

ANÁLISIS Y COMENTARIOS

MANEJO INTEGRADO DE LA BROCA DEL CAFÉ (*Hypothenemus hampei*)

Jorge Mora¹

La aparición de la broca (*H. hampei*) en el Valle Central de Costa Rica a finales del año 2000 generó una gran expectativa en el caficultor costarricense, sobre todo por que se presenta en un período donde los precios internacionales del café no favorecen la actividad. Sumado a ello, aparecen interrogantes sobre el efecto que pueda tener el manejo de dicha plaga en un ecosistema que se ha caracterizado por mantenerse en equilibrio, a raíz del poco uso de los plaguicidas, factor que contribuye al control natural de muchas de las plagas presentes a niveles de incidencia que no generan pérdidas para nuestro productor. Entre los aspectos que se analizan, está la necesidad de introducir algunas prácticas al sistema, como la recolecta del grano que se encuentra en el suelo posterior a la cosecha, práctica desde tiempo abandonada por el productor costarricense debido principalmente a la disponibilidad de mano de obra y al costo económico que ésta genera. También se plantea la posibilidad del uso de insecticidas para el combate de la plaga, esta medida en muchos casos debe de analizarse a conciencia y con criterio técnico, debido a factores que limitan su uso, entre ellos, es necesario tomar en consideración la alta densidad de plantas que dificulta la labor de aplicación y aumenta la cantidad de producto comercial a utilizar. Existe poca claridad en nuestros productores del momento más óptimo para la aplicación y que permita lograr la mayor reducción de la plaga, además de su

desconocimiento para el manejo de este tipo de plaguicida. Lo anterior, no solo genera un efecto sobre la salud de las personas que estarían en contacto con esta práctica de combate sino que influye sobre la estabilidad del ecosistema, el cual, en muchos de los casos se desarrolla en regiones con presencia de mantos acuíferos.

La plaga se ha dispersado en la mayoría de las plantaciones ubicadas bajo los 1.300 msnm, en casi todo el Valle Central y parte de la zona Sur del país. Los datos suministrados por el Servicio Fitosanitario del Estado estiman para el presente año (2004) un total de 14.000 hectáreas con presencia de la broca. Con base en esta situación el panorama que se plantea por el ingreso de la broca a nuestros cafetales, obliga a adoptar estrategias de manejo que permitan reducir las poblaciones del insecto, a niveles que no afecten el costo económico de la actividad así como la estabilidad del ecosistema. Por esta razón, es importante tomar en consideración aspectos como la fluctuación poblacional de la plaga en cada una de las regiones, la respuesta del insecto a factores climáticos y el conocimiento de la fenología de los cultivares de café, a fin de definir el momento de mayor vulnerabilidad de la plaga.

Las medidas de combate deben ser enfocadas a través de la integración de prácticas donde se incluyan el manejo cultural, etológico y biológico de la broca.

¹ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), Costa Rica.

1. Manejo cultural

El objetivo que se persigue con la integración de varias prácticas culturales o de manejo agronómico, es crear una condición desfavorable para la reproducción y alimentación de la broca dentro del cafetal. Se estima que aproximadamente el 80% del control de la plaga se logra mediante la aplicación de las siguientes prácticas culturales:

a. Ubicación de los focos iniciales dentro del cafetal

La distribución espacial de la broca dentro del cafetal es focalizada y cualquier método de control se facilita si se tienen identificados los primeros focos dentro de la plantación. El establecimiento de banderillas visibles, que sobresalen entre las plantas de café, permiten conocer el movimiento del insecto dentro del área afectada, las zonas de mayor concentración del insecto y por ende el lugar donde debemos intensificar las medidas de combate.

b. Uniformidad de la plantación

La mezcla de cultivares favorece la presencia de la broca dentro de la plantación debido a que se dispone de suficiente fruto y refugio durante gran parte del año. En Costa Rica, principalmente en cafetales del pequeño productor es característico encontrar esta situación, con plantas de catimores o del cultivar "Borbón" dentro de plantaciones de "Caturra" o "Catuai". Los cultivares "Caturra" y "Catuai" presentan mayor uniformidad en la floración que los Catimores, y el cultivar "Borbón" concentra su floración al inicio del año, antes que los restantes. Es recomendable mantener la uniformidad de la plantación, con aquellos cultivares que concentran su floración, a fin de reducir la disponibilidad del grano en las etapas más críticas para el insecto.

c. Regulación de la sombra

Dentro del cafetal la broca prefiere los lugares sombreados con mayor humedad, no obstante, también se ha observado que conforme se incrementa la humedad a valores mayores de un 75%, su actividad se reduce aún en oscuridad. Los fuertes aguaceros que se presentan en Costa Rica en los meses de setiembre y octubre reducen la actividad del insecto y en algunos casos originan su mortalidad. La regulación de la sombra en los primeros meses del año crea una condición desfavorable para el insecto que se encuentra en el grano residual ya sea en la planta o en el suelo. Asimismo, la poda de los cafetos y el control de malezas permiten una mejor ventilación del cultivo y un ambiente menos propicio para el insecto.

d. Cosecha del grano brocado en la planta y recolecta del grano caído

La recolecta del grano brocado ya sea en la planta o en el suelo son prácticas que en conjunto reducen significativamente el efecto de la plaga en la siguiente cosecha. En países como Colombia, esta medida redujo los niveles de infestación hasta en un 70%. En Costa Rica, ambas prácticas se ven limitadas por el costo económico y en la disponibilidad de mano de obra, sobretodo para aquellas plantaciones que mantienen altas incidencias del insecto. Sin embargo, el control preventivo de la plaga mediante la ubicación de los primeros focos en la plantación reducen el costo de la cosecha sanitaria.

Posterior a la cosecha, cerca de un 10% del grano permanece en la plantación como grano residual, principalmente en el suelo y es aquí donde se mantiene el insecto en la etapa más crítica de su ciclo de vida, razón por la cual, cualquier práctica dirigida a combatir la broca en este período del año, tiene un alto efecto en la reducción del grano

brocado de la siguiente cosecha. En esta fase, algunas prácticas complementarias como el control de las malezas y enterrar el grano mediante la "palea" tienden a fomentar una condición desfavorable para la plaga dentro del grano residual.

Estudios de fluctuación poblacional de la plaga realizados en Costa Rica, demuestran una actividad importante del insecto en dos épocas del año, la primera se da con el inicio de las primeras lluvias, en este momento la broca emerge del grano residual en busca de alimento y un segundo período de actividad con la reducción de las lluvias a mediados del año, período que en nuestro país se conoce como "veranillo de San Juan". En este último caso el insecto busca el grano para ovipositar, razón por la cual, se incrementa la cantidad de grano brocado en la planta. Es a partir de este período del año cuando se debe iniciar la cosecha sanitaria del grano brocado en la planta.

e. Programación de la cosecha

Esta práctica persigue evitar el traslado del grano cosechado de una plantación con broca a plantaciones libres de la plaga. Para tal efecto, debe programarse primero la cosecha en los lotes libres de broca y posteriormente en las plantaciones con incidencia de la plaga. El grano recolectado de cafetales brocados deben ser trasladados rápidamente al beneficio.

f. Uso de plantas trampa

Es poca la información que sustenta la eficacia de esta medida en el combate de la broca, debido a que no ha sido estudiada bajo nuestras condiciones. Con ella se pretende adelantar la floración y por ende la disponibilidad de grano en algunas plantas del cafetal, en el período en que el insecto no mantiene alimento. La mayoría de los cultivares utilizados en Costa Rica manifiestan la floración principal al inicio de las lluvias, en los meses de abril y mayo. Con la aplicación de agua a

cierta cantidad de plantas, cercanas a los focos de la plaga, se adelanta el proceso de fructificación y la disponibilidad de alimento para las brocas que pueden ser capturadas con la recolección de este grano. Esta práctica puede ser complementada con el control etológico para reducir las poblaciones de la plaga antes del período de fructificación.

2. Manejo etológico

El uso de trampas con atrayentes se ubica entre las medidas más eficaces para reducir las poblaciones del insecto, antes de que se manifieste la producción del grano en la planta. El atrayente está constituido por una mezcla de los alcoholes etanol y metanol, en una relación 3:1. Estudios realizados en el Salvador y Costa Rica han demostrado también que el insecto responde a los colores y se han logrado las mayores capturas cuando se utilizan trampas de color rojo (Figura 1).



Figura 1: Tipo de trampa utilizada en Costa Rica para la captura de la broca (*H. hampei*). Marzo, 2004.

El uso de las trampas como medida preventiva para disminuir el porcentaje de grano brocado debe realizarse con base en la fluctuación poblacional del insecto que varía según la condición climática prevaleciente en cada región. Con el inicio de las lluvias, el insecto que se encuentra en el grano residual es estimulado por la búsqueda de alimento y al no encontrarlo, es atraído por los alcoholes que se mantienen en una membrana en la parte superior de la trampa. En Costa Rica se han logrado las mayores capturas del insecto en cafetales con sombra y se cuantificaron hasta 32.000 brocas por trampa en la semana de mayor actividad del insecto (semana 17 del año 2003) en una plantación ubicada en la zona de Naranjo, provincia de Alajuela a 800 msnm y con alta incidencia de la plaga. En otro estudio realizado el mismo año en la zona de Jericó, provincia de San José a 1.400 msnm se lograron las mayores capturas entre las semanas 15 a la 19. El área de acción de cada una de las trampas es aproximado a los 500 m², razón por la cual deben utilizarse alrededor de 25 trampas por hectárea en un período que va desde antes del inicio de las lluvias, en el mes de marzo para el Valle Central hasta el momento en que se completa el llenado del grano, entre los 75 a 100 días después de la floración principal. Posterior a este período, la captura en las trampas es mínima debido a que el insecto es atraído por el grano.

3. Aplicación de biocontroladores

El uso de hongos entomopatógenos se encuentra entre las estrategias del control biológico más utilizadas para reducir las poblaciones de la broca a nivel mundial. Las infecciones por los hongos son muy comunes y relativamente fáciles de detectar en el cuerpo del insecto, el cual se observa cubierto de micelio o cuerpos fructíferos del hongo. Entre los géneros más utilizados en el control de la plaga se encuentran *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana*, principalmente este último ha sido el más evaluado a nivel comercial. Con la aparición de la plaga en Costa Rica, a finales del año 2000 en la localidad de Barreal de Heredia, se detectaron insectos parasitados por el

hongo *B. bassiana*, factor que contribuyó con el inicio de los primeros proyectos encaminados a la colecta y evaluación de la eficacia de aislamientos nativos en el país. Pruebas de campo realizadas por investigadores del Instituto de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA) mostraron los mejores resultados con aplicaciones inundativas (1×10^{12} conidias/mL) del hongo *B. bassiana*, obteniendo valores de un 50 % de la población de broca parasitada cuando se concentraron tres aplicaciones del hongo entre los meses de julio y agosto, momento del año en que el insecto sale para ovipositar nuevos granos. *Beauveria bassiana* requiere de ciertas condiciones para favorecer el desarrollo de la epidemia dentro del ecosistema cafetalero. Plantaciones con sombra permiten un microclima más favorable para la adaptación y persistencia del hongo. El efecto de la luz ultravioleta sobre las conidias del hongo es detrimental, razón por la cual, las aplicaciones del hongo deben realizarse preferiblemente en horas de la tarde, con poca intensidad lumínica. Ensayos realizados en Costa Rica a fin de evaluar la persistencia de *B. bassiana*, en una plantación de café a plena exposición solar, permitieron concluir que el hongo no persiste más de 72 horas sobre el grano y más bien su efecto sobre el nivel de parasitismo se observó principalmente, sobre los insectos que estuvieron en contacto en el momento de la aplicación. Lo anterior, obliga a concentrar las aplicaciones en los días de mayor actividad del insecto, que para las condiciones del Valle central se observa entre los meses de julio y agosto con el inicio del período climático que en nuestro país se conoce como "veranillo de San Juan". El hongo tiene su efecto sobre la broca cuando los insectos entran en contacto con las esporas al tratar de perforar el grano, si el insecto se encuentra dentro del grano es poco probable que lo parasite. A raíz de lo anterior, es que aplicaciones de *Beauveria bassiana* una vez concluido el período de mayor actividad del insecto tienen poco efecto en el nivel de parasitismo. Se ha observado una reducción en el número de individuos parasitados en el campo como resultado de las altas precipitaciones que se presentan en las regiones cafetaleras de Costa Rica, entre los meses de setiembre y octubre.

La interacción de *B. bassiana* con el manejo agronómico del cultivo juega un papel fundamental para definir los niveles de parasitismo en el campo, principalmente, el uso de fungicidas utilizados para el combate de las principales enfermedades foliares que afectan el cultivo, para Costa Rica el caso de la roya (*Hemileia vastatrix*) y el ojo de gallo (*Mycena citricolor*). Los fungicidas de la familia de los triazoles, comúnmente utilizados para el manejo de ambas enfermedades reducen sensiblemente los porcentajes del parasitismo, mientras que los hidróxidos de cobre y la validamicina tienen poco efecto sobre la persistencia del hongo en el campo.

Otro aspecto a tomar en consideración con el uso de estos bioplaguicidas tiene que ver con el control de calidad de las formulaciones. Es fundamental asegurarse de que la formulación este libre de contaminantes, que mantenga la concentración de conidias indicada y con un 100 % con capacidad de germinar, además, su capacidad de virulencia debe ser reactivada ya que ésta se pierde por el manejo del hongo en medios de cultivo en el laboratorio. Es indicado el uso de los aislamientos nativos, sobre todo aquellos que sobresalen por mantener los mayores niveles de parasitismo. Al respecto, las investigaciones llevadas a cabo en Costa Rica por funcionarios del INTA, en los años 2003 y 2004, demostraron que los aislamientos PC02 y PC05 mantienen una alta capacidad de virulencia cuando fueron evaluados en campo en comparación con la cepa Bb9205 propiedad de CENICAFE, de bastante uso en Colombia.

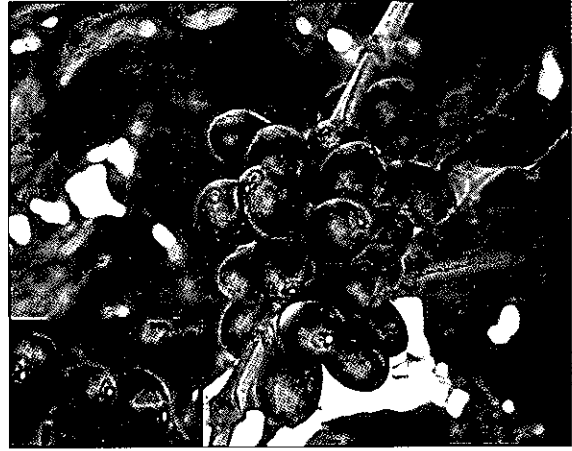


Figura 2: Brocas parasitadas por el hongo *Beauveria bassiana* observadas en el foco de origen de la plaga. Barreal, Heredia. Costa Rica. 2000.

El uso de parasitoides, como parte del control biológico, es otra de las estrategias a considerar en un programa para el manejo integrado de la broca. *Hypothenemus hampei* por ser una plaga exótica, presenta pocos enemigos naturales cuando ingresa por primera vez al país. Se conoce de varias especies de hormigas depredadoras de la broca, sin embargo, representantes de la familia Bethyridae como lo son *Cephalonomia stephanoderis* y *Prorops nasuta* son los de más uso a nivel mundial. En el caso de Costa Rica, recientemente el Servicio Fitosanitario del Estado introdujo ambas especies. Sin embargo, son pocos los trabajos de investigación realizados con estas especies y aún no se conocen los resultados de dicha introducción a nuestro ecosistema cafetalero.

Desarrollo de un modelo sobre el manejo integrado de la broca para las condiciones de Costa Rica

