroamérica se han reportado niveles de 6.3% de aislamientos de T. cucumeris obtenidos de semillas de parcelas infestadas con mustia hilachosa (2). En República Dominicana se ha reportado la transmisión del patógeno vía la semilla en el orden de 1.3-16.7%- dependiendo del grado de susceptibilidad y/o tolerancia del material evaluado (15).

En investigaciones sobre el efecto del agente causal de la mustia hilachosa en variedades con semillas de coloración blanca, negra y rojo moteado, llevadas a cabo en República Dominicana en el período 1991-1992 se obtuvieron niveles de 35-95% de aislamientos del patógeno tipo AG-1-IB, tanto en materiales tolerantes así como susceptibles (10,14). Se demostró también que el patógeno causa manchado y/o despigmentación en la cáscara de la semilla de los tres tipos. Dependiendo de la variedad, el porcentaje de granos manchados fluctuó entre 11-62% de la producción total.

Se detectó también la presencia del patógeno en semillas asintomáticas tanto en las variedades susceptibles como en las tolerantes. La variedad HT-7719, desarrollada en Costa Rica y con altos niveles de resistencia a la mustia hilachosa presentó niveles altos de aislamiento del patógeno en semillas asintomáticas. Esto es importante desde el punto de vista epidemiológico y/o fitosanitario ya que aislamientos virulentos pueden ser llevados a una región o país a otro inadvertidamente.

En experimentos en casa malla, en tratamientos en los que se incorporó al suelo aislamientos del tipo AG-1-IB y AG-2-2 no se observó la enfermedad en plántulas de frijol común de las variedades Anacaona, H-270, PC-50 y P. Checa (Cuadro 1.). El efecto del patógeno en la germinación, supervivencia y desarrollo de plántulas de las cuatro variedades fue mínimo y a niveles por debajo de aquellos reportados para aislamientos de Rhizoctonia que causan la podredumbre del tallo y raíz (14).

Otros factores, independientes de la coloración de la cáscara de la semilla del frijol común, pueden estar envueltos en la susceptibilidad o tolerancia a la mustia hilachosa.

## II. Manejo de la Mustia Hilachosa en República Dominicana.

Hasta el presente, la aplicación de fungicidas al follaje ha sido el método más utilizado y más eficaz para controlar las epidemias de la mustia hilachosa. Aplicaciones de fentín acetato de estaño (0.6 Kg/ha) y carbendazín (0.5 Kg/ha) son recomendados a los 15, 25, 40 y 55 días después de la siembra (12).

Resultados preliminares sobre el uso de coberturas de cáscara de arroz en parcelas en Buena Vista, San Juan de la Maguana y Barranca, La Vega indicaron que esta práctica no reduce la incidencia y severidad de la mustia hilachosa. Las diferencias en cuanto a producción no fueron significativas. En las parcelas establecidas en Barranca se observó un alta incidencia del hongo Se lerot ium rolf s i i. Saca en aquellas con coberturas, causando es un gran número de plantas muertas.

El uso de coberturas, arado profundo y siembra en camellones son recomendadas en Centroamérica para el manejo de la mustia hilachosa (7,8). Sin embargo, en República Dominicana las mismas no han sido efectivas debido a la diseminación aérea del inoculo.

El uso de variedades tolerantes es considerada una de las estrategias más viables y económicas para el manejo de la mustia hilachosa en República Dominicana. La variedad Anacaona, de reciente liberación, ha mostrado por dos años consecutivos bajo condiciones de alta presión' de la enfermedad, niveles bajos de incidencia y severidad en el follaje y un bajo % de semillas manchadas. Este es el primer reporte de una variedad de semilla de coloración blanca con altos niveles de tolerancia a la mustia hilachosa y una alta productividad (6). Recientemente, en experimentos llevados a cabo en Buena Vista y Barranca se identificaron cuatro materiales de generación avanzada que mostraron una alta tolerancia a la mustia hilachosa y la producción supera los obtenidos por la PC-50 y otros materiales tipo Pompadour (Tabla 2.).

En base a los resultados de estas investigaciones, las estrategias de investigación para el manejo de la mustia hilachosa se concentrarán en medidas tendientes a reducir la diseminación y/o desarrollo del inóculo primario (basidiosporas) y secundario (micelio).

Fondos para las investigaciones de la mustia hilachosa en República Dominicana fueron donados por los Proyectos CRSP/Titulo XII y PROFRIJOL.

Referencias.

- 1.- Cárdenas, M.R 1989. Web blight of beans (Phaseolus Vulgaris L.) incited by Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk, in Colombia Ph. D Thesis. Cornell University.
- 2.- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical 1987. Annual Report Dean Program, Cali, Colombia.
- 3 . CRSP/Proyecto Titulo XII. Reporte Técnico Anual 1.1988 - República Dominicana.
- 4 . CRSP/Proyecto Titulo XII. Reporte Técnico Anual 1,1989 - República Dominicana.
- 5.- CRSP/Proyecto Titulo XII. Reporte Técnico Anual 1,1991 - República Dominicana.
6. -CRSP/Proyecto Titulo XII. Reporte Técnico Anual 1,1992 - República Dominicana.
- 7 Galindo, J.J; Abawi, G. Thurston, H.D and Gálvez, G.E. 1983 . Effect of mulching on web blight of beans in Costa Rica. Phytopathology 73 (4):610-615 .
- 8.- Gálvez, G.E.; B. Mora y M.A. Pastor-Corrales, 1989. Web blight. In: Bean Production Problems in the tropics, H.F. Schwartz and M.A. Pastor-Corrales (Eds), CIAT, Cali, Colombia.
- 9.- Godoy, G; A. Mora; J.R. Steadman y F. Saladín, 1992. Preliminary characterization of Thanatephorus cucumeris causal agent of web blight of dry beans in the Dominican Republic. Ann. Rep. Bean Improv. Coop 35:90-91.
- 10.- Godoy, G; J.R. Steadman; J. Arias, Y. Segura y F. Saladín, 1993. Seed transmission of the web blight pathogen Thanatephorus cucumeris in dry beans in the Dominican Republic. 6<sup>U</sup> International Congress of Plant Pathology. Montreal, Canadá.
- 11.- Saladín G, F. 1986. Mustia Hilachosa del Frijol: Importancia y Desarrollo de Actividades de Investigación en República Dominicana. Trabajo presentado en el Taller Regional sobre Mustia Hilachosa. San José - Costa Rica. 4-8 Nov.
- 12.- Saladín, G, F. , 1993. Informe Trienio 1990-92 sobre control de mustia hilachosa. PROFRIJOL. COSUDE - CIAT.

- 13.- Sneh, B; Burpee L and A. Ogoshi. 1991. Identification of Rhizoctonia species. APS Press. St. Paul, Minn. USA 133 PP.
- 14.- Segura J. y J. Arias, 1-992. Frecuencia, -Caracterización y Patogenicidad de T. cucumeris en semillas de frijol común (Phaseolus vulgaris L.) en República Dominicana. Tesis Ing. Agrón. Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD) Sto. Dgo., República Dominicana.
- 15.- Rodríguez, M y A. Sánchez, 1988. Transmisión de la mustia hilachosa Thanateophorus cucumeris (Frank) Donk a través de las semillas de habichuela (Phaseolus vulgaris L.). Tesis. Ing. Agrón. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña. Sto. Dgo., República Dominicana

Cuadro 1. Efecto de Niveles de Inoculo de Aislamientos del Agente Causal de la Mustia Hilachosa T. cucumeris (AG-1-IB y AG-2-2) en la Germinación y Desarrollo de Plántulas de Cuatro Variedades de P. vulgaris. Estación Experimental Arroyo Loro (EEAL), San Juan de la Maguana, Rep. Dom.

Factores	<u>T. cucumeris</u>		
	AG-1- IB		AG-2-2
Nivel de inoculo r vs - 0.226 NS Germinación	P 0.288	r -	P 0.218 NS 0.306
Nivel de inoculo r vs - 0.223 NS Supervivencia de Plántula	P. 0.295	r -	P 0.094 NS 0.663
Nivel de inoculo r vs - 0.138 NS Altura de plantas	P 0.52	r -	P 0.102 NS 0.636
Nivel de inoculo r vs - 0.032 NS Peso Follaje de Plántulas	P 0.883	r -	P 0.066 NS 0.758
Nivel de inoculo r vs 0.049 NS Peso de la Raíz de Plántulas	P 0.820	r -	P 0.182 NS 0.393

Tabla 1. Efecto de Niveles de Inóculo en Suelo de Microparcelas Naturalmente Infestadas con el Agente Causal de la Mustia Hilachosa T. cucumeris (AG-1-IB). Buena Vista, San Juan de la Maguana, Rep. Dominicana.

Factores	1990		1991	
	r	P	r	P
Nivel de inóculo en Suelo vs Incidencia*	0.16	0.5	0.37	0.11
tt, " vs Severidad*	0.38	0.09	0.22	0.35
ft " vs Producción	0.22	0.35	0.33	0.16

\* Incidencia y Severidad de la Mustia Hilachosa cuatro semanas después de la siembra.

Tabla 2. El Efecto de la Mustia Hilachosa (*T. cucumeris*) en Materiales de la Colección Caribeña. 1992 - 1993. Rep. Dominicana.

	BV - SJM (AG-1-IB)			BR - LV (AG-2-2)		
	ADC*	PRODUCCION SEMILLAS	ADC* PRODUCCION SEMILLAS	ADC*	PRODUCCION SEMILLAS	ADC* PRODUCCION SEMILLAS
	(Kg/ha) MANCHADAS			(Kg/ha) MANCHADAS		
	(%+0.5)			(%+0.5)		
1. PC-21-SM-E	125.2	168.9	7.0	88.6	105.9	5.2
2. PR-JB-178	144.2	122.0	6.7	96.6	231.6	1.9
3. PR-JB-569	116.6	177.4	6.2	93.1	324.7	4.9
4. PC-21-SM-A	133.0	204.4	7.0	97.1	103.9	4.5
5. PR-PC-450	153.0	156.8	8.6	119	192.7	2.4
6. MUS-PC-9F5-HII-SF2	142.0	250.4	7.1	00.1	121.1	1.5
7. MUS-PM-31F5-SF2	97.0	415.6	6.0	40	435.5	1.7
8. MUS-PCH 25F6-SF2	99.8	351.7	6.0	45	296.6	2.5
9. MUS-PCH-30F5-SF1	93.5	360.9	5.1	48	640.8	2.9
10. MUS-PM-31F6-SM	95.6	416.4	5.3	40	241.4	2.0
11. Il-270 (Tolerante Negro)	125.3	358.6	3.3	62.3	173.5	1.8
12. ANACAONA (Tolerante Blanco)	112.0	446.6	4.3	51.1	212.0	1.3
13. PC-50 (Susceptible)	147.0	171.7	7.2	10.3	100.6	1.2
14. MUS-2F7 SM	140	218.2	8.1	106.8	114.8	2.5
LSD (0.05)	_____	156.6	1.7	_____	44.5	2.4

\* Area debajo de la curva del progreso de la enfermedad.

ADC vs Rendimiento -0.71\*\*  
 ADC vs Semillas Manchadas 0.67\*\*  
 ADC vs Vainas/Plantas -0.66\*\*

-0.61\*  
 0.24 NS  
 -0.71\*\*