

Pérdidas económicas causadas por la antracnosis del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Colombia^{*1/}

PABLO GUZMAN**, M.R. DONADO***, GUILLERMO E. GALVEZ**

ABSTRACT

Losses due to bean anthracnose, were of 88, 82, 74, 72, 29 and 2 per cent when the plants were infected the 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, 6th and 7th week after emergence for the tolerant variety 'Diacol-Andino'. The losses were relatively higher for the susceptible variety 'Diacol-Nima': 95, 87, 88, 84, 77, 38, and 27 per cent for the same periods, respectively. The proportion of losses were about the same in the first semester of the year but the amount of them were half of those occurred during the second semester of the year. This semester is characterized by more frequent and heavy rains, as well as lower temperatures which favors the development and dissemination of the fungus.

Introducción

LA ANTRACNOSIS del frijol, debida al hongo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Scrib. bajo condiciones de temperaturas debajo de 20°C, y alta humedad relativa, causa severas pérdidas en el campo como también es responsable del daño en las vainas en tránsito a los mercados (7).

La mayoría de los agricultores en Latinoamérica guardan su propia semilla, y luego el inóculo primario llevado por la semilla puede ser el inicio de una devastadora epidemia, particularmente cuando hay una sucesión de estaciones favorables al patógeno (5).

En Malawi, el factor limitante de la producción de semilla de frijol de buena calidad en los principales cultivos de invierno es la antracnosis. Si las siembras se retardan por 3-4 semanas pueden ocurrir pérdidas casi completas de cultivos. Con las siembras normales de noviembre, es posible obtener producciones económicas, pero la calidad de la semilla es pobre. (6).

Antes del uso de semilla libre de la enfermedad muchos de los cultivos de frijol en Florida se perdieron por la Antracnosis. En 1950 las condiciones de disseminación y desarrollo de la antracnosis fueron favorables y las pérdidas causadas se estimaron en US \$ 1.400.000 (9).

Buriticá (1) en Colombia, ha estimado en un 20 por ciento las pérdidas causadas por las enfermedades: roya, pudriciones radicales y antracnosis en frijol (1). En México se han registrado en la región Central pérdidas hasta de un 100 por ciento (2).

El presente trabajo se encaminó a determinar bajo condiciones experimentales las pérdidas económicas, debidas a la antracnosis en frijol, en una zona donde la enfermedad ocurre endémicamente por las condiciones favorables existentes para su desarrollo.

Materiales y métodos

El trabajo se efectuó en los campos de la Secretaría de Agricultura del Cauca, Popayán, Colombia, situadas a 1.600 m.s.n.m., 1.600 mm de precipitación anual, 20°C de temperatura promedio anual y 80 por ciento de humedad relativa durante el segundo semestre de 1974 (noviembre/74 - Febrero/75, 74A) y el primer semestre de 1975 (abril/75 - julio/75, 75B).

Se utilizaron dos variedades: 'Diacol-Andino', de crecimiento determinado, tolerante a la antracnosis, grano mediano, color bayo moteado de crema, y 'Diacol-Nima', de crecimiento determinado, susceptible a la antracnosis, grano mediano, color rojo moteado de crema. Las parcelas tratadas comprendieron cuatro surcos de 5 m cada una. La distancia entre surcos fue 0,6 m y cada parcela estuvo separada 2 m por cada lado. Se utilizó un arreglo de parcelas divididas con parcelas mayores (variedades) y subparcelas (tratamientos) con cuatro repeticiones.

* Recibido para la publicación 5 de diciembre de 1978

1/ Parte de una tesis realizada en CIAT para optar al título de Ingenieros Agrónomos de los dos primeros autores.

** Asistente de Investigación y Patólogo del Programa de Frijol de CIAT, respectivamente. Apartado Aéreo 6713. Cali, Colombia

*** Ingeniero Agrónomo particular.

Los tratamientos comprendieron 7 inoculaciones realizando una cada semana a parcelas diferentes durante 7 semanas, simulando diferentes épocas de aparición del hongo. Se dejó un testigo protegido todo el ciclo vegetativo con una mezcla de fungicida.

El testigo se protegió durante todo el ciclo vegetativo, para el período 74B con una mezcla de Benlate + Dithane M-45 (0,5 kg/ha + 4,0 kg/ha, respectivamente) y para el período 75A con una mezcla de Benlate + Difolatan 80 (0,5 kg/ha + 3,5 kg/ha, respectivamente).

Para los tratamientos a fin de evitar la enfermedad antes de las fechas programadas para la inoculación, se protegieron las parcelas así: para el período 74B, una semana antes del tratamiento con Dithane M-45 (6,0 kg/ha), y dos semanas antes o más, con una mezcla de Dithane M-45 y Benlate (4,0 + 0,5 kg/ha, respectivamente), y para el período 75A, una semana antes, con Difolatan 80 (3,5 kg/ha) y dos o más semanas

Cuadro 1.—Efecto de la antracnosis en plantas de las variedades 'Diacol-Andino' y 'Diacol-Nima', afectadas en diferentes épocas de desarrollo en el segundo semestre de 1974 en Popayán, Colombia.

| Variedad susceptible: Diacol-Nima | | |
|-----------------------------------|--------------|------------|
| Período de infección | Rendim kg/ha | Pérdidas % |
| 1ª Semana ^{1/} | 59 | 95 |
| 2ª Semana | 140 | 87 |
| 3ª Semana | 134 | 88 |
| 4ª Semana | 185 | 84 |
| 5ª Semana | 268 | 77 |
| 6ª Semana | 701 | 38 |
| 7ª Semana | 819 | 27 |
| Testigo | 1121 | 0 |
| Variedad tolerante: Diacol-Andino | | |
| 1ª Semana ^{1/} | 163 | 88 |
| 2ª Semana | 250 | 82 |
| 3ª Semana | 265 | 80 |
| 4ª Semana | 346 | 74 |
| 5ª Semana | 374 | 72 |
| 6ª Semana | 951 | 29 |
| 7ª Semana | 1313 | 2 |
| Testigo | 1327 | 0 |

1/ Parcelas inoculadas artificialmente a los intervalos indicados para causar una epidemia artificial

Cuadro 2.—Efecto de la antracnosis en plantas de las variedades Diacol-Andino y Diacol-Nima, afectadas en diferentes épocas de desarrollo en el primer semestre de 1975 en Popayán, Colombia.

| Variedad susceptible: Diacol-Nima | | |
|-----------------------------------|--------------|------------|
| Período de infección | Rendim kg/ha | Pérdidas % |
| 1ª Semana ^{1/} | 656 | 36 |
| 2ª Semana | 676 | 33 |
| 3ª Semana | 718 | 30 |
| 4ª Semana | 815 | 16 |
| 5ª Semana | 822 | 13 |
| 6ª Semana | 797 | 22 |
| 7ª Semana | 815 | 20 |
| Testigo | 1012 | 0 |
| Variedad tolerante: Diacol-Andino | | |
| 1ª Semana ^{1/} | 823 | 45 |
| 2ª Semana | 879 | 42 |
| 3ª Semana | 1008 | 33 |
| 4ª Semana | 1128 | 25 |
| 5ª Semana | 1274 | 15 |
| 6ª Semana | 1366 | 8 |
| 7ª Semana | 1420 | 5 |
| Testigo | 1491 | 0 |

1/ Parcelas inoculadas artificialmente a los intervalos indicados para causar una epidemia artificial

antes, con Difolatan 80 + Benlate (3,5 + 0,5 kg/ha, respectivamente).

Para la evaluación del daño se obtuvo el rendimiento por parcela de los dos surcos centrales dejando 0,5 m por cada extremo de surco para eliminar el efecto de bordes.

Resultados

En los Cuadros 1 y 2 se presentan los resultados de rendimiento y porcentaje de pérdidas con respecto al testigo, para cada variedad y tratamiento para los períodos 74B y 75A, respectivamente.

Para el período 74B se observaron diferencias altamente significativas (0,01) entre tratamientos (7 semanas de inoculación y el testigo protegido) para ambas variedades. No hubo diferencias significativas entre los

rendimientos de las variedades. Se observó que si la enfermedad afecta a las plantas las mayores pérdidas ocurren durante las primeras cinco semanas de crecimiento, y, aún cuando las pérdidas son aún elevadas disminuyen considerablemente para las plantas infectadas en la 6ª y 7ª semana.

Para el período 75A el análisis de varianza registró valores altamente significativos (0,01) tanto para variedades como para tratamientos. Los rendimientos en ambas variedades fueron mayores debido a que las condiciones fueron ligeramente desfavorables al patógeno. Sin embargo, se determinaron pérdidas hasta de un 45 por ciento en la variedad tolerante y de un 36 por ciento para la variedad susceptible cuando las plantas fueron afectadas en su primera semana de crecimiento.

Datos posteriores corroboran que el primer semestre del año las condiciones son menos favorables al desarrollo de la enfermedad.

Discusión

La curva de pérdidas está asociada con la madurez fisiológica de la planta (2), y, con las condiciones ambientales presentes durante el desarrollo del patógeno. Una curva similar de pérdidas fue determinada para el virus del mosaico común del frijol (BCMV) (3). Las pérdidas observadas en la variedad susceptible 'Diacol-Nima' en la 7ª semana de inoculación de un 20 por ciento indica la importancia económica de esta enfermedad, más aún cuando en esta época de desarrollo está la formación de vaina y granos, los cuales son frecuentemente atacados. Los resultados de ambos semestres muestran que bajo condiciones favorables o ligeramente desfavorables al hongo, no hacer ningún tipo de control representa pérdidas entre un 95 por ciento a un 45 por ciento, respectivamente cuando la enfermedad proviene de semilla infectada, portadora del inóculo primario. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en ensayos de evaluación de fungicidas para su control (4).

Estas pérdidas determinadas durante el desarrollo de la enfermedad desde la primera hasta la séptima semana tanto en una variedad considerada tolerante como en la susceptible, demuestran la necesidad urgente de incorporar el gen *are*, donador de resistencia a las razas prevalentes en Latinoamérica, para incrementar la producción del frijol efectivamente en un futuro cercano.

Resumen

Pérdidas debidas a la antracnosis del frijol se determinaron mediante inoculaciones artificiales a intervalos de una semana a partir de la primera semana después de la emergencia hasta la séptima semana. Estas pérdidas fueron de 88, 82, 80, 74, 72, 29 y 2 por ciento para las plantas infectadas 1, 2, 3, 4, 5, 6, y 7 semanas después de su emergencia, respectivamente, para la variedad considerada tolerante 'Diacol-Andino'. Estas pérdidas fueron relativamente más altas para la variedad susceptible 'Diacol-Nima': 95, 87, 88, 84, 77, 38 y 27 por ciento para los mismos períodos, respectivamente. La proporción de pérdidas fue del mismo orden, no así la cantidad de las mismas para la siembra del primer semestre del año, las cuales fueron casi la mitad de las sufridas en el segundo semestre. Este semestre es más favorable para la enfermedad por ocurrir lluvias más frecuentes e intensas y por lo tanto temperaturas más bajas, que permiten un desarrollo y una diseminación favorable del hongo.

Literatura citada

- BURITICA, P. Estimación de pérdidas causadas por las enfermedades en las plantas de Colombia. Noticias Fito-patológicas N° 4 1972.
- CRISPIN, A. Viabilidad de semilla y de un patógeno en frijol. Agricultura Técnica en México 3(1): 3-6 1970.
- GALVEZ, G E y CARDENAS, M. Pérdidas económicas causadas por el virus del Mosaico Común del Frijol (BCMV) en 4 variedades de frijol. Proceedings of the American Phytopathology Society, 1974. Vol. 1, 242 p.
- GUZMAN, P, DONADO, M R. y GALVEZ, G E. Control químico de la antracnosis del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Colombia. Turrialba 29(1): 59-63 1979.
- LEAKEY, C L and SIMBWA-BUNNYA. Races of *Colletotrichum lindemuthianum* and implications for bean breeding in Uganda. Annals of Applied Biology 70 (1): 25-34 1972.
- PEREGRINE, W I H. A preliminary note on chemical control of bean Anthracnose in Malawi. PANS 17 (1): 47-50 1971.
- WALKER, J. Variation in disease reaction within bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Journal Australian Institute of Agriculture Science 26 (12): 363-366 1960.
- YERKES, W. D., Jr, y CRISPIN, A. Antracnosis del frijol. Agricultura Técnica en México 1 (2): 12-14, 46 1955.
- ZAUMEYER, W J., and THOMAS, H R. A monographic study of bean diseases and methods for their control. USDA Technical Bulletin 868 1957. 255 p.

Notas y Comentarios

Cooperación internacional en la lucha contra el barreno del ganado

Una cooperación establecida entre México y Estados Unidos promete nuevos progresos en la lucha contra el barreno del ganado (*Cochliomyia hominivorax*). El control biológico de esta plaga mediante el programa de machos estériles tiene ya 16 años y el mejor año en esta historia ha sido 1977.

La mosca pone sus huevos en cualquier herida abierta del ganado vacuno, de los que salen las larvas que comienzan a penetrar en la herida y llegan a crecer hasta 13 milímetros de largo. La herida abierta atrae más moscas, que ponen más huevos, y pronto el animal está perdido. De esta manera, el barreno del ganado causa millones de dólares de pérdidas cada año al atacar al ganado en todo México y también invadiendo estacionalmente el suroeste de los Estados Unidos.

El número total de casos confirmados de barreno de ganado en los Estados Unidos en 1977 fue de sólo 457 comparado con 29 671 para el año anterior. Texas, normalmente el estado más intensamente infestado, estuvo libre de la mosca del barreno por el periodo más largo en cualquier verano del que hay registros y tuvo un total de sólo 39 casos. El programa del barreno tiene la meta de erradicar esta plaga del suroeste de los Estados Unidos y la mayor parte de México.

El gran progreso en el control del barreno resultó primordialmente de: a) un sistema mejorado de dispersión; b) uso de una raza mejorada de moscas; y c) la capacidad aumentada de moscas estériles de una nueva planta productora en Tuxtla Gutiérrez, México (*Agricultural Research* October 1978). La sustitución en Texas de los aviones del Departamento de Agricultura por aviones alquilados ha liberado a los aviones del USDA para su uso en México para prevenir el movimiento hacia el norte, hacia Estados Unidos, de las moscas del barreno.

Una nueva raza de moscas, denominadas 009, ha sido desarrollada y colocada en producción en masa. La nueva raza fue originada de 50 masas de huevos colectados de ocho cantones del sur de Texas y combinada sistemáticamente para asegurar una representación genética a cada uno de esos ocho lugares. La producción de moscas estériles, en el nuevo laboratorio en Tuxtla Gutiérrez, duplicó el número de moscas estériles disponibles para ser liberadas. El progreso continuado y el establecimiento de una nueva barrera en la región de Tuxtla Gutiérrez a través del istmo de Tehuantepec pueden significar la eliminación del barreno del ganado como una amenaza económica al ganado vacuno de los Estados Unidos.

Cambio de sexo que aumenta la producción de peces

Científicos de la Stirling University en Escocia han efectuado una sorprendente rotura de frente con el descubrimiento de un método para "persuadir" a las tilapias a cambiar de sexo. Con sólo agregar pequeñas cantidades de hormonas masculinas al agua del tanque, el equipo que comprende científicos en Kenia y Malasia, ha producido solamente peces machos (*New Scientist* vol 81, p. 78).

La crianza paraliza el crecimiento de las tilapias hembras; y estas comienzan a tener crías a las ocho semanas de edad cuando sólo tienen unos pocos centímetros de longitud. Esto significa que el crecimiento de las hembras prácticamente se paraliza en una etapa temprana, y son así fáciles presa de peces más grandes y de otros depredadores. En comparación, la tilapia macho puede pesar dos kilogramos en un año.

Así es que el equipo de Stirling se propuso criar sólo machos. Se concentraron en el desarrollo de la tilapia como

alevín, antes de que el sexo del pez estuviese fijo. Eventualmente se encontró que colocando pequeñas cantidades de hormonas en los tanques que contenían la freza, poco tiempo después de nacidos los alevines, se obtenían mortallas de sólo machos.

Los investigadores pueden producir actualmente mortallas de 2 000 a 3 000 pececillos al mes, pero esperan subir la producción a 30 000 por mes cuando se termine su nuevo estanque de cría.

El Dr. Donald Roberts, director de la unidad de patobiología acuática de la universidad, manifiesta que seis gobiernos han mostrado interés en el proyecto. Considera que, plenamente desarrollado, el sistema sería capaz de producir muchos miles de toneladas de alimento al año. Tiene un potencial masivo. La tilapia es un pez de agua dulce popular en Africa y el Sudeste de Asia, donde se la explota en estanques familiares ya establecidos y en los que esta técnica se puede implantar enseguida. Kenia y Malasia, explica Roberts, están particularmente bien preparados para este tipo de proyecto ya que tienen una tradición de interés y logros en la piscicultura tropical.

Conferencia Internacional de Editores Científicos

Se ha convocado a la Segunda Conferencia Internacional de Editores Científicos, que se realizará en Amsterdam, del 13 al 17 de octubre de 1980. El certamen está organizado con el auspicio de Elsevier Publishing Company, firma que quiere celebrar su centenario en esta forma, y en colaboración con las asociaciones afiliadas a la Federación Internacional de Editores Científicos.

La conferencia tiene como objetivo continuar las discusiones iniciadas en la primera reunión, en Israel, sobre el crecimiento de las publicaciones científicas, sus funciones sociales e intelectuales y diversas técnicas. El tema provisional de la conferencia será "La Transferencia de Información Científica: gente, métodos y medios". Los temas que se tratarán incluirán políticas editoriales, el status del editor, revisión de manuscritos, normas, estilo y terminología, nexos entre las publicaciones primarias y secundarias.

La secretaria de la conferencia es Helena Tombal, y la dirección es: Elsevier Scientific Publishing Company, P.O. Box 330, 1000 AH Amsterdam, Holanda.

Publicaciones

ICDN. En 1978 ha comenzado a circular una carta noticiosa trimestral, *International Coin Development Newsletter (ICDN)*, destinada a fomentar el desarrollo de la industria de la fibra de coco (bonote), buscando nuevos usos para este subproducto que, al producirse en gran volumen en la industria de la copra y del aceite, crea problemas para su eliminación. A fines de esta década, los precios de los sustitutos sintéticos se han incrementado considerablemente y se han descubierto algunas de sus desventajas. Esto ha hecho volver las miradas hacia fibras como la de coco que no es tan inflamable y que no emite gases tóxicos en su combustión. Para eso se formó la Asociación Internacional para el Desarrollo de la Fibra de Coco, con sede en Suecia, una de cuyas actividades es esta publicación. Además de sus usos conocidos como felpudos y pisos, se están estudiando otros como relleno de muebles y asientos de automóviles, mezcla con cemento, filtros para drenaje y acondicionadores de aire, mezclas con caucho, etc. La dirección es: Box 7605, S-103 94 Stockholm, Suecia.