



PRINCIPALES PLAGAS y enfermedades del café en México

JUAN F. BARRERA, Investigador Titular, El Colegio de la Frontera Sur, Carretera Antigua Aeropuerto km 2.5, Tapachula, Chiapas, CP 30700 México. Correo electrónico: jbarrera@ecosur.mx

Introducción

A nivel mundial existen más de 3000 especies de insectos y ácaros y unos 380 registros de especies de hongos y bacterias asociados al cultivo del café, *Coffea* spp. (Waller et al. 2007); por fortuna, sólo unas pocas especies son consideradas de importancia económica. Por ejemplo, entre las plagas y enfermedades más importantes del café (*C. arabica* o *C. canephora*) en el mundo, una revisión reciente describe 40 especies plaga (37 insectos, 3 ácaros) y 26 especies de enfermedades (1 virus, 1 fitoplasma, 3 bacterias, 17 hongos, 3 nematodos y 1 alga) (Gaitán et al. 2015). Para el caso de México, se citan al menos a 27 especies de insectos y 2 de ácaros como plagas de importancia económica (Barrera 2008); en tanto que las enfermedades más importantes representan un poco más de media docena de patógenos, principalmente hongos y nematodos (Castillo Ponce et al. 1997). Pero como la broca del fruto (*Hypothenemus hampei*) y la roya anaranjada (*Hemileia vastatrix*), no existe plaga ni enfermedad capaz de causar tantos daños a la producción de café (Avelino et al. 2015, Barrera 2016). Por otro lado, es importante mencionar que en otras partes del mundo existen plagas y enfermedades del café aún no presentes en México, y cuya posible introducción se teme sobremanera, como son las chinches del género *Antestiopsis* o la enfermedad de la cereza (*Colletotrichum kahawae*, CBD por sus siglas en inglés). El propósito de este artículo es describir de manera breve las plagas y enfermedades más importantes del café en México y proporcionar información sobre su manejo, enfatizando en métodos amigables con la naturaleza.

Las plagas

Broca del café. La broca, *H. hampei*, es originaria de África y fue reportada por primera vez en 1978 en Chiapas (Barrera 2016); actualmente se encuentra presente en todas las zonas cafetaleras importantes del país, alcanzando infestaciones más altas entre los 600 y 1000 metros sobre el nivel del mar, aunque los niveles de infestación en las zonas altas se están incrementando debido a la variabilidad climática. Ningún insecto plaga se compara con la peligrosidad que representa la broca para el cultivo del café, tanto en México como en el resto del mundo; éste es un gorgojo diminuto (menos de 2 mm de longitud) pero capaz de destruir buena parte de la cosecha si no se toman medidas apropiadas de control, pues se alimenta y reproduce directamente del producto a cosechar: el grano o semilla del café. Además de su notable capacidad de multiplicación —una hembra puede dar origen a una treintena de descendientes en un mes, con aproximadamente 90% de individuos del sexo femenino—, la broca posee un gran poder de adaptación que le permite sobreponerse a diferentes condiciones del medio y escapar de sus

enemigos naturales; y puede dispersarse volando de un fruto a otro, de una planta a otra, o viajar como polizón en el interior de frutos o granos que inconscientemente el ser humano transporta de un lugar a otro, a veces entre sitios separados por varios miles de kilómetros. La broca ataca a todas las especies y variedades comerciales de café; en México, no se conocen otras plantas hospederas en campo. El control más efectivo de este insecto plaga es la recolecta de los frutos infestados, particularmente después de la cosecha, aunque su efectividad depende de las condiciones del terreno y la disponibilidad de mano de obra. El control biológico mediante parasitoides y patógenos representa una opción bastante amigable con el ambiente, en comparación con las aspersiones de insecticidas químicos. Entre los parasitoides disponibles en México se encuentran la avispa de Costa de Marfil (*Cephalonomia stephanoderis*), la avispa de Uganda (*Protoplasma nasuta*) y la avispa de Togo (*Phymastichus coffea*)¹; entre los patógenos más efectivos está el hongo *Beauveria bassiana*². En la actualidad, las trampas cebadas con atrayente alcohólico (una mezcla de tres partes de metanol por una de etanol), son el método más usado para el monitoreo y control de la broca en México³. Idealmente, estos métodos deben usarse bajo una estrategia de manejo integrado.

Taladrador de la rama del café robusta. El taladrador, *Xylodermus morigerus*, procede de la región indomalaya por lo que como la broca es una plaga exótica en tierras mexicanas (Barrera 2008). Este insecto pertenece al grupo taxonómico de los escolitinos, el mismo al que pertenece la broca del fruto por lo que comparten varias características, por ejemplo, en la descendencia predominan las hembras; sin embargo, éste a diferencia de aquella solo ataca ramas o tallos y éstos tienen que ser de café robusta (*C. canephora*). Los ataques más fuertes ocurren en robustales de la región del Soconusco, Chiapas. Cabe mencionar que el taladrador ataca también a otras plantas como aguacate, cedro y cacao. Si la broca hace su nido en los granos de café, donde se desarrolla su descendencia desde el huevo hasta el adulto, el taladrador hace lo propio en las ramas; allí, la hembra del taladrador “siembra” un hongo que lleva en su cuerpo y que crece sobre las paredes de la galería proporcionando el alimento



¹ Los parasitoides mencionados están disponibles en El Colegio de la Frontera Sur, en Tapachula, Chiapas.

² El hongo *Beauveria bassiana* es comercializado por varios proveedores de insumos agrícolas.

³ Las trampas se pueden elaborar con materiales reciclables (trampas artesanales) en tanto que el atrayente (y difusor) es preferible adquirirlo con proveedores de insumos agrícolas.

que larvas y adultos del taladrador comerán como si de un hato de ganado se tratara. Como consecuencia del daño provocado por las galerías, las ramas se debilitan y están propensas a quebrarse, particularmente durante la cosecha del café, cuando los cosechadores jalan las ramas para cortar las cerezas maduras; se entenderá que con cada rama rota se pierde la cosecha presente y las futuras, por lo que los daños pueden ser cuantiosos. Otro daño asociado al taladrador es la pudrición de las ramas tiernas, la cual se debe a patógenos que el taladrador inocula en las ramas cuando las ataca. Como el caso de la broca, que vive la mayor parte de su vida en el interior de los frutos, el hecho de que el taladrador pase casi toda su vida en el interior de ramas, dificulta su control; la poda sanitaria, es decir, la eliminación de ramas infestadas, constituye la acción más importante de control.

Minador de la hoja. Este insecto microlepidóptero, *Leucopetera coffeella*, toma su nombre común del hecho de hacer minas o galerías en las hojas; lo asombroso del caso radica en que las minas son hechas entre el haz y el envés de las hojas por las larvas, lo que da cuenta del tamaño diminuto de estos insectos. Los daños semejan síntomas de infecciones por fitopatógenos, tanto por las lesiones como por la caída de las hojas cuando se presentan ataques fuertes. El minador es uno de los insectos exóticos plaga del café más antiguos en América continental, pues se cree que pudo ser introducido al nuevo mundo en plantas de *C. arabica* var. bourbon procedentes de la isla francesa Reunión –supuesto lugar de origen del minador– en el siglo XIX. Actualmente el minador es la plaga más importante del café en Brasil, pero en las zonas cafetaleras de México –donde tiene una distribución muy amplia, sobre todo en las zonas bajas con poca sombra– por lo general sus daños son mínimos; en gran medida, esto se debe a la existencia de un buen número de enemigos naturales entre los que se encuentran más de 20 morfoespecies de paraitoides (Barrera 2008). Un buen manejo de la sombra del cafetal y evitar el uso de insecticidas químicos, pueden ser las medidas más convenientes para el manejo del minador en la mayoría de los casos.

Barrenador del tallo y la raíz. Este insecto, cuyo nombre científico es *Plagiohammus maculosus*, pertenece al grupo de los cerambícidos o escarabajos de antenas largas; además de sus mandíbulas fuertes y grandes, el barrenador es relativamente grande (unos dos centímetros de longitud) y sus élitros –o alas duras– presentan manchas irregulares

de colores claros sobre un fondo color café. Pocos insectos como el barrenador son capaces de matar plantas de café; las plantas jóvenes son más vulnerables de sufrir daños severos y la muerte. Se considera que esta especie de barrenador es nativa de la región mesoamericana, donde vive en plantas nativas asociadas al bosque. La infestación suele ser mayor en plantaciones ubicadas por arriba de 1000 metros sobre el nivel del mar, particularmente en cafetales aledaños a zonas boscosas (Barrera 2008). La hembra del barrenador pone sus huevos en el tallo, cerca de la base de la planta; a los pocos días emergen las larvas de los huevos y no tardarán mucho en introducirse al tallo cavando una galería a través de la corteza hasta llegar al corazón de la madera, extendiendo la galería a lo largo de buena parte del tallo, incluida la raíz pivotante de la planta, conforme las larvas van creciendo. Un síntoma característico de infestación es la presencia de un montoncito de aserrín en la base del tallo de las plantas atacadas. Generalmente se encuentra una sola larva por tallo infestado. Si la broca y el taladrador tienen un ciclo biológico de huevo a adulto que dura alrededor de un mes bajo condiciones óptimas, el ciclo del barrenador puede tardar hasta 18 meses, gran parte del cual lo pasa como larva en el interior de los tallos; al completar el desarrollo de las larvas ocurre la metamorfosis: las larvas se transforman en pupas y tras un breve periodo éstas en adultos. Antes de comenzar el periodo de lluvias los adultos emergen de los tallos infestados, se aparean y con la oviposición inicia la siguiente generación. Para disminuir el ataque del barrenador se sugiere eliminar la maleza de la zona de goteo y limpiar el musgo de los tallos de los cafetos para exponer las larvas a sus enemigos naturales o eliminarlas mecánicamente; la aplicación de insecticidas químicos o biológicos a través de la perforación por donde sale el aserrín, es eficaz para matar a las larvas; si las plantas infestadas son viejas se aconseja reemplazarlas o reemplazarlas (según sea su condición), después de la cosecha.

Chacuatete. Con el peculiar nombre de “chacuatete” se conocen a varias especies de tetigónidos (chapulines de antenas grandes), entre las cuales *Idiarthron subquadratum*, una especie nativa en Latinoamérica, es la más importante (Barrera 2008). Los chacuatetes son insectos grandes (de tres a cinco centímetros de longitud), de coloración café, con antenas largas y muy finas que se extienden más allá de la punta del abdomen; ambos sexos poseen alas funcionales aunque raramente vuelan y las hembras –que son más grandes que los machos– poseen un ovipositor en forma de sable a través del cual ponen sus huevos. Las ninfas y los adultos se desplazan saltando y son muy voraces: engullen el follaje, se comen la pulpa de los frutos y cortan los brotes tiernos de los tallos. Estos insectos no son comunes como plagas pues sus enemigos naturales los mantienen en equilibrio; sin embargo, en aquellos lugares donde sus poblaciones se salen del control natural, pueden incrementarse de manera significativa y destruir buena parte de la cosecha del café, pero también, por sus hábitos polívoros pueden dañar otras plantas asociadas a los cafetales. El chacuatete es de hábitos crepusculares y nocturnos por lo que es difícil verlos durante el día, ya que permanecen escondidos en la hojarasca, en los cogollos de plantas o cavidades diversas como oquedades en árboles de sombra; este comportamiento es el principio de su control: se recomienda distribuir trampas en el cafetal, por ejemplo,





canutos de bambú con uno de sus extremos abierto que se colocan en las horquetas de los cafetos, para que los chacuatetes las usen como refugios y después proceder periódicamente a recolectarlos para su eliminación.

Escama verde. Hay varias especies de escamas –y de otros insectos

chupadores de cuerpo blando como los pulgones– que están asociadas al follaje de las plantas de café, pero la escama verde *Coccus viridis* es una de las más representativas del grupo (Barrera 2008). Este insecto homóptero parece más una costra adherida a las hojas, ramas y frutos que un insecto típico con patas, antenas y cuerpo claramente dividido en cabeza, tórax y abdomen. Las escamas se alimentan insertando su aparato bucal en las venas de las estructuras vegetales mencionadas para succionar la savia. Son insectos sésiles en los estados más avanzados de desarrollo y, para beneplácito de las hormigas, excretan cantidades abundantes de mielecillas que éstas consumen con voracidad; a cambio de ese favor, las hormigas protegen a las escamas de sus enemigos naturales. Raramente la escama *C. viridis* representa un problema para el cafetal, pues a pesar de las hormigas, los enemigos naturales ejercen una presión muy fuerte que impide brotes poblacionales explosivos de la escama. Por lo mismo, el uso de insecticidas –particularmente los más residuales y tóxicos– es la acción más contraproducente, pues afectan drásticamente a los organismos benéficos que regulan las poblaciones de la escama. Un ataque fuerte de escama se identifica porque los cafetos adquieren un tono negruzco, lo cual se debe al crecimiento de un hongo sobre la mielecilla depositada por las escamas en el follaje. Por lo antes dicho, la recomendación más razonable para lidiar con la escama verde es evitar (estrictamente) el uso de insecticidas.

Cochinillas de la raíz. Con el nombre de cochinillas de la raíz se designa a un número grande de especies de insectos homópteros, la mayoría de la familia Pseudococcidae, grupo que también recibe el nombre de “piojos harinosos” por las secreciones cerosas blanquecinas que cubren sus cuerpos. Por el hecho de habitar y alimentarse de las raíces de los cafetos, las cochinillas pasan desapercibidas hasta que las plantas infestadas muestran síntomas de amarillamiento y marchitez del follaje. Al extraer las plantas del suelo se podrá observar que las raíces están cubiertas por una costra gruesa, corchosa y oscura, la cual se forma como consecuencia del crecimiento de hongos que se nutren de las excreciones (heces y mielecillas) de estos insectos; la remoción de esta capa expondrá a las colonias de cochinillas. Las plantas en los viveros también son atacadas. Como en el caso de otros homópteros, las cochinillas forman colonias abundantes y se encuentran asociadas a hormigas. Entre las especies más representativas que atacan el café en México se encuentran *Dysmicoccus brevipes* y *Planococcus citri* (Barrera 2008). Algunas medidas de manejo de estas plagas son: evitar trasladar plantas infectadas de los



viveros al campo; adicionar materia orgánica; eliminar plantas hospederas en el cafetal como yuca y caña de azúcar; usar porta injertos resistentes de café robusta; y como última alternativa aplicar insecticidas sistémicos.

Arañita roja. En realidad, las arañitas rojas son ácaros diminutos de 0.100 a 0.127 mm de longitud, cuya mayoría de especies asociadas al café pertenecen al género *Olygonychus* de la familia Tetranychidae; la especie más frecuente en plantaciones de café de México es *O. coffeae*, la cual habita en las hojas de los cafetos. Las hojas infestadas se aprecian amarillentas, marrones o cobrizas, de aspecto sucio y con los bordes ondulados. Estos síntomas ocurren en manchones en el cafetal, con más frecuencia en cafetales viejos y mal atendidos, cerca de los caminos. Al examinar con una lupa la cara superior de las hojas infestadas, pueden apreciarse los ácaros y las telarañas que producen. El ataque de la arañita roja es más intenso en las hojas más maduras de cafetos expuestos al sol y en la época seca del año, pudiendo provocar la caída de hojas. La lluvia es un factor importante de mortalidad de las arañitas rojas. Existen depredadores como catarinitas, escarabajos estafilínidos y ácaros fitoseidos. Se sugiere sembrar árboles de sombra en las áreas muy expuestas al sol y acaricidas químicos como última arma de defensa.



Las enfermedades

Roya anaranjada. Desde el siglo XIX, la roya *Hemileia vastatrix* puso de manifiesto su peligrosidad al destruir la cafecultura de Ceylán (hoy Sri Lanka), el productor de café más importantes en la época. Hoy, tras el brote atípico de 2012 que afectó severamente el cultivo del café en México y Centroamérica (Barrera 2016), y el reporte honduro sobre la pérdida de resistencia de Lempira (La Tribuna 2017), una de sus variedades emblemáticas, la roya refrenda una vez más su posición de “patógeno más temido” de la cafecultura mundial. En sus etapas tempranas de desarrollo, la roya se presenta como pequeños puntos cloróticos en las hojas de los cafetos que se observan mejor a trasluz; pero conforme la infección avanza, las características lesiones anaranjadas en el envés de las hojas se hacen patentes. Una sola de estas lesiones está conformada por miles de esporas que viento, insectos y la gente se encargarán de dispersar, de tal manera que en un año cafetalero este patógeno habrá de completar varios ciclos de vida (ciclos uresdospóricos), procreando en el proceso miles de millones de esporas. De acuerdo con Castillo Ponce *et al.* (1997), en Chiapas, Oaxaca y Veracruz la roya presenta cuatro fases de desarrollo: comienza con el “establecimiento” (mayo a julio), continúa con el “crecimiento” (agosto a noviembre), prosigue con la “máxima infección” (diciembre a febrero) y finaliza con la “decadencia” (marzo a



mayo). Un ataque severo de roya puede defoliar los cafetos con repercusiones en las cosechas siguientes, pero incluso, si el ataque se presenta durante el desarrollo del grano –como ocurrió en 2012– éste no alcanzará a madurar, lo que impacta en la cosecha del mismo año. Las variedades de café Typica y Bourbon, apreciadas por su alta calidad de taza, son muy susceptibles a la roya; otras variedades de calidad excelente como Mundo Novo, Caturra y Catuaí, también lo son. En general, los robustas (*C. canephora*) son más tolerantes a esta enfermedad. Las variedades resistentes o tolerantes a la roya proceden de cruces artificiales de variedades comerciales susceptibles de *C. arabica* de porte bajo con el Híbrido de Timor (HdT), un genotipo resistente a la roya que se generó por cruzamiento espontáneo en la entonces isla portuguesa de Timor (Timor Oriental); ejemplos de estos cruzamientos son los catimores (Caturra x HdT) como Oro Azteca, Costa Rica 95, IHCAFÉ 90, Lempira, Catrenic, Colombia, Tabi y Castillo; y los sarchimores (Villa Sarchi x HdT) como IAPAR 59, Limani y Obata (Zamarripa Colmenero et al. 2013). Muchas de estas variedades se están sembrando en México para hacer frente a la roya, sin embargo, la nueva raza de roya reportada en Honduras, capaz de atacar al catimor Lempira, emparentado con la variedad mexicana Oro Azteca, abre una autopista de preocupaciones. En tanto las variedades resistentes no fallen en contener a la roya, habrá un respiro, caso contrario, es importante llevar a cabo un manejo adecuado de las plantaciones que incluya cafetos vigorosos a base de plantas jóvenes y bien nutridas; sombra regulada para evitar los excesos de sombra o luz; uso de fungicidas de contacto y sistémicos en tiempo y forma; y, de acuerdo a disponibilidad, el uso de agentes de control biológico como el hongo *Lecanicillium lecanii*, un enemigo natural de la roya.

Ojo de gallo. Después de la roya, el ojo de gallo *Mycena citricolor*, es probablemente la enfermedad fúngica presente en México más dañina del café. En particular, los catimores –que son resistentes a la roya– son muy susceptibles al ojo de gallo. El nombre común de este patógeno proviene de las manchas semicirculares que causa en el haz de las hojas, aunque las lesiones también se pueden observar en frutos

y ramas; las lesiones viejas pueden desintegrarse, por lo que también le llaman “tiro de munición”. Esta enfermedad es nativa del continente americano, donde además del café tiene alrededor de 550 plantas hospederas (Waller et al. 2007). Como muchas enfermedades causadas por hongos, el ojo de gallo prospera mejor en sitios muy lluviosos con sombra densa (alta humedad). Las plantas infectadas pueden sufrir fuertes defoliaciones. Si las lesiones se observan con cuidado, podrá apreciarse los cuerpos fructíferos del hongo que son como microalfileres de color amarillo llamados gemmíferos, donde se producen las esporas. Por fortuna, el ojo de gallo se dispersa lentamente. Entre las medidas de control se recomienda reducir la sombra para incrementar la ventilación; eliminar árboles de sombra afectados por esta enfermedad; y aplicar fungicidas. Se reporta que aspersiones de *Trichoderma harzianum*, un hongo benéfico conocido como agente de control biológico de hongos fitopatógenos, son efectivas contra el ojo de gallo.

Koleroga o mal de hilachas. Los cafetos afectados por el hongo Koleroga o mal de hilachas, *Corticium koleroga*, muestran grupos de hojas secas firmemente adheridas a las ramas afectadas. Algunas de estas hojas se mecen con el viento, como si de ropa en un tendedero se tratara; si se les jala para desprenderlas de las ramas, se notará que estas hojas secas están adheridas a la rama por una especie de hilo que recorre su parte inferior, que no es otra cosa que el cuerpo vegetativo del hongo formado por hifas y que recibe el nombre de micelio, a través del cual invade y se alimenta de los tejidos de la planta hospedera. Este patógeno tiene un rango amplio de plantas hospederas. El café robusta es más susceptible al mal de hilachas que el café arábica. La enfermedad prospera mejor en lugares altos y húmedos con excesiva sombra. Para hacer frente a este fitopatógeno, se recomienda eliminar las ramas y tallos de café afectados; hacer podas y regulación de la sombra para que la plantación esté ventilada; y asperjar fungicidas cúpricos.

Mal rosado. Relacionado con el mal de hilachas, los síntomas del hongo denominado mal rosado *Erythricium salmonicolor*, son tallos muertos y manchas necróticas irregulares en los frutos del café que inician en la base del glomérulo o conjunto de frutos; los tallos atacados sufren estrangulación, lo que evita que el agua y los nutrientes lleguen por arriba de la parte dañada, provocando marchitez de las hojas. Aunque se le puede encontrar en todas las regiones cafetaleras de México, se considera que el mal rosado es una enfermedad menor del café. Como su pariente el mal de hilachas, tiene más de 500 plantas leñosas registradas como hospederas. Un clima húmedo con temperaturas moderadas (28 °C) favorece el desarrollo de la enfermedad, presentándose ataques severos en sitios con densidades altas de plantación y sombreado denso. Los tallos y ra-



mas infectadas deben ser removidas y eliminadas; también se recomienda el uso de fungicidas a base de cobre.

Antracnosis. *Colletotrichum coffeanum* es el agente causal de la antracnosis, una enfermedad fúngica muy común en México que se manifiesta como una muerte progresiva que inicia en las puntas y avanza hacia la base de las ramas. Otros síntomas consisten en manchas necróticas, cafés que por lo general se presentan en los bordes de las hojas y conforme envejecen forman anillos concéntricos; las ramas jóvenes infectadas presentan manchas hundidas, amarillas y alargadas que rápidamente se tornan café oscuro, pudiendo estar rodeadas por un halo amarillo; los frutos atacados—generalmente maduros— presentan en la pulpa manchas oscuras y hundidas. La antracnosis está emparentada con el CBD (*C. kahawae*), un patógeno temido que solo existe en África. Ataques severos de la antracnosis pueden provocar defoliación tanto en la plantación como en el vivero. Se considera que la antracnosis es un invasor secundario, es decir, que enferma a plantas debilitadas por otros factores y que aprovecha las lesiones ocasionadas por otros patógenos—como la roya— para atacar a sus plantas hospederas. Dado que los ataques son más comunes en los sitios más expuestos a la luz solar, se recomienda proveerlos con sombra; otra práctica sugerida es realizar una fertilización adecuada de las plantas para incrementar el vigor; como en el caso de otras enfermedades provocadas por hongos, se recomienda el uso de fungicidas cúpricos.

Mancha de hierro. Este hongo cuyo agente causal es *Cercospora coffeicola*, se caracteriza por causar manchas irregulares en las hojas del café (y en frutos verdes) que tienen el borde amarillento como un halo; ante ojos inexpertos, esta enfermedad puede confundirse con los síntomas causados por la roya o el minador de la hoja. Aunque afecta las plantaciones, su presencia es más común y nociva en los viveros (Waller et al. 2007). Los ataques pueden ser más severos en plantas estresadas, ya sea porque tienen exceso de luz solar o presentan deficiencia de nitrógeno. Sitios de baja altitud, donde las temperaturas son más altas, favorecen el desarro-

llo de la mancha de hierro. En vivero, este patógeno se puede controlar proveyendo de sombra a las plantitas; fertilizando adecuadamente con potasio y nitrógeno; y aplicando fungicidas cúpricos a partir que las plantas desarrollan su primer par de hojas. Algunas variedades son menos afectadas por esta enfermedad como Catuaí; investigaciones procedentes de Costa Rica señalan que algunos genotipos resistentes a la roya también lo son a la mancha de hierro.

Requemo. Del síntoma de esta enfermedad fungosa, causada por *Phoma costarricensis*, se deriva el nombre común de “requemo”, ya que alude al tejido vegetativo ennegrecido—como una quemadura—consecuencia del crecimiento del patógeno. En particular, el requemo afecta a los brotes de las plantas, sin importar su edad; los brotes que surgen de la recepa o poda son muy vulnerables. Le enfermedad, que es favorecida por condiciones ambientales que prevalecen en zonas altas como temperaturas bajas (menos de 18 °C) y humedad relativa alta, comienza por las partes más tiernas de la planta (brotes) y avanza hasta detenerse en las partes lignificadas; tanto los brotes como las hojas infectadas, al debilitarse, se doblan y caen (Castillo Ponce et al. 1997). Dado que las condiciones ambientales para que la enfermedad se manifieste se presentan de octubre a febrero, es recomendable hacer la recepa entre febrero y marzo. En casos de alta concentración de inóculo, se recomienda hacer aplicaciones de fungicidas.

Damping-off. Se conoce como Damping-off a la enfermedad provocada a plántulas en el semillero por varias especies de hongos patógenos como *Rhizoctonia solani*, *Fusarium stilboides*, *Myrothecium roridum*, *Corticium rolfsii*, *Aspergillus niger* y varias especies de *Pythium* (Waller et al. 2007). Los semilleros infectados muestran áreas donde falló la germinación o con plántulas colapsadas debido a una pudrición que ocurre en el cuello. La excesiva humedad del suelo predispone a que las plántulas se enfermen, por eso es recomendable proveer un buen drenaje a los semilleros; reducir la frecuencia de riegos; y tratar los semilleros—o las semillas antes de sembrarlas— con fungicida.



Nematodos. Los nematodos son gusanos de cuerpo cilíndrico, por lo general microscópicos, algunos de los cuales viven en el suelo alimentándose de las raíces de las plantas. Entre los géneros más importantes que se alimentan de las raíces de los cafetos se encuentran *Meloidogyne* y *Pratylenchus*, cuyos especímenes están provistos de un estilete con el que punzan y succionan la savia de las células de las plantas, provocando lesiones que pueden ser la puerta de entrada de otros patógenos. Ambos géneros son endoparásitos, es decir, al menos una parte de su vida ocurre dentro de la raíz. Cuando los síntomas de ataque de nematodos son visibles en la parte vegetativa, se considera que es demasiado tarde para su control ya que las raíces están muy dañadas (Villain *et al.* 1999). Además del café, los nematodos “agalladores” del género *Meloidogyne* atacan a cientos de especies de plantas entre las que se incluyen árboles frutales, zacates, hortalizas, tubérculos, oleaginosas y numerosas especies de malezas. Gran parte del ciclo vital de los nematodos *Meloidogyne* transcurre en el interior de la raíz, donde el nematodo forma agallas o nódulos como consecuencia del parasitismo; las agallas son células de la raíz hipertrofiadas que se forman en respuesta a secreciones que el nematodo inyecta durante la alimentación, y a través de las cuales es posible identificar a las plantas infestadas. El cuerpo de las hembras es globular y pueden producir más de 1000 huevos; aunque raramente presentes, los machos son innecesarios. Las raíces severamente deformadas por las agallas son inservibles para la alimentación de la planta, la cual tiende a marchitarse y eventualmente morir. Por otro lado, están las especies de *Pratylenchus*, que a diferencia de las especies de *Meloidogyne* son mucho más móviles (libres) y no forman agallas o nódulos, por lo que los síntomas son más difíciles de reconocer. Los *Pratylenchus*, también llamados “nematodos lesionadores” porque causan necrosis en la raíz, son más comunes en los cafetales que los *Meloidogyne*; la especie más frecuentemente mencionada en el cultivo del café es *P. coffeae*. En ocasiones, nematodos y hongos se asocian para constituir complejos de patógenos que dañan al cultivo como el caso de la “corchosis de la raíz” en Veracruz, que puede causar pérdidas de hasta 40% si no se controla (Castillo Ponce *et al.* 1997); en este complejo participan *M. incognita* y varias especies de *Pratylenchus* que se asocian con algunas especies de hongos del género *Fusarium*. Los cafetos infestados presentan acorchamiento y tumoraciones de las raíces que causan marchitamiento, defoliación y a veces acame. Muchos problemas ocasionados por nematodos agalladores se pueden evitar si no se siembran en campo plantas infestadas procedentes del vivero. Una de las mejores recomendaciones para protegerse del ataque de nematodos agalladores y lesionadores es el uso de portainjertos tolerantes como el robusta de la variedad Nemaya desarrollada en Guatemala. Evitar el monocultivo, reducir la acidificación de los suelos e incrementar el contenido de materia orgánica son medidas importantes para propiciar la presencia de microorganismos antagonistas y mejorar el vigor de los cafetos a través de una buena nutrición.



Agradecimientos

Se agradece el apoyo económico recibido del proyecto multidisciplinario y transversal denominado “Innovación Socioambiental en Zonas Cafetaleras para la Reducción de la Vulnerabilidad” de El Colegio de la Frontera Sur.

Referencias

- Avelino, J., M. Cristancho, S. Georgiou, P. Imbach, L. Aguilar, G. Bornemann, P. Läderach, F. Anzueto, A.J. Hruska, y C. Morales. 2015. The coffee rust crises in Colombia and Central America (2008-2013): Impacts, plausible causes and proposed solutions. *Food Sec.* 7: 303-321.
- Barrera, J.F. 2008. Coffee pests and their management, p. 961-998. In: J. L. Capinera (ed.), *Encyclopedia of Entomology*. 2nd ed., Springer.
- Barrera, J.F., 2016. Broca y roya del café. Viejos problemas, nuevos enfoques. *Ciencia y Desarrollo* 284: 32-37.
- Castillo Ponce, G., A. Contreras J., A. Zamarripa C., I. Méndez L., M. Vázquez M., F. Holguín M., y A. Fernández R. 1997. Tecnología para la producción de café en México. INIFAP. Folleto Técnico Núm. 8. 90 p.
- Gaitán, A.L., M.A. Cristancho, B.L. Castro-Caicedo, C.A. Rivillas, and G. Cadena-Gómez. 2015. Compendium of coffee diseases and pests. The American Phytopathological Society. APS Press. 79 p.
- La Tribuna (Honduras). 2017. Ihcafé confirma nuevo brote de roya en el país. <http://www.latribuna.hn/2017/03/25/ihcafe-confirma-nuevo-brote-roya-pais/>
- Waller, J.M., M. Bigger, and R.J. Hillocks. 2007. Coffee pest, diseases & their management. *Crop Protection Programme*. CABI. 434 p.
- Villain, L., F. Anzueto, A. Hernández y J.L. Sarah. 1999. Los nematodos parásitos del café, p. 327-367. In: Bertrand, B. y B. Rapidel (eds.), *Desafíos de la caficultura en Centroamérica*. IICA-PROMECAFÉ, CIRAD, IDR, CCCR. San José, Costa Rica.
- Zamarripa Colmenero, A., R. López Morgado y E. Escamilla Prado. 2013. Mejoramiento genético y variedades, p. 57-94. In: R. López Morgado, G. Díaz Padilla y A. Zamarripa Colmenero (Comp.), *El Sistema producto café en México: Problemática y tecnología de producción*. INIFAP, México. Libro Técnico Núm. 34.