

## LITERATURA CITADA

- FELDHEGE, M. 1992.** Técnicas de cría y aspectos de biología de *Phymastichus coffea* (Himenóptera: Eulophidae), endoparásito, recientemente descrito del escolitido de las cerezas de café, *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae). *Café, Cacao y Thé* (París) Vol. XXXVI, N° 1, Jan-mar 1992, p. 45-54.
- LOPEZ-VAAMONDE C., BAKER P., COCK M. y OROZCO J. 1997.** Informe sobre *Phymastichus coffea* (Himenóptera: Eulophidae, Tetrastichinae) un agente de control biológico contra *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae) en Colombia.
- LA SALLE J. 1990.** A new genus and species of Tetrastichinae ((Hymenoptera : Eulophidae) parasitic on the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae), *Bulletin of Entomological Research* 80, 7 – 10 pp.
- OROZCO J. 1992.** Aspectos sobre la cría y biología de *Phymastichus coffea* La Salle (Himenóptera: Eulophidae) parasitoide de adultos de *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Scolytidae) In: Congreso “Socolen”. *Memorias. Manizales* (Colombia), Sociedad Colombiana de Entomología.
- OROZCO, J. 2000.** Biología y hábitos del parasitoide *Phymastichus coffea* Estudios para el desarrollo de la cría masiva. Cenicafe, Chinchina, Colombia. Convenio CFC-ICO-CABI-FEDERACAFE, 11 pag.

## Ciclo biológico de la avispa de Togo *Phymastichus coffea* La Salle (Himenóptera: Eulophidae), en laboratorio y campo, en la zona de Santo Domingo, Ecuador.

Marcelo Patiño C.<sup>1</sup>  
Rubén Alcívar M.<sup>1</sup>

### RESUMEN.

Una vez introducido los primeros pie de cría de CENICAFE Colombia, al Ecuador en junio/99 y conocida la metodología para su cría, se hizo necesario conocer las características biológicas de la avispa *Phymastichus coffea* La Salle en nuestras condiciones.

Para esto, se procedió a realizar una investigación en la zona de Santo Domingo de los Colorados que comprendían dos fases; una en laboratorio donde el promedio de temperatura fluctuó entre  $24 \pm 2^\circ\text{C}$  y  $86 \pm 4\%$  de HR y otra a nivel de campo con condiciones promedios de  $20,5 \pm 5^\circ\text{C}$ . y  $86.7 \pm 8\%$  de Humedad Relativa.

Para dicho estudio se utilizó la metodología de cría masiva modificada y adaptada a las condiciones locales. Los resultados del ciclo biológico del parasitoide en laboratorio desde su oviposición hasta la emergencia de adultos fue de 39 días repartidos de la siguiente manera: Huevo (4 días), L1 (4 días), L2 (10 días), L3 (12 días) y pupa (9 días).

1

La fase de campo se realizó en un lote de café robusta *Coffea canephora* Pierre, de 5 años en el cual se seleccionó ramas con frutos sanos y luego se procedió a una infestación artificial con

---

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

adultos de broca del café *Hypothenemus hampei* Ferrari, en mangas entomológicas. Para su evaluación se recolectaron granos de las mangas y se los llevo al laboratorio para verificar el desarrollo de los estados de la avispa. Los resultados del ciclo biológico en campo desde su oviposición hasta la emergencia de adultos fueron de 48 días repartidos de la siguiente manera: Huevo (5 días), L1 (6 días), L2 (4 días), L3 (11 días) y pupa (22 días).

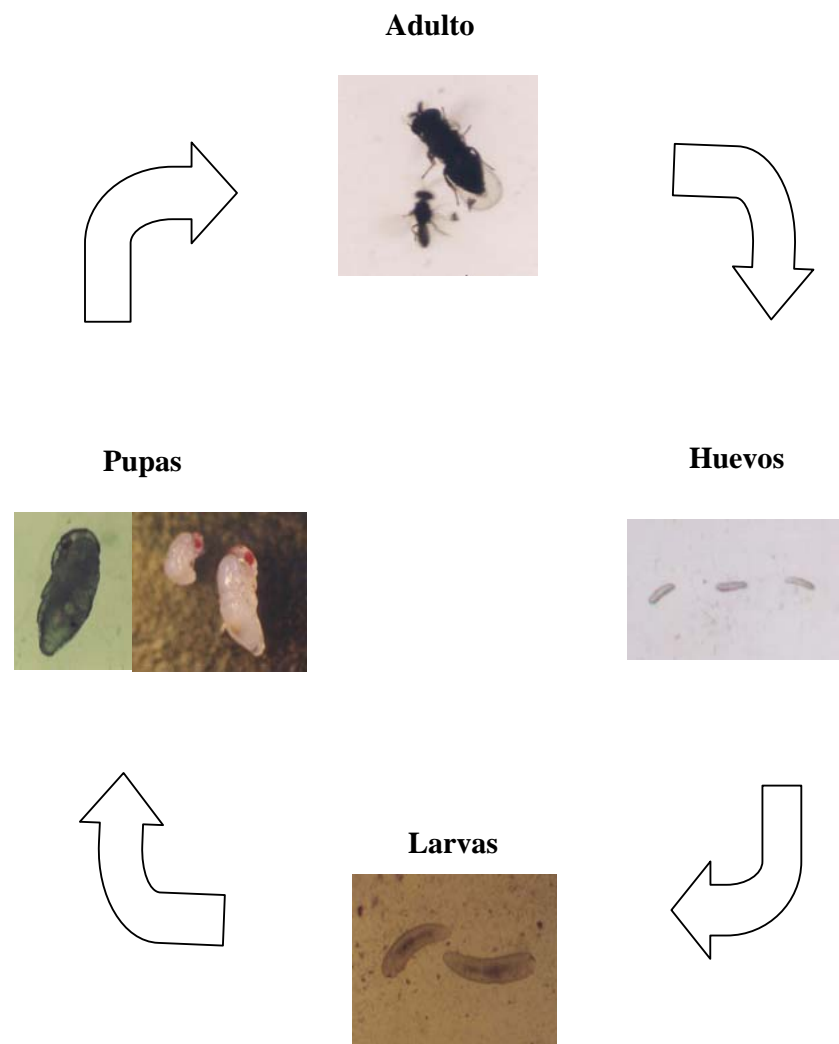
## INTRODUCCION

En el Ecuador, el insecto plaga broca del café *Hypothenemus hampei* Ferrari, es sin duda el problema sanitario de mayor importancia económica. Su presencia se registró a partir de 1981 y en la actualidad su dispersión abarca a todas las zonas cafetaleras del país, ocasionado estragos al sector económico por atacar directamente al fruto haciéndole perder peso y desmejorando la calidad del grano, pues las impurezas dejadas que, además, permiten la formación de hongos, traducen un mal sabor de la bebida.

Los altos costos y dificultades en la aplicación de productos sintéticos, así como también los efectos de residualidad y contaminación del medio ambiente, ha conllevado que se investiguen otras alternativas para un manejo integrado de la broca del café.

Una de estas alternativas es el control biológico por medio del uso de enemigos naturales. El Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador INIAP, en 1987, con apoyo de la

**Figura 5.** Ciclo biológico de *Phymastichus coffea* La Salle, en Ecuador.



**Figura 3.** Avispa ovipositando sobre broca del café, en laboratorio



**Figura 4.** Avispa ovipositando sobre la broca del café en campo.



*Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)* y el *International Development Research Centre (IDRC)*, importó los betilidos *Cephalonomia stephanoderis* Betrem y *Prorops nasuta* Waterson, desde el *International Institute of Biological Control (IIBC)* de Londres, iniciando de esta manera, el control biológico mediante el uso de enemigos naturales de origen africano.

Un parasitoide que presenta características promisorias, como agente de control biológico de la broca, es la avispa de Togo *Phymastichus coffea* La Salle. Por el hecho de ser el único que ataca al adulto y disminuye su actividad hasta paralizarlo, mientras penetra al fruto, evitando un daño económico significativo (López - Vaamonde et al, 1997).

La avispa *Phymastichus coffea*, endoparasitoide de adultos de broca del café fue introducida por primera vez a Colombia, Sudamérica en 1996 (Orozco, 2000). A partir de entonces importantes avances sobre estudio de biología y metodología de cría masiva se han llevado a efecto en el Centro de Investigaciones del Café, CENICAFE.

Ecuador a través del Proyecto "Manejo Integrado de la Broca del Café" que ejecuta ANECAFE con el apoyo del CFC, OIC y el IIBC, introduce en junio de 1999, por primera vez al Ecuador *Phymastichus coffea* criado en CENICAFE, con el fin de realizar estudios básicos y utilizarlo como parte de un programa de control de la plaga, que incluiría liberaciones masivas en campo; instala para esto, el primer laboratorio de cría de parasitoides en el país, en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados, provincia de Pichincha.

## **Taxonomía y origen:**

La clasificación taxonómica de *P. coffea*, según La Salle (1990), es la siguiente:

Reino:	Animal
Phylum:	Artropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Himenóptera
Superfamilia:	Aprocrita
Familia:	Eulophidae
Sub-familia:	Tetrastichinae
Genero:	<i>Phymastichus</i>
Especie:	<i>coffea</i>

Se lo describió al genero dentro de la familia Tetrastichinae, en base a, entre otros caracteres, su conspicuo parastigma engrosado que diferencia a este genero de otros tetrasquinidos (Figura 2). El parasitoide fue descubierto por el costarricense Olger Borbón durante su doctorado realizado en Togo y su distribución es enteramente africana, yendo desde el Occidente africano (Benin, Camerún, Costa de Marfil y Togo) hasta el este de África (Burundi y Kenia).

## **MATERIALES Y METODOS**

### **Metodología**

### **Laboratorio**

La fase de laboratorio se realizo en los meses de septiembre a octubre de 1999, en el laboratorio en Santo Domingo de los Colorados (450 msnm,  $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,  $86\pm 4\%$  HR, 1200mm de precipitación)

Se utilizaron tubos plásticos de 4.5 cm x 3.0 cm de diámetro con tapa ventilada, en los cuales se coloco café pergamino con 42% de humedad, brocas adultas y parasitoides enviados por CENICAFE.

Diariamente se disectaron 10 brocas adultas y con un estéreo microscopio se observó la presencia de los diferentes estados

### **Campo**

La fase de campo se realizó de mayo a junio de 2000 en la localidad de San Antonio del Toachi (450 msnm,  $20.5+^{\circ}\text{C}$ ,  $86.7+8\%$ , 1200mm de precipitación) al Noroccidente de Santo Domingo en un lote de café robusta *Coffea canephora* Pierre, de 5 años de edad, con frutos en la semana 24 de desarrollo fisiológico (estado consistente). Se seleccionaron 20 ramas, con un promedio de 200 frutos aptos para infestación artificial, y se cubrieron con mangas entomológicas.

En cada manga se colocaron 400 brocas adultas (dos brocas por grano), 24 horas después de la liberación y cuando se registró un 95% de infestación de broca en los frutos y con una posición “B” (cuando el abdomen de la broca esta expuesto en el grano) se liberaron 200 avispas por manga; luego de 24 horas, se recolectaron diariamente 40 cerezas y fueron llevadas al laboratorio para extraer las brocas, disectarlas y evaluar los estados biológicos del parasitoide.

**Figura 1.** Uso de mangas entomológicas para estudios de la avispa *Phymastichus coffea* en campo.



**Figura 2.** Parastigma hinchado característico de *Phymastichus coffea*.



**Cuadro 1.** Días promedios del Ciclo biológico de la avispa de Togo *Phymastichus coffea* La Salle a nivel de laboratorio y campo, Ecuador.

Fase de desarrollo	Días promedios	
	Laboratorio	Campo
	24±2 °C y 86±4 HR	20.5±5 °C y 86.7±8 HR
Huevos	4	5
I estado larval	4	6
II estado larval	10	4
III estado larval	12	11
Pupa	9	22
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>48</b>

## RESULTADOS

### Oviposición

En condiciones de laboratorio la avispa localiza al hospedero y oviposita casi inmediatamente después de su liberación en el recipiente; la introducción del ovipositor la realiza por el tórax o el abdomen, si la broca aun no ha perforado el grano; sin embargo cuando el insecto esta en posición “B” o iniciando la perforación del grano, el ovipositor es introducido únicamente por la parte superior y posterior del abdomen (Figura 3).

En condiciones de campo, se observo una mayor frecuencia de oviposición luego de 24 horas de liberadas las avispa dentro de las mangas, y únicamente por el abdomen. Este proceso de localización del hospedero e inyección del ovipositor, le tomo a la avispa entre 28 segundo y 16 minutos. Se presume que en condiciones de campo, la avispa no puede parasitar si la broca no ha iniciado la perforación de la cereza. (Figura 4).

### **Huevos**

En ambos casos, laboratorio y campo, se observo que los huevos tienen forma ovalada alargada y translúcidas. En laboratorio, noto que el estado de huevo de la avispa, dura en promedio 4 días y en campo 5 días. También se observo que la avispa puede oviposita mas de dos huevos en el interior del hospedero, pero al final solo se desarrollan dos (Figura 5).

### **Larvas.**

Para el estado larval se registras tres fases tanto en laboratorio como campo que, en conjunto, duran 26 y 21 días promedios respectivamente. El primer estadio larval (L1) es translúcido y puede observarse una forma embrional dentro de la larva; este L1 duro, en promedio, 4 días para laboratorio y 6 días en campo; el segundo estadio larval (L2), muestra una coloración blanco cremoso y tiene forma alargada; dura 10 días en laboratorio y 4 días en campo; el tercer estadio larval (L3) tiene una coloración cremosa y su duración fue de 12 días en laboratorio y de 11 días en campo (Figura 5). Se noto, además, que el macho esta ubicado en el tórax y la hembra en el abdomen.

### **Pupas.**

Al inicio del estadio tiene una coloración blanquecina y se noto que durante los primeros 3 días es fácil distinguir los ocelos pues adquieren una tonalidad roja. Hacia el final del periodo pupal, éstas se tornan color café oscuro. Hubo una marcada diferencia en el tiempo de duración, pues mientras en el laboratorio tomo en promedio 9 días, en el campo este tiempo fue de 22 días (Figura 5).

### **Adultos.**

Una vez completado el ciclo biológico (Cuadro 1), la hembra, que estaba ubicada en el abdomen, abre un orificio distal y procede a emerger; el macho también emerge por este mismo orificio. La avispa adulta es de color negro y con un marcado dimorfismo sexual las mediciones indicaron un tamaño de entre 0.85 mm a 1.1 mm para la hembra y de entre 0.50 mm a 0.55 mm para el macho. La relación porcentual de sexo a nivel de laboratorio fue de 1 macho por 0.72 hembras.

### **Conclusiones**

El ciclo biológico de la avispa en la zona central del Ecuador, demora más tiempo bajo condiciones de campo (48 días) que en laboratorio (39 días). Sin embargo, existe una marcada diferencia de tiempo en el estado larval 2 (L2), que resulto significativamente mas corto en campo que en laboratorio; la misma diferencia significativa se aprecia para el estado pupal, que en laboratorio resulto mucho mas corto que en condiciones de campo.