

El Efecto de la Mustia Hilachosa en la Calidad y Viabilidad de la Semilla de Coloración Blanca, Negra y Rojo Moteado del Frijol Común

Dra. Graciela Godoy -Lutz*¹
Ing. Agrón. Juan Arias[^]

Introducción.

Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk. [anamorfo: Rhizoctonia solani Kuhn], agente causal de la mustia hilachosa, causa pérdidas severas en la producción de frijol común Phaseolus vulgaris L. en Centro América y El Caribe (Gálvez et al., 1989. La enfermedad es endémica en las zonas de Producción del frijol en la República Dominicana, reportándose pérdidas de hasta un 80% en las producción de las variedades Pompadour Checa y PC-50 (CRSP/Título XII, 1988).

Se ha observado que los daños causados por esta enfermedad no sólo se limitan a la defoliación y reducción del número de vainas por planta sino que también se extiende a la apariencia de los granos o semillas una vez formada las vainas en plantas afectadas

La asociación hongo-semilla ha sido ampliamente documentada en el caso de Rhizoctonia solani (Baker, 1947; Michail, 1984). El micelio del hongo puede ser llevado en el endospermo, embrión o cutícula de las semillas de Phaseolus (Michail, 1984). El hongo asociado a la semilla causa daños severos en la pre y post-emergencia (Chorin et al., 1962; Leach et al., 1956; Michail, 1984), los resultados de estos reportes, sin embargo, no pueden ser extrapolados en el caso del agente causal de la mustia hilachosa ya que los aislamientos de Rhizoctonia utilizados en esas investigaciones corresponden a poblaciones o grupos de anastomosis (AG) diferentes a aquellos causales de la mustia hilachosa (Ogoshi, 1987).

Las poblaciones o grupos de anastomosis difieren genéticamente entre si manifestándose estas diferencias en características morfológicas, ecológicas y patogénicas, entre otros (Ogoshi, 1982). A pesar de que el hongo R. solani ha sido ampliamente estudiado (Ogoshi, 1987) son pocos los estudios específicos con relación a la ecología y epidemiología del agente causal de la mustia, Estudios sobre la asociación de este patógeno y la semilla de frijol y el efecto de este en la calidad y viabilidad de la semilla han sido limitados y los resultados contradictorios (Galindo, 1952; Rodríguez, 1992). El presente trabajo reporta los resultados iniciales de una serie de estudios sobre el efecto del hongo causal de la mustia hilachosa en la calidad de la semilla y como afecta este la viabilidad y desarrollo de plántulas de tres tipos de frijol común.

¹ Fitopatóloga. Co -PI Proyecto Título XII. Depto. de Investigaciones Agropecuarias. Secretaria de Estado de Agricultura.

² Asistente Laboratorio de Fitopatología. Depto. de Investigación Agropecuaria. Secretaria de Estado de Agricultura.

Los grupos de anastomosis (AG) son poblaciones de R. solani genéticamente independientes que difieren en morfología, patogenicidad y ecología, entre otros (Ogoshi, 1982).

Hasta el presente, han sido pocos los estudios específicos sobre el efecto del patógeno causal de la mustia hilachosa en la semilla de las leguminosas y los resultados de los mismos han sido contradictorios (Galindo, 1982; Rodríguez et al., 1992).

El presente trabajo reporta resultados preliminares sobre el efecto del hongo en la calidad de la semilla y la pre y post-emergencia de tres tipos de frijol común.

Materiales y Métodos.

Se colectaron semillas de plantas infectadas (> 40% follaje infectado) de las variedades PC-50 y Pompadour checa (rojo moteado), Anacaona (blanca) y H-270 (negra) de parcelas en la localidad de Buena Vista, San Juan de la Maguana donde predomina el agente causal de la mustia hilachosa del tipo AG-1-IB (microesclerocio). Godoy et al., 1992. La presencia del hongo en las semillas se determinó al colocar 1800 semillas (sintomáticas o manchadas, asintomáticas o limpias y testigos) de todas las variedades en placas petri conteniendo 2% de agar-agua al que se añadió 30 microlitro/L de Metalaxyl (Ridomyl 2E, 25% E.a) y 60 microlitro/L de sulfato de estreptomina (1gr/'ml agua destilada). Las placas conteniendo las semillas se incubaron entre 25-28 °C por 48 horas después de las cuales las colonias de I. cucumeris fueron contadas y transferidas a placas conteniendo Papa Dextrosa Agar (Difeo Co.) para la determinación de grupos de anastomosis (Kronland et al., 1988). La patogenicidad de los aislamientos de I. cucumeris fué determinada en plántulas de la variedad PC-50 (Godoy, 1992). el efecto del hongo en la germinación, desarrollo y supervivencia de las plántulas fué determinado en la casa malla. Se colocaron 1260 semillas (sintomáticas, asintomáticas y testigos) de todas las variedades en tarros plásticos (20 cm-día) conteniendo una mezcla esterilizada de suelo areno-arcilloso (1:1 v/v, pH=7.5). La germinación se evaluó a los 7 y 9 días después de la siembra y la supervivencia, altura, peso fresco del follaje y raíz a los 15 días después de la siembra.

Resultados y Discusión.

1. Efecto de la Mustia Hilachosa en la Calidad de la Semilla.

El hongo I. cucumeris AG-1-IB causa el manchado y/o despigmentación de las semillas de variedades de coloración rojo moteado, negra y blanca. Se determinó una asociación altamente significativa entre el manchado y/o despigmentación de la cáscara y la presencia del agente causal de la mustia hilachosa en la semilla (Tabla I).

Semillas sintomáticas manchadas y/o despigmentadas, colectadas en los períodos de siembra consecutivas 1991-92, contenían un alto porcentaje del patógeno asociado con la cáscara y el embrión de las semillas. Variedades de coloración negra, HT-7719 y H-270 y blanca, Anacaona que fueron tolerantes a nivel de campo presentaron niveles de infección de la semilla por el hongo de la mustia hilachosa.

La presencia del patógeno fue también detectada en semillas asintomáticas en mayor proporción en la PC-50 en el período 1991 y en H-270 y HT-7719 en el período 1992. (Tabla I).

La presencia del hongo de la mustia hilachosa en las semillas asintomáticas puede tener serias implicaciones epidemiológicas en la diseminación de grupos AG-virulentos de una región y/o país a otro en el intercambio de semillas de viveros internacionales.

Los niveles de infección de la semilla tanto sintomática como asintomáticas, reportados en esta investigación superan aquellos reportados por otros investigadores. En Costa Rica (Galindo, 1982) se reportó niveles de infección de 1.5% en frijol común. En experimentos para evaluar la transmisión de *I. cucumeris* en parcelas sembradas con las variedades Huasteco y México 27 bajo ataque severo de mustia hilachos se obtuvo entre 3-63% de transmisión del hongo ría la semilla en parcelas donde no se aplicó fungicidas (CIAT, 1989). No se indicó en ninguno de estos reportes la relación entre el manchado y/o despigmentación y la transmisión del hongo.

En nuestras investigaciones se obtuvieron niveles de 11-62% (Tabla 2) de manchado y/o despigmentación de las semillas en parcelas en Buena Vista, San Juan de la Maguana. La variedad Anacaona, de coloración blanca mostró niveles bajos del manchada e infección de la semilla. Algunos investigadores han implicado la coloración de la cáscara del frijol a la resistencia de aislamientos de *Rhizoctonia solani*. Prasad et al., 1969, 1976 indicaron en su investigación que las semillas de coloración oscura eran más resistente a la infección por el hongo que las de coloración blanca. Se atribuyeron estas diferencias a la integridad y el contenido de fenol de las cáscaras de semillas de coloración oscura o negra.

Las diferencias entre estos resultados pueden ser debidas a la diferencia entre los tipos de aislamientos de *Rhizoctonia* que causan podredumbre radicular y muerte de plántulas y que recientemente han sido identificadas dentro de los grupos AG-4 y AG-2 (Ogoshi, 1987). Los aislamientos que causan estos síntomas no producen la mustia hilachosa.

Prueba de Patogenicidad.

Todos los aislamientos de *I. cucumeris* AG-1-IB obtenidos de las semillas de las variedades PC-50, P. checa, H-270 y Anacaona en 1991 y estas y la Arroyo Loro (blanca), HT-7719 (negra) y la PR-PC-450 (rojo moteado) en 1992 fueron patogénicos a la variedad PC-50.

2. Efecto de la Mustia Hilachosa en la Germinación y Desarrollo de Plántulas.

Se obtuvieron diferencias significativas ($P=0.05$) en cuanto al porcentaje de germinación entre las semillas sintomáticas y las testigos pero no entre estas y las asintomáticas de las cuatro variedades estudiadas. Los niveles de germinación en las semillas sintomáticas por el patógeno fueron no menores de un 80% en las cuatro variedades (Cuadro 1).

Chorin, et al., 1962 y Deakin et al., 1975 reportaron una reducción de hasta 59% en variedades con semillas blancas y 20-40% en variedades de semillas pigmentadas, causadas por aislamientos de Rhizoctonia obtenidos de semillas y plántulas con necrosis en la base del tallo.

Otras diferencias fueron observadas en la altura y peso de las plántulas originadas de semillas manchadas pero no entre semillas limpias y testigos de las cuatro variedades, no se encontró sin embargo, diferencia significativa en cuanto a la supervivencia y el peso de la raíz de plántulas originadas de los tres tipos de semilla.

Los resultados obtenidos en esta investigación sugieren el efecto del agente causal de la mustia hilachosa en la germinación y desarrollo de plántulas de frijol común es mínimo en comparación con aquellos reportados por aislamientos de suelo de Rhizoctonia causantes de la muerte pre y post-emergente y la podredumbre de la raíz y el tallo. Resultados similares se obtuvieron con las semillas de la cosecha de 1992. Por lo tanto es necesario que en los programas de mejoramiento dirigidos a obtener variedades tolerantes o resistentes a la mustia hilachosa se tome en cuenta la variabilidad del patógeno, expresada como grupo de anastomosis AG para diseñar metodologías más adecuadas para las selecciones de materiales. Otros factores independientemente de la coloración de la cáscara de la semilla del frijol común pueden estar envueltos en la susceptibilidad o tolerancia al agente causal de la mustia hilachosa.

Conclusiones.

1. Thanatephorus cucumeris (Frank) Donk (AG-1-IB) afecta la calidad de la semilla, manifestándose este efecto como un manchado y/o despigmentación de la cáscara de variedades rojo-moteado, negras y blancas.
2. Dependiendo de la variedad, los niveles de infección y daños en la semilla pueden alcanzar hasta un 62% de la producción total de los granos.
3. El patógeno, incorporado al suelo o asociado a la semilla no causa la mustia hilachosa en plántulas de frijol común, por lo tanto, los criterios de germinación, supervivencia y desarrollo de plántulas no son adecuados en un programa de selección de variedades tolerantes a la mustia hilachosa.
4. Se detectó la presencia del patógeno en semi 1 las asintomáticas, principalmente en las variedades de cáscara de coloración negra y rojo moteado. Esto es importante ya que el hongo puede ser llevado de una región o país a otro i nadve rtidamente.
5. Todos los aislamientos de T. cucumeris (AG-1-IB) obtenidos de las semillas de las cuatro variedades fueron patogénicos.

Bibliografía.

1. Baker, K. F. 1947. Seed transmission of Rhizoctonia solani in relation to control of seeding damping off. *Phytopath* 37:912-924.
2. Chorin, M; A. Halfon-Meiri -1962. Losses caused by Rhizoctonia solani borne on bean seed. *Plant Dis. Repr* 46:790-791.
3. CIAT. (Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1987. Annual Report. Bean Program, Cali, Colombia.
4. CRSP/Proyecto Titulo XII. Reporte Técnico Anual, 1988, República Dominicana.
5. Dearkin, J.R y D.P. Dukes, 1975. Breeding, snapbeans for resistance to diseases caused by Rhizoctonia solani Kuhn. *Hort. Science* 10:269-271.
6. Galindo; J.J. 1982. Epidemiology and control of web blight of beans in Costa Rica. Ph.D. Thesis. Cornell Univ. Ithaca. N.Y. 141 pp.
7. Galvez, 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 (Ed), CIAT, Cali, Colombia.
8. Godoy, G; A. Mora, J.R. Steadman and F. Saladín (1992) Preliminary characterization of Thanatephorus cucumeris causal agent of web blight of dry beans. *Ann. Rep. Bean Improv. Coop* 35:90-91.
9. Kronland, W.C, and Stanghelli, 1988. Clean slide technique for the observation of anastomosis and nuclear condition of Rhizoctonia solani. *Phytopath* 78:820-822.
10. Leach, C.M; M. Pierpoint, 1956. Seed transmission of Rhizoctonia solani in Phaseolus vulgaris and lunatus. *Plant. Dis. Repr* 40:907.
11. Michail, S.H. 1984. Ecology of Rhizoctonia in relation to seed infection/seed degradation. In: *Progress in microbial ecology* p. 28-38.

12. Ogoshi, A. 1987. Ecology and pathogenicity of anastomosis and intraspecific groups of Rhizoctonia solani Kuhn. Ann. Rev. Phytopath 25:125-143.
13. Prasad, K y J.L. Weigle, 1969. Resistance to Rhizoctonia in Phaseolus vulgaris (snap beans). Plant Dis. Reprtr 53:350-352.
14. Prasad, K; J.L. Weigle 1976. Association of seed coat factors with resistance to Rhizoctonia solani and Phaseolus vulgaris. Phytopath. 66:342-345.
15. Rodríguez. C.M, 1988. Transmission de mustia hilachosa (Thanatephorus cucumeris) Frank (Donk) a través de las semillas de habichuelas (Phaseolus vulgaris L.). Tesis de grado. Ing. Agrón. Univ. Nac. Pedro Henriquez Ureña. Rep. Dom.

Fondos para esta investigación fueron donados por el Proyecto CRSP/Titulo XII y COSUDE.

Tabla 1. Aislamientos de *R. solani* (AG-1-IB), Agente Causal de la Mustia Hilachosa Obtenidos en Semillas de *P. vulgaris*.

Tratamiento	1991		1992	
	Manchadas	Limpias	Manchadas	Limpias
Anacaona	35	1	84	2
Arroyo Loro	-	-	70	i
H-270	84	1	94	17
HT-7719	-	-	50	13
PC-50	87	14	81	1
P. Checa	95	6	-	-
PR-PC-450	-	-	81	2
Total	301/400	22/400	490/600	36/600
	X ² = 416.0**		704.8**	

Tabla 2. Area debajo de la curva del progreso de la mustia hilachosa y porcentaje de semillas manchadas de variedades y líneas de frijol común. Buena Vista, San Juan de la Maguana, Rep. Dominicana.

	ADC	% SEMILLAS MANCHADAS	ADC	% SEMILLAS MANCHADAS
Anacaona	87.0	12	112.0	18
H-270	101.5	29	125.3	11
PC-50	126.0	62	147.0	52
P. Checa	129.5	55	-	-

Cuadro 1. Efecto de Thanatephorus cucumeris en la Germinación y Desarrollo de Plántulas de Phaseolus vulgaris L., de acuerdo al origen de las Semillas.

Tratamiento Origen	Germinación ^{%1}	SUPERVIVENCIA ^{%2}	ALTURAS ^{1 2 3 4}	PESO FOLLAJE ⁴	PESO RAIZ ^{5 6}
TESTIGO	93.7 A	87 A	9.9 A	1.31 A	0.5 A
LIMPIA ASINTOMATICA	88.2 AB	82 A	9.6 A	1.27 A	0.51A
MANCHADA SINTOMATICA	85.7 B	80 A	8.7 B	1.12 B	0.55A
LSD 0.05	6.7	8.0	0.4	0.08	0.08

1. Germinación. Porcentaje a los 7 días después de la siembra.

2. Determinación a los 15 días después de la siembra.

3. Determinación a los 15 días después de la siembra.

4. Determinación a los 15 días después de la siembra. Peso fresco engr.

5. Determinación a los 15 días después de la siembra. Peso fresco engr.

6. Números con la misma letra, no significativamente diferentes de acuerdo al LSD $\alpha=0.05$