

Etiología, incidencia y severidad de enfermedades fungosas foliares del cultivo de cafeto

ORTÍZ-ROMERO, Nazario*†, AYVAR-SERNA, Sergio, MENA-BAHENA, Antonio y ALCÁNTARA-JIMÉNEZ, José Ángel

Ing. Agr. Fitotecnista egresado del CEP-CSAEGro.

Profesor Investigador. Centro de Estudios Profesionales del Colegio Superior Agropecuario del Estado de Guerrero. Av. Guerrero 81 Primer piso. Col. Centro. CP. 40,000. Iguala, Gro. Tel. y Fax, 33-2-43-28.

Recibido Junio 4, 2014; Aceptado Octubre 13, 2014

Resumen

En México, el cultivo de cafeto cubre la demanda interna y se exporta a Estados Unidos de Norteamérica y Europa. La producción, industrialización y comercialización generan empleo y derrama económica importantes para todos los sectores de la población participantes en esta cadena productiva. El estado de Guerrero es el quinto productor nacional de café y las principales zonas productoras se localizan en Atoyac de Álvarez y San Luis Acatlán, en donde el cultivo presenta diversos problemas sociales, económicos, abióticos y bióticos que influyen en la productividad.

Etiología, enfermedades, foliares.**Abstract**

In Mexico, coffee cultivation covers domestic demand and exports to the United States and Europe. The production, processing and marketing jobs and generate significant economic benefit for all sectors of the population participating in this chain productiva. The state of Guerrero is the fifth national producer of coffee and the main producing areas are located in Atoyac de Alvarez and San Luis Acatlán, where cultivation has various social, economic, abiotic and biotic problems affecting productivity.

Etiology, diseases, leaf.

Citación: ORTÍZ-ROMERO, Nazario, AYVAR-SERNA, Sergio, MENA-BAHENA, Antonio y ALCÁNTARA-JIMÉNEZ, José Ángel. Etiología, incidencia y severidad de enfermedades fungosas foliares del cultivo de cafeto. Foro de Estudios sobre Guerrero. Mayo 2013 Abril 2014, 1-1: 59-65

* Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: ayvarsernas@hotmail.com)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

Los cafetales establecidos en la sierra (baja, mediana y alta) del municipio atoyaquense, se encuentran expuestos al ataque de diversas enfermedades fungosas aéreas como son: manchas foliares (*Cercospora coffeicola* Berk and Cook), antracnosis (*Colletotrichum coffeanum* Noack), ojo de gallo o gotera (*Mycena citricolor* Sacc), requemo (*Phoma costarricense* Ech.), roya (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.) y otras (CAB INTERNATIONAL, 2000) que provocan defoliación, muerte de brotes, abortos de flores y frutos, lo que trae como consecuencia, mala calidad del producto y, principalmente, bajos rendimientos; además, algunas de estas enfermedades son endémicas en las plantaciones y la incidencia y severidad dependen de las condiciones ambientales y del manejo agronómico, por lo que es interesante realizar el monitoreo de ellas para saber cuáles son las predominantes en los huertos y qué niveles de daños provocan, para determinar con mayor certeza, las estrategias de manejo integrado para mejorar la sanidad y productividad de la plantación.

En general, los cafeticultores de Atoyac de Álvarez, Gro., utilizan sistemas de producción tradicionales, porque no realizan en forma eficiente y oportuna las actividades relacionadas con los factores determinantes de la productividad del cafetal, como regulación de sombra, rejuvenecimiento de plantas, podas fitosanitarias, fertilización mineral equilibrada y a tiempo, combate de plagas y enfermedades, y otras. En estas condiciones de desatención o manejo deficiente del cafetal, son más agresivas las enfermedades endémicas de la región, y para poderlas combatir, principalmente con manejo integrado, es necesario primero identificar y conocer su severidad para generar información técnica disponible que contribuya a manejar con mayor eficiencia los factores de la producción que resultan más afectados por el ataque de estos hongos fitopatógenos, y hacer más rentable esta cadena productiva.

Que es la de mayor importancia socioeconómica en toda esta zona guerrerense.

Por lo anterior, se consideró importante realizar la presente investigación con la finalidad de monitorear las huertas de cafeto para identificar y conocer la severidad de las enfermedades foliares y generar información eficiente para el manejo fitosanitario de las plantaciones productivas.

Objetivos

- Identificar los hongos causantes de las enfermedades aéreas del cafeto.
- Evaluar la incidencia y severidad de las enfermedades fungosas foliares

Metodología

Área de estudio. Esta investigación se realizó en el laboratorio de Fitopatología del CEP-CSAEGro y huertas de cafeto establecidas en la comunidad de San Andrés de la Cruz, Municipio de Atoyac de Álvarez, Gro.

Obtención de las muestras. Se consideró una muestra de 13 cafeticultores (73 ha) de una población de 101 (308 ha), de la comunidad de San Andrés de la Cruz. Las huertas se seleccionaron de acuerdo a su accesibilidad para realizar los recorridos y obtener la información deseada (Cuadro 1).

Huerta	Productor	Sup. (ha)
1	Ma. Félix Reyes Juárez	7
2	Obdulio Reyes Valverde	14
3	Antonio de los Santos Vargas	6
4	Raúl Balbuena Hernández	3
5	Gilberto Balbuena Llanes	4
6	Cesar Reyes Valverde	9
7	Manuel Reyes Llanes	3
8	Octavio Pino Galeana	2
9	Juan Pino Rebolledo	2
10	Antonia Pino Rebolledo	7
11	Teresa Rebolledo Mata	4
12	Andrés Reyes Valverde	5
13	Roberto de Jesús Ramírez	3
Total		69

Tabla 1 Cafeticultores y superficie muestreada, en San Andrés de la Cruz municipio de Atoyac de Álvarez, Gro.

En cada huerta se utilizó el método de muestreo “Cinco de oros”; en cada punto se seleccionaron cinco plantas, en cada una de éstas, a una altura media de la copa, se etiquetó una rama por punto cardinal, y en cada rama se tomaron en cuenta cinco hojas dejando libres las hojas apicales, para medir la incidencia y severidad de las enfermedades fungosas.

Variedades cultivadas. En las diferentes huertas seleccionadas, se encontraron diversas variedades, como Típica o Criolla, Caturra roja, Caturra amarilla y Borbón. Es decir, las variedades están mezcladas en el mismo cafetal.

Trabajo de laboratorio. Las hojas infectadas obtenidas en las huertas muestreadas, se llevaron al laboratorio de Fitopatología para realizar la identificación de las enfermedades provocadas por hongos fitopatógenos.

Cámaras húmedas. Del tejido vegetal enfermo se cortaron, con un bisturí, trocitos de 0.5 cm² incluyendo partes sana e infectada, se desinfectaron con hipoclorito de sodio al 1 % por 1 min, se enjuagaron con agua destilada esterilizada, en condiciones asépticas.

Se colocaron en cámaras húmedas preparadas en cajas Petri de plástico (7 x 2 cm), con papel higiénico en el fondo y dos portaobjetos dispuestos en cruz; se incubaron por una semana a temperatura ambiente en el laboratorio; después se inspeccionaron con el microscopio esteresocópico (Figura 1) para localizar las muestras con el desarrollo de colonias y/o estructuras reproductivas de hongos (conidios, picnidios, acérvulos, etc.).

Identificación de hongos. De las estructuras reproductivas de los diferentes hongos fitopatógenos presentes en el material enfermo colocado en las cámaras húmedas, se hicieron preparaciones en portaobjetos con lactofenol para observar en el microscopio compuesto, las características morfológicas de interés taxonómico como son: forma, color y septación de los conidios, conidióforos y estructuras reproductivas (Figura 32) y se compararon con la morfología ilustrada y con descripciones hechas en las claves de Barnett y Hunter (1997) y otras especializadas en la identificación de hongos.

Obtención de cultivos purificados. Las especies de hongos identificadas se obtuvieron en cultivos purificados para observar su comportamiento y carácter{ísticas culturales en medio de cultivo papa-dextrosa-agar (PDA).

VARIABLES DE ESTUDIO. En los huertos objeto del muestreo, se midieron las variables siguientes: Incidencia de las enfermedades. Se midió por punto cardinal, en 5 hojas de las 4 ramas de cada planta; se consideró que cinco hojas equivalían al 100% de la muestra.

Severidad de las enfermedades. Los datos de esta variable se obtuvieron utilizando escalas convencionales u ordinales.

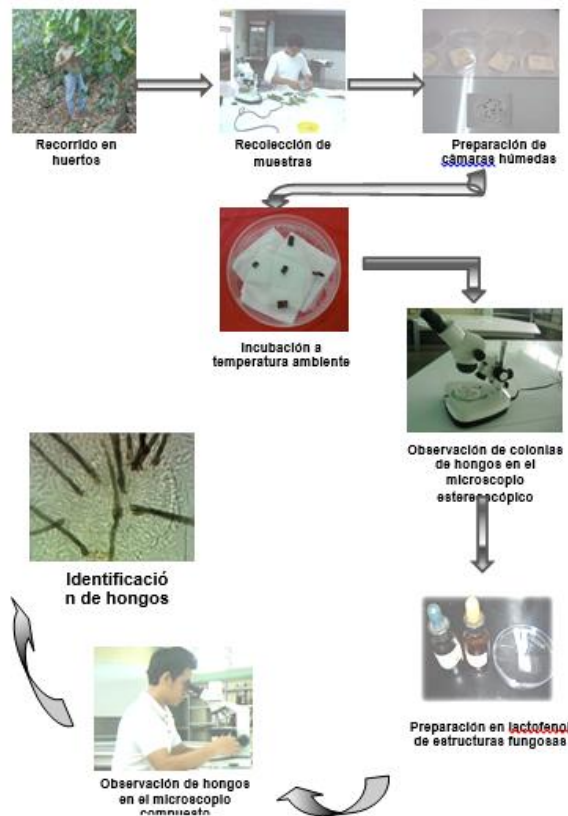


Figura 1 Procedimiento para el procesamiento de las muestras e identificación de hongos.

Que se elaboraron con base en los síntomas característicos de cada enfermedad identificada en campo; se asignaron valores de 0 a 5 en donde: 0= hoja sana y 5= hoja completamente dañada. Estas escalas permiten determinar qué superficie del limbo de la hoja está destruida o dañada por cada enfermedad foliar.

Resultados y discusión

En las muestras colectadas en los cafetales inspeccionados se identificaron los hongos: *Pestalotia* sp. (Mancha café), *Colletotrichum coffeanum* Noack. (Antracnosis), *Cercospora coffeicola* Berk & Cooke. (Mancha foliar), *Mycena citricolor* (Berk. & M.A. Curtis) Sacc. (Ojo de gallo o gotera), *Phoma costarricense* Ech. (Requemo o derrite) y *Hemileia vastatrix* Berk. & Br. (Roya). Estos resultados coinciden con los reportados en la región de estudio por CECAFÉ (2011), acerca de las enfermedades aéreas de café.

Asimismo, Gordillo (2010) publicó que las seis enfermedades indicadas, además de mal de hilachas *Corticium koleroga* (kooke) Hohn., son frecuentes en la región de Canoas y Suchitlán, Colima. A nivel mundial, Valencia (1998) y Samayoa et al. (2001) coinciden al señalar que las enfermedades encontradas en la presente investigación, son las que se encuentran con mayor frecuencia afectando al follaje y frutos en los cafetales. En la región productora de los Andes en Colombia, se han señalado a *Hemileia vastatrix* (roya), *Cercospora coffeicola* (mancha de hierro) y *Phoma* sp. (requemo), como las principales enfermedades de los cafetales. Las enfermedades identificadas en las 13 huertas muestreadas, presentaron variaciones en incidencia y severidad. Las características morfológicas, incidencia y severidad de los hongos identificados se presentan a continuación.

Mancha gris (*Pestalotiopsis* sp.). En hojas con manchas pequeñas, amarillentas a grises, se aisló a *Pestalotiopsis* sp.; que en cultivo purificado en PDA presenta un micelio blanco, al principio, pero que al envejecer se torna de color grisáceo, y forma acérvulos superficiales, oscuros en forma de disco o cojín, que contiene conidióforos cortos, simples y conidios oscuros, multiseptados, elipsoidales a fusiformes, con las células de los extremos hialinas y con dos o más apéndices apicales hialinos, que distinguen a este género; estas características morfológicas coinciden con las descritas por Romero (1988), Barnett y Hunter (1996), Agrios (2005) y otros autores que han publicado información acerca de este hongo; el cual presentó incidencias de 10 y 68 % en las huertas 13 y 8, respectivamente. Los productores argumentan que los daños causados por esta enfermedad no son de importancia económica; por esto no la controlan. La media general fue de 52% y se registró 56 % en la parte oeste de la copa del café. La mayor severidad de la enfermedad fue de 5 (81-100 %) y se registró en la huerta 5. La mediana fue de 3, equivalente al 41-60 % de tejido foliar dañado.

Antracnosis (*Colletotrichum coffeanum* Noack). En las hojas el hongo provoca manchas necróticas café oscuras semejantes a quemaduras con bordes irregulares que pueden llegar a cubrir el 50 % o más del limbo. La lesión crece en forma de capas concéntricas alrededor del punto inicial de infección, el cual se llena de puntos fructíferos o acérvulos, en forma de disco aplanado, cerosos, subepidérmicos, errumpentes, con espinas o setas oscuras, conidióforos simples, alargados, que soportan conidios hialinos, unicelulares, ovoides, elipsoidales a falcados (Figura 42); morfología que coincide con la descrita por Romero (1988), Barnett y Hunter (2000), Agrios (2005) y diversos investigadores. Se ha reportado que la antracnosis es una enfermedad endémica en los cafetales de las regiones productoras de Guerrero (Bahena, 1986). La enfermedad tuvo incidencias que fluctuaron en un rango de 26 a 41 % en las huertas 10 y 11; respectivamente; tuvo una media general de 34 %, y se presentó con la misma frecuencia, de 33%, en los cuatro puntos cardinales. La mayor severidad fue de 3 (huerta 9), equivalente al 41-60 % del limbo foliar destruido. La mediana fue de 2.

6.3 Mancha foliar por *Cercospora coffeicola* Berk & Cooke. Este hongo provoca inicialmente pequeñas manchas cloróticas, circulares a ovales de 5-15 mm de diámetro, que aumentan de tamaño y el centro se vuelve gris; las lesiones están delimitadas por una zona necrótica café y rodeada por un halo clorótico. En el tejido necrótico más viejo, se producen grupos de conidióforos café, más o menos erectos, septados que surgen de un estroma; en donde se producen conidios hialinos, multiseptados y alargados; características similares a las descritas por diversos autores como Romero (1988), Barnett y Hunter (2000), Agrios (2005) y muchos otros. En ataques severos, *C. coffeicola* provoca la defoliación de los cafetales, lo que repercute seriamente en la calidad del producto y en la rentabilidad.

Al respecto, Bahena (1986) señala que esta enfermedad es más grave en huertas mal atendidas o descuidadas. La incidencia varió de 22 a 40%, en las huertas 8 y 7, respectivamente, con un promedio de 31 %. En general tuvo incidencias similares en los cuatro puntos cardinales, aunque fue ligeramente mayor en la parte este de la copa. La severidad más alta fue de 3 (50%) en la huerta 9; la mediana general, de 1, equivalente a un valor menor de 20 %.

6.4 Ojo de gallo [*Mycena citricolor* (Berk. & M.A. Curtis) Sacc.]. La enfermedad se caracteriza por la formación de manchas circulares, pequeñas en el envés de las hojas; a veces las lesiones son ovaladas a lo largo de las venas; cuando son jóvenes tienen un color oscuro; al envejecer se tornan claras; miden cerca de 6 mm de diámetro, cuando envejecen pueden medir de 12 a 13 mm, de diámetro. El hongo causante de la enfermedad se caracteriza por presentar pequeños cuerpos fructíferos (gemas o cabecitas), de 0,5 a 1,0 mm de diámetro, mucilaginosos, amarillo azufrosos, en forma de alfiler, que diseminan la enfermedad en el huerto. Estas son características morfológicas coincidentes con las mencionadas por varios investigadores (Romero, 1988; Rivas y Castro, 2011). En cuanto a las características reportadas anteriormente, Bahena (1986) comenta que esta enfermedad se encuentra causando defoliación en cafetos de Guerrero; asimismo, Martínez (1996) reporta que el ojo de gallo se encuentra en el 51% de los cafetales de Atoyac de Álvarez, Gro. En las parcelas evaluadas, la incidencia fluctuó de 0 a 42%; la media general fue de 13 %; en las parcelas 3 y 4 no se encontró la enfermedad (0%), quizás porque en estos huertos se realizaron las evaluaciones en los meses de febrero y marzo, época cuando no había mucha humedad relativa, que es uno de los factores determinantes en el desarrollo de esta enfermedad (Rivas y Castro, 2011). En cuanto a la presencia del ojo de gallo por punto cardinal, se determinó que el mayor promedio fue de 14% y se presentó en la parte norte del dosel del cafeto.

Asimismo, hubo plantas en la huerta 13 que tenían 46% de la enfermedad. La severidad mayor fue de 4 (huerta 11), que significa que más de 60% del tejido foliar estaba dañado. La mediana general fue de 2 (21 a 40 %).

Requemo (*Phoma costarricense* Ech).
En las hojas desarrolla manchas de uno a varios centímetros de largo, de colores café oscuro a casi negro. El hongo forma micelio hialino a oscuro, septado y ramificado, así como picnidios abundantes en las lesiones, por el haz y el envés, principalmente en los tejidos jóvenes; estas fructificaciones asexuales son subcuticulares, luego rompen la cutícula y el ostiolo bien diferenciado sobresale al nivel de la cutícula. Son globosos; miden de 100 a 108 μ , las paredes son delgadas y de color amarillo paja. Las picnidiosporas son unicelulares, cilíndricas, de 2-3 x 5-6 μ y se producen en abundancia dentro de los picnidios. En medio de cultivo emergen y forman una masa crema sobre el picnidio; en el tejido infectado se acumulan en una masa gelatinosa, que absorbe humedad y salen por el ostiolo formando un cirro retorcido; que se disuelve y deja en libertad las esporas. Estas características coinciden con las mencionadas por diversos autores (Romero, 1988; Barnett y Hunter, 2000; Agrios, 2005). Al respecto, Bahena (1986) reporta que el requemo se encuentra presente en cafetales del estado de Guerrero. La incidencia de gotera fluctuó en un intervalo de 1 a 45 %, en las huertas 5 y 9, y 13. La media general fue del 11%. En la parte este de la copa se obtuvo una incidencia de 13%, mayor que en el norte y oeste, que tuvieron 10%. La media general fue del 11%. La enfermedad fue más severa en las parcelas 5 y 11 porque presentaron valores de 4 que representa el 70 % del tejido de hoja dañado.

Roya (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br).
En el haz de las hojas afectadas, las lesiones se manifiestan en forma de manchas al principio pálidas y, más tarde, amarillentas; forman pústulas errumpentes (uredias) que librea las uredosporas, con aspecto de un polvillo amarillo a naranja.

En forma de media luna; son lisas en la parte ventral y con verrugas en la parte dorsal; miden 30 - 33 x 19 - 21 μ , no se observan poros germinativos. Las fases telial y uredial son morfológicamente similares; las teliosporas son distinguibles solamente por el tipo de germinación. Todas estas características del patógeno coinciden con las publicadas en la literatura técnica especializada (López y García, 2002; Agrios, 2005). Sobre la importancia y distribución de la roya, Martínez (1996) ha publicado que la enfermedad se encuentra presente en los cafetos del Guerrero, principalmente en Atoyac de Álvarez. No obstante, se encontró sólo en la huerta 13, con una incidencia promedio del 45% y una severidad de 2, que significa daños de 21 a 40 %. Al respecto, Silva (2000) reportó una incidencia de 4.8% en Brasil. La mayor incidencia fue de 55 % en la parte este del árbol.

Conclusiones

En base a los objetivos planteados y resultados obtenidos, se infieren las siguientes conclusiones: 1) Las enfermedades encontradas en los huertos de la localidad de San Andrés de la Cruz, municipio de Atoyac de Álvarez, Gro., son: mancha gris (*Pestalotiopsis* sp.), antracnosis (*Colletotrichum coffeanum* Noack), manchas foliares (*Cercospora coffeicola* Berk & Cook), ojo de gallo o gotera (*Mycena citricolor* Sacc), requemo (*Phoma costarricense* Ech.) y roya (*Hemileia vastatrix* Berk. & Br.). 2) Las incidencias promedios de estas enfermedades fueron: 52, 33, 31, 13, 11 y 6 % respectivamente, y 3) Las severidades respectivas fueron: 3, 2, 1, 2, 3, 2 equivalentes a 50, 30, 10, 30, 50 y 30% de daños causados a las hojas.

Referencias

Agrios, G. N. 2005. Plant pathology. 5th ed. 819 p.

Bahena, L. M. 1986. Monografía del cultivo de café (*Coffea arabica* L.). Escuela Superior de Agricultura. Universidad Autónoma de Guerrero. Iguala, Gro. México. pp 110-130

Barnett, H.L. and B.B. Hunter. 1972. Illustrated genera of imperfect fungi 3er. ed. Burgess Publishing Company, Minnesota. 241 p.

CAB INTERNATIONAL, 2000. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International. versión en archivo digital. CECAFE. 2011 La Cafeticultura en Guerrero. Consejo Estatal del Café de Guerrero. Gobierno Constitucional del Estado de Guerrero.

Gordillo, V. M. 2010. Plan rector del sistema producto café del estado de Colima. Gobierno del Estado de Colima. 41 pp.

Martínez, R. M. 2004. Efecto de la roya del café (*Hemileia vastatrix* B.) sobre variedades comerciales. Ciencias Tecnológicas y Medio Ambiente. 6 (1): 25-30

Rivas, O. C. A y A. M. Castro T. 2011. Enfermedad severa en algunas regiones cafetaleras de Colombia, asociada en eventos climáticos fríos como "La Niña". Centro Nacional de Investigaciones de Café. Federación Nacional de Cafetaleros de Colombia. 25 pp.

Romero C., S. 1988. Hongos fitopatógenos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México. 361 pp.

Samayoa, J. J. O y V. Sánchez G. 2001. Comparación de la incidencia de enfermedades del fruto en sistemas de producción de café orgánico y convencional. Manejo integrado de plagas (Costa Rica). II (60): 36-42.

Silva, A. R; M. Rosales M. y J. Tenías. 2000. Aspectos fisiológicos del café: su influencia en el ataque de la roya. Departamento de Fitotecnia de la Universidad Federal de Vicosa. Brasil. FONAIAP

Valencia, A. G. 1998. Manual de nutrición y fertilización del café. Instituto de la Potasa y el Fósforo. Quito, Ecuador. 61 pp.