

Alternativas para siembra de plantas nectaríferas

Alternatives for Planting Nectar Producing

Jorge A. Aldana¹
Hugo Calvache G.²
Carlos A. Daza³

Resumen

La siembra en el borde de los lotes de plantas que presentan nectarios extraflorales se ha convertido en una práctica más en las plantaciones de palma de aceite y está orientada a recuperar la biodiversidad de insectos benéficos. Para la siembra de estas plantas se desarrollaban viveros grandes, cuyos costos alcanzaban los \$80 por planta sembrada en el lugar definitivo, además del tiempo dedicado a su mantenimiento, que podía variar de 2 a 6 meses dependiendo de la época. Las actividades desarrolladas en las plantaciones de la Zona Central se han dirigido a mejorar las condiciones que favorecen el establecimiento de estas plantas, como son esscarificado de semilla, precalentamiento, siembra directa en campo y eliminación de gramíneas. Se esscarificaron las semillas de *Urena trilobata* y *Triumfetta lappula*, para retirar la cáscara que la cubre y los tricomas respectivamente. Las semillas de *Cassia reticulata* se sumergieron en agua a diferentes temperaturas con distintos tiempos para acelerar su germinación, y para el control de gramíneas se utilizó mecanización y se aplicó herbicida post emergencia, reduciendo al máximo la competencia. Un 95% de la semilla de *U. trilobata* y *T. lappula* que se esscarificó, germinó después de siete días de sembrada, mientras que sólo 7% del testigo sin esscarificar germinó. La semilla de *C. reticulata* presentó mayor germinación al calentar la semilla a 90°C por un tiempo de ocho minutos con respecto al testigo. Estas actividades han reducido el costo de siembra de plantas nectaríferas en 90%.

Summary

Growing plants that present extra-floral nectaries around the plots have become an additional practice in oil palm plantations and it is oriented to recovering the biodiversity of beneficial insects. Large nurseries were developed to grow these plants, and their cost reached the amount of 80 Colombian pesos per each plant sowed in a definitive place, besides the time devoted to its maintenance, which could go from two to six months, depending on the time of the year. The activities carried out in the Central Zone plantations have been addressed to improving those conditions that favor the establishment of these plants, such as seeds scarifying, preheating, in-field direct sowing, and elimination of grass. *Urena trilobata* and *Triumfetta lappula* seeds were scarified in order to remove the husk that cover them and the trichomes, respectively, the *Cassia reticulata* seeds were immersed in water at different temperatures with different times to speed-up

Palabras Clave

Plantas nectaríferas,
Insectos benéficos,
Parasitoides.

- 1 . Biólogo, Cenipalma.
- 2 . I.A. MSc. Cenipalma.
- 3 . Estudiante UPTC , Tunja.



their sprouting, and for the gramineous control mechanization was used, reducing the competition to a maximum. The *U. trilobata* and *T. lappula* seed that was scarified sprouted in a 95% after seven days from being sown, while only 7% of the non-scarified control, sprouted. The *C. reticulata* seed presented a greater sprouting upon heating the seeds at 90°C during 8 minutes with respect to the checks. These activities have reduced the cost of sowing nectar producing plants in a 90%.

Introducción

Como en todo cultivo extensivo, con el monocultivo de la palma de aceite se ha provocado una profunda modificación del medio ambiente. Ello se ha reflejado en la reducción de la flora útil para la supervivencia de los insectos benéficos, que en su hábitat natural interactúan con las plagas regulando sus poblaciones a niveles tales que no causen fuertes defoliaciones (Genty, 1998).

Esta es la razón por la cual la fauna benéfica es a menudo escasa en medios homogéneos, donde los primeros en llegar son los insectos fitófagos, que se pueden desarrollar con mucha facilidad al no tener un buen control natural, a diferencia de lo que suele existir en un medio heterogéneo como el selvático, donde el ecosistema es complejo, y las especies vegetales son variadas y muy separadas unas de otras (Genty, 1998).

En consecuencia, es necesario pensar en un manejo integrado de plagas (MIP), cuyo concepto es muy amplio y se le puede dar diferentes enfoques según el manejo específico que se quiera dar. Se basa en los principios ecológicos de las poblaciones de insectos, en las interrelaciones con los demás componentes del agroecosistema, en las repercusiones fatales del uso de insecticidas, y en las consecuencias de orden económico y social. En el caso concreto de la palma de aceite, el MIP se basa en el fortalecimiento de los factores de mortalidad natural de los insectos plaga (Calvache, 1995).

En condiciones naturales, los insectos parasitoides revisten gran importancia como reguladores de las poblaciones de sus huéspedes y forman un elemento de apoyo fundamental en el manejo integrado de plagas. Con frecuencia, una sola especie de parasitoide puede diezmar hasta el 90% de la población de una plaga, como sucede con *Fornicia clatrata*, sobre larvas de *Euprosterina elaeasa* Dyar.

Los depredadores con los que más se ha trabajado en las plantaciones respecto a la cría y liberación en campo, han sido *Alcaeorrhynchus grandis* y *Podisus spp.*; muchas han favorecido la propagación de avispas del género *Polistes* (Reyes, 1991). Sin embargo, en forma natural se encuentra la hormiga del género *Crematogaster*, excelente depredador de muchas especies de insectos y de manera particular de *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner, por lo cual se la ha incorporado en los planes de manejo de esta plaga (Aldana *et al.*, 1996).

Al hablar de control biológico natural e inclusive del artificial, se piensa únicamente en la relación huésped - insecto benéfico, olvidándose un punto muy importante referido a la alimentación y al ambiente adecuado para el establecimiento y mantenimiento de los parasitoides y depredadores adultos. La alimentación principal de los parasitoides está basada en sustancias azucaradas secretadas por los pelos o nectarios extraflorales de diferentes plantas, por el polen, o por exudados de heridas. Las secreciones de los nectarios contienen carbohidratos como glucosa, sacarosa y fructuosa, y algunos aminoácidos esenciales para alcanzar una fecundidad y longevidad normales (Baker y Baker, 1973; Calvache, 1991; Mexzón y Chinchilla, 1999). Plantas con estas características atraen un gran número de parasitoides, por ejemplo, miles de especímenes pertenecientes a 16 familias de Himenóptera se han capturado, principalmente sobre *Solanum spp.*, (Solanaceae), pero también sobre *Urena lobata* L (Malvaceae) y *Croton spp.*, (Euphorbiaceae). La capacidad atrayente de insectos de algunas de estas plantas parece responder a la abundancia y permanencia de recursos alimentarios. Por ejemplo, algunas malezas poseen tricomas glandulosos en las hojas (*S. jamaicense*), nectarios en la unión de las venas (*B. aculeata*,

U. lobata), en los pecíolos de las hojas (*Cassia tora*), frutos (*S. melaleuca*) y estipulas modificadas (*Cassia reticulata*) (Mariau, 1998).

La flora acompañante de los cultivos puede ser un competidor por espacio, por nutrientes y por luz y algunas especies pueden servir de albergue a insectos plagas, a patógenos y a sus vectores. Sin embargo esta vegetación, por encima de todo, contribuye al sostenimiento de la entomofauna benéfica entre la que se encuentran fitófagos neutrales, depredadores y parasitoides, especialmente cuando sus huéspedes naturales (las plagas) no están disponibles, ya sea porque su ciclo de vida no está sincronizado o porque no se encuentra (RISCH *et al.*, 1983).

En consecuencia, las malezas influyen en la abundancia y en la diversidad de insectos herbívoros y de sus enemigos naturales asociados en sistemas de cultivos, y ciertas plantas, principalmente umbelíferas, leguminosas y compuestas, juegan un importante papel ecológico al acoger a un amplio número de artrópodos benéficos que ayudan en el control de los insectos plaga (Altieri, 1992).

En orden descendente las especies más importantes pertenecen a las familias Asteraceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, y Malvaceae. Las especies vegetales con una arquitectura compleja (algunas coberturas vegetales y arbustos densos, perennes, con floración periódica y glándulas extraflorales), son los que atraen el mayor número de familia de insectos, entre ellas: *Byttneria aculeata*, *Cassia tora*, *Cassia reticulata*, *Melanthera aspera*, *Solanum jamaicense*, *Triumfetta semitriloba*, *Urena lobata* y *Vitis Sycioides* (Reyes, 1991).

Se ha observado en varias plantaciones del país (Santander, Cesar, Meta y Casanare) que el período de incremento de las plagas en palma de aceite corresponde a la época de sequía (diciembre a marzo), cuando la gran mayoría de las plantas nectaríferas se encuentra en su fase reproductiva. En este estado se suspende la emisión de néctares, debido a la reducción en el tamaño de la hoja. Esta observación permite prever el aumento de las plagas al principio de cada año (Genty, 1998).

Con la introducción del cultivo, las características de autorregulación inherentes a las comunidades

naturales se han perdido y su recuperación solamente se logra mediante la adicción o promoción de la biodiversidad dentro o alrededor de los lotes de palma de aceite, lo cual debe constituirse en una actividad principal y no complementaria, como lo indican algunos investigadores (Calvache, 1995). Las plantas nectaríferas se han constituido en el soporte del programa de MIP en palma de aceite, con la recuperación de la biodiversidad en las plantaciones y fortaleciendo los factores de mortalidad natural. En cada plantación y en cada zona palmera del país existen diferentes especies vegetales que cumplen con las características buscadas. Las más importantes son las plantas herbáceas fáciles de multiplicar, que presenten nectarios extraflorales e inflorescencias pequeñas, como *Urena trilobata* Velloso (Malvaceae), *Cassia reticulata* (Leguminosae), *Urena lobata* (Malvaceae) y *Triumfetta lappula* (Tiliaceae), *Sida rhombifolia* (Malvaceae) e *Hyptis atrorubens* (Labiatae), que son perennes. Hay otras plantas igualmente importantes, las semestrales o anuales que se encuentran frecuentemente en los bordes de los lotes. Por los costos de siembra y la dificultad para la consecución de sus semillas se recomienda reconocerlas para que puedan ser conservadas en el momento en que se estén realizando actividades de mantenimiento. Estas son *Hyptis capitata* (Labiatae), *Crotalaria* sp. (Leguminosae), *Heliotropium indicum* (Boraginaceae), *Solanum nigrum* (Solanaceae), *Croton trinitatis* (Euphorbiaceae), *Cassia tora* (Leguminosae), *Borreria laevis* (Rubiaceae) y *Stachytarpheta cayenensis* (Verbenaceae) (Aldana *et al.*, 1996; Argumero, 2000; Bolívar, 2001) (Fig. 1).

Con el propósito de recuperar y evaluar la importancia de la diversidad vegetal en la atracción de microhimenópteros parasitoides de plagas defoliadoras de la palma de aceite, se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar la relación de las plantas nectaríferas con los insectos parasitoides
- Establecer la relación entre insectos que visitan las plantas nectaríferas y el estado de desarrollo de los insectos defoliadores
- Determinar la importancia de las plantas nectaríferas en época seca
- Evaluar nuevas alternativas para la siembra de plantas nectaríferas.



1. *Urena trilobata* (Malvaceae)
PATEPERRO



2. *Cassia reticulata* (Leguminosae)
BAJAGUA



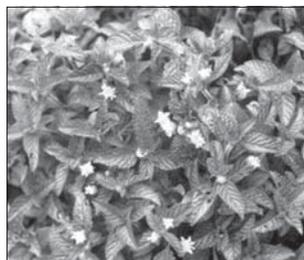
3. *Urena lobata* (Malvaceae)
PATEPERRO



4. *Triumfetta lappula* (Tiliaceae) CADILLO



13. *Stachytarpheta cayenensis*
(Verbenaceae)
RABO DE ARMADILLO



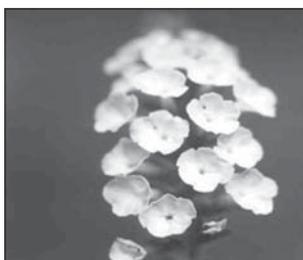
6. *Hyptis atrorubens* (Labiatae)
YERBA BUENA



7. *Hyptis capitata* (Labiatae)
CORDÓN DE FRAILE



8. *Crotalaria* sp. (Leguminosae)
CASCABELILLO



9. *Heliotropium indicum* (Boraginaceae)
RABO DE ALACRÁN



10. *Solanum nigrum* (Solanaceae)
YERBAMORA



11. *Croton trinitatis* (Euphorbiaceae)
PATETÓRTOLA



12. *Borreria laevis* (Rubiaceae)
TABAQUILLO



5. *Sida rhombifolia* (Malvaceae)
ESCOBILLA

Figura 1 Plantas nectaríferas

Metodología

El trabajo se desarrolló en las plantaciones Palmas Oleaginosas de Santander (Palmosan), en Puerto Wilches (Santander) e Indupalma, en San Alberto (Cesar). A partir de la revisión y evaluación de plantas nectaríferas identificadas en palma de aceite, se seleccionaron cuatro que, por sus características, son atractivas para los insectos benéficos al poseer nectarios florales y extraflorales. Estas cuatro plantas fueron: *Urena*

trilobata Velloso (Malvaceae), *Cassia reticulata* Willd (Leguminosae), *Urena lobata* L. (Malvaceae) y *Triumfetta lappula* L. (Tiliaceae). Estas plantas producen gran cantidad de semillas que facilitan su siembra y distribución; son plantas nativas que crecen naturalmente en áreas abiertas como potreros y en bordes de caminos y lotes de palma.

Una vez establecidas las cuatro plantas arvenses en el borde de los lotes de las dos plantaciones y cuando tenían un metro de altura, se inició la toma de muestras para determinar los parasitoides atraídos por las plantas nectaríferas.

Las parcelas estuvieron distribuidas en diferentes sitios de las plantaciones con el fin de obtener mayor diversidad de especies en cada tratamiento. A cada parcela se le retiró la vegetación circundante a un metro de distancia de su base, con el fin de no afectar la toma de la muestra, y garantizar que el material colectado se encontrara realmente en la planta donde se hizo el muestreo.

La toma de muestra se realizó mediante cinco pases dobles de jama durante 10 minutos, entre las 8 y las 10 de la mañana, período en el cual se había observado la mayor actividad de los microhimenópteros. Se hicieron dos muestreos semanales por tratamiento.

El total de muestreos estuvo dado en función del tiempo calendario y de las condiciones climáticas. Durante seis meses se realizaron evaluaciones en época lluviosa y en época seca con el fin de conocer la fluctuación poblacional de los insectos asociados, en relación con la precipitación y con el estado fenológico de las cuatro plantas evaluadas.

Del total de insectos colectados por semana (de los dos muestreos semanales), se separaron por fenos a fin de ubicarlos taxonómicamente por familia. Los más conocidos se llevaron hasta el nivel de especie. Se determinó la abundancia de las familias identificadas y la de las especies por familia a las cuales pertenecían los microhimenópteros atraídos por las plantas nectaríferas.

Se evaluaron diferentes formas de sembrar las plantas nectaríferas en el borde de los lotes, por semilla; del germinador al lote, pasando por el vivero; además se evaluó el calentamiento de las semillas para acelerar su germinación.

Resultados

Población de parasitoides

Se pudo establecer que el aumento del parasitismo estaba relacionado con el incremento en el número, en el tamaño y en la diversidad de las plantas nectaríferas presentes, capaces de atraer una mayor diversidad de parasitoides. Además, la época del año también fue un factor

clave que intervino en la atracción de la fauna benéfica, debido a que los estados fenológicos de las plantas estuvieron determinados por la época seca y por la época de lluvia. Esta última favoreció el crecimiento vegetativo y se relacionó con la abundancia de recursos alimenticios, a través de los nectarios funcionales, favoreciendo una mayor atracción hacia los insectos benéficos. La estación seca causó un detrimento de las plantas, al reducirse el tamaño de las hojas y disminuir la actividad de los nectarios extraflorales.

De otra parte, los valores altos y bajos del parasitismo también estuvieron determinados en parte por la abundancia de la plaga y la duración de su ciclo de vida. Para el caso de *E. elaeasa*, plaga cuyo ciclo de vida se repite cada 56 a 60 días, en una época de escasez de la plaga, el parasitismo fue alto por la presión que ejercían los parasitoides sobre las pocas larvas presentes; de manera contraria sucedió en los meses cuando abundó la plaga y los enemigos naturales no fueron suficientes para ejercer un control aceptable, traduciéndose en valores bajos de control.

Comportamiento de los microhimenópteros en relación con la precipitación y con el estado fenológico de las plantas evaluadas

La evaluación de los parasitoides se inició en el mes de diciembre, período en el cual la precipitación comenzó a decrecer con relación a los meses anteriores (período de lluvia), registrándose un valor de 212 mm; el ciclo vegetativo comenzaba a declinar, a la vez se daba el comienzo de un nuevo estado fenológico que tenía que ver con la floración. En este mes la población de insectos benéficos capturados fue alta, siendo de 591 especímenes para *U. Lobata* y 509 para *U. Trilobata*; y en menor cantidad para *C. reticulata*, con 239 microhimenópteros, debido a la abundancia del recurso alimenticio a través de nectarios florales y extraflorales, al crecimiento vegetativo que aún persistía (aunque comenzaba a declinar), y a la apertura de las primeras flores, que contribuyó significativamente en la atracción de los microhimenópteros (Fig. 2).

El mes de enero se caracterizó por una notable reducción de las lluvias (46 mm) y la floración se intensificó al máximo. La finalización del

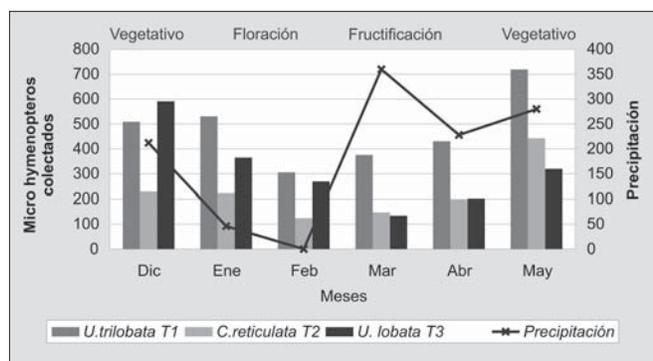


Figura 2 Microhimenópteros colectados en tres plantas nectaríferas evaluadas, su relación con la precipitación y el estado fenológico

crecimiento vegetativo marcó un pequeño descenso en la población de insectos benéficos capturados, al agotarse su principal recurso alimenticio (nectarios extraflorales), pero a la vez esa forma de alimentación fue reemplazada por la floración que aparte de brindar sustancias azucaradas a través de los nectarios florales y la coloración de los pétalos, también creó un efecto llamativo actuando como un estimulante en la atracción de los microhimenópteros. Se colectaron 531 especímenes en *U. trilobata*, 365 en *U. lobata* y 223 microhimenópteros en *C. reticulata*.

Febrero se caracterizó por una severa sequía, sin evento alguno de precipitación, que coincidió además con un período de plena fructificación y escasa floración de las plantas nectaríferas; el metabolismo de éstas se redujo al mínimo y sólo se encontraban hojas muy pequeñas, con nectarios infuncionales; sólo las pocas flores en anthesis que quedaron, hicieron que la población de microhimenópteros no se redujera por completo, sino que se mantuvieron en niveles aceptables de 306 especímenes para *U. trilobata*, 270 para *U. lobata* y solo 124 *C. Reticulata* (Fig. 2).

Marzo se caracterizó por la reaparición de las lluvias, la precipitación alcanzó su máximo valor de 360 mm; se inició la actividad metabólica de las plantas, trayendo consigo el reinicio del crecimiento vegetativo, dejando atrás la fase reproductiva. Estas lluvias fueron apenas suficientes como para producir un ligero aumento en la población de insectos benéficos capturados debido a la lenta recuperación de las plantas después de un período prolongado de sequías;

para *U. trilobata* y *C. reticulata* la población capturada fue aumentando lentamente con relación a los meses anteriores, siendo de 376 especímenes para *U. trilobata* y 147 para *C. Reticulata*; para el caso de *U. lobata* la población capturada se redujo a 134 especímenes, debido a su lenta recuperación (Fig. 2).

En abril, aunque se registró un descenso en la precipitación con respecto al mes anterior (228 mm), se inició el período de lluvias y con éstas el crecimiento vegetativo, trayendo consigo una mayor abundancia del recurso alimenticio a través de nectarios extraflorales, lo cual aumentó la eficiencia en la atracción de la entomofauna benéfica y el número de microhimenópteros colectados aumentó significativamente, obteniéndose valores de 431 especímenes para *U. trilobata*, 203 para *U. lobata* y 198 para *C. Reticulata*.

En mayo la precipitación aumentó a 280 mm, la masa foliar de las plantas se hizo mayor con relación al tiempo y a las lluvias, los nectarios extraflorales también aumentaron tanto en número como en tamaño y en funcionalidad, lo que hizo que la atracción hacia los microhimenópteros también creciera significativamente respecto a los meses anteriores (Fig. 2).

La precipitación es el factor que determina el estado fenológico de las plantas, y éste a la vez determina la capacidad atrayente hacia los microhimenópteros; es decir, que en la medida en que aumenta la precipitación, la población de insectos benéficos capturados también lo hace como resultado de la abundancia de hojas y de nectarios; de manera contraria, cuando las lluvias comienzan a decrecer, las plantas comienzan a experimentar un período crítico, la formación de hojas se hace cada vez más escasa, ocurriendo una transición fenológica entre el fin del ciclo de crecimiento vegetativo y el comienzo del ciclo reproductivo. Sin embargo, el mayor detrimento en esta etapa radica en la significativa reducción de las plantas, tanto en número como en tamaño; las hojas se hacen pequeñas y los nectarios funcionales disminuyen, lo que reduce notablemente la atracción de la fauna benéfica. Sin embargo, se da otra forma de alimentación y de atracción de los parasitoides, a través de las sustancias azucaradas segregadas por los nectarios florales y el efecto llamativo que emite



Figura 3 Nectario extra floral funcional de *Urena lobata* en hojas muy pequeñas en la época seca

la coloración de sus pétalos. Esto hace que la población de microhimenópteros se mantenga constante, aunque sea en niveles bajos y no se reduzca por completo hasta el comienzo nuevamente de las lluvias, y con éstas el inicio del ciclo de crecimiento vegetativo (Fig. 3).

Relación de los parasitoides colectados en las plantas arvenses y los diferentes estados de desarrollo de *Euprosterina elaeasa* Dyar

Una de las características de los insectos parasitoides es su gran especificidad en la búsqueda y localización de su huésped, de manera que su abundancia está directamente relacionada con el estado de desarrollo atacado del insecto huésped. *Fornicia clatrata* (Himenóptera - Braconidae) parasita larvas de *E. elaeasa*, entre el sexto y séptimo instar de desarrollo larval, de manera que la emergencia del parasitoide adulto coincide con la finalización del estado larval o el comienzo del estado de pupa; al analizar la información de la población atraída, se puede observar un incremento en el número de insectos de esta especie, después de haberse terminado el estado de desarrollo de la plaga donde se multiplica. El parasitoide de pupas *Barycerus dubiosus* (Himenóptera - Ichneumo-

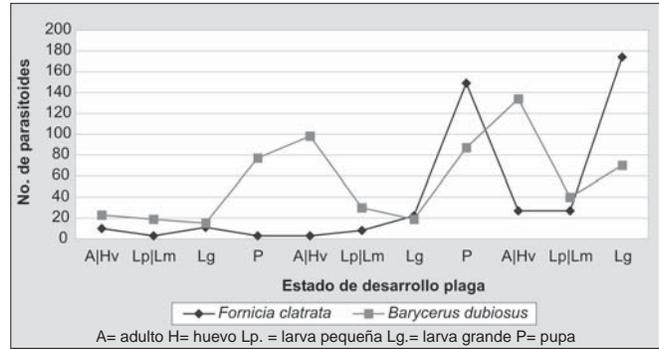


Figura 4 Relación entre los parasitoides colectados en las plantas nectaríferas y los diferentes estados de desarrollo de *Euprosterina elaeasar*

nidae) muestra un comportamiento similar. Una vez pasa el estado de pupa que hospeda al parasitoide, se observa un incremento importante en el número de insectos presentes en las plantas nectaríferas (Fig. 4).

La familia con mayor diversidad fue la Braconidae, con 53 morfoespecies, seguida por las familias Ichneumonidae, con 29, y Chalcididae, con 24 especies; de la familia Eulophidae se determinaron 17 especies, y las de menor diversidad de fauna benéfica fueron las familias Evanidae, con cuatro especies, Scelionidae y Elasmidae con dos. De otros microhimenópteros no determinados se capturaron 70 morfo especies.

En todas las plantas evaluadas se encontró un gran número de microhimenópteros, de los cuales el 65% correspondió a parasitoides de insectos defoliadores de palma distribuidos por familias de la siguiente manera:

***U. trilobata*.** Atrajo 139 especies de microhimenópteros, de los cuales la familia Braconidae representó la de mayor diversidad de especies, ya que a ella pertenecían 37 de las especies de parasitoides colectados, seguida por la familia Ichneumonidae, con 24 morfoespecies, y Chalcididae, con 19. De la familia Eulophidae se colectaron 16 especies y entre las de menor abundancia están las familias Evanidae, con cuatro especies, Scelionidae y Elasmidae, con tan sólo dos morfoespecies de parasitoides. De otros microhimenópteros no determinados se colectaron 35 especies.

C. reticulata. En esta planta se colectaron 99 fenotipos especies de parasitoides, siendo la familia Braconidae, con 27 morfoespecies, la que representó mayor diversidad, seguida por la familia Chalcididae, con 18, e Ichneumonidae, con 11 especies colectadas. De la familia Eulophidae sólo se recogieron siete morfoespecies y de las familias Scelionidae, Elasmidae y Evanidae sólo se colectaron dos especies de parasitoides. De otros aún no determinados se colectaron 30 morfoespecies.

U. lobata. Se colectaron 91 morfoespecies de microhimenópteros, donde la mayor diversidad de especies, al igual que en *U. trilobata* y *C. reticulata*, pertenecen a la familia Braconidae, con 18 especies de parasitoides colectados, seguida por la familia Ichneumonidae, con 15, y Chalcididae, con 12 morfoespecies. De la familia Eulophidae se recogieron 10 especies; de Evanidae dos y de la familia Elasmidae tan sólo se colectó una especie de parasitoide. De la familia Scelionidae no se reportó ninguna especie. De otros microhimenópteros, se colectaron 33 especies.

T. lappula. En esta planta se encontraron 23 morfoespecies de la familia Braconidae, 14 Chalcididae, 7 Ichneumonidae, 5 Eulophidae, y Elasmidae 2 (Tabla 1).

Parasitoides conocidos colectados en las plantas arvenses. Entre los parasitoides conocidos y colectados en las plantas nectaríferas, y que se destacan por su acción benéfica, tenemos las especies *Rhysipolis* sp., *Fornicia clatrata*, *Cotesia* sp., (Himenóptera - Braconidae); *Cassinaria* sp., *Barycerus dubiosus* (Himenóptera - Ichneumonidae); *Brachymeria* sp., *Spilochalsis* sp., *Conura* sp. (Himenóptera - Chalcididae);

Telenomus sp., (Himenóptera - Scelionidae); *Elasmus* sp., (Himenóptera - Elasmidae), *Tetrastichus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) un himenóptero no identificado que se ha encontrado parasitando larvas del primer y segundo instar de *Euclea*, un Eulophidae parasitoide de larvas de *S. cecropia*. Además se observó la presencia de un Díptero de la familia Tachinidae que parasita pupas de *E. elaeasa* (Fig. 5).

Al evaluar los parasitoides presentes en las plantas nectaríferas en dos plantaciones donde se presentan insectos defoliables diferentes se puede observar cómo el número de microhimenópteros tiene variaciones entre plantaciones, dependiendo de la plaga presente. Un ejemplo claro se observa en la familia Elasmidae, cuyos miembros son parasitoides de larvas de segundo instar de *S. Cecropia*, y en la plantación donde ésta se presenta se ve reflejado en el número de avispa que visitan las plantas nectaríferas. Pero si el insecto defoliador de turno es *E. Elaeasa*, los individuos de esta familia de parasitoides, apenas se reportan (Tabla 2).

Tabla 2 Número de parasitoides presentes en las plantas nectaríferas en plantaciones con diferentes insectos defoliables

Familia	<i>Stenomoma cecropia</i>		<i>Euprosterina elaeasa</i>		
	<i>U. trilobata</i>	<i>T. lappula</i>	<i>U. trilobata</i>	<i>C. reticulata</i>	<i>U. lobata</i>
Braconidae	74	115	37	27	18
Chalcididae	745	310	24	11	15
Elasmidae	330	1421	2	2	1
Eulophidae	147	423	16	7	10
Ichneumonidae	43	20	19	18	12
Pteromalidae	5	1	0	0	0
Scelionidae	0	0	2	2	0

Tabla 1 Número de morfoespecies de las familias de Hymenoptera, colectados en cuatro plantas nectaríferas

Especies vegetales	Familias							
	Brac	Chalc	Ichne	Eulop	Scel	Elasm	Evan	Otros
<i>U. Trilobata</i>	37	19	24	16	2	2	4	35
<i>C. Reticulata</i>	27	18	11	7	2	2	2	30
<i>U. Lobata</i>	18	12	15	10	0	1	2	33
<i>T. Lappula</i>	23	14	7	5	0	2	0	37

Brac: Braconidae; Ichne: Ichneumonidae; Chalc: Chalcididae; Eulop: Eulophidae; Scel: Scelionidae; Elasm: Elasmidae; Evan: Evanidae.



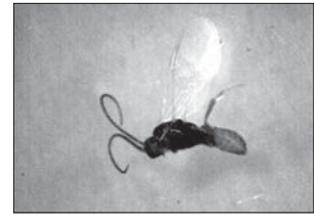
1. *Rhytipolis* sp. (Hymenoptera: Braconidae) Parasitoide de larvas de *S. cecropia*



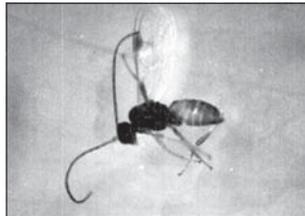
2. *Elasmus* sp. (Hymenoptera: Elasmidae) Parasitoide de larvas de *S. cecropia*



3. *Brachymeria* sp. (Hymenoptera: Chalcididae) Parasitoide de pupas de *S. cecropia* *Durrantia* sp. y *O. Cassina*



4. *Cotesia* sp. f1. (Hymenoptera: Braconidae) Parasitoide de larvas de *Durrantia* sp.



5. *Cotesia* sp. f2. (Hymenoptera: Braconidae) Parasitoide de larvas de *Sibine fusca*.



6. *Casinaria* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) Parasitoide de larvas de *Sibine fusca*, *Euprosterma elaeasa* y *Euclaea* sp.



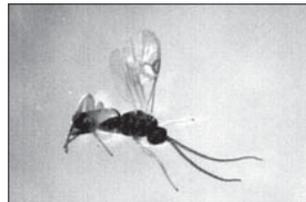
7. *Barycerus dubiosus* (Hymenoptera: Ichneumonidae) Parasitoide de pupas de *Sibine fusca*, *Euprosterma elaeasa* y *Euclaea* sp.



8. *Fomicia clatrata*. (Hymenoptera: Braconidae) Parasitoide de larvas de *Euprosterma elaeasa*.



9. (Diptera: Tachinidae) Parasitoide de pupas de *Sibine fusca*, *Euprosterma elaeasa* y *Euclaea* sp.



10. *Cotesia* sp f3. (Hymenoptera: Braconidae) Parasitoide de larvas de *Opsiphanes cassina*.



11. (Diptera: Tachinidae) Parasitoide de pupas de *Opsiphanes cassina*.



12. *Spilochalcis* sp. (Hymenoptera: Chalcididae) Parasitoide de pupas de *O. Cassina*, *S. cecropia*.



13. *Conura* sp. (Hymenoptera: Chalcididae) Parasitoide de pupas de *O. Cassina*.



14. *Telenomus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae) Parasitoide de posturas de *O. Cassina*



15. (Hymenoptera: Eulophidae) Parasitoide de larvas de *S. cecropia*

Figura 5 Parasitoides de insectos defoliadores de palma de aceite

Siembra de plantas nectaríferas

Las plantas nectaríferas se han sembrado en el borde de los lotes de palma, a partir de viveros diseñados para su multiplicación, con buenos resultados en las áreas donde estas plantas se han sembrado, con un costo de \$80 por planta sembrada. Sin embargo, las últimas evaluaciones realizadas han permitido establecer que para plantas como *Urena lobata* y *Cassia reticulata*

no es necesario hacer un vivero previo; sólo basta con hacer una limpieza del área donde se sembrarán las plantas antes de que se inicien las lluvias para reducir la competencia, especialmente con las gramíneas. Si las semillas de *U. lobata* se sumergen en agua por cuatro minutos a 50°C, germinarán en los siguientes tres días. Para *C. reticulata* la semilla debe

permanecer ocho minutos sumergida en agua a 80°C; de esta forma la totalidad de la semilla viable germinará en una semana. La limpieza de los bordes de los lotes de palma se realizó en la época seca; una vez se iniciaron las lluvias, las semillas se distribuyeron en el área, dependiendo de las condiciones de cada plantación. Cuando se pasó una rastra, las semillas se distribuyeron al voleo; en su defecto se sembró en surcos, a un metro de distancia entre cada sitio, colocando de tres a cinco semillas por sitio para garantizar una buena distribución de plantas (Fig. 6). Con este método se sembraron 18.711 metros de bordes de lotes en un período de seis días con la participación de tres personas. Los costos de siembra de plantas nectaríferas se redujeron 90%

y se incrementaron las áreas en un período más corto de tiempo.

Para incrementar las áreas de siembra se requiere gran cantidad de semilla. Para ello se designaron sectores intermedios donde las plantas se desarrollaron plenamente, de tal manera que en la época seca de diciembre - marzo las plantas produjeron gran cantidad de semillas. Los otros sectores de plantas nectaríferas se podaron a una altura no superior a 120 centímetros en el mes noviembre, antes de que terminara el período de lluvias. Estas plantas emitieron brotes que les permitieron soportar la época seca gracias a la reducción del área foliar y de la formación de frutos.



A. Preparación de surcos para la siembra.



B. Siembra de semillas en los surcos.



C. Cubrimiento de la semilla.



D. Aspecto después de cinco meses de sembradas.

Figura
6

Siembra de plantas nectaríferas en el borde de los lotes con semillas sexuales

Conclusiones

- La siembra de plantas nectaríferas en lotes de palma es fundamental para la recuperación de la entomofauna benéfica.
- Las poblaciones de insectos parasitoides presentes en las plantas nectaríferas están directamente relacionadas con el estado de desarrollo del insecto defoliador huésped que se encuentre presente en ese momento.
- En condiciones naturales sin ninguna intervención, es claro que los nectarios extraflorales de las plantas nectaríferas reducen su actividad drásticamente en la época seca, pero cuando se hacen siembras de estas plantas benéficas, las poblaciones de los insectos parasitoides se mantienen aun en períodos secos.
- La siembra directa de las plantas nectaríferas en el borde de los lotes, su manejo y la regulación de las gramíneas son actividades fundamentales en el programa MIP dirigido a fortalecer los factores de mortalidad natural de los insectos plaga. 🌿

Bibliografía

- ALDANA, J. 1998. Aspectos generales de los parasitoides: Memorias, segundo curso nacional sobre control biológico de las plagas de la palma de aceite. Villavicencio. Cenipalma, p.48-56.
- ALDANA, J.; CALVACHE, H.; MÉNDEZ, A. 1995. Distribución de hormigas y su efecto sobre *L. gibbicarina* en una plantación de palma de aceite. Palmas, Colombia, v.16, no.3, p.19-23.
- ALDANA, J.; CALVACHE, H.; CASTRO, P.; ESCOBAR, B.; DÍAZ, A.; PICÓN, J. 1996. Las plantas arvenses en el manejo integrado de plagas. Palmas, Colombia, v.18, no.1, p.11-21.
- ALTIERY, M. 1992. Biodiversidad agroecológica y manejo de plagas. Santiago, Chile, Cetal, p.153.
- ARGUMERO, E. 2000. Evaluación de la atracción de dos plantas nectaríferas sobre algunos insectos potencialmente benéficos en palma de aceite y funcionalidad de los nectarios extraflorales en relación con la fonología. Tesis. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 41p.
- CALVACHE, H. 1991. Algunas consideraciones sobre manejo integrado de plagas en palma de aceite. Palmas (Colombia) v. 12; no.1; p.29-37.
- CALVACHE, H. 1998. El manejo integrado de plagas en el agroecosistema de la palma de aceite: Memorias, segundo curso nacional sobre control biológico de las plagas de la palma de aceite. Villavicencio, Cenipalma, p.66-64.
- CALVACHE, H. 1995. Manejo integrado de plagas de la palma de aceite. Palmas, Colombia, v.16, número especial, p.255-264.
- CALVACHE, H.; FRANCO, P.; ALDANA, J.; ALDANA, R. 2000. Plagas de la palma de aceite en Colombia. Bogotá. Cenipalma, p.88.
- GENNER, B. 2001. Manejo integrado de plagas con plantas nectaríferas y distribución de colonias de *Crematogaster* sp. en palma de aceite en Puerto Wilches, Santander. Tesis. Ingeniero Agrónomo. Instituto Universitario de la Paz. Barrancabermeja, 90p.
- GENTY, P. 1998. Plagas de la palma de aceite en América: Memorias, segundo curso nacional sobre control biológico de las plagas de la palma de aceite. Villavicencio, Cenipalma, p.6-12.
- MARIAU, D. 1999. Papel de los parasitoides en el control de los defoliadores de la palma de aceite. Palmas, Colombia, v.19, no. 3, p.37-42.
- MEXZON, R.; CHINCHILLA, C. 1999. Especies vegetales atrayentes de la entomofauna benéfica en el cultivo de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Costa Rica: ASD, Costa Rica, San José: Board, p.23-39.
- REYES, R. 1991. Manejo eficiente de la sanidad en plantaciones de palma de aceite. Palmas, Colombia, v.12, número especial, p. 57-67.