

ESTUDIOS ENTOMOLOGICOS

F. Luis GALLEGO M.
Profesor Titular de Entomología

EL GUSANO DE LAS HOJAS DE LA YUCA (1)

Se le conocen muchas denominaciones, siendo las más comunes entre nosotros las de "gusano primavera", "gusano cachón", "gusano de temporadas", "gusano comedor de las hojas" y "gusano pintado", debido a que las larvas se presentan con colores muy variados.

HISTORIA

El insecto es conocido desde el año de 1750, en que Linneo lo presentó a la ciencia en su "Systema Natura" (10ª edición) con el nombre de **Dilophonota ello**. Gundlach da muy buenos datos sobre él en su "Contribución a la Entomología Cubana - Lepidópteros", publicada en 1881; posteriormente, en 1907, fue pasado por Rothschild & Jordán, al género **Erinnyis**, siendo hoy conocido como **Erinnyis ellow** Rothschild & Jordán (2).

Es una mariposa crepuscular de la familia de los Sphingidae, sub-familia Sesiinae (Holland). Abunda en las regiones tropicales y subtropicales, continentales e insulares de América, es decir, desde el Brasil, hasta el Canadá y California, incluyendo las Antillas, Cuba, Puerto Rico, San Cristóbal y Barbados.

Según algunos autores parece ser oriundo del continente y probablemente del Brasil, de donde también tiene origen su principal huésped, la yuca.

De su aparición en Colombia no podemos afirmar con precisión desde qué tiempo viene ocasionando estragos, aunque nuestros viejos campesinos aseguran que el "gusano pintado de la yuca, es tan viejo en nuestros campos como lo es el mismo cultivo".

- (1) **Erinnyis ellow** Men. Según det. del Smithsonian Institution en Agosto de 1937, para la sección de Entomología de nuestra Facultad.
- (2) Sinónimos: **Sphinx ello** Linn., **Erinnyis ello** Hubner, **Anceryx ello** Linn., **Erinnyis ello** Rothschild & Jordan. Cardin, Patricio. Informe del Depto. de Patología Vegetal y Entomología. En informe del Director de la Estación Experimental Agronómica, Santiago de las vegas, Cuba, correspondiente a los años 1909 - 1914 (sin fecha).

Lo hemos observado, tanto en las regiones litorales como en alturas hasta de 2.000 metros sobre el nivel del mar, siendo en los climas templados y en los cálidos, en donde sus apariciones son frecuentes y abundantes, seguramente debido a que en ellos el cultivo de la planta alcanza mayores proporciones.

En el Departamento del Atlántico, dicen los campesinos de aquellas regiones que hace más de cincuenta años fue observado por primera vez, pero no en grandes cantidades; posiblemente ya existía también en los Departamentos del interior, Santanderes, Boyacá, Cundinamarca, Caldas y El Valle, etc.; es muy posible que se encuentre en otras secciones del país, pero de su ocurrencia no tenemos constancia. En el Tolima fue estudiado por el Ing. Agr. Vicente Velasco Ll., cuyas cuidadosas y valiosas observaciones contribuirán en mucho al valor que pueda tener nuestro estudio; en los Departamentos de la Costa Atlántica (Atlántico, Magdalena y algunos lugares de Bolívar), como en Antioquia, nos ha correspondido estudiarlo personalmente, confirmando al mismo tiempo su ocurrencia en dichos lugares.

En el Departamento de Antioquia se le conoce desde hace más de cuarenta años; en los años 1923 y 1924, en algunas plantaciones del Norte Antioqueño, sobre todo en los Municipios de Campamento y Angostura, los cultivos de yuca de aquellos lugares fueron varias veces aniquilados por la plaga. Desde los años de 1938 y 1939 hasta el pasado, se ha venido presentando en los Municipios de Andes, Bolívar, Concordia, Betania, Santa Bárbara, Fredonia, Montebello y el Cañón del Buey, ocasionando con alguna periodicidad daños de mucha importancia, habiendo sido informados de que "desde 10 años atrás, sus plantaciones, periódica o irregularmente, eran visitadas por los gusanos pintados". En términos generales podríamos afirmar, que el insecto se encuentra en casi todo el país y en todo tiempo, pero quizás debido a circunstancias de índole diversa, pasa en muchas ocasiones inadvertido y en otras se muestra con características devastadoras, llevando el pánico a los campesinos que se dedican al cultivo de la valiosa planta.

HUESPEDES

El *Erinnyis elow* Men. es un insecto específico de la yuca (*Manihot sp.*) la cual podemos decir constituye su huésped primario y de cuyas hojas tiernas o maduras se alimenta, sin tener en cuenta tampoco la edad de la planta. Cuando la plaga es abundante, a más de la superficie foliar destruye también las nervaduras y los tallos terminales. Sin distinción de ninguna clase el gusano ataca en el país a todas las variedades por igual, no obstante ser creencia de algunos campesinos, que las variedades "Palonegro" y "Remediana" que son muy frondosas o de follaje abundante, son las preferidas por las larvas.

Dentro de los huéspedes secundarios figuran otras Euforbiales Fam. Acalyphaceae (Ricinaceae) (3) tales como el **Aleurites triloba** y los **Heveas**, y en la Fam. Euphorbiaceae la "yerba lechera" (**Euphorbia heterophylla**, L.). También el papayo (**Carica papaya**), la pringamosa (**Urtica horrida**) y el algodón (**Gossypium sp.**), pero a condición de que éste último se encuentre asociado a la yuca, como lo pudimos observar en varios algodones de la Costa Atlántica. En aquellas regiones el algodón crece a un tiempo o simultáneamente con la yuca y otros cultivos más y cuando el follaje preferido por los gusanos se agota, pasan al algodón, el cual en muchas ocasiones queda esquelético, como si hubiese pasado un fuerte ataque de **Alabama**. En el laboratorio, los gusanos de la yuca nunca han comido las hojas del algodnero. Respecto a los **Heveas**, anotamos que en Villa Arteaga, del occidente Antioqueño, en donde el Gobierno Nacional tiene establecidas desde hace varios años,



Mariposa del **Erinnyis alope** Men. (Un poco menos de su tamaño natural). "Insectos del Papayo — Habana, Cuba".

plantaciones de alguna importancia, ellas han sido atacadas en repetidas ocasiones por los gusanos, principalmente las plantas jóvenes.

En varios lugares del suroeste antioqueño, dentro del cultivo de la yuca con alguna frecuencia se desarrollan pequeñas manchas de yaraguá (**Melinis minutiflora**) y si las hojas del yucal se agotan, las larvas terminan su ciclo alimentándose de las hojas de aquella gramínea maloliente y tan poco suculenta.

Como las larvas del **Erinnyis ellow** atacan al papayo y las de éste también pueden atacar a la yuca, téngase presente que las mariposas del **Erinnyis alope** difieren de las primeras, entre otras cosas, porque las alas anteriores son de color más oscuro y den-

(3) Barkley, Fred A. Lista de los Ordenes y familias de las Anthophyta. Rev. Facultad Nal. de Agronomía, Medellín 8: 194. 1948.

tadas, con nervaduras de amarillo claro; las posteriores, de color anaranjado y bordeadas por una amplia línea central longitudinal oscura y los segmentos divididos por anillos del mismo color, el tórax cenizo-oscuro. Sus larvas cuando pequeñas son de un verde claro, con angostas estrías longitudinales dorsales; una vez adultas, cambian a pardas y persisten las mismas estrías oscuras de antes. El carácter principal de estas larvas, consiste en una especie de anillo de color amarillo claro o blanco sucio que se encuentra en el tercer segmento anterior y que nunca presentan el policroismo o variedad de colorido de las larvas del **Erinnyisellow** de la yuca.

CARACTER DE DAÑO

El grado de daño varía con el suelo, con el clima, con las variedades según que éstas sean tempranas o tardías, con el estado del cultivo, es decir con la edad de la planta y más que todo con la intensidad del ataque. Cuando la plaga es abundante y la plantación sólo cuenta 3 ó 4 meses, las larvas se comen todo el follaje inclusive los tallos tiernos y también la corteza del tallo o tallos principales: la mayoría de las plantas mueren como lo pudimos observar en varios lugares de los Municipios de Andes y Betania (Ant.) principalmente si las invasiones se presentan en tiempo seco.

Si el ataque de las larvas ocurre en aquellas plantaciones a las que falta poco tiempo para completar su desarrollo, las pérdidas no son tan grandes pues ordenando el arranque sin pérdida de tiempo, una buena cantidad de yucas se puede utilizar, ya que si bien no son muy propias para la producción de almidón, sí resultan de muy buena clase para el consumo, menos cuando el arranque después del daño de las larvas se retarda por algún tiempo. En este caso "no se cuecen" como dicen nuestras gentes y su sabor es un poco amargo, siendo entonces más propias para la alimentación y engorde de cerdos, de preferencia cocidas, pues así se les hace desaparecer el amargo que adquieren haciéndolas más apetecidas por los animales que las consumen.

Cuando el suelo es rico y fértil, parte de la plantación reacciona con alguna facilidad y bien pronto se muestra completamente vestida de follaje pero con perjuicio en el desarrollo de sus raíces tuberosas, no así en los terrenos mediocres y de una fertilidad reducida. En este caso, la producción casi es ninguna, más todavía si a la plantación le corresponde sufrir dos ataques durante su ciclo vegetativo, como suele ocurrir en el Atlántico.

En los climas fuertes y secos, a la planta le cuesta dificultad reaccionar y con frecuencia muchas veces se secan o se visten de una manera imperfecta; el desarrollo de sus raíces es muy reducido y no siempre las raíces son de buena calidad.



Grupo de larvas ú orugas del ERINNYIS ELLOW-MEN tal como se les observa en las plantaciones de yuca, cuando el ataque es fuerte.

En cuanto a las variedades, no se le puede ocultar a nuestros lectores que las tardías, es decir aquellas que necesitan de 18 a 20 meses para madurar como la "Valluna", la "Sauce", la "Caucana" y la "Cargamanta", se encuentran en condiciones más desfavorables para producir buenas cosechas en calidad y cantidad, que aquellas variedades tempranas como la "remediana", la "amarilla temprana" (siete cueros) y otras que puedan cumplir su desarrollo con producción igual o mayor en 8 y 10 meses como máximo. La frecuencia del ataque varía mucho de una región a otra. En la Costa Atlántica, por ejemplo efectúan dos fuertes apariciones que coinciden con los meses de Diciembre, Enero y Febrero, se extin-



Plantas de yuca después del ataque de los gusanos del *Erinnysellow* Men.

guen luego por completo, para reaparecer con mayor fuerza en los meses de Junio, Julio y Agosto; casi igual cosa ocurre en el Tolima y en el Valle, pero en Antioquia y Caldas, el insecto aparece indiferentemente en casi todos los meses del año, coincidiendo sus mayores ataques en los meses de verano y en los secos y de cielo cubierto.

Descripción del insecto

Lima de Castro y Carvalho (4) han dado una relación bastante completa y detallada de la biología del insecto sobre la cual nos basamos para luego poder establecer nosotros algunas diferencias referentes a los ciclos observados en algunas secciones del país y en medios completamente diferentes, lo mismo que sobre el tamaño del insecto en algunas de sus diferentes fases.

Larva.—La larva presenta una gran policromía. Como resultado de la postura de un solo individuo e independientemente de la edad, época y sexo, se encuentran larvas con las más variadas coloraciones, de ahí que muchos agricultores piensan que se trata de insectos diferentes.

1º Estado

La larva tiene al nacer las siguientes medidas: longitud 5 mm., anchura y altura en el tórax 0.8 mm.; posee una cabeza muy desarrollada, un proceso anal que mide 2 mm. de longitud, delgado y muy desmenuado relativamente a su tamaño; color claro uniforme, un poco verduzco en el dorso; algunos suponen que dicho proceso anal puede contener para las pequeñas larvas que inician su vida algunas sustancias de reserva. Después de pocas horas de nacida se va oscureciendo y el proceso anal se vuelve enteramente negro. En el segundo día de vida mide 8 mm. de longitud y tiene el mismo diámetro en la cabeza y en el cuerpo. Este toma por igual una coloración verde, en cambio la cabeza continúa amarilla; a lado y lado del dorso aparecen dos listas longitudinales zigzageadas que van desde la cabeza hasta el octavo segmento abdominal. En el tercer día de vida la larva sufre su primera muda.

2º Estado

Hecha la primera muda se presenta la larva con 12 mm. de longitud y 1.5 mm. de anchura. El proceso anal en algunas disminuye de tamaño volviéndose grueso; en otras permanece idéntico al que era antes de la muda. Es en este estado cuando comienzan las larvas a variar de colorido.

Dos son las variedades que aparecen en mayor número: en primer lugar tenemos larvas de color generalmente negro con puntaciones laterales blancas; cabeza y patas de color amarillo oscuro o algunas con una cabeza completamente negra. En cantidad un poco menor que la precedente hay una variedad de color ver-

(4) Lima de Castro L., y Carvalho, R. J. Observaciones sobre la Biología y el combate biológico del gusano de la yuca. Archivos do Instituto de Pesquisas agronómicas.

de, dorso pardo entre dos listas zigzagueadas, punteada lateralmente de blanco y cabeza y patas de color amarillo sin manchas.

Dentro de estas dos variedades principales encontramos un gran número de matices intermedios.

En el cuarto día de vida, la larva mide 16 mm. de longitud, 2 mm. de anchura. Se presenta con los colores más acentuados y en todas las variedades aparece en el protergum una placa un tanto quitinizada estrecha y alargada lateralmente.

Esta placa tiene el color de la cabeza de la larva a que pertenece.

En el quinto día de vida, la larva mide 25 mm. de longitud por 2.8 de anchura; aparece entonces en el metatergum un ocelo negro, circundado de manchas bermejas y blancas. Este ocelo es bien visible en la variedad verde. En la variedad negra es poco ostensible.

Esta última variedad se presenta con el dorso ceniciento oscuro, faja lateral de manchas blancas, amarillas anaranjadas y bermejas, muy nítidas; la parte ventral del cuerpo parda, verduzca, repleta de puntuaciones amarillas claras; cabeza, patas torácicas y anales, bermejas con manchas negras. Patas abdominales, o pseudopatas con los mismos colores de la parte ventral del cuerpo. Dentro de la variedad verde, encontramos los más variados matices. La mayor parte, presentan una larga faja lateral amarillenta con manchas blancas, negras y bermejas; las patas torácicas bermejas; las patas abdominales y anales, verdes, del mismo color de la cabeza. El proceso anal, amarillo anaranjado.

La parte ventral del cuerpo es verde clara y completamente punteada de blanco. El dorso en algunas continúa pardo; en otros se vuelve verde oscuro.

Separando la parte lateral amarillenta del cuerpo, hay una línea fina de puntos negros que va desde el mesotórax hasta el proceso anal.

En este estado, los estigmas aparecen bien visibles, circundados por una mancha blanca (9 pares).

En el sexto día de vida de la larva se efectúa la segunda muda.

3º Estado

Después de la segunda muda, la larva se presenta con 33 mm. de longitud y 4 mm. de anchura.

La variedad de color verde se muestra con los mismos colores generales; unas con colores amarillos más acentuados que otras.

Dentro de la variedad negra, se encuentra ahora larvas con dos tipos de colorido; unas mantienen el mismo colorido del esta-

do anterior, teniendo además, en el dorso un punto negro en el centro de cada segmento abdominal, y en el tórax, de cada lado del ocelo del metatergum, una lista bermeja que va hasta la cabeza.

La otra variedad presenta los mismos diseños, pero con un color generalmente más claro, de un pardo rosado, sobre el cual, hay poco contraste de los colores claros. El ocelo negro, con manchas bermejas y blancas, se vuelve muy nítido. En el dorso de cada segmento se encuentra también un punto negro.

En el séptimo día de vida, la larva mide 45 mm. de longitud por cinco (5) mm. de anchura. Se presenta con los mismos colores del día anterior, pero más nítidos.

En el octavo día, la larva efectúa su tercera muda.

4º Estado

Después de esta muda mide 50 mm. de longitud por 7 mm. de anchura. En este estado se ven ya tres tipos de coloridos distintos.

De estos, dos comprenden la variedad de color negro y el tercero la variedad verde. El primer tipo de variedad negra, comprende las larvas de color generalmente más oscuro.

Estas, que mantienen el mismo colorido del estado anterior, aparecen con los puntos negros dorsales aumentados de tamaño y rodeados de pequeños puntos bermejos anaranjados. La cabeza, ahora con un color bermejo claro más acentuado; en cada lado dos fajas longitudinales negras, que tienen en el medio una fina línea de este mismo color; el protórax con el mismo color y listas de la cabeza. El ocelo es ahora bien distinto, porque una mancha bermeja que lo circunda se extiende en todo el metatergum. Las patas anales mucho más desenvueltas, son rosadas y llenas de puntuaciones blancas. Las patas abdominales, son del color de la cabeza, con una lista negra transversal. La base del proceso anal, punteada de bermejo.

El segundo tipo de la variedad negra, se distingue bien del primero por el color generalmente ceniciento con el dorso lleno de puntos bermejo-anaranjados, muy juntos; la cabeza y protergum bermejo anaranjado, con tres listas negras: la del medio más fina va hasta el ocelo; las dos laterales más largas, van hasta el proceso anal. Puntos negros del dorso, muy pequeños. Faja lateral del cuerpo con manchas blancas generalizadas y en menor número manchas pequeñas bermejo anaranjadas.

La variedad verde, en general, mantiene los mismos colores y diseños; en algunos, pues, la faja lateral es amarilla bastante in-

tensa; el ocelo negro, circundado por una mancha bermeja y muy visible. Las líneas negras del dorso y de la cabeza, son en esta variedad, muy nítidas y tienen la misma disposición que en el tipo más claro de la variedad negra.

En el noveno día de vida la larva continúa con los mismos coloridos del día anterior, pero más vivos.

En el décimo día la larva hace su cuarta muda.

5º Estado

Después de la cuarta y última muda, la larva se presenta con las siguientes medidas: longitud 70 mm., anchura 8 mm., altura 8 mm.

En el undécimo día de vida después de la muda, cuando la larva tiene sus colores ya fijados, se encuentran dentro de la variedad verde, las tonalidades más diversas, sobresaliendo las que presentan una faja lateral amarillo intenso, con grandes manchas blancas y bermejas.

Variando los colores, se presentan pues con los mismos diseños. Dentro de la variedad de color negro, los 2 principales tipos de coloración a pesar de tener también los mismos diseños, son ahora totalmente diferentes. Uno de los tipos tiene color generalmente negro con tonalidades purpúreas y el otro tiene color pardo bermejo bastante claro. Las tonalidades de colorido descritas, que entre nosotros son idénticas, pueden variar mucho según el medio en que se cumplan. El por qué dichas coloraciones a ciencia cierta no lo sabemos, aunque se supone, pero sin razones, que puedan influir el clima y las variedades de yuca de las cuales se alimentan los gusanos, lo que no deja de ser sino simples suposiciones, pues debemos aceptar la policromía en las larvas que la poseen, como la de muchas flores las cuales no obstante su variado y hermoso colorido pertenecen siempre a la misma planta.

En el 12º día de vida al terminar el último estado, la larva mide 75 mm. de longitud por 10 mm. de anchura, llegando a su completo desarrollo; (entre nosotros alcanza a 8,5 - 9,5 y 10 cm. \times 1,2 cm. de ancho).

Precriálida.—En el 13º día la larva inicia su transformación en crisálida y se presenta con su tamaño un poco disminuido; las larvas que en este estado por varias ocasiones medimos, nos dieron en promedio: 6,2 cms. y 6,5 cms. \times 1,2 cms. y 1,3 cms. respectivamente de ancho. El colorido comienza a desteñir, a tornarse pálido, violáceo en la variedad de color verde y pardo rojizo en la variedad de color negro.

En el 14º día la larva se muestra aún más encogida y con los colores cada vez más desteñidos.

En el 15º día la larva deja la exuvia ya transformada en crisálida.

Crisálida.—La crisálida es obtecta y mide 45 mm. de longitud por 10 mm. de anchura en el 4º urosómite, que es la parte ancha (Las nuestras 5,2 - 5,7 y 5,8 cms. \times 1,3 y 1,4 cms. en su parte más amplia). Es de color generalmente castaño oscuro. En los 4 primeros segmentos abdominales el dorso es castaño claro con pintas transversales castaño oscuras. Circundándolo, hay en cada uno de los 5º, 6º, 7º y 8º segmentos, que son castaños oscuros, una fina línea castaño clara. Es a estas crisálidas principalmente que las gentes de la Costa llaman "sabios" debido a que según donde se las apriete un poco, mueven el abdomen.



Crisálidas. Tamaño natural (F. Nal. de Agronomía).

Las membranas intersegmentales de estos urosomites son también castaño claras.

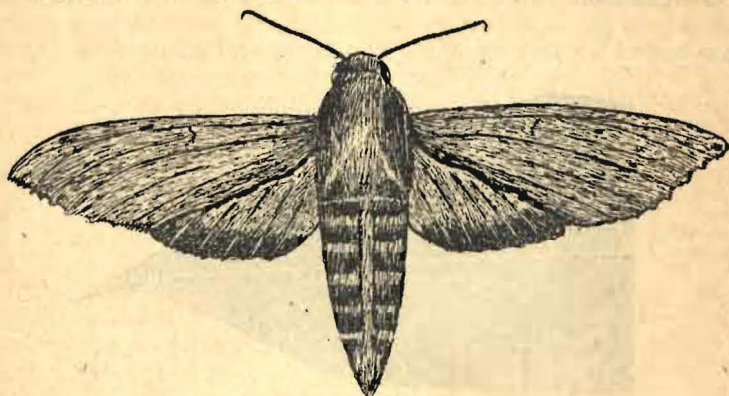
Las alas anteriores son castaño oscuro con las nervaduras muy nítidas y de color castaño claro. Cabeza, ojos, antenas y maxilares de color castaño oscuro. Mesotergum de este mismo color teniendo en la parte posterior, en semicírculo, una línea castaño clara; de cada lado vemos también una parte castaño claro. El cremaster con un gancho muy agudo y un poco curvado hacia el lado ventral. Estigmas y abertura genital muy visibles.

Imago.—El tamaño de la hembra varía de 70 a 100 milímetros

y el del macho de 65 a 85 mm. Sin embargo, la hembra mide 90 mm. y el macho 80 mm. de extremo a extremo de las alas anteriores; las nuestras tienen más o menos las mismas dimensiones

La hembra tiene alas anteriores cenicientas, dentadas, con algunos puntos negros en el borde externo y otras manchas pardas un tanto oscuras y dispersadas desordenadamente. Cerca del ángulo humeral hay una pinta blanca un poco nítida. Las alas posteriores de un tamaño mucho menor, son rubio-ferruginosas con un borde o franja negra, que comenzando bastante ancha en el ángulo apical va estrechándose hasta el ángulo anal. Dentro de esta franja negra que bordea el margen externo hay cerca del ángulo anal una mancha ceniza clara.

Cabeza y tórax de un color ceniciento un poco más subido que el de las alas anteriores. Abdomen ceniciento claro teniendo de cada lado 5 fajas anchas negras transversales, y bien al centro longitudinalmente, una faja ceniza que va del tórax a la extremi-



Mariposa del *Erinnys ellow* Men. Tamaño natural (F. Nat. de Agronomía).

dad del abdomen. Ojos negros y grandes. Antenas claras en la parte superior y oscuras en la inferior. La parte inferior de las alas anteriores y posteriores es de un color ceniciento un poco más oscuro que en la parte superior, con tonalidades rubio-ferruginosas y varios puntos negros.

Parte inferior del abdomen y piernas ceniciento muy claro y brillante, con algunos puntos negros.

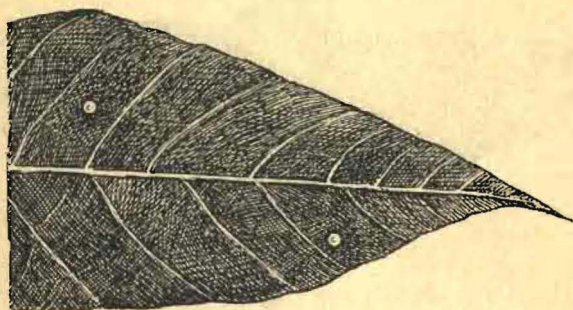
El macho tiene las alas anteriores cenicientas con gran cantidad de manchas marrón oscuras y un menor número de manchas marrón claras. Partiendo del ángulo humeral vemos una ancha faja castaño oscura que alcanza al ángulo apical. Cerca del ángulo humeral hay una pinta blanca muy nítida.

Alas posteriores de un rubio-ferruginoso más intenso que en las hembras. En el abdomen la faja longitudinal es marrón clara con una línea negra en el centro.

Tórax y cabeza ceniciento oscura teniendo en el medio, longitudinalmente, una ancha faja marrón oscura. Parte inferior de las alas y del abdomen con los mismos colores que en la hembra, no obstante un poco más subidos de color.

Estas mariposas son fototrópicas, de ahí el que sean siempre tan frecuentes por las noches, cerca a las luces en las poblaciones y campos. Durante el día se les observa inmóviles sobre los muros de muchas habitaciones y plantas hasta el crepúsculo de la tarde, cuando inician sus vuelos que duran hasta el matinal, bien para aparearse o para efectuar sus posturas después de haber pasado la cópula; su vida es relativamente corta, pues sólo viven de 5 a 7 días; los machos duran un poco menos.

Ovoposición.—Al segundo o tercer días de nacidos los adultos, las hembras ya fecundadas se disponen a efectuar sus posturas, lo que hacen durante la noche por lo general en la parte dorsal de

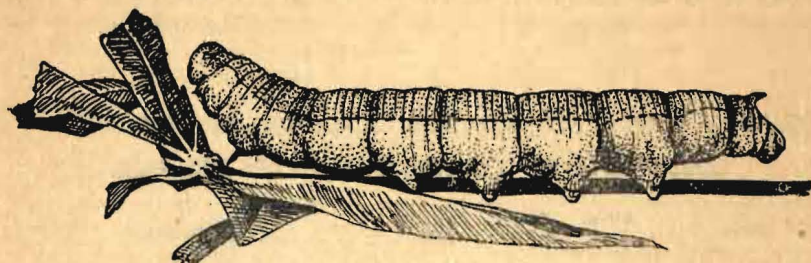


Parte de una hoja de yuca que muestra los huevos del *Erinnyisellow* Men. Tamaño natural. (F. Nal. de Agronomía).

las hojas, colocándolos en forma irregular, ya que los fija en el centro del limbo o en el borde de los lóbulos foliares; generalmente pone de 2 a 3 por hoja, pero en infestaciones fuertes hemos encontrado 8, 10 y hasta 12 huevos; en estos casos es rara la hoja de yuca que no lo contenga; el número de huevos que cada hembra puede poner es relativamente reducido pudiendo variar entre 20 y 30 como máximo.

Los huevos del *Erinnyisellow* son de forma semi-esférica de color verde aceituna, de superficie lisa y brillante, menos en la parte superior que es ligeramente rugosa y achatada; miden en promedio 2,8 mm. de diámetro en su base por 1,4 mm. de altura. Su período de incubación es rápido; generalmente varía entre 3

y 5 días según los climas; los huevos que en un principio eran verdes, si fueron fecundados se cambian a amarillo claro, caso contrario permanecen del mismo color; cuando la eclosión se aproxima se puede observar a través de la cáscara o corión la pequeña larva bien formada.



Larva o gusano en completo desarrollo, Tamaño natural. (F. Nal. de Agronomía).

Ciclos de vida

Por las muchas observaciones efectuadas por el Entomólogo Velasco Llanos en varias localidades de la zona de Armero (Tolima) —según nos informó en carta que conservamos—, pudo comprobar que la duración de su ciclo, (incb. 3-4 días; larva 12-15; precrisálida 2; crisálida 10-13, total 24-34 días), era bastante regular, no sólo en las diferentes localidades de Armero por él estudiadas, sino también en aquellas de climas más o menos semejantes. Estos datos concuerdan en mucha parte, con los ciclos observados por L. de Lima Castro y Romildo J. de Carvalho en Pernambuco, Brasil (5). Pero comparando estos datos con nuestras observaciones llevadas a cabo en otras regiones diferentes del país, como se podrá apreciar en el cuadro siguiente, se notarán algunas ligeras diferencias que debemos aceptar como naturales, ya que ellas fueron realizadas en climas, alturas y estado higrométrico, diferentes.

El estado de prepupa o precrisálida es igual en todas partes, pero en Santa Fé de Antioquia y en Villa Arteaga, varía un poco.



Larva en estado de prepupa o de precrisálida, Tamaño natural. (F. Nal. de Agronomía).

En la primera la precipitación pluvial es muy reducida en cambio en la segunda casi en todos los meses del año llueve, habiendo

(5) Lima de Castro y Carvalho, op. cit.

llegado en los últimos años a 6 metros; en los demás lugares citados, también existen ligeras variaciones, según que el insecto aparezca en tiempos secos o de muchas lluvias y en climas un poco fríos. Todo esto como es natural, puede traer como consecuencia lógica, variaciones bastante apreciables en el tamaño de las larvas, en la precrisálida, crisálida y aún en las mariposas o imagos, como lo anotamos al tratar de la evolución del insecto.

**CUADRO COMPARATIVO DE LOS CICLOS DEL ERYNNIS ELLOW
OBSERVADOS EN VARIAS LOCALIDADES DEL PAIS**

Lugar	Altura mts.	Temp. °C	Incuba- ción	Larva	Precri- sálida	Crisálida	Totales
Armero (Tolima)	421	26	3—4	12—15	2	10—13	27—34
Barranquilla	4	28	3—4	16	2	16—17	37—39
Cartagena	5	29	3—4	14—16	2	13—15	32—37
Cúcuta (N. de S.)	215	27	3—4	14—16	2	16—17	35—39
Andes (Ant.)	1335	21	3—4	16—18	2	17—19	38—43
Bolívar (Ant.)	1230	22	3—4	15—16	2	15—17	35—39
Betania (Ant.)	1560	22	3—4	17—19	2	15—17	37—42
Fredonia (Ant.)	1859	20	5—6	17—20	2	18—19	42—47
Sta. Bárbara (A.)	1837	20	5—6	17—19	2	17—19	41—46
Sta. Fe de Ant.	700	27	3—4	14—16	1	14—15	32—36
Valle de Medellín	1540	22	4—5	16—18	2	15—17	37—42
Villa Arteaga	120	27	4—5	16—17	2	14—16	36—38

En Pernambuco, Brasil según de Castro y Carvalho, los ciclos máximos y mínimos durante 12 meses fueron:

	Incuba- ción	Larva	Precri- sálida	Crisálida	Totales
Máximo	3	15	3	12	33
Mínimo	2	10	2	9	23

sin contar la vida de las mariposas que oscila entre 5 y 7 días.

CONTROL

A — Con la ayuda de insecticidas

Para el control de los gusanos con los insecticidas de digestión que en estos casos serían los indicados, conceptuamos que no se deberían recomendar siempre, sino en aquellos casos en que los daños observados vayan en aumento debido al crecido número de larvas encontradas en el campo. Con mayor razón, si tenemos en cuenta que las tres cuartas partes del cultivo de la planta en el país se hace en terrenos de una topografía demasiado accidentada, en donde el uso de cualquier aparato para aplicar insecticidas seguramente presentaría dificultades invencibles. Los sistemas de cultivo sin técnica de ninguna clase; las extensiones de terreno que en forma simultánea podrán ser atacadas por los gusanos; el precio de costo de los tratamientos que resultaría por demás elevado, etc., etc., hacen verdaderamente imposible para un buen número de nuestros agricultores, llevar a cabo estos trabajos que en las más de las veces resultan difíciles y dispendiosos. Además en la mayoría de los cultivos, hemos tenido la ocasión de observar y comprobar una buena cantidad de enemigos naturales, insectos parásitos y predadores, lo mismo que otros animales mayores que en la generalidad de los casos resultarían suficientes para destruir totalmente aun hasta fuertes invasiones, siendo siempre retardadas sus nuevas apariciones por un número variado de años, enemigos éstos que bien valdría la pena conservarlos, favoreciendo al mismo tiempo su multiplicación y diseminación. Sería pues de muchísima utilidad y conveniencia, antes de tomar cualquiera determinación sobre el particular, tratar de conocer, lo mejor posible, la manera y tiempo como en el mismo año o en los inmediatamente anteriores se hayan venido sucediendo sus ataques.

Para confirmar nuestras aseveraciones apuntamos a continuación algunos datos, por cierto bastante halagadores, observados en varios municipios del suroeste antioqueño.

De 142 larvas colectadas por nosotros en diferentes puntos del cultivo en el Municipio de Santa Bárbara, en Enero del año 1942, sólo pudimos obtener 5 adultos. En otro campo del Municipio de Andes, en Julio del mismo año, colectamos 57 en las mismas condiciones y sólo 3 llegaron a ser mariposa. En Betania, en Junio de 1943, colectamos un poco más de 200, resultando de ellas nueve adultos y en el año pasado, en Montebello, uno de los Agrónomos al servicio de la Secretaría de Agricultura del Depto., colectó para nosotros 56 larvas, las que continuamos alimentando en el laboratorio, resultando al fin solamente una mariposa. En todos los casos las larvas fueron parasitadas por las moscas **Zenillia**, **Zygozenillia**, **Belvosia** y otras de menor importancia.

No anotamos los diferentes porcentajes de parasitismo corres-

pondientes a cada caso por no haber sido colectado el material según las condiciones que el caso exige, pero los datos anteriores, sin contar las larvas parasitadas por los **Apanteles**, las destruidas por las avispas y otros animales, los posibles huevos parasitados y destruidos y los adultos que muchas aves persiguen con avidez para alimentarse, etc., nos hace suponer que la aplicación de insecticidas sería uno de los mayores desaciertos de orden biológico y al mismo tiempo económico. De ahí la importancia de que los Agrónomos al servicio del Gobierno, lo mismo que los particulares, llevaran, entre otras cosas, amplios registros de los insectos dañinos y de los auxiliares, lo mismo que de las enfermedades que se vayan presentando en los campos a su cuidado y en plantas de cultivo diferentes, para poder ordenar con fundamentos culturales científicos las campañas de Sanidad Vegetal en las diferentes zonas y poder así, cuando el caso lo exija, resolver estos problemas con una conciencia agronómica un poco más amplia y definida y no a oscuras como ocurre generalmente en la mayoría de las veces, con perjuicios funestísimos para sus intereses particulares y de la agricultura de la región en general.

Cuando los daños hechos por los gusanos han tenido sus intermitencias de 2, 3, 4 y más años, este hecho por sí solo puede ser un indicio seguro de que en las plantaciones hubo cantidades numerosas de insectos auxiliares (nos referimos al caso de Antioquia, en donde nuestras observaciones han sido más frecuentes), no así cuando, como consecuencia de haber aplicado algunos insecticidas, las apariciones de los gusanos fueron repetidas en el mismo año o en los siguientes, siendo desastrosos los daños ocasionados por ellos. En cambio, en donde no hubo aplicación de insecticidas, tal vez por ignorancia o por economía, la invasión de los cultivos por las larvas comedoras de las hojas no se presentó sino después de 5 y más años.

Suponiendo que se pudiera efectuar en forma anticipada un balance para dichos campos, vemos que como consecuencia natural y lógica, habría pérdidas en el primer año; pero como en los siguientes el insecto no aparecería, se obtendrían magníficas ganancias, promediando las pérdidas iniciales con las utilidades subsiguientes. El ejemplo anterior puede servirnos como ilustración de lo infructuoso y delicado que podría resultar en la mayoría de los casos el uso inconsulto de los insecticidas en los cultivos de yuca atacados por el gusano. ¿Qué sería más conveniente en nuestro caso, desde el punto de vista económico, personal y colectivo: aplicar insecticidas siempre, o sufrir los perjuicios iniciales del cultivo, en el convencimiento de que por varios años podría permanecer éste libre de la plaga? Seguramente optaríamos por no acudir a los insecticidas, y menos hoy, cuando son muchos y variados los enemigos naturales conocidos en la mayoría de nuestros campos. Esto en el supuesto de que todos los vecinos de la región o localidad, encontrándose en igualdad de condiciones hicieran también

lo mismo, pudiéndose agregar que con esta medida, los auxiliares que hayan podido asegurar su supervivencia, estarían continuamente prestando sus buenos servicios quizás en otras plagas pertenecientes a cultivos diferentes, mientras sus huéspedes preferidos vuelven a aparecer.

Hechas las anteriores reflexiones y teniendo muy presente que la planta se cultiva en climas y suelos naturalmente muy variados y en donde la fauna de los auxiliares pueda ser reducida o quizás no exista, el uso juicioso y moderado de los insecticidas más convenientes para el caso, podría ser justificable.

Entre los insecticidas recomendables por algunos autores y por nuestra propia experiencia sobre el particular, tenemos en su orden el arseniato de calcio, de plomo y el verde de París, agregándose cal apagada y tamizada, en la proporción de $1\frac{1}{2}$ lbs. para el primero, de 2 a 5 para el segundo y de 8 a 10 para el tercero, en la seguridad de que cualquiera de los tres indicados podrían matar los gusanos en pocas horas siempre que las espolvoreaciones fuesen efectuadas en forma homogénea y en tiempo oportuno.

Para la aplicación del insecticida se podrían utilizar espolvoreadoras de espalda, de silla, sencillas o dobles y en los terrenos planos espolvoreadoras mecánicas a condición de que el desarrollo de las plantas lo permita.

La proporción de polvo por hectárea puede variar según el estado vegetativo del cultivo, de los implementos utilizados para el trabajo, de las personas que lo ejecutan y de lo accidentado del terreno, etc. Teniendo en cuenta lo anterior, serían suficientes de 15 a 25 lbs. para obtener una buena espolvoreación pero se debe tener mucho cuidado en colocar los trabajadores necesarios de manera que se pueda cubrir el campo en el menor tiempo posible, pues de lo contrario resultaría tarde su aplicación debido a que las larvas una vez adultas se introducirían en el suelo para encrisalidarse y transformarse en mariposas e iniciar como consecuencia nuevos ciclos; esto para los cultivos de nuestras montañas que son los más frecuentes y abundantes en el país. Para los cultivos del Tolima, la Costa Atlántica, Bolívar, y el Valle, el caso sería muy distinto, ya que en ellos las espolvoreadoras mecánicas podrían hacer el trabajo en un tiempo relativamente corto.

B — Control cultural

En el caso de los insectos que molestan al cultivo y de manera especial tratándose de los daños de los gusanos pintados, es de muchísima importancia para lograr los mejores resultados, la selección de los cangres o estaquillas que han de preferirse para su propagación y obtener así plantas fuertes y productivas. También es conveniente la consecución de variedades con un ciclo

vegetativo corto, teniendo en cuenta como es natural los factores clima, y suelo, para que el insecto produzca en ellas el menor número de ciclos posible; el retirar del vecindario todas las posibles plantas hospedadoras conocidas o prescindir de su cultivo cuando se tienen caucheras o plantíos de papayo, etc. cerca; la ejecución de labores inmediatas, siempre que ocurran los daños del insecto; y su recolección con la ayuda de los medios o tercios brazos, de las pocas larvas que se observen; todo esto sería más que suficiente para que junto con sus enemigos naturales, en la mayoría de los casos, los gusanos no puedan ocasionar a nuestros cultivos daños de mayor importancia.

C — Control biológico

Son muchos los insectos parásitos y predadores que hemos encontrado en varias secciones del país atacando los huevos y larvas del *Erinnyis*, y posiblemente podrán ser más los que faltan por conocer, pero todos ellos varían según las regiones como lo veremos más adelante, debido seguramente a condiciones ambientales especiales y también en gran parte a ciertas modalidades de cultivo que perjudican o favorecen la vida en general de las especies auxiliares.

Muchas conjeturas se hacen sobre el por qué cuando aparecen en abundancia los gusanos en ciertos y determinados lugares, no se observan ataques en el ciclo siguiente del insecto, sino de los dos a los cinco años y a veces más y en lugares diferentes; la respuesta a nuestro modo de pensar sería muy clara de contestar: ataques fuertes de insectos siempre vienen acompañados de una buena cantidad de enemigos naturales, constituídos por insectos parásitos y predadores, lo mismo que por muchos pájaros y otros animales, cuya presencia estaría sujeta a la supervivencia de los insectos que motivaron sus apariciones, de tal suerte que, de lo más o menos perfecta y abundante que ella sea, depende en mucha parte, el mayor o menor tiempo que el insecto dañino necesite para efectuar sus nuevas apariciones y el que estas sean más o menos numerosas.

a) Parásitos del huevo

Telenomus dilophonota Cam. y *Trichogramma minutum* Riley

Entre los endoparásitos de los huevos de los *Erinnyis* conocidos entre nosotros, indudablemente los citados son los que han acusado una mayor efectividad en el control biológico de los gusanos. Fue tan eficaz su acción durante los años 1938 a 1941 y más tarde en muchos cultivos del Tolima, que pasados pocos días después de los ataques de los gusanos, la plaga quedó controlada por completo. En Mayo de 1939, según informe del entomólogo Vicente Velasco Llanos, de la Estación Experimental de Armero, de 1441 huevos colectados por él, resultaron parasitados 1207 o sea

un 83,76%; en todos los huevos parasitados se encontraban asociadas las dos especies anotadas, saliendo de cada huevo por término medio 7 **Telenomus** y 8 a 10 **Trichogrammas**, datos éstos bastante prometedores, si tenemos también presente que muchos huevos pueden ser destruidos por las hormigas y otros insectos.

En los Departamentos del Atlántico y el Magdalena secciones éstas del país que hemos visitado con alguna frecuencia, el parasitismo por éstos insectos no ha sido tan alto, debido quizás a condiciones de medio, siendo relativamente escasos los **Trichogrammas**. En cambio en Antioquia, los Santanderes y el Valle, abundan mucho los **Trichogramma** y menos los **Telenomus**.



Trichograma, parasitando un huevo de **Erinnyis elow** Mep. muy aumentado (adaptación. F. Nal. de Agronomía).

b) Parásitos de las larvas

Apanteles americanus (Lep.) (6)

Es el parásito más importante de las larvas de los **Erinnyis** en los cultivos de yuca en el Departamento del Atlántico, lo mismo que de los gusanos del papayo, **Erinnyis alope** Meriam, principalmente por su abundancia.

Los **Apanteles** se caracterizan por presentar ojos pubescentes; antenas de 18 artejos; tibias posteriores truncadas en el ápice; alas anteriores con dos células cubitales y el nervio y la célula radiales apenas señalados. Son insectos de color negro, rara vez con el abdomen rojizo y parasitan varias larvas u orugas.

El desarrollo del huevo se verifica siempre dentro de la larva parasitada y tarda poco en efectuarse; en el caso del **Apanteles americanus** (Lep.) esta duración es de 6 a 7 días en nuestro medio. Las larvas del **Apanteles** no impiden la vida de las orugas parasi-

(6) Himenóptero de la familia Braconidae.

tadas; éstas prosiguen alimentándose y moviéndose mientras el parásito no ataque los órganos que le son esenciales para la vida. Cuando la larva parásita llega a ellos, la oruga se inmoviliza y muere al poco tiempo; entonces los parásitos que están próximos al período ninfal, abandonan el cuerpo de su víctima y se tejen un capullo sedoso dentro del cual se opera la transformación en ninfas. Estos capullos, que más que capullos de ninfas, parecen huevecillos de insectos, son blancos como la nieve en la mayoría de las especies. Para salir, el insecto alado, rompe por uno de los po-



Larva del *Erinnyis ello* Men. parasitada por el *Apanteles americanus* (Lep.) "Mota de algodón". Tamaño natural. (F. Nal. de Agronomía).

los del capullo que lo aprisiona y abre un boquete de contorno circular, de bordes perfectamente lisos y regulares (7).

No podemos decir con alguna aproximación en cuál estado del desarrollo de las larvas la hembra de los **Apanteles** deja en ellos su huevo parasítico, ya que los restos de las larvas parasitadas, nos han mostrado estados muy diferentes de su desarrollo, pero teniendo en cuenta con alguna aproximación, la vida del parásito dentro de ellas, posiblemente pueda efectuarse de la tercera muda en adelante; en todo caso ninguna larva parasitada puede llegar a encrisalidarse. El poder parasítico del **Apanteles** es grande y lo es más si tenemos en cuenta su recurso natural reproductivo;

(7) Mercet García Ricardo. Los parásitos de los insectos perjudiciales, p. 41-42. 1932.

no obstante esto, pensar que estos benéficos insectos puedan llegar a destruir un porcentaje alto de larvas, no dejaría de ser siempre ilusorio, unas veces porque el número de ellos es insignificante en proporción con el de las larvas existentes y en otras ocasiones por los enemigos que se le puedan presentar.

En el Tolima y en Antioquia los **Apanteles** siempre se encuentran en todo tiempo, no solamente sobre las larvas del gusano de la yuca sino también sobre muchas otras de cuerpo liso o medio cubierto de pelos (como las del Primavera del tabaco **Herse cingulata**, Fabr., la del papayo **Erinnyis alope**, Merim; **Protoparces**, etc. y tantas otras dentro de la familia Sphingidae; los gusanos del **Xyleutes lelex** Dogn y otros de la familia Cossidae, algunos gusanos o larvas dentro de la familia Nymphalidae, etc., etc., pero nunca como en el caso de la Costa, no obstante existir en dichos lugares sus comunes enemigos naturales como la **Nectarina lecheguana** Latr., de la que trataremos más adelante; probablemente debido a que en la Costa los cultivos de papaya son abundantes, siendo naturalmente ellos muy atacados por otros gusanos congéneres, como el **E. alope**, que son igualmente preferidos por el parásito. Caso idéntico ocurrió en el Occidente Antioqueño desde Santa Fe de Antioquia hasta Villa Arteaga, en donde además de los papayos se encuentran plantaciones de caucho, las cuales como es bien sabido son muy atacadas por ambos primaveras.

El **Nectarina lecheguana** (8) tiene el aspecto de una pequeña abeja de un color marrón claro; antenas geniculadas con 12 artejos; mide de 15 a 18 mm. de extremo a extremo de sus alas y 10 de la cabeza al extremo del abdomen; éste es un poco recogido y el borde posterior de los tres últimos anillos de un color amarillo claro. Lo hemos encontrado en abundancia en todos los cultivos de yuca de la Costa Atlántica atacados por los gusanos **Erinnyis**, en donde constituye el peor enemigo de los **Apanteles** en aquellas regiones. También hallamos las abejitas **Nectarinas** en Puerto Berrio (Ant.) sobre tallos de la planta "clavo de Cristo" (**Pedilanthus** sp.) de las Euforbiáceas recientemente podadas, chupando o lamiendo ciertos líquidos lechosos que manaban de sus heridas; en varias haciendas del Cauca Antioqueño tuvimos ocasión de constatar sus daños en los retoños tiernos del limonero y los naranjos, como lo hicieron las **Trigonas**, o bien libando el néctar de las flores de las mismas plantas y de algunas Cactaceas.

Cuando los pequeños **Apanteles**, después de haber cumplido su ciclo larvario dentro de la larva huésped salen para encrisalidarse y formar sobre ella lo que las gentes llaman "mota de algodón" (9), no es raro encontrar en dichas matas hasta una do-

(8) Himenóptero de la familia Meliponidae.

(9) En Cuba vulgarmente llamado "algodón de la yuca", cuyos capullos forman una mota sedosa y blanca, originados por otro parásito, el **Microgaster flaviventris** Creson también Ichneumonidae o "zángano monito". Potuondo, A. Plagas mayores de la yuca. pág. ? (sin fecha).

cena y a veces más de estas abejitas **Nectarinas**, rompiendo los finos capullos para comerse las pequeñas ninfas que en cada una de ellas se encuentran, dejando la mota completamente desordenada y libre de ninfas, siendo bien notoria la rasgadura de cada una de las blancas celdillas y el ruido como de enjambre que vuela, producido por ellas.

Para que nuestros lectores se puedan formar una idea de la acción destructora de las **Nectarinas** sobre los **Apanteles**, citamos el caso siguiente:

Cada mota algodonosa tiene en promedio 360 capullitos, pudiendo alcanzar hasta 625 y si tomamos 1000 larvas parasitadas que seguramente es un número muy bajo en una plantación de una hectárea, son 360.000 parásitos perdidos que a no dudarlo serían necesarios en el verdadero equilibrio biológico de las generaciones posteriores, tanto para los gusanos de los **Erinnyis** como también de otros que puedan ellos parasitar.

Reconocida la gravedad de los daños ocasionados por el predatorismo exagerado de las **Nectarinas** sobre los **Apanteles**, se nos presenta la imperiosa necesidad de controlarlas, lo que fácilmente se puede lograr colocando en lugares diferentes del cultivo recipientes que contengan miel de abejas o de caña a la que se le agrega un insecticida de digestión cualquiera (Verde de París, arseniato de plomo o de calcio, etc.) en la proporción de 5 a 10 gramos del insecticida por cada 100 de miel, procurando preparar únicamente lo necesario para el día, para evitar que el líquido se evapore demasiado y en otros casos se pueda fermentar.

Otros Parásitos

Zenillia sp.

Las moscas **Zenillia** (10) tan frecuentes en los Municipios del Suroeste antioqueño, han resultado ser buenos auxiliares en el control biológico de los **Erinnyis**, en muchos casos.

Las moscas parasitan a las larvas en períodos muy diferentes de su desarrollo, permitiéndoles en la mayoría de las veces encriscarse, pero sin llegar en ningún caso al estado de imago o de mariposa. Las larvas recientemente parasitadas por las moscas no muestran señal alguna de su parasitismo, sino después de transcurridos 5 a 7 días, lo que se puede entonces conocer por una extraña nerviosidad bien manifiesta, pues tan pronto como sienten algunos movimientos en la planta en que se hospedan o cuando se trata de cogerlas, en seguida se dejan caer al suelo, lo que no ocurre con las sanas; sus colores son poco vivos y definidos y si fueron parasitadas en edad temprana, ya adultas se tornan flácidas, debido a la pérdida de su apetito, muriendo en este caso sin

(10) Robineau-Desvoidy; género éste que según Wendell F. Sellers U. S. Nat. Mus. Proc. 93: 1-108 1943) tiene otras denominaciones y comprende un buen número de especies.

llegar al estado de precrisálida, observándose las con alguna frecuencia muertas sobre la planta o en el suelo. En otros casos, cuando su estado parasítico si les permitió encrisalidarse, lo hacen sobre la superficie del suelo, sin haber tenido la fuerza suficiente para introducirse en él, siendo al mismo tiempo de un tamaño más pequeño que las normales o que no fueron parasitadas. De los despojos de la crisálida generalmente salen de una a tres moscas hijas.

Zigozenillia sp.

Es otra mosca Tachinidae, endoparásita de los gusanos de la yuca con ocurrencias iguales a la especie anterior, principalmente en el Municipio de Betania, (Ant.) en donde en los meses de Junio y Julio del año 1949, y quizás en años anteriores, prestó muy buenos servicios.

Belvosia bicinta R. D.

También Tachinidae, es de características bien definidas y muy frecuente en la mayoría de nuestros climas templados y cálidos, siendo más abundante en el Valle del Cauca, en Armero (Tolima), la Costa Atlántica, etc.; parasitan fuera de los gusanos de la yuca a un buen número de larvas desnudas, principalmente de la tercera y cuarta mudas en adelante, inclusive en el estado de precrisálida, cuando encontrándose sobre el suelo buscan un lugar aparente para internarse y pasar su vida de crisálida.

El parasitismo de estas moscas, en las más de las veces es reducido si se tiene en cuenta el número de larvas que en las diferentes invasiones se puedan presentar, pues en las varias ocasiones que las hemos observado apenas si llega a un 6%; esto, en Antioquia, en las otras secciones del país es un poco más alto.

En Armero, lo mismo que en Antioquia hemos encontrado dos especies de Sarcophagidae y otra de Bombyliidae pero aun no conocemos su determinación.

c) Predadores de los huevos

En el Valle de Medellín y lugares cercanos, en donde con más frecuencia se nos ha presentado la ocasión de conocer un poco sobre la vida de los gusanos del **Erinnyis**, un buen día pudimos constatar muchos huevos de postura reciente y como fuera nuestro deseo continuar observándolos, dos días más tarde, encontramos las hormigas **Dolichoderus sp.** que terminaban con ellos; así mismo pudimos ver que varias especies de avispas **Polibias**, cuando en sus excursiones por la planta encontraban un huevo, en seguida lo devoraban, tal como hacen también con tanta frecuencia con posturas agrupadas de otros Lepidóptera. Es casi seguro que existen muchos otros predadores de los huevos, pero aún no los conocemos.

d) Predadores de las larvas

Muchos y variados son los animales que se alimentan de las

larvas de los *Erinnyis*, figurando entre los principales las avispas *Polistes canadensis* L., *P. carnifex* y *P. versicolor* var. *vulgaris* Beq. De las especies anotadas, la primera es la más común y abundante, principalmente en los Deptos. de Antioquia, Caldas y el Valle. La segunda un poco menos y la tercera también existe pero en proporciones reducidas, aunque es más frecuente en el Tolima, en la Costa Atlántica y en Bolívar.

Polistes canadensis L. (11)

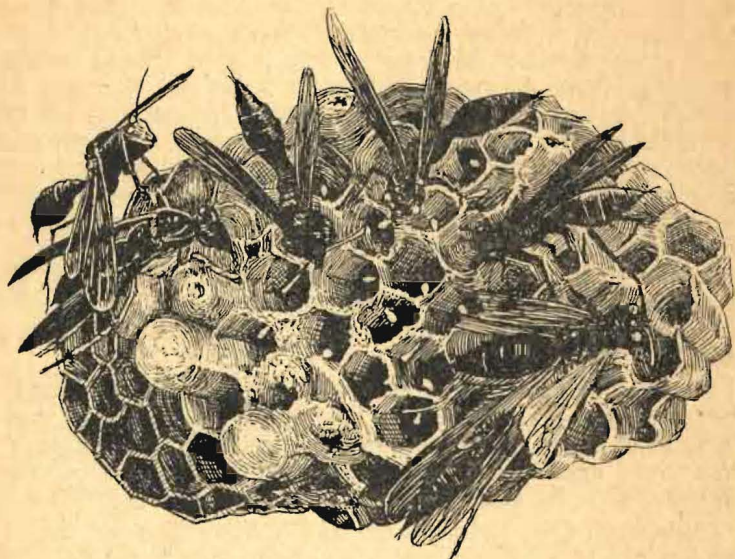
Constituyen estas avispas una sociedad formada por hembra reina o hembra fértil; obrera hembra estéril y macho; solamente las hembras tienen aguijón: sus antenas con 12 artejos, los machos 13. Tienen su cuerpo de un negro azabache, y el extremo y parte basal de las antenas, las tibias y los tarsos, de un color ocre; miden 38-44 mm. de extremo a extremo de las alas. Su aguijón ponzoñoso y retráctil de $2\frac{1}{2}$ a 3 mm., lo utilizan para defenderse cuando se las molesta; su picadura es supremamente dolorosa, en el momento de introducción del aguijón y unos pocos minutos después provocando luego inflamación indolora que desaparece de las 18 a las 48 horas.

Las avispas construyen para la formación de su prole, casas más o menos grandes, constituídas por un número no definido de celdas; éstas son exagonales, miden $3\frac{1}{2}$ mm. de lado por 22 a 24 de profundidad; la hembra fértil o reina deposita un huevo en uno de los ángulos de cada celda terminada o bien empezada a construir para continuarlas luego a medida que la larva se desarrolla, nunca en el fondo sino más o menos a un tercio de su profundidad; el número de huevos que cada hembra pone varía entre 18 y 60 y en algunos casos más, principalmente cuando sus casas son grandes; son ellos de color blanco aperlado, periformes, transparentes cuando nuevos; miden 2 mm. de largo por 1 en su parte más ancha. Su incubación es relativamente corta, pues sólo dura de 7 a 9 días, siendo menor su duración cuando las colonias fueron construídas en climas un poco cálidos y reciben el sol a ciertas horas del día y mayor en el caso contrario y cuando el tiempo es frío y lluvioso.

Las larvas alcanzan su completo desarrollo de los 9-11 días; son vermiformes, de aspecto liso y segmentación poco aparente; forma oblonga, cabeza de color caoba con un tamaño de $2\frac{1}{2}$ mm. y armada de fuertes mandíbulas; en este estado miden de 19-21 mm. Viene luego el estado de preninfa, (estado intermedio entre la larva y la ninfa propiamente dicha; en este último estado permanece de 8 a 10 días quedando completamente encerrada dentro de la celda por una fina cubierta que su madre tiene el cuidado

(11) Himenóptero. Familia Vespidae. Sub-fam. Polistinae. Llamada por las gentes "escalonera o patiamarilla".

de fabricar, y que la avispa joven rompe con la ayuda de sus mandíbulas, aproximadamente en 10 minutos, dedicándose luego al reconocimiento de su modesta habitación, para lo cual clava su cabeza en una de las celdas como en actitud de descanso, mientras sus patas y alas adquieren la consistencia suficiente para iniciar sus primeros vuelos, los que en la mayoría de las veces efectúan por la mañana, o al día siguiente, cuando la salida de su celda ocurrió al medio día, o en las horas de la tarde. Su vida de adulto generalmente es de 25 a 34 días para las hembras infértiles u obreras lo mismo que para los machos; la vida de las reinas es mucho más larga.



Pequeña colonia de la avispa *Polistes canadensis* Linn. que muestra los huevos, las ninfas dentro de sus celdas y los adultos. Tamaño natural. (F. Nat. de Agronomía).

Un caso muy singular en estos himenópteros sociales es el que no les gusta mucho el desarrollo de nueva prole en casas en donde antes hubo crías; prefiriendo siempre para sus hijos habitaciones de reciente construcción y completamente limpias.

La acción benéfica de la *P. canadensis*, la hemos comprobado, no solamente en el caso de la yuca sino también en muchos otros cultivos, en donde varios tipos de larvas comedoras de las hojas de las plantas son abundantes, siendo un buen número de estas destruido por ellas, no solamente para satisfacer sus necesidades cotidianas, sino también para alimentar su prole que casi siempre es numerosa y exigente, como lo habrán observado, a no dudarlo, muchos de nuestros lectores por el sin número de colonias que en las construcciones urbanas y rurales de nuestras ciudades y cam-

pos se encuentran suspendidas de los tejados, muros, ventanas, etc. Pero con todo y lo numerosas que ellas sean, su acción benefactora parece insuficiente en el caso de fuertes invasiones aunque su porcentaje de predatarismo sea creciente y elevado.

En todas aquellas secciones del país en donde no se encuentran dichas avispas y las larvas de los insectos dañinos sean abundantes, en los cultivos de maíz, tabaco, caña de azúcar, yuca, etc., bien valdría la pena de ensayar su introducción, transportando sus colonias de aquellos lugares en donde abundan, en cajas perfectamente acondicionadas para el efecto, procurando por cuantos medios estén a nuestro alcance que ellas no sean destruidas en forma inmisericorde como ocurre diariamente en casi todos aquellos lugares por ellas frecuentados. Algunos ejemplos podrían ilustrarnos sobre el valor de estos insectos: Cada avispa adulta que tenga establecida su sencilla vivienda sobre las edificaciones de una hacienda cualquiera, necesitaría para alimentarse un mínimo de 2 larvas por día, sin contar las que sus larvas hijas que se desarrollan en su tosco panal requieran para poder llegar a su estado adulto, naturalmente sin tener en cuenta otros insectos pequeños como moscas, pseudococcus, etc. que también entran en su alimentación. Ampliando un poco lo dicho y a manera de información, perfectamente podríamos suponer, cuántas serían las larvas destruidas diariamente por los tantos millares de avispas y sus crías, en una buena cantidad de nuestros campos de cultivo? ¡faltarían números!

Se cita el caso de que las *Polistes* limpiaron de orugas una plantación de repollos; después de revisar una mata, pasaban a la siguiente, hasta terminar con la plaga, especialmente en las plantaciones expuestas al sol, como si ofuscadas las avispas por el exceso de luz, no vieran las orugas que estaban a la sombra (12).

Cuando la Cía. Colombiana de Tabaco, hace ya más de 15 años, estableció cultivos propios en varias secciones del país, especialmente en Antioquia, en el Valle y en Santander del Sur, habiendo alcanzado a cultivar, por los años de 1932 a 1936 más de 400 hectáreas, los daños ocasionados por los gusanos de las hojas (***Protoparce paphus*, sexta Merian; *Herse cingulata* Fabr.; *Heliothis virescens* (F.), *Terastia meticulosalis* Guen y otros**), casi en su totalidad eran visitados por las avispas *Polistes*, para lo cual la misma Compañía construyó ramadas especiales en donde las avispas establecían sus colonias por millares habiendo sido necesario por parte de la Compañía, la imposición de ciertas sanciones para sus trabajadores, siendo las principales la de retirarles 5 centavos por cada avispa que mataran y la pérdida del destino por una colonia dañada o destruida. En el año 37 cuando visitábamos dichos campos, en compañía de los estudiantes que, por ese entonces hacían el curso de entomología económica, pudimos convencernos de!

(12) Alfonso, Anastasio, "Avispas caseras". Revista de Costa Rica.

valor económico de las **Polistes**, pues nos fue difícil encontrar siquiera una sola larva como muestra y en aquellos campos no se había aplicado ni un solo gramo de insecticida de digestión. Que bello ejemplo aquel tan digno de imitarse, no solamente para el caso de las larvas que destruyen las hojas del tabaco, sino también para tantos otros cultivos que en igualdad de condiciones podrían ser defendidos por sistemas tan sencillos y al mismo tiempo tan económicos.

Desde los años 1936 hasta el de 1944 hubo en el Valle de Medellín y sus alrededores tantas avispas **Polistes**, que personalmente pudimos constatar la reducción tan notable de las larvas comedoras de hojas, que apenas, si se encontraba una que otra de las que en años anteriores eran abundantísimas, constituía una mera casualidad; pero desgraciadamente hoy para aquellos benéficos animales no hay sino destrucción por todas partes. Muchos ejemplos podríamos anotar sobre los buenos servicios que siempre nos han prestado las avispas en el equilibrio de las faunas de los campos de cultivo, pero nos haríamos interminables.

Serían estos motivos más que suficientes para que nuestros agricultores y muchachos ociosos, ya que no se preocupan por cuidarlas, al menos se abstuvieran de quemarles sus viviendas, destruyendo al mismo tiempo su numerosa prole, pero por desgracia el espíritu de destrucción de algunas de nuestras gentes y la falta de conocimientos sobre los insectos benéficos, que nada nos cuestan ni nada nos exigen, hace día a día más costosa y difícil nuestra agricultura en todas partes por el aumento progresivo de los insectos dañinos que, fuera de los insecticidas que el hombre les aplica con frecuencia y sin previo estudio, ya no tendrán otra cosa que temer.

e) Otros predadores

Dentro de las aves existen casi en todas partes muchas especies auxiliares de las cuales, unas destruyen a un buen número de larvas y otras persiguen a los imagos; entre las primeras tenemos como principales; los Firigüelos, Garrapateros, Judíos o cocineras "**(Crotophaga sp.)**"; los Mayos "**(Turdus ignobiles)**"; los Garraco o Carricarrí (**Poliborus echeriway**), ave rapaz de regular tamaño, muy frecuente en los Departamentos de la Costa Atlántica y en el Sinú (Bol.) etc. Entre las segundas, algunas nocturnas, como el Currucutú (**Otus sp.**); el Búho de las madrigueras (**Speotyto cunicularia** Toli-mae); la Lechuza (**Estrix sp.**) y tantas otras de reconocida utilidad. Muchas especies de Ofidios e Iguanidae y algunos Batracios, se hacen presentes en las fuertes invasiones, destruyendo un número no despreciable de larvas, principalmente en los climas templados y cálidos, cuando ellas en el suelo se aprestan para su transformación en crisálidas. (13).

(13) Los nombres científicos de las aves citadas, me han sido suministrados por el Rvdo. Hno. Daniel a quien expreso mis agradecimientos.