

BROTE DE LARVAS DE Rothschildia orizaba (LEPIDOPTERA: SATURNIIDAE) EN CAFE, UNA EXPERIENCIA EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS*

José Rutilio Quezada**
Adriano Rodríguez***

ABSTRACT

A severe outbreak of Rothschildia orizaba larvae occurred in a coffee plantation near Turrialba, Costa Rica in 1986-87. Nine insecticide applications made in 1986 were completely ineffective in controlling the infestation. From Jan-May 1987, growers were advised to stop spraying, and IPM practices were applied, which included hand collecting of cocoons, and their confinement in specially built field cages to trap the emerging moths while allowing egg and pupal parasites to disperse. Pupal parasitism by Belvosia sp., prob. nigrifrons (Diptera: Tachinidae) was a key mortality factor. By the end of May, 1987, moth populations were reduced to low levels. Disruption of natural biological control by misuse of chemicals is of frequent occurrence in Central America, where implementation of IPM programs is badly needed.

Key words: Rothschildia orizaba, Belvosia sp., Coffee, natural biological control, Costa Rica.

* Presentado al 5 Congreso de Manejo Integrado de Plagas - AGMIP. Guatemala, 1987. Versión revisada.

** Consultor Internacional, Manejo Integrado de Plagas y Control Biológico. 4624 W. Feemster, Visalia, CA 93277 USA.

***Auxiliar de Entomología, Proyecto MIP/CATIE, 7170 Turrialba, Costa Rica.

INTRODUCCION

La familia Saturniidae comprende mariposas nocturnas notables por su hermosa apariencia y su tamaño. Sus alas son de colores con tonos marrón a verdoso y ciertos géneros poseen además ventanas transparentes en sus extremos o bordes. Las mariposas emergen de capullos sedosos y fuertes; por lo general las hembras son de mayor tamaño que los machos. Estos son buenos voladores y el apareamiento ocurre en la noche o en la madrugada, poco después de la emergencia. La hembra deposita numerosos huevos blanquecinos en las hojas de sus plantas hospederas. Las larvas de algunas especies alcanzan tamaños de gran proporción, son de color verdoso y están provistas de numerosos tubérculos, armados a menudo de espinas ponzoñosas.

En la zona neotropical son notables los géneros Copaxa, Attacus, Rothschildia y Automeris, este último presenta especies cuyas larvas urticantes son llamadas "gusano ciprés" debido a su color verde y al aspecto y disposición de sus espinas. Aunque las larvas de estos géneros alcanzan tamaños considerables, rara vez pueden manifestarse como plagas, en primer lugar porque sus plantas hospederas suelen ser árboles con abundante follaje; por otro lado, todos los estadios de desarrollo, desde huevo a pupa, son atacados por un complejo de enemigos naturales muy efectivos.

El género Rothschildia está representado por varias especies en toda la región de Mesoamérica. Sus plantas hospederas incluyen árboles y arbustos, en forma especial euforbiáceas, anacardiáceas como Spondias spp. y ocasionalmente café, Coffea arabica.

En 1986-87 se produjo una severa infestación de R. orizaba en un cafetal de Aquiares de Turrialba, Costa Rica (Figs. 1 y 2). A pesar de haberse hecho nueve tratamientos con plaguicidas, la plaga persistió durante el año 1986. De enero a mayo, 1987, se logró restaurar el equilibrio biológico de las poblaciones mediante la aplicación de medidas culturales y biológicas, en lo que constituyó un caso demostrativo sobre los principios y tácticas del manejo integrado de plagas.

MATERIALES Y METODOS

Observaciones preliminares. La finca en donde se presentó la infestación tenía 560 ha cultivadas con café de la variedad Caturra, sembrado al sol y está localizada a 1.100 msnm, con una temperatura promedio anual de 22°C y una precipitación de 2.500 mm. El ataque de las larvas era severo en una superficie de 10.5 ha, el cual dejó arbustos casi completamente defoliados, con poblaciones de hasta 50 larvas por arbusto. Había numerosas oviposiciones, larvas en distintas fases de desarrollo y abundantes capullos pendientes de las ramas inferiores (Fig. 3).

Prácticas de control previas. El problema se originó a comienzos de 1986, cuando se notó el brote de larvas. En mayo se hizo una aplicación de Sumithión (Fenitrotión), seguida por seis aplicaciones más del mismo producto entre los meses de agosto a noviembre. La presencia de las larvas en los últimos meses del año entorpeció las labores de cosecha del café, sobre todo por el temor de los trabajadores ante lo que llaman "gusano ciprés", atribuyéndoles el ser urticantes. En diciembre se hicieron dos aplicaciones más de metomil (lannate). Como el problema subsistiera a principios de 1987, los propietarios de la finca hicieron contacto con el CATIE. A mediados de enero del mismo año, se iniciaron las actividades descritas en este trabajo.

Diagnóstico del problema. De acuerdo con experiencias previas con Rothschildia aroma en El Salvador (Quezada, 1967 y 1973; Quezada et al, 1973), resultaba evidente que el brote de larvas se debía a un desequilibrio entre las poblaciones de la mariposa y las de sus enemigos naturales. Era necesario, entonces, determinar la especie de satúrnido presente, así como evaluar el estado del parasitismo. De acuerdo con los autores ya citados, las poblaciones se encuentran en equilibrio cuando existe un 70% de parasitismo, sobre todo el de Belvosia nigrifrons (Diptera: Tachinidae) que, unido a otros factores de mortalidad, sólo permiten la emergencia de un 10% de mariposas de sus capullos.

Se siguió la metodología utilizada por Quezada (1967), mediante la cual se muestrearon 100 capullos, tomados al azar entre los arbustos y colocados en bolsas plásticas para llevarlos al laboratorio, en donde

fueron examinados para determinar su estado (por ejemplo, si habían emergido ya una mariposa o parásitos, o si se encontraba una pupa sana, etc.). Los capullos que contenían pupas de mariposas o de moscas parásitas se depositaron en jaulas para esperar su emergencia. Los muestreos se continuaron semanalmente y también se colectaron oviposiciones, las que se confinaron para esperar la emergencia de larvas o de posibles parásitos ovípagos.

Se determinó que el parasitismo inicial era muy bajo (27%), probablemente debido a las continuas aplicaciones de insecticidas, mientras que la presencia de pupas sanas de la mariposa se elevaba a 58%. Esto explicaba en buena parte la constante presencia de una alta población de larvas. La mariposa resultó ser Rothschildia orizaba y su parásito tachinido el Belvosia sp., prob. nigrifrons. Las larvas, contrario a la creencia general, no resultaron ser urticantes.

Tácticas de control. La primera recomendación dada a los propietarios fue la de suspender todo tratamiento químico, con el propósito de permitir que las poblaciones de enemigos naturales aumentaran y se incrementara así la mortalidad en todas las etapas de desarrollo de la plaga. Los muestreos semanales servirían para monitorear cualquier cambio en las poblaciones.

Con ayuda de trabajadores de la finca, se procedió también a recoger capullos en forma masiva. Los capullos fueron colocados en jaulas de 1 x 1 x 2 m, provistas de malla de alambre (2 x 1 cm) para retener las mariposas que emergieran y a la vez permitir a los parásitos el salir de ellas y dispersarse en la plantación. Las jaulas tenían portezuelas y repisas de malla para manipular y dar cabida a un buen número de capullos con un mínimo de aglomeración (Figs. 4 y 5). También se cavaron agujeros en el suelo (2/mz., de 0.80 x 0.40 mts, con 0.50 de profundidad), provistos del mismo tipo de malla, para colocar los capullos y asegurar la libre salida de los parásitos.

Trabajos de laboratorio. Además del procesamiento de capullos y su confinamiento adecuado, se hicieron observaciones sobre la biología de la mariposa y algunos de sus parásitos. Los insectos emergidos copulaban

pronto, lo que permitió obtener datos sobre sus hábitos, estadíos larvales, comportamiento y ciclo biológico. Los huevos frescos de la mariposa sirvieron para estudiar también a sus parásitos ovípagos, los cuales los aceptaban para ovipositar en ellos.

Las oviposiciones de R. orizaba colectadas en el campo y confinadas en el laboratorio revelaron la existencia de cuatro parásitos ovípagos (un trichogramátido, dos encírtidos y un eupélmido). A los parásitos emergidos se les alimentó con miel y agua, ofreciéndoles huevos frescos de R. orizaba para estudiar su ciclo biológico, como se mencionó anteriormente.

RESULTADOS

R. orizaba completó su ciclo así: de huevo a formación de capullo, 26-30 días; de capullo a emergencia de adulto, 28-33 días, lo que coincide bastante con lo observado en el caso de R. aroma, descrito por Quezada (1967).

Como se muestra en el Cuadro 1, el parasitismo se mantuvo bajo durante enero y febrero. Fue en marzo cuando comenzó a elevarse, mientras que la proporción de pupas sanas de la mariposa declinaba. Al mismo tiempo, otros factores de mortalidad entraban en juego, entre ellos la presencia de hongos y bacterias patogénicas y la acción de depredadores (no identificados, pero cuya acción era evidente al encontrarse capullos rotos y pupas desgarradas). El máximo de parasitismo por Belvosia se alcanzó en abril con un 54%, y una mortalidad total de 81%, situación que se mantuvo de manera análoga en el mes de mayo, cuando el problema estaba ya resuelto.

Cuando se inspeccionaban las jaulas a mediados de la mañana, siempre se observaban moscas Belvosia entre los capullos. Algunos de los parásitos aún se encontraban expandiendo sus alas o calentándose antes de abandonar las jaulas. También se encontraban mariposas emergidas, algunas copulando u ovipositando sobre los capullos o la madera de las jaulas. Esta situación también permitió hacer el hallazgo de parásitos ovípagos del orden Hymenoptera, siendo el más frecuente Anastatus sp. (Eupelmidae), cuya apariencia y comportamiento se asemejan al de algunas hormigas. Se

les veía moverse entre las masas de huevos, en las que también se notaban agujeros de emergencia de tales parásitos. Otros parásitos ovívoros detectados incluyeron a Trichogramma sp. (Trichogrammatidae), Tetrastichus sp. (Eulophidae) y Telenomus sp. (Scelionidae).

La mortalidad natural de R. orizaba se manifestaba en un acelerado descenso en el número de oviposiciones encontradas, la gradual disminución de larvas presentes en los arbustos y la escasez cada vez más notable de capullos recién tejidos. La depredación de capullos parece ser más intensa de lo que se pudo registrar, ya que de acuerdo con Janzen (1982), los zorrillos, Mephitis macroura, y otros vertebrados consumen muchos capullos. Los trabajadores de Aquiares declararon haber visto a muchas oropéndolas (Aves: Icteridae) capturando capullos y volando con ellos a las ramas de los árboles, donde los destrozaban con sus picos.

En los 15 muestreos semanales hechos entre enero y mayo se recogieron y procesaron 1611 capullos, tal como se muestra en el Cuadro 1. Los resultados se presentan en forma gráfica en la Fig. 6.

CUADRO 1. Mortalidad y sobrevivencia de pupas de R. orizaba.
(Enero - Mayo, 1987).

MES	MUESTREOS NQ	CAPULLOS NQ	PUPAS SANAS X %	PUPAS PARASITADAS X %	OTRAS CAUSAS MORT. X %
Enero	1	55	58	27	15
Febrero	4	375	67.2	28.1	4.7
Marzo	4	413	50.1	45.2	4.7
Abril	4	416	23.2	54.0	22.8
Mayo	3	352	22.4	39.6	38.0

TOTAL 1611

CONCLUSIONES

Este caso resulta muy ilustrativo en relación con los principios y tácticas del manejo integrado de plagas y puede tener relevancia para los cafetaleros de otros países. El ecosistema del cafetal no se conoce bien en lo que concierne a toda su complejidad. Las plantaciones tradicionales albergan una flora y fauna muy variadas, en donde rara vez se dan brotes de plagas (Fig. 7). Las alteraciones sufridas por el ecosistema con las plantaciones de café al sol, no son bien conocidas y con seguridad vuelven al cultivo proclive a desbalances como el descrito en este trabajo. Se necesita estudiar la biología y ecología de los principales organismos que habitan el cultivo, para determinar cuales especies son plagas claves y cuales sólo lo son en potencia. El estudio de los organismos benéficos permitirá aprovechar al máximo su potencial. El conocimiento de la efectividad de los enemigos naturales nativos de R. orizaba permitió manipularlos con certeza para resolver en cuatro meses un problema que se había perpetuado durante casi un año con el uso unilateral de plaguicidas. Es necesario también estudiar la fenología del cultivo, con lo cual se podrá estimar su capacidad para resistir el daño de las plagas, así como ayudar a establecer los niveles críticos por medio de métodos adecuados de muestreo.

Es evidente que la depredación juega un papel importante en la regulación de las poblaciones, ya que se intensificó en las etapas finales del trabajo. Sería interesante explorar en el futuro ese componente del control natural de R. orizaba como una línea de investigación de valor teórico y práctico.

En cuanto a las tácticas del MIP, estas deberán aplicarse en forma apropiada, lo cual no excluye el uso de los plaguicidas, previo conocimiento de los posibles efectos de su aplicación y las maneras de corregirlos. Por ejemplo, en el combate de la broca del fruto del café, Hypothenemus hampei, además de las prácticas de pepena y repase, que son labores culturales muy efectivas, hay épocas cuando es necesario hacer uso del tiodán (endosulfán). Esto puede desbalancear el control biológico natural al destruir los organismos benéficos, lo cual puede producir por ejemplo, brotes de escamas (Selenaspidus articulatus, Saissetia oleae,

Coccus viridis, etc.), piojos harinosos (Planococcus sp.), áfidos (Toxoptera sp.), la mosca prieta (Aleurocanthus woglumi) y aún de defoliadores tal como ocurrió en Costa Rica con R. orizaba. Todas las especies mencionadas tienen enemigos naturales efectivos (depredadores, parásitos y organismos patógenos).

Al aplicar un plaguicida, cuando esto se hace necesario, y después de unas dos semanas, se debe inspeccionar el cultivo en forma regular para detectar posibles brotes de plagas secundarias. Los organismos benéficos pueden repoblarse trayéndolos de áreas en donde se están reproduciendo libremente (plantas ornamentales, para el caso). Los tratamientos químicos en manchón, o solamente en los surcos que los necesiten, ayudan a mantener áreas de refugio de enemigos naturales. Incluso existe la posibilidad de importar depredadores o parásitos exóticos para luchar contra plagas nativas o importadas (control biológico clásico). En el caso de lepidópteros defoliadores se puede usar el control microbiológico (virus o bacterias como Bacillus thuringiensis en Dipel, Javelin y otras formulaciones), lo cual evita brotes de plagas secundarias.

Algunas tácticas usadas legítimamente contra una plaga pueden ser antagónicas con otras. Tal es el caso de los productos de cobre usados en el combate de la roya del café, Hemyleia vastatrix. Estos fungicidas se emplean en la destrucción de hongos patógenos, pero por el otro lado producen brotes de minador, Leucoptera coffeella o de ácaros, Panonychus sp.

Todo esto apunta a la necesidad de enfocar los problemas fitosanitarios de manera integral e interdisciplinaria. La formación de equipos de especialistas tales como fitopatólogos, entomólogos, especialistas en malezas, economistas, biólogos y agrónomos, resulta muy estimulante, a la vez que genera soluciones más completas y perennes a los problemas de la fitoprotección.

El manejo integrado de plagas, con su enfoque ecológico, fundamenta sus principales tácticas en la conservación de los recursos naturales. La preservación de tales recursos garantiza el patrimonio genético de la flora, fuente de variedades resistentes y de producción mejorada, así como

la preservación de organismos benéficos nativos con potencial para su uso en la lucha biológica contra las plagas.

El manejo integrado de plagas, al optimizar el uso de los productos químicos y usar las diferentes tácticas que tiene en su arsenal, puede lograr que se produzcan mejores cosechas, con más ganancias para los productores y a su vez contribuir a superar la calidad ambiental y, por ende, el bienestar y estabilidad de los países.

RESUMEN

Un severo brote de larvas de Rothschildia orizaba ocurrió en una plantación de café cerca de Turrialba, Costa Rica en 1986-87. Durante 1986 se hicieron nueve aplicaciones de insecticidas que resultaron completamente inefectivas. Entre los meses de enero a mayo, 1987, se aconsejó la suspensión de las aplicaciones y se ofrecieron alternativas de manejo integrado de plagas (MIP) que incluyeron la recolección de capullos y su confinamiento en jaulas apropiadas para retener las mariposas emergidas y permitir a la vez el escape y reproducción de parásitos de huevos y pupas.

El parasitismo de pupas por Belvosia sp. (prob: nigrifrons) resultó ser el factor clave para mortalidad. A fines de mayo, 1987, las poblaciones de la mariposa se redujeron a niveles muy bajos. La perturbación del control biológico natural por el mal uso de plaguicidas ocurre con frecuencia en América Central, en donde se necesita impulsar con urgencia programas de manejo integrado de plagas (MIP).

REFERENCIAS CITADAS

- JANZEN, D.H. 1982. Guía para la identificación de mariposas nocturnas de la familia Saturniidae del Parque Nacional Santa Rosa, Guanacaste, Costa Rica. *Brenesia* (Costa Rica) 19/20:255-299.
- QUEZADA, J.R. 1967. Notes on the biology of Rothschildia aroma (Lepidoptera:Saturniidae) with special reference to its control by pupal parasites in El Salvador. *Annals of the Entomological Society of America* 60(30):595-599.
- _____. 1973. Insecticide applications disrupt pupal parasitism of Rothschildia aroma populations in El Salvador. *Environmental Entomology* 2(4):639-641.

____; ALEGRIA, J.R. y VELASCO, J.D. 1973. Efecto de los insecticidas en el equilibrio natural de poblaciones de *Rothschildia aroma* Schaus (Lepidoptera:Saturniidae) en El Salvador. *Revista de Biología Tropical* (Costa Rica) 21(1):11-125.



FIG. 1. Larva de *Rothschildia orizaba* en follaje de café.



FIG. 2. Hembra adulta de *Rothschildia orizaba*



FIG. 3. Capullo de *Rothschildia orizaba* (flecha) colgando de rama de café.



FIG. 4. Jaula usada para confinar capullos de *Rothschildia orizaba*. Las mariposas que emergen se retienen en la jaula, mientras que los parásitos ovípagos y pupales logran dispersarse en el cafetal.



FIG. 5. Malla de alambre que retiene a las mariposas y permite la salida de los parásitos.

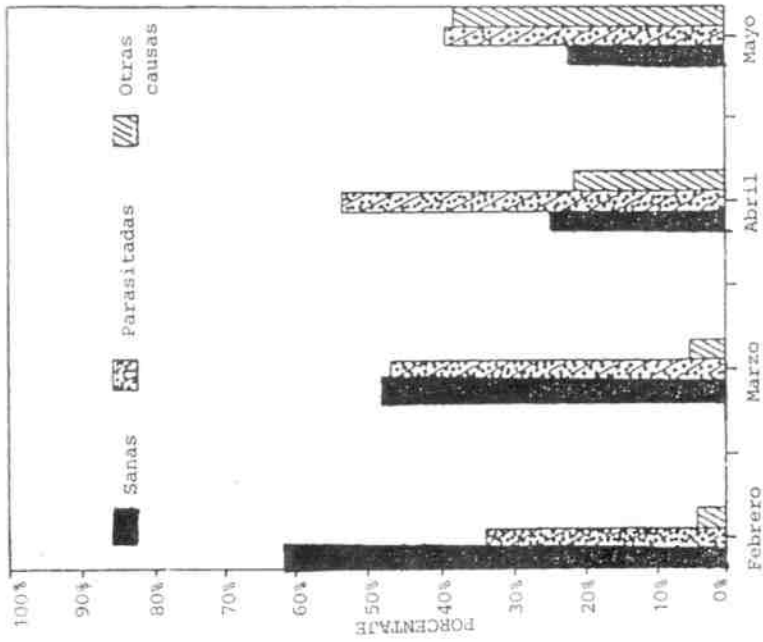


FIG. 6. Porcentaje de sobrevivencia y mortalidad (por parasitismo y otras causas) de *Ricinus communis* (cañazaba) (Aguiares, Turrialba, Costa Rica, Febrero-mayo 1987).

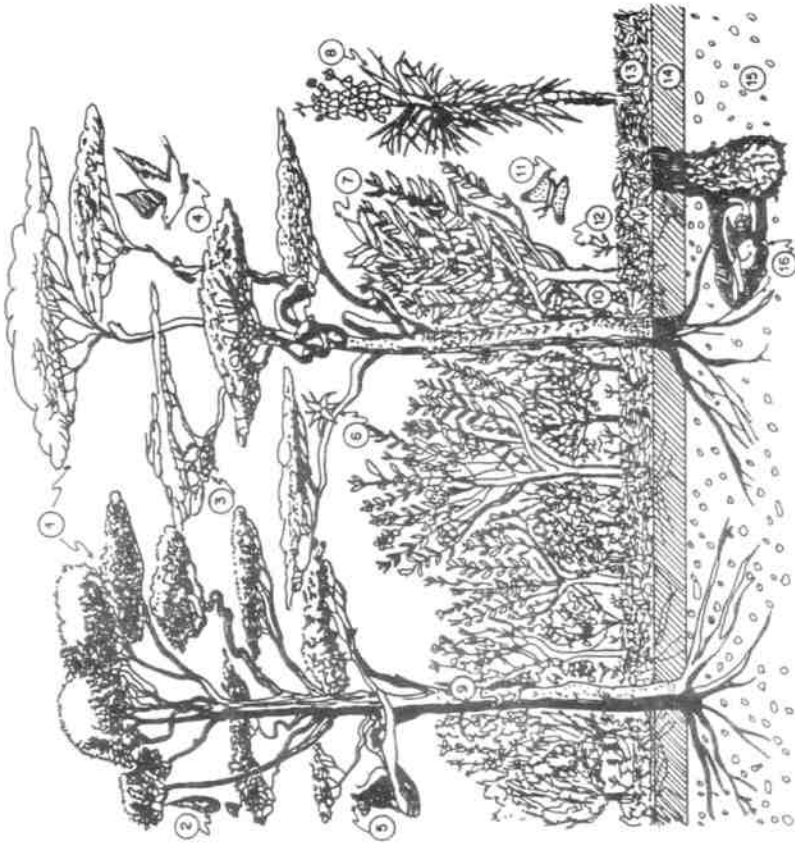


Figura 7. Algunos elementos del complejo ecosistema del café.

1- Arboles de sombra. 2- Nido de chiflotas. 3- Nido de quacachías. 4- Pájaro. 5- Tocuzán. 6- Bromelia. 7- Arbusto. 8- Arbusto de izole. 9- Logorfiño. 10- Liqueños y musgo. 11- Mariposa. 12- Hierba "Mejorana". 13- Copa de hojarasca. 14- Copa superior del suelo. 15- Copa inferior del suelo. 16- Conejo en su madriguera. (Dibujos René A. Rivera P.).