

METODOLOGIA DE CRIA MASIVA DE LA AVISPA DE TOGO *Phymastichus coffea* La Salle, PARA EL CONTROL DE BROCA DEL CAFE, *Hypothenemus hampei* Ferrari, ECUADOR

Rubén Alcívar M.¹
Marcelo Patiño C.¹

INTRODUCCION

Una vez introducida la broca del café *Hypothenemus hampei* Ferrari al Ecuador en 1981 en la parte sur oriental de la provincia de Zamora Chinchipe y localizada en Santo Domingo de los Colorados a partir de 1986. Se la encuentra distribuida en la actualidad en todas las zonas cafetaleras del Ecuador, a excepción de las Islas Galápagos (Mendoza y Paliz, 1993).

La broca del café es un insecto-plaga que ataca los frutos del café en todos sus estadios de desarrollo, siendo los adultos y las larvas las que ocasionan el daño en los cotiledones, provocando disminución del peso y la calidad del producto al momento de ser procesado y por ende afectando la economía de los productores.

Con la presencia de esta plaga, los niveles de infestación fueron alarmantes durante la primera década. Desde su introducción donde se registraron niveles de infestación superiores al 60%, siendo el único agente de control natural conocido en el país al entomopatógeno *Beauveria bassiana*, pero con bajos niveles de control (MOLINARI, 1988).

Ante esta situación alarmante, la primera alternativa de control utilizada fue el uso de productos químicos (i.a. Endosulfan), pero estudios realizados han demostrado que la plaga ha registrado resistencia al producto en Nueva Caledonia al Sur del Pacifico (Brunn et al, 1989).

Por lo anteriormente indicado, la broca del café al ser originario de África y no contar con la presencia de reguladores biológicos se empezó a idear un plan de trabajo con énfasis en control biológico clásico (introducción de enemigos naturales exóticos) para reducir la incidencia de la plaga. Para esto se hace necesario criar y liberar en el campo agentes benéficos para que desarrollen un control natural y evitar altas poblaciones que superen los niveles de daño económico en el cultivo.

Con estos antecedentes la Asociación Nacional de Exportadores de Café (ANECAFE) en convenio con el CFC (Fondo Común de Productos Básicos), CABI (Instituto de Control Biológico), la OIC (Organización Internacional del Café) logró implementar el “Proyecto Manejo Integrado de la Broca del Café”, en el cual el objetivo principal es la cría y adaptación del parasitoide de adultos de broca avispa de Togo *Phymastichus coffea* La Salle en las principales zonas cafetaleras del Ecuador.

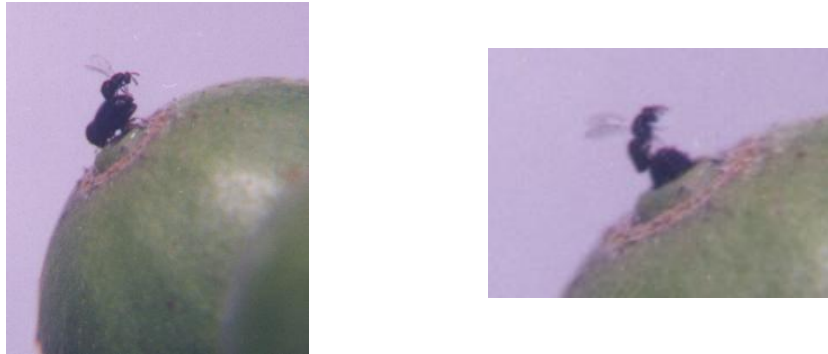
Metodología de cría masiva.-

La avispa de Togo es un parasitoide primario de adultos de broca del café que fue

¹ Investigadores del Proyecto Manejo Integrado de la Broca del Café. ANECAFE – CFC– CABI – OIC, Ecuador.

descubierto por el Dr. Olger Borbón (1987) y descrito por La Salle (1990), cuya característica principal es atacar a la hembra del escolitido, cuando esta empieza a perforar el fruto de café (Posición A y B) (Figura 1).

Figura 1. Parasitación del hospedero en posición A y B sobre el fruto del café



Los primeros pies de cría fueron colectados en el oeste de Kenia/Africa para después ser enviados al IIBC-Inglaterra donde fueron puestos en cuarentena para la recuperación de los parasitoides adultos. En cuanto a su introducción al continente Americano, Colombia a través de CENICAFE en 1996 logra establecer un pie de cría para iniciar la masificación de este parasitoide en dicho país, con esto logran desarrollar una metodología para su multiplicación en laboratorio con café arábigo (Orozco 2000).

Una vez conocida la metodología de multiplicación de la avispa, Ecuador logra introducir su primer pie de cría en Julio/99. Para esto, ANECAFE instala en Santo Domingo de los Colorados un laboratorio para la multiplicación masiva de *Phymastichus coffea*, con el objetivo de llevar a cabo la cría de su hospedero y parasitoide bajo condiciones ambientales estables.

La metodología de cría se modifico y adapto a las condiciones de Ecuador, Cenicafé utiliza café arábigo y en Ecuador debido a que la cosecha de café es estacionaria y se dificulta la obtención del material, se decide utilizar café robusta *Coffea canephora* Pierre, para la cría de broca y parasitación de la avispa.

Para esto, se adecuo el laboratorio con condiciones que garanticen una cría eficiente de los insectos, constituidos por secciones o áreas, cuyo tamaño dependerá de la cantidad de insectos que se producirán. Estas secciones fueron:

1. Cuarto de cría de broca
2. Cuartos de recuperación de broca
3. Cuarto de cría de *Phymastichus coffea*
4. Cuarto de recuperación de *Phymastichus coffea*
5. Cuarto de análisis y observaciones
6. Cuarto de limpieza y parasitación

METODOLOGIA DE CRIA

Para establecer esta cría masiva se basa en dos etapas;

1. Cría de broca

- 1.1. Selección de café brocado
- 1.2. Almacenamiento de café brocado
- 1.3. Recuperación de adultos de broca

2. Cría del parasitoide

- 2.1. Selección de café pergamino
- 2.2. Parasitación
- 2.3 Manejo del material parasitado
- 2.4. Recuperación de parasitoides

1. CRIA DE BROCA

1.1 Selección de café brocado

Al ser *Phymastichus coffea* un parasitoide específico se hace necesario criar su hospedero en el laboratorio, para lo cual se selecciona café brocado en los lugares de acopio de café con el objetivo de obtener frutos brocados de campo, después estos granos son colocados en parihuelas a razón de 30 libras /parihuela (Figura 2 y 3).

Figura 2. Granos de café robusta maduro y brocado.



Figura 3. Grano de café robusta en parihuelas



1.2 Almacenamiento de café brocado

Después de colocar el café brocado en las parihuelas se procede a su almacenamiento en

cuartos oscuros adecuados para la cría de broca por espacio de tres meses (Figura 4), tiempo en el cual se lo debe mantener con un promedio de 45% de humedad. De acuerdo a los porcentajes de infestación se puede llegar a tener una producción de 100.000 a 150.000 brocas adultas por cada 100 libras de café, durante su almacenamiento.

Figura 4. Café cereza listo para ser almacenado en cuartos de cría de broca



Las evaluaciones del café almacenado se realizan cada mes para verificar humedad, contaminación por hongos y ácaros; y de acuerdo al registro de calidad se procede a realizar aplicaciones de agua, fungicidas o acaridas.

1.3 Recuperación de broca

Después de tres meses de multiplicación de broca en el café almacenado, se procede a humedecerlo y llevarlos a los cuarto de recuperación de broca (Figura 6), una vez las parihuelas en su interior se colocan estufas para aumentar la temperatura ambiental a promedios de 31° C. La finalidad de estas actividades es activar la salida de las hembras del escolitido y proceder a su recolección para llevarlos a la parasitación con la avispa (Figura 7).

Figura 6. a y b, Cabañas y cuartos de recuperación de adultos de broca del café



Figura 7. a y b, Recolección manual de adultos de broca del café



La recolección se recomienda realizarla manualmente con recolectores manuales y proceder a su conteo con ayuda de embudos graduados, esta labor se recomienda hacerla en horas de la tarde.

Después se procede a un lavado de las brocas colectadas, con la finalidad de limpiar de impurezas y lograr el desprendimiento de ácaros. Después de haber hecho el lavado se sumerge a las brocas en una solución mezcla de fungicida y acaricida (Carbendazin + Propargite) quedando listas para ser utilizadas en la parasitación.

2. CRIA DE PARASITOIDES

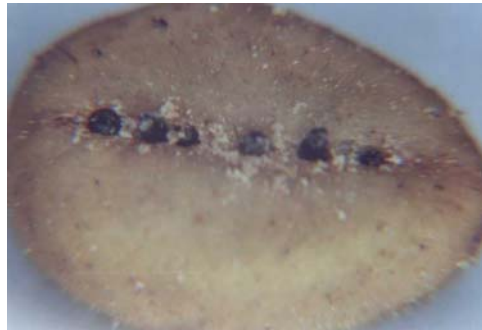
2.1 Manejo de café pergamino

Para esta actividad se procede a seleccionar café cereza y realizar su beneficio para obtener pergamino húmedo, se desechan los granos anormales y afectados por plagas y enfermedades. Además de mantener la humedad del grano en rangos de 40 a 45%.

Cuando se utiliza cantidades manejables de pergamino, brocas y parasitoides, es recomendable proceder a infestar los pergaminos un día antes de la parasitación, con la finalidad de que las brocas se ubiquen y adopten la posición adecuada para ser parasitadas, al seleccionar los pergaminos más infestados se los va ubicando con la superficie plana hacia arriba. Con esto se pueden lograr altos porcentajes de infestación (superiores al 95%, y 4 brocas/pergamino) a diferencia de aquellos pergaminos que son colocados al azar donde la infestación se registra en promedios del 50 al 60 % (2 brocas/pergamino). Este trabajo se recomienda cuando se manejan cantidades pequeñas de parasitoides (50000 avispa de pie de cría) (Figura 8).

Estas formas de parasitación han permitido aumentar la eficiencia del parasitoide, mientras menos brocas queden fuera del café pergamino más alto será el porcentaje de parasitismo y mayor será el número de avispas por grano.

Figura 8. Pergamino brocado con buen número de hospederos para su parasitación.



El número de pergaminos que se utiliza depende del tamaño de la caja de acrílico que se utilicen en la parasitación, logrando ir de 200 a 700 pergaminos. El siguiente paso es proceder a realizar la infestación con adultos de brocas en una relación de 5 brocas por cada pergamino

2.2 Parasitación

Una vez colocado el grano pergamino en las galleteras e infestados con broca se deja por 24 horas permitiendo que la broca se ubique en óptima posición para que la avispa realice la parasitación. La relación entre el número de avispas y adultos de brocas que se utiliza en laboratorio fluctúa entre 7 a 10 brocas por cada avispa (Figura 9)

Figura 9. Parasitación de *Phymastichus coffea* sobre adulto de broca del café.



Cabe destacar que en la parasitación la posición de la broca es fundamental para el ataque de la avispa y esta proceda a la oviposición

2.3 Manejo de material parasitado

Después de la parasitación, las galleteras son colocadas en anaqueles o perchas en el cuarto de cría, donde se mantendrán por espacio de 32 a 39 días, tiempo que estará de acuerdo a las condiciones de temperatura y humedad relativa (Figura 10).

Figura 10. Cuarto de cría de *Phymastichus coffea*



El numero de limpiezas estará de acuerdo a la cantidad y calidad del material, al inicio se pueden realizar tres limpiezas y de acuerdo al avance de la cría masiva y optimización se puede reducir de una a dos limpiezas. La primera limpieza se recomienda realizarla a los 15 días, debido a que las brocas parasitadas después de 10 días se paralizan, con esto se busca eliminar excrementos y aserrín provocado por el hospedero. Con esta metodología se ha logrado mantener promedios de contaminación menores al 15%.

La segunda limpieza se la realiza aproximadamente a los 30 días, poco antes de la emergencia, previamente a esto se evalúa el material para determinar la calidad y cantidad de parasitoides que pudieran emerger.

2.4 Recuperación de parasitoides

Conociendo la temperatura y la humedad en laboratorio, podemos determinar aproximadamente el día de la emergencia, cuando se observan los primeros adultos en las bandejas, se traslada el material de los cuartos de cría a las cámaras de emergencias, la misma que es totalmente transparente, permitiendo de esta manera que las avispa se dirijan hacia la parte que tiene mayor cantidad de luz (Figura 11).

Figura 11. Camara de acrílico con galleteras para recuperación de *Phymastichus coffea*



La humedad del café pergamino es fundamental para la cría de este parasitoide, inicialmente con una humedad del 40-45% previamente tratados con fungicidas y acaricidas, se ha obtenido una relación de 4.1 avispas por avispa hembra, siendo él mas alto dentro de la cría, pergaminos con baja humedad (35%) bajan esta tasa de multiplicación hasta una relación de 2.8 avispas por avispa hembra.

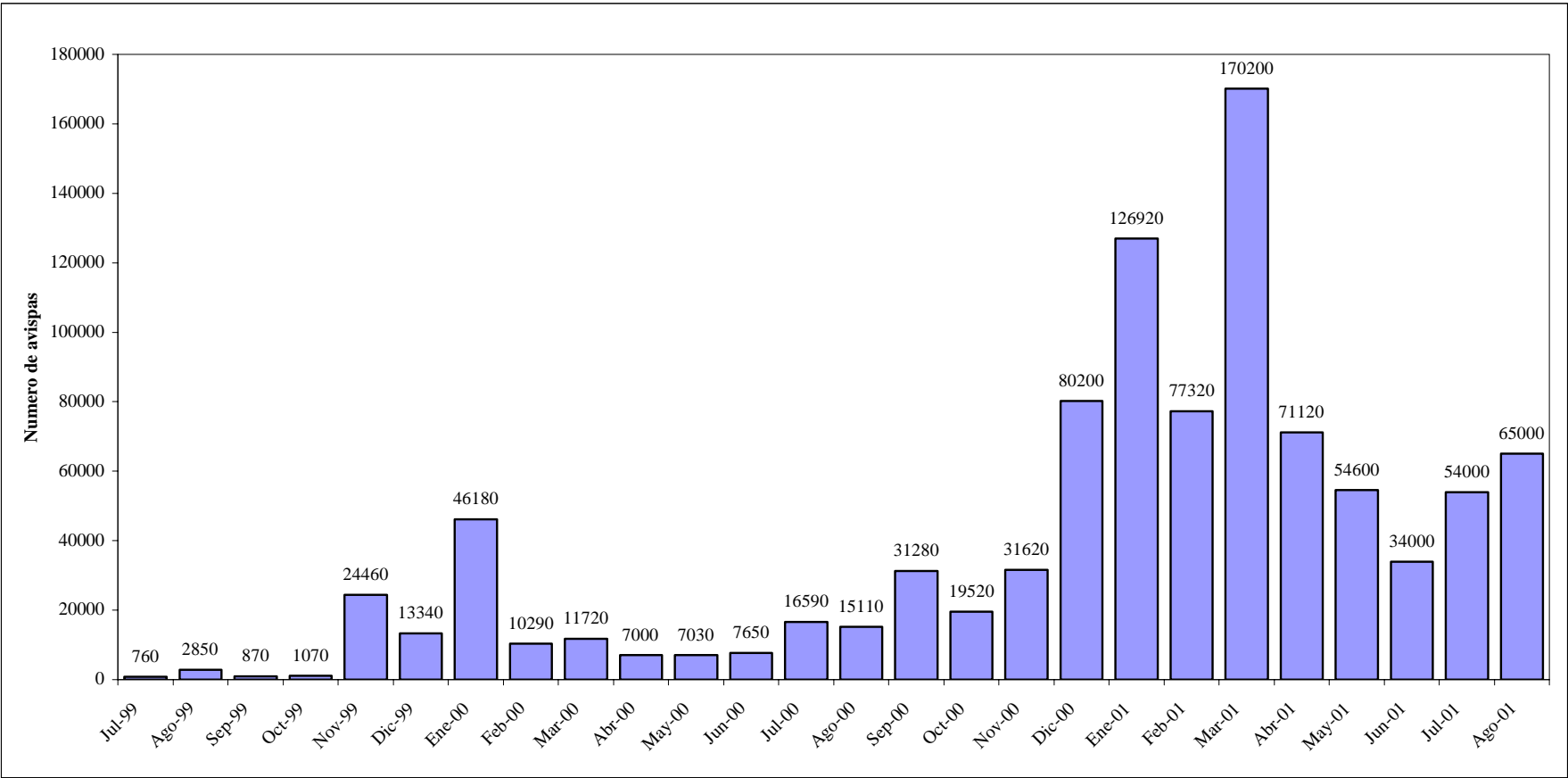
En laboratorio la emergencia de los parasitoides esta directamente relacionada con la temperatura y humedad de los cuartos de cría, 32 días para la época más calurosa y 39 días para la época más fría (Cuadro 1)

Cuadro 1. Emergencia de los parasitoides en laboratorio a diferente temperatura y humedad relativa

EMERGENCIA	24 ± 2°C y 86 ± 5 %	25.6 ± 2°C y 84.9 ± 5 %
Días promedios	32	39

La producción de avispas que se obtengan en el laboratorio estarán destinadas para realizar liberaciones en el campo buscando su adaptación en los distintos agroecosistemas cafetaleros del Ecuador (Gráfico 1).

Grafico 1 Producción del parasitoide *Phymastichus coffea* en laboratorio, Ecuador



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Para una cría masiva es necesario disponer de la suficiente cantidad de café pergamino, pudiendo ser almacenado hasta por unos 5 días, tiempo después del cual pierde su humedad inicial. Con una producción constante en laboratorio, es preferible comprar cada semana café para la cría
- La humedad inicial del pergamino es fundamental en la cría de estos parasitoides (42-45 %)
- Las limpiezas del material parasitado también son importantes para evitar la contaminación de hongos y ácaros a causa de los excrementos producidos por la broca.
- Realizando un control de calidad frecuentemente, nos permite determinar la cantidad de parasitoides que tendremos en la próxima emergencia, además de la calidad de material del que disponemos.

REVISION DE LITERATURA

FELDHEGE, M. (1992). Rearing techniques and aspects of biology of *Phymastichus coffea* (Hymenoptera: Eulophidae), a recently described endoparasitoid of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). *Café Cacao Thé* 26, 45-54

KLEIN, K. 1988. Factores naturales de regulación y control biológico de la broca del café (*Hypothenemus hampei* ferr.) *Sanidad Vegetal* 3, 3, 5-30.

MOLINARI, P. 1988 Situación de la broca del café (*Hypothenemus hampei* Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) en Santo Domingo de los Colorados. *Sanidad Vegetal*. Vol. III N° 3, 31-40.

MORPHY, S.; BAKER, P.; EVANS, H.; PRIOR, C. (1992) Final report on Colombia Coffee Berry Borer Biological Control Programme. 24 pp.

LOPEZ-VAAMONDE, C., et al. 1997. Informe sobre *Phymastichus coffea* (Hymenoptera: Eulophidae, Tetrastichinae), un agente de control biológico contra *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) en Colombia.

OROZCO, J. 2000. Cría de *Phymastichus coffea* Parasitoide de adultos de *Hypothenemus hampei* usando grano pergamino. Resúmenes XXIII Sociedad Colombiana de Entomología.