

LA ANTRACNOSIS DEL FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) EN COSTA RICA

Carlos Manuel Araya*

INTRODUCCION

La antracnosis del frijol, causada por el hongo Colletotrichum lindemuthianum, se ha convertido en los últimos años en un importante problema en Costa Rica como consecuencia de los siguientes factores: la incorporación de nuevas áreas de cultivo, el uso de cultivares mejorados susceptibles a esta enfermedad, la poca sanidad de la semilla utilizada por el agricultor, y en algunas ocasiones, por el ataque del hongo en el follaje el cual pasa desapercibido y sus síntomas sólo se observan cuando las vainas están afectadas (Araya, 1988). El impacto socioeconómico es considerable porque el frijol común es una de las leguminosas de grano de mayor consumo en el país, y porque esta enfermedad, bajo condiciones favorables, puede causar pérdidas de hasta 90% en la producción del cultivo.

Históricamente, la producción de frijol fue deficitaria y ha estado en manos de pequeños agricultores de escasos recursos económicos y técnicos, lo cual ha obligado al gobierno a fomentar el cultivo, a expandir y habilitar nuevas zonas para la siembra. El aumento en producción logrado a partir de 1984 (Cuadro 1) no ha sido proporcional a un incremento en el rendimiento, el cual se mantiene alrededor de 580 kg/ha. Es posible que este bajo rendimiento obedezca, en parte, al uso generalizado del sistema tradicional de siembra conocido como "tapado" (Monge, et al, 1987), así como también a la alta incidencia de enfermedades del follaje y de pudriciones radicales (Echandi, 1966).

*Fitopatólogo. Escuela de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional. Apartado 86-3000. Heredia, Costa Rica.

CUADRO 1. Area sembrada, rendimiento promedio y producción de frijol común en Costa Rica de 1980 a 1988.

PERIODO	AREA (ha)	RENDIMIENTO (kg/ha)	PRODUCCION (t)
80-81	23.681	519	12.289
81-82	35.507	459	16.312
82-83	39.120	367	14.863
83-84	41.631	499	20.180
84-85	43.279	529	22.893
85-86	43.652	588	25.670
86-87	56.989	590	33.469
87-88	48.478	474	22.951

Fuente: Morales, A.; Araya, R. y Mora, B. (1987).

El presente trabajo sintetiza la experiencia acumulada en Costa Rica sobre el comportamiento de la enfermedad y señala las posibles causas involucradas en su diseminación. El propósito de difundir estas consideraciones y experiencias es el de alertar a los investigadores, técnicos y productores sobre las implicaciones de un manejo descuidado del patógeno, y señalar los factores básicos que se deben considerar en el establecimiento de un programa de combate integrado de la enfermedad.

EL PROBLEMA DE LA ANTRACNOSIS

La antracnosis es una enfermedad que se encuentra distribuída en casi todos los países productores de frijol, y en algunas regiones representa el problema más importante en la producción del cultivo. Es epidémica en zonas de alta humedad relativa (mayor de 90%) y temperatura fresca (15 a 22°C), con lluvias frecuentes acompañadas de vientos moderados a fuertes que diseminan el patógeno hasta a 4.6 m de longitud a partir de los focos de inóculo (Chaves, 1980; Tu, 1981).

En Costa Rica, la antracnosis ha estado presente durante muchos años en varias zonas productoras de frijol, tales como en las localidades de: la Meseta Central, Puriscal, Nicoya, Upala, Pérez

Zeledón y Buenos Aires, en donde la precipitación promedio anual varía entre 1000 y 4000 mm y una altitud de 600 a 1500 m, condiciones que favorecen el desarrollo de la enfermedad. El patógeno, aunque siempre estuvo presente, su severidad se mantuvo a niveles relativamente bajos y con una distribución restringida a los lugares antes mencionados, con excepción de Pérez Zeledón y Puriscal, donde se presentaban los mayores ataques. En términos generales, se podría afirmar que en el país, la antracnosis ocupa un tercero o cuarto lugar en importancia, antecedida por la roya (Uromyces appendiculatus) y la mancha angular (Isariopsis griseola).

Echandi (1966) corroboró la limitada diseminación del patógeno, al afirmar que C. lindemuthianum no se presentaba en zonas bajas como Guanacaste y otros sitios ubicados a una altitud inferior a los 500 m., debido posiblemente, a la alta temperatura predominante; lo cual confirmaba lo señalado en la literatura de que la enfermedad se detiene a temperaturas mayores de 30°C, al inhibirse la producción de esporas (Chavez, 1980). Es evidente que el patógeno se ubicaba perfectamente dentro del ámbito preestablecido.

En los últimos años la situación ha cambiado radicalmente, hoy la enfermedad se encuentra también en zonas en las cuales no era de esperar su presencia, convirtiéndose así, en una de las principales enfermedades que afectan el cultivo del frijol.

Durante mucho tiempo la antracnosis no se consideró como una enfermedad de relevancia, debido a esta circunstancia los extensionistas en frijol no disponen de suficiente información sobre el combate o manejo de la antracnosis. Sin embargo, resultados de investigaciones realizadas en otros países bajo sistemas de producción tecnificados, recomiendan el uso de fungicidas y prácticas agronómicas para combatir este patógeno (Alzate y Serrano, 1977; Guzmán y Donado, 1975; Rolim et al, 1981; Tu, 1988), pero esta estrategia no es aplicable en Costa Rica debido a la baja productividad del cultivo del frijol y porque los sistemas de cultivo que

emplean los pequeños productores en Costa Rica, no se ajustan a esas tecnologías y prácticas.

La antracnosis también ha causado grandes pérdidas en la producción de semilla certificada. La Oficina Nacional de Semillas (Costa Rica, 1984; 1985; 1986) estima que en los últimos años fue la principal causa de rechazo de lotes de semilla registrada y certificada, como se observa en el Cuadro 2. En la zona de Puriscal, en 1988, se rechazó el 100% de los lotes productores de semilla certificada debido al ataque del patógeno, lo cual refleja la importancia que ha cobrado *C. lindemuthianum* y lo que esta situación representa, en términos económicos, para el productor y para la planificación nacional de abastecimiento de semilla certificada.

CUADRO 2. Causas de rechazo de campos reproductores de semilla certificada de frijol en Costa Rica.

ANO	% AREA RECHAZADA	CAUSAS	%
1984	25.1	antracnosis	78.8
		mustia *	19.8
		bacteriosis **	0.2
		otros	6.2
1985	33.1	antracnosis	92.2
		mustia	1.4
		otros	6.4
1986	54.4	deterioro calidad	57.5
		antracnosis	28.8
		bacteriosis	5.3
		otros	8.4
1987	31.1	deterioro calidad	

* *Thanatephorus cucumeris*

** *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*

FUENTE: Costa Rica, Oficina Nacional de Semillas (1984-1986).

FACTORES QUE FAVORECEN LA DISEMINACION DEL PATOGENO

Se pueden identificar cuatro factores medulares que han incidido en la rápida diseminación de la enfermedad, a saber: El agricultor hace uso reiterado de semilla infectada; los programas de mejoramiento puestos en marcha, los cuales no consideraron a la antracnosis como prioritaria; la política del gobierno de incorporar nuevas áreas al cultivo del frijol como respuesta a un mayor consumo nacional; y la variación patogénica del hongo.

Uso de semilla infectada. Por ser C. lindemuthianum un hongo que posee la capacidad de sobrevivir y ser transmitido por la semilla (Crispin, 1970; Kulshrestha et al, 1976), el control sanitario de la misma es de vital importancia porque representa un foco potencial de inóculo inicial. En Costa Rica, el pequeño productor tradicionalmente ha utilizado como semilla parte del grano comercial que cosechó en la siembra anterior, sin control de sanidad en el campo ni durante el almacenamiento. Esta práctica hace que año tras año se acumulen en su terreno niveles importantes de inóculo capaz de causar epifitias bajo condiciones ambientales favorables. Además, entre agricultores se acostumbra el intercambio o la compra-venta de semilla, por lo cual se incrementa significativamente la posibilidad de introducir el patógeno en las áreas libres de él.

Mejoramiento genético. Los fitomejoradores y sus instituciones realizaron esfuerzos durante la década de los 80, tendientes a liberar cultivares de frijol que, además de mostrar buena adaptación y rendimiento, mostraran resistencia a enfermedades. Esto ha dado como resultado que hoy el país cuente con variedades mejoradas ampliamente difundidas tales como: grano negro (Talamanca, Brunca, Huasteco) y grano rojo (Mex 80, Chorotega, Huetar). Sin embargo, por el énfasis dado al tratamiento de otras enfermedades que afectan el cultivo, estas variedades mejoradas han resultado susceptibles a la antracnosis, lo cual constituye un factor apropiado para diseminar el hongo y maximizar la importancia del control fitosanitario en el trasiego de la semilla.

Además, se estima que solo de 12 a 15% de los agricultores utilizan semilla mejorada certificada para sus siembras, lo cual significa que más del 85% siembran su propia semilla "seleccionada" de su cosecha anterior.

Incorporación de nuevas áreas de cultivo. Por constituir el frijol una de las principales fuentes de proteína en la dieta del costarricense, el gobierno estableció la política de aumentar el precio de sustentación del grano (Costa Rica, 1987), lo cual estimuló un incremento importante del área sembrada, pero manteniendo la práctica, aunque en menor proporción que en las áreas tradicionales, del empleo de semilla de baja sanidad y por consiguiente favoreciendo la introducción del patógeno. La principal zona habilitada fue la Región Huetar Norte.

Variación patogénica del hongo. La variación patogénica es un carácter que muestran algunos patógenos al atacar de una manera diferencial una población de hospederos; normalmente ésta se determina por la inoculación de cultivares diferenciales y la respuesta origina la identificación de razas del patógeno.

La existencia de razas en Colletotrichum lindemuthianum la observó por primera vez Barrus (1911), quien describió las razas Alfa y Beta. Posteriormente, investigadores de diversos países determinaron un número mayor de razas, las cuales se identificaron con las letras del alfabeto griego, con números, con siglas asociadas al país donde fue realizado el trabajo, o mediante una combinación de letras y números.

Villao (1966) realizó el primer trabajo de identificación de razas de C. lindemuthianum en Costa Rica, e identificó las razas Alfa y Beta. Posteriormente Araya y Pastor-Corrales (1988), identificaron las razas Alfa-Brasil, Brasileño I y Capa, de aislamientos provenientes de la región central y norte del país. Esta identificación evidenció que algunas líneas utilizadas como padres en programas de cruzamiento, por poseer resistencia a aislamientos provenientes principalmente de Brasil, Colombia y México, se

comportaron susceptibles cuando se inocularon con los aislamientos costarricenses. Esto sugiere que la variación genética del hongo en Costa Rica es mayor de lo que se supone. Cordero y Mora (1988), observaron un comportamiento semejante cuando inocularon varias líneas, cuyos datos se presentan en el Cuadro 3.

CUADRO 3. Respuesta de resistencia, tolerancia y susceptibilidad según fuentes de 152 materiales evaluados por su reacción a las razas alfa-Brazil y brasileiro-1 de la antracnosis del frijol[†].

FUENTE	REACCION A LA ANTRACNOSIS						Σ S	TOTAL
	Σ R			Σ R.I				
	x-Brazil	Brasileiro-1	Ambas	x-Brazil	Brasileiro-1	Ambas		
PI-287262	1.3	2.7	5.3	6.7	4.0	2.0	12.0	34
Cornell 49-242	5.9	4.6	1.5	3.25	2.6	0.0	0.45	26
Ab-136	0.0	5.3	0.7	0.0	0.0	0.7	0.0	6.6
BAT-1489	0.0	0.0	0.0	1.3	2.6	1.3	1.3	6.6
Ecuador-299	0.66	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	3.31	5.3
RAB-40	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	1.3	2.0	4.6
DDR-125	0.7	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	2.0	4.0
Ecuador 299+								
PI-287262	0.0	0.0	0.7	1.32	0.0	0.0	1.32	3.3
Cornell 49-242 +								
PI-287262	0.0	0.0	0.7	1.32	0.0	0.0	1.32	3.3
BAT-1345	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.7	1.3
BAT-38	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
BAT 1338	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.7	1.3
EMP-84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.3
6-2618	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
BAT 1761	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
TOTAL	9.3	15.2	11.4	15.2	9.2	6.0	34.4	100

[†] Expresados en porcentajes de resistencia (ΣR), tolerancia (ΣR.I) y susceptibilidad (ΣS).

El conocer sólo parcialmente la variación patogénica del hongo puede traer graves consecuencias en la práctica de los programas de mejoramiento. Durante muchos años se confió plenamente en la resistencia vertical para combatir las razas de C. lindemuthianum, sin embargo, se encontró en más de una ocasión que, cultivares promisorios con reacción resistente o intermedia en una zona, re-

sultaron totalmente susceptibles cuando se evaluaron bajo otras condiciones, sin que se haya logrado hasta el momento establecer un grupo definido de líneas que, mostrando amplia resistencia, puedan ser incorporadas en las variedades comerciales de Costa Rica.

Por consiguiente, los fitopatólogos y fitomejoradores deben trabajar estrechamente en el desarrollo de fuentes de resistencia estables, que minimicen las pérdidas en el rendimiento producidas por la antracnosis. Es preciso, además, ahondar en estudios epidemiológicos de tal forma que la información obtenida se incorpore a prácticas culturales, y de esa manera manejar la enfermedad desde una perspectiva de combate integrado.

LITERATURA CITADA

- ALZATE, B. y SERRANO, J.E. 1977. Evaluación de pérdidas, control químico del complejo antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum Sacc & Magn) Scrib - mancha angular (Isariopsis griseola Sacc) en habichuela (Phaseolus vulgaris L.) Tesis Ing. Agr. Palmira, Colombia, Universidad Nacional. 69 p.
- ARAYA, C.M. 1988. Situación de la producción de frijol en Costa Rica. In Taller sobre antracnosis del frijol común (Phaseolus vulgaris L.) en América Latina. Cali, Colombia. CIAT. 15 p.
- _____ ; PASTOR-CORRALES. Variación patogénica de aislamientos de Colletotrichum lindemuthianum procedentes de la zona Norte y Central de Costa Rica. Fitopatología Brasileira (en revisión).
- BARRUS, M.F. 1911. Variation of varieties of beans in their susceptibility to anthracnose. Phytopathology 1:190-195.
- CHAVES, G.M. 1980. Antracnosis. In Schwartz, H.F. y Galvez, G. (ed). Problemas de producción de frijol en enfermedades, insectos, limitaciones edáficas y climáticas de Phaseolus vulgaris. Cali, Colombia. CIAT. p. 37-53.
- CORDERO, C. y MORA, J. 1988. Fuentes de resistencia a dos razas de antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum) aislados de siembras de frijol (Phaseolus vulgaris L.) de Puriscal y Alajuela, Costa Rica. In Resúmenes. Reunión PCCMCA. 34o, San José, Costa Rica. p. 66.

- COSTA RICA. DIRECCION DE PLANIFICACION SECTORIAL. 1987. Plan de ordenamiento de la actividad frijolera. San José, Consejo Nacional de Producción. 19 p.
- _____. Oficina Nacional de Semillas. 1984. Memoria anual. San José. 124 p.
- _____. Oficina Nacional de Semillas. 1985. Memoria anual. San José. 143 p.
- _____. Oficina Nacional de Semillas. 1986. Memoria anual. San José. 143 p.
- CRISPIN, A. 1970. Viabilidad de semillas y de un patógeno del frijol. Agricultura Técnica de México 3(1):3-6.
- ECHANDI, E. 1966. Principales enfermedades del frijol observadas en diferentes zonas ecológicas de Costa Rica. Turrialba 14(4):359-363.
- GUZMAN, P.; DONADO, M. 1975. Estudios sobre la antracnosis del frijol (Phaseolus vulgaris L.) causada por Colletotrichum lindemuthianum (Sacc & Magn Scrib, en la zona de Popayán. Tesis Ing. Agr. Palmira, Colombia, Universidad Nacional. 111 p.
- KULSHRESTHA, D.D.; MATHUR, S.B. y NEERGAARD, P. 1976. Identification of seed-borne species of Colletotrichum. FRIESIA 11(2):116-125.
- MONGE, J.M.; ARAYA, R. y GONZALEZ, W.R. 1987. Evaluación del frijol (Phaseolus vulgaris L.) bajo el sistema "tapado" en San José, Costa Rica. Estac. Exp. Fabio Baudrit Moreno. Boletín Técnico (Costa Rica) 20(3):1-11.
- MORALES, A.; ARAYA, R.; MORA, B. 1987. Desarrollo, evaluación y utilización de germoplasma de frijol común en Costa Rica. In Taller "Mejoradores de Frijol". Cali, Colombia. CIAT. 24-27 nov. 25 p.
- ROLIN, P.; NETO, F.; ROSTON, A.J.; OLIVEIRA, D.A. 1981. Controle químico das doenças de feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.). III Controle da antracnose em feijao das aguas. Biológico (Brasil) 47(9):245-248.
- TU, J.C. 1988. Control of bean anthracnose caused by the delta and lambda races of Colletotrichum lindemuthianum in Canada. Plant Disease 72(1):5-8.
- _____. 1981. Anthracnose (Colletotrichum lindemuthianum) on white bean (Phaseolus vulgaris L.) in Southern Ontario: spread of disease from an infection focus. Plant Disease 65(6):477-480.
- VILLAO, V.M. 1966. Evaluación de la resistencia a la antracnosis y determinación de algunas razas fisiológicas de Colletotrichum lindemuthianum presentes en ciertas zonas frijoleras de Costa Rica. Tesis M.Sc. Turrialba, Costa Rica. IICA. p.