

INTERACCIÓN ENTRE AISLAMIENTOS DE *Rhizoctonia solani* Khun A LA RESISTENCIA A *Mustia hilachosa* EN GENOTIPOS DE FRIJOL COMÚN *Phaseolus vulgaris* L. DE DOS ACERVOS GENÉTICOS DIFERENTES

Adolfo García Salinas¹

RESUMEN

Genotipos mesoamericanos y andinos de frijol común *Phaseolus vulgaris* L. se inocularon con micelio de *Thanatephorus cucumeris* (Frank), Donk, estado perfecto de *Rhizoctonia solani* Khun, para evaluar la interacción entre seis cepas y la resistencia de genotipos de frijol a la *Mustia hilachosa*.

La agresividad de las cepas de *T. cucumeris* varió según su lugar de origen. Así las provenientes de Colombia y República Dominicana causaron menor daño a las plantas de frijol; el aislamiento Panamá 1 fue moderadamente lento mientras que Panamá 2 y Costa Rica causaron mayor daño a las hojas inoculadas. La interacción entre estos aislamientos y la resistencia de 10 genotipos de frijol inoculados, fue altamente significativa. Esta interacción puede causar variación en la respuesta de los genotipos, según sea la cepa que se encuentre presente en las diferentes localidades.

Palabras clave: *Mustia*, cepa, acervos.

SUMMARY

Andean and Mesoamerican bean (*Phaseolus vulgaris* L.) genotypes were inoculated with *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk Mycelia, perfect stuger of *Rhizoctonia solani* Khun, to evaluate the interaction between 6 Isolates and web blight resistance in bean genotypes.

Aggressiveness of *T. cucumeris* isolates varied according to its geographic origin. Colombian and Dominican Republic isolates caused the least damage to bean plants; Panama 1 isolate caused intermediate disease damage, compared with Costa Rican and Panama 2 isolates. That caused

1. Ing. M.C. Maestro Investigador del Depto. de Fitomejoramiento, Div. Agronomía UAAAN.

the highest damage on inoculated leaves. Interaction among these isolates and 10 beans genotypes was highly significant. This interaction may result in variation of the response of genotypes according to the isolate present in the evaluation phase.

Key words: *Mustia*, rootstalk, cultural equipment.

INTRODUCCIÓN

La *Mustia hilachosa* de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) la causa el hongo *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk, estado perfecto de *Rhizoctonia solani* Khun. En el trópico húmedo se considera la enfermedad más destructiva, por la defoliación rápida y drástica que causa a las plantas afectadas, lo que ocasiona, en la mayoría de los casos, la pérdida total de la cosecha. Esta enfermedad se conoce como telaraña, chasparria, quemazón, Rhizoctonia de las hojas y Web blight (Galvez *et al.*, 1980).

Las pérdidas producidas por esta enfermedad pueden ser muy elevadas e incluso, pueden causar la muerte rápida y total de las plantas afectadas, en una a dos semanas (Acosta, 1988).

Se conocen pérdidas económicas de hasta un 90% en Brasil, Costa Rica, México y Panamá. Durante varios años, en la Florida se registraron, pérdidas de 90% de la cosecha (Acosta, 1988).

En la actualidad, la enfermedad se encuentra en todos los países tropicales de América y se indica como una de las principales limitantes en la región amazónica de Brasil, en el sureste de México y en la región de África Oriental. En algunos países la mustia adquiere cada día mayor importancia económica, debido al traslado del cultivo del frijol a las zonas bajas húmedas, en donde la enfermedad se prolifera, gracias a lluvias intensas y temperaturas altas. En algunas regiones de Centroamérica, el cultivo del frijol ha sido abandonado debido a la severidad de la enfermedad (Saborio, 1989).

La evaluación de la resistencia en el campo, con frecuencia se ve afectada por la distribución irregular del inóculo y la severidad temporal de la infección. Esto trae como resultado una cantidad excesiva de inóculo, que supera cualquier nivel de resistencia que puede estar presente en el germoplasma evaluado (Mora y Galvez, 1986).

Es probable que los niveles de la resistencia sean adecuados para la presión de enfermedad en Panamá y zonas cafetaleras de Colombia, pero inadecuados para las tierras bajas de la costa de América Central (Mora y Galvez, 1984).

Incorporar resistencia genética a líneas y cultivares de frijol para la *Mustia hilachosa* (*T. cucumeris*), es un componente importante en el control de esta enfermedad, pero no se ha podido avanzar con rapidez. La capacidad de adaptación del patógeno y la estrecha diversidad genética de las fuentes de resistencia, son las principales causas que han hecho difícil mejorar la resistencia del cultivo a este patógeno. Los niveles de resistencia encontrados hasta ahora son de intermedios a bajos (Acosta, 1988).

El Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y los programas nacionales de frijol en países tropicales de América, en las últimas dos décadas, han unido esfuerzos con miras a mejorar la resistencia de las variedades comerciales del área, tarea que no ha sido fácil y, en algunos casos, no se han obtenido los resultados esperados.

Los resultados que se obtuvieron en el estudio de la variabilidad patogénica de *T. cucumeris* - *R. solani*, sugieren que la reacción de una variedad puede ser diferente de un lugar a otro, dependiendo de la población del patógeno en la región donde se evalúa el material. (Frias *et al.* 1991). Son muchos los investigadores que han reportado la existencia de problemas que impiden o dificultan obtener resultados en la evaluación de resistencia. Uno de esos problemas es la posible existencia de diferencias entre los aislamientos de acuerdo a su lugar de origen.

En base a lo anterior se planteó el siguiente objetivo:

Evaluar la interacción entre diferentes cepas de *R. solani*, y la resistencia a *Mustia hilachosa* en genotipos de frijol de dos acervos genéticos diferentes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación

Este trabajo se llevó a cabo en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, que se encuentra entre las coordenadas geográficas 25° 23' de latitud norte y 101° 03' de longitud oeste, con una altitud de 1743 msnm, temperatura promedio anual de 16.7°C y precipitación anual de 459 mm.

Material Genético Evaluado

Genotipos de Frijol.

Los genotipos de frijol que fueron evaluados se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Origen y reacción a la enfermedad de genotipos de frijol evaluados para determinar la interacción con los aislamientos de *R. solani*.

Genotipos	Origen	Reacción a la enfermedad
1. PVA.800 X BAT 1155	Andino x Meso.	Desconocido
2. BAT 1155 X PVA 800 (R)	Meso. x Andino	Desconocido
3. PVA 800 X ICA 15399	Andino x Andino	Desconocido
4. AFR 251 X BAT 1155	Meso. x Meso.	Desconocido
5. BAT 1155 X AFR 251	Meso. x Meso.	Desconocido
6. AFR 251 X PVA 800	Meso. x Andino	Desconocido
7. ICA 15399 (progenitor)	Andino	Intermedio
8. AFR 251 (progenitor)	Mesoamericano	Resistente
9. BAT 1155 (progenitor)	Mesoamericano	Susceptible
10. PVA 800 (progenitor)	Andino	Resistente

Cepas de *Rhizoctonia*.

Los aislamientos de *R. solani* utilizados se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Origen y aislamientos de *R. solani*, utilizadas para evaluar la interacción entre cepas y resistencia a *Mustia hilachosa*.

Aislamiento	Origen
RS-32-CR	Costa Rica
RS-5-COL	Colombia
RS-93-COL	Colombia
RS-10-RD	Rep. Dominicana
Panamá P 1	Panamá
Panamá 2	Panamá

El material utilizado en la presente investigación lo proporcionó el Programa de Mejoramiento III del CIAT, cuya sede se ubica en Cali, Colombia.

Preparación del Inóculo

Se tomaron dos discos de micelio (5 mm) de la orilla de una colonia de *R. solani* de dos días de edad, los que se transfirieron a un frasco de cristal (Gerber) con 25 mililitros de caldo de papa dextrosa (CPD) y se incubaron a 28° C por un período de dos días.

Las colonias de *R. solani* se separaron del CPD vaciando el contenido del frasco de cristal sobre una malla de tela mosquitero. Esta colonia fue licuada durante cinco minutos en 10 mililitros de agua destilada. La suspensión resultante se pasó por una malla plástica de mosquitero y se colectó el filtrado en un Erlenmeyer. Se estimó con un hematocímetro el número de fragmentos de micelio por mililitro de suspensión. La suspensión se diluyó con H₂O destilada, para ajustar la concentración del inóculo a 80,000 fragmentos de micelio por mililitro.

Inoculación

Una vez preparado el inóculo, se asperjó aproximadamente un mililitro de suspensión de las cepas del patógeno, sobre hojas de frijol desprendidas y colocadas en cámara húmeda, las hojas inoculadas se incubaron a 25-28°C.

Evaluación de la Severidad de la Enfermedad

Se estimó visualmente el área foliar enferma en cada hoja inoculada. Esta evaluación se realizó, en el momento en que alguno de los tratamientos alcanzó el 100% de tejido afectado por la enfermedad. (2-3 días).

Los datos de porcentaje de severidad se procesaron de acuerdo a los procedimientos de análisis no paramétrico del programa SAS.

Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado en el trabajo fue el de tratamientos completamente al azar con cuatro repeticiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los efectos de cepa, variedad y la interacción variedad y la interacción variedad por cepa fueron altamente significativos de acuerdo al análisis de varianza (Cuadro 3).

Cuadro 3. Análisis de varianza de la severidad de *Mustia hilachosa* en 10 variedades de frijol inoculadas con 6 cepas de *R. solani*.

Fuente	g.l.	c.m.	F. calculada	PrF
Var.	9	756.95533	10.29**	0.0001
Cepa	5	8802.92000	119.56**	0.0001
Var. X cepa	45	154.87505	2.10**	0.0003
Error	180	73.624583		
Total	239			

c.v. = 28.132711

** = significativo al 0.001 de probabilidad.

Al hacer una discusión sobre resistencia vertical y horizontal, Van Der Plank (1968) señala que en un análisis de varianza donde se incluyan cepas y variedades, como en este caso, y se manifiesta la interacción significativa, ésta se deberá a efectos de resistencia vertical; cuando la interacción no lo es, se debe a que se manifiesta la resistencia horizontal; y cuando el efecto de cepas, variedades y variedades por cepas es significativo, se poseen ambos tipos de resistencia. Sin embargo, en el caso presente, en el que variedades, cepas y variedades por cepas, fueron significativos, indica que la acumulación de genes de resistencia a *Mustia hilachosa* ha llegado a tal extremo que permite se confundan los efectos de resistencia horizontal con los de vertical, como en el caso de las reacciones de hipersensibilidad, característica típica de la resistencia vertical.

En la región centroamericana, se sabe que se han ido acumulando genes de resistencia horizontal con el paso de los años, y al juntar genotipos de dos acervos genéticos que han sido manejados independientemente para este caso, es de esperar que se obtengan genotipos superiores en cuanto a su resistencia a la enfermedad.

Por otro lado, como se observa en el Cuadro 4 se puede decir, de manera general, que las cepas fueron diferentes unas de otras, dependiendo del lugar donde fueron colectadas. Las cepas colectadas en Colombia y República Dominicana fueron menos virulentas (baja severidad de la enfermedad); la cepa Panamá 1 fue intermedia; las cepas Panamá 2 y la de Costa Rica fueron las más virulentas respecto a los cultivares de frijol. Estos resultados indican que los datos que se obtengan en

evaluaciones de ensayos y/o viveros en estos lugares, no deben ser combinados. La información que se obtenga al realizar estas evaluaciones debe ser manejada independientemente, para evitar errores en su interpretación.

Como era de esperarse, los cultivares utilizados en esta evaluación manifestaron diferentes grados de reacción ante el ataque del patógeno. Así con las cepas RS-93-COL y RS-5-COL manifestaron su menor severidad con las poblaciones F₁, BAT-1155 x PVA-800 (R) y AFR-251 x BAT-1155, con la cepa RS-10-RD fue la población BAT-1155 x AFR-251 (R) la que mostró severidad menor ante el ataque del patógeno, para las cepas Panamá 1 y Panamá 2 fueron los cultivares PVA-800 y AFR-251 mientras que para la cepa RS-32-CR fue la población F₁ de PVA-800 x BAT-1155 en la que menor daño causó el patógeno.

Este efecto de que tanto las cepas como los cultivares sean diferentes entre sí, es lo que hace que la interacción resulte significativa, especialmente al analizar el cruzamiento AFR-251 x PVA-800 (F₁), donde se manifestaron seis grupos (DUNCAN) de diferentes de cepas.

Cuadro 4. Grupos Duncan para 10 genotipos de frijol común y seis cepas de *Rhizoctonia solani*.

Cepas	Genotipos									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RS-5-COL	A*	A	A	A	A	A	A	A	A	A
RS-93-COL	A	AB	A	AB	AB	B	A	AB	AB	B
RS-10-RD	A	BC	A	BC	BC	C	A	A	A	B
Panamá Pt2	B	BC	B	C	C	D	B	B	B	BC
Panamá Pt1	C	C	BC	D	C	E	B	B	C	C
RS-32-CR	C	C	C	D	C	F	B	C	B	C

* Genotipos unidos por la misma letra no difieren significativamente entre sí,

1. BAT-1155 X PBA-800 (R)
2. PVA-800 X BAT-1155
3. PVA-800 X ICA-15399
4. AFR-251 X BAT-1155
5. BAT-1155 X AFR-251 (R)

6. AFR-251 X PVA-800
7. ICA-15399
8. AFR-251
9. BAT-1155
10. PVA-800

CONCLUSIONES

1. Se manifestó una marcada interacción entre la virulencia de *R. solani* y la resistencia de los genotipos de frijol utilizados.
2. La virulencia de las cepas varió dependiendo de su lugar de origen. Así las de Colombia y República Dominicana causaron el menor daño a las plantas de frijol, el aislamiento Panamá 1 fue moderadamente lento y los de Panamá 2 y Costa Rica fueron los que mayor daño causaron a este cultivo.

LITERATURA CITADA

- Acosta, M. 1988. Manejo Integrado de la *Mustia hilachosa* causada por *Thanatephorus cucumeris* (Frank y Donk) en el frijol común (*Paseolus vulgaris* L.) Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. 6, 13, 15 p.
- Frias, G. 1991. Variabilidad patogénica de *Thanatephorus cucumeris* - *Rhizoctonia solani*, agente causal de la *Mustia hilachosa* de frijol. En Memoria del Congreso Nacional de Fitopatología. Puebla de los Ángeles, Puebla. México. 84 p.
- Gálvez, E.G., P. Guzmán y M. Castaño. 1980. La *Mustia hilachosa*. Problemas de la producción de frijol, enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de *Phaseolus vulgaris* L. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Cali, Colombia. 101-110 p.
- Mora, B. y G. Gálvez. 1986. Evaluación de variedades promisorias de frijol (*P. vulgaris* L.) a la incidencia de *Mustia*. Programa cooperativo centroamericano para el mejoramiento de cultivos alimenticios. En XXV Reunión Centromericana, Honduras.
- . 1984. *Mustia hilachosa*. Programa de frijol. CIAT. En: Informe Anual. Cali, Colombia. 28 p.
- Saborio, S. 1989. Efecto del medio ambiente sobre la Resistencia a *Mustia hilachosa* del frijol en las variedades del vivero Nacional de Telaraña en Costa Rica. Tesis de Licenciatura. Universidad de Costa Rica. 47 p.
- Van Der Plank, J.E. 1968. Disease Resistance in Plants. Departament of Agricultural Technical Services, Pretoria, South Africa. Academic. Press. New York, 187 p.