

Inge Ambrecht-

ISSN-0120-0488

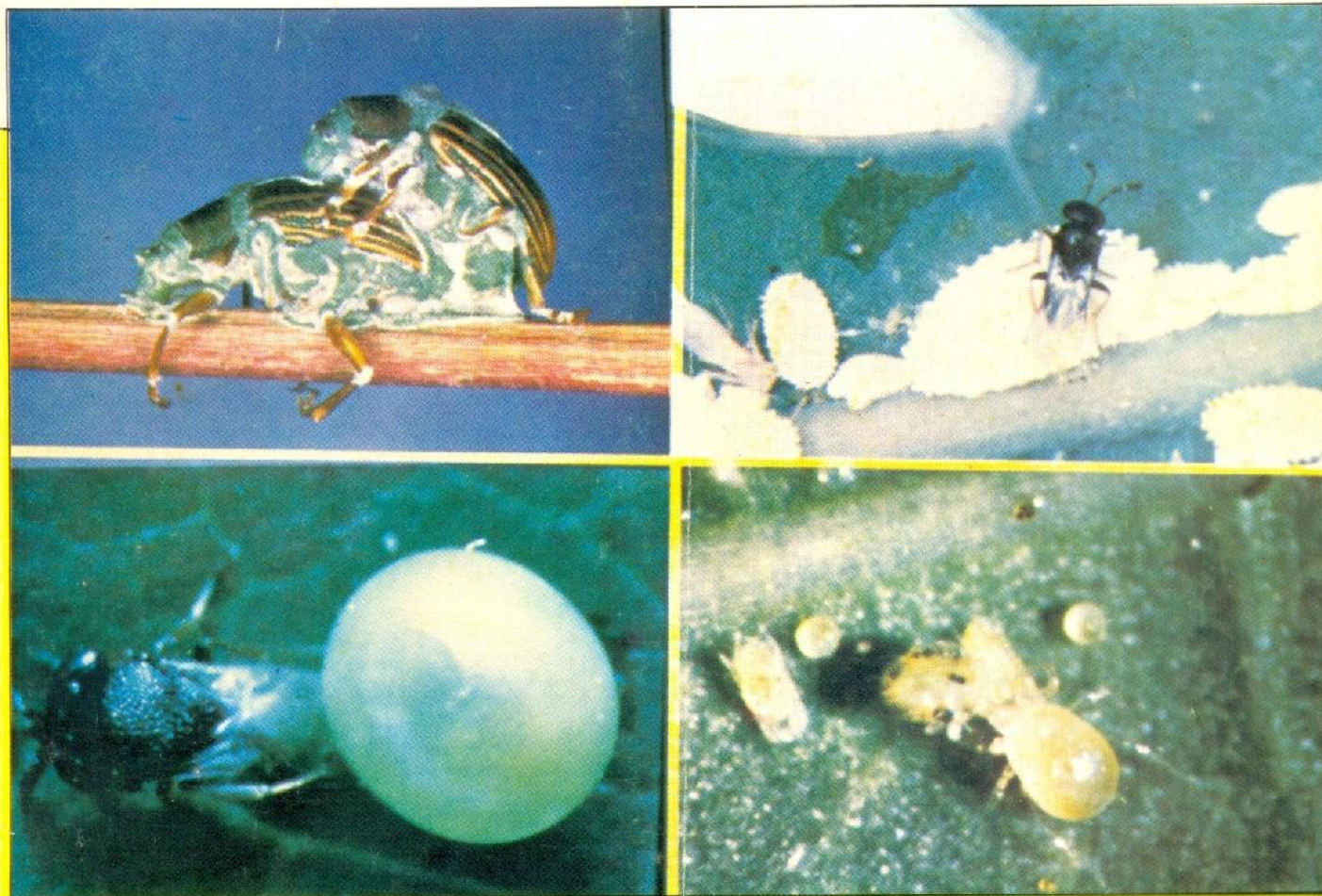
REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

PUBLICACION OFICIAL DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

Volumen 11

Número 1

Enero - Junio de 1985



REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

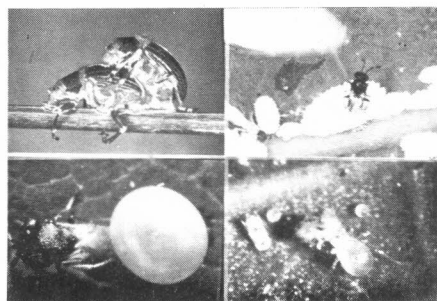
PUBLICACION OFICIAL DE LA SOCIEDAD
COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

Volumen 11 - Número 1 - Enero-Julio 1985

Licencia Mingobierno 002274/81. Permiso Adpostal No. 239.
Tarifa Postal reducida para libros y revistas No. 3208
de la Administración Postal Nacional.

NOTA: SOCOLEN no se responsabiliza de las ideas emitidas por los autores.

Tiraje: 1.000 ejemplares



Portada:

Sup. Izqda.: *Colaspis* atacado por *Metarhizium* sp.

Sup. Der.: *Epidinocarsis diversicorvis* parasitando *Phenacoccus herreni*

Inf. Izqda.: *Telenomus sphingis* parasitando huevo de *Erinnys ello*.

Inf. Der.: Acaro Phytoseiidae predatando *Tetranychus urticae*.

FOTOS: Alvaro Cuéllar - CIAT.

EDITOR DIRECTOR:

LAZARO POSADA O.

COMITE PUBLICACIONES:

FELIPE MOSQUERA P.
LIGIA NUÑEZ B.
GERMAN VALENZUELA V.

JUNTA DIRECTIVA:

Presidente:

ARMANDO BELLINI V.

Vicepresidente:

FELIPE MOSQUERA P.

Tesorero:

ALFREDO ACOSTA G.

Secretaria:

RUBY LONDOÑO U.

Revisor Fiscal:

GERMAN VALENZUELA V.

Vocales Principales:

ALBERTO MURILLO
LIGIA NUÑEZ B.
DORA RODRIGUEZ S.

Vocales Suplentes:

JORGE COLMENARES H.
LIGIA MONCADA
PHANOR SEGURA

SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA
Apartado Aéreo 43672, Bogotá.

Publicación válida Julio de 1986

Contenido

HABITOS ALIMENTICIOS Y RELACIONES SIMBIOTICAS DE LA "HORMIGA LOCA"
Nylanderia Fulva CON OTROS ARTROPODOS.

Ingerborg Zenner de Polonia
Nhora Ruiz Bolaños

3

CICLO BIOLOGICO Y COMPORTAMIENTO DEL *Salpingogaster nigra* SCHINER, PRE-
DATOR DEL "MION" Y "SALIVITA" DE LOS PASTOS.

Pedro José Páez
Germán Alonso Torres M.
Jaime A. Jiménez G.
Jesús E. Luque Z.

11

Oxydia platyterata Guenée, *Sabulodes glaucularia* (Snellen) Y MEDIDOR CAMPANITA,
TRES NUEVOS DEFOLIADORES DE IMPORTANCIA FORESTAL EN COLOMBIA.

Alejandro Madrigal C.
Liliana Wiesner R.
María Isabel Arango G.

17

ASPECTOS BIOLOGICOS DE LAS CHISAS EN LA SABANA DE BOGOTA.

Nhora Ruiz B.
Lázaro Posada O.

21

ASPECTOS BIOLOGICOS DEL GORGOJO ROJO DE LAS HARINAS *Tribolium casta-*
neum (Herbst).

Aristóbulo López Avila

27

ADDITIONS AND CORRECTIONS TO THE CLASSIFICATION OF WESTERN HEMI-
SPHERE *Epilachna* (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE).

Robert D. Gordon

31

EVALUACION DE METODOS FISICOS Y QUIMICOS PARA EL CONTROL DEL MI-
NADOR DE LA HOJA DEL CRISANTEMO *Liriomyza trifolii* (Burgess) DIPTERA: AGRO-
MYZIDAE).

Homero R. Mora Medina
Felipe Mosquera París

34

HABITOS ALIMENTICIOS Y RELACIONES SIMBIOTICAS DE LA "HORMIGA LOCA" *Nylanderia Fulva* CON OTROS ARTRÓPODOS*

Ingerborg Zenner de Polonia**
Nhora Ruiz Bolaños

RESUMEN

Con el fin de obtener una base sólida para estudios sobre el control de la hormiga loca se realizaron estos trabajos durante 1980 y 1981 en la Vereda Patio Bonito (municipio de Anapoima, Cund.). *Nylanderia fulva* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae) a pesar de no causar daño directo a la vegetación de las zonas invadidas, es la responsable de una serie de problemas debido a sus altas poblaciones.

Los hábitos alimenticios se determinaron observando el comportamiento de las obreras en relación con los homópteros, las presas llevadas a los nidos y el alimento encontrado en ellos. Se estudiaron las relaciones con otros artrópodos mediante reconocimiento en zonas libres y afectadas por la hormiga loca y observando algunas relaciones detalladamente.

Los resultados indican que la dieta de *N. fulva* está constituida por dos partes: una líquida, obtenida de sustancias azucaradas secretadas por los homópteros chupadores de savia que afectan todo tipo de vegetación, y otra parte sólida compuesta de proteína, la cual logra como predator de insectos, arácnidos y otros animales.

La hormiga se encontró asociada con 28 especies de homópteros, pertenecientes a 7 familias. De ellos la hormiga obtiene las sustancias azucaradas y a la vez los protege de enemigos naturales y de condiciones desfavorables del medio ambiente y los transporta e instala en los huéspedes. Para obtener la parte sólida de su dieta, la hormiga muestra una acción netamente predatora sobre insectos no homópteros y otros artrópodos. La influencia desplazadora más notoria de *N. fulva* fue sobre otras hormigas; parece que utiliza las formas inmaduras de aquellas que anidan en el suelo como alimento proteico para su cría. Entre las especies desplazadas sobresalen las hormigas arrieras, *Atta* sp., la pitucha, *Solenopsis geminata* (F.) y *Azteca* spp. Un índice seguro de que *N. fulva* no ha llegado a establecerse en un cafetal es la presencia de la hormiga *Camponotus senex* (F. Smith).

SUMMARY

FEEDING HABITS AND SYMBIOTIC RELATIONSHIPS OF THE CRAZY ANT *Nylanderia fulva* WITH OTHER ARTHROPODS.

In order to have a solid basis for control studies of the crazy ant this work was carried out during 1980 and 1981 at "Patio Bonito", Municipio Anapoima, Cund. In spite of not causing direct damage to the vegetation of the invaded areas, *Nylanderia fulva* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae, Formicinae) is responsible for a series of problems due to its high populations.

The feeding habits were determined by observing the behavior of the workers in relation to homopteran insects, the prey taken to the nests and the food found in them. The relationships with other arthropods were studied by surveying areas free and invaded by the insect and observing some relations in detail.

The results indicate that the diet of *N. fulva* is composed of two parts: a liquid one, the honeydew secreted by sap sucking homoptera, which attack every kind of vegetation, and a solid one made up of animal protein, procured by predation on insects, spiders and even higher animals.

The ant was found associated with 28 species of Homoptera, within 7 families. The ant obtains from them the honeydew and at the same time protects them against natural enemies and adverse environmental conditions, transports them and installs them on the hosts. To obtain the solid part of the diet, the ant shows a clear predatory action on insects, excepting Homoptera, and other arthropods.

The most notorious influence of *N. fulva* as a displacement force was upon other ants; it seems that *N. fulva* uses the immatures of soil inhabiting ants as proteic food for the brood. Among the displaced species, the leafcutting ants, *Atta* spp., a fire ant, *Solenopsis geminata* (F.) and *Azteca* spp. stand out. A reliable index of the absence of *N. fulva* in a coffee plantation is the presence of the ant *Camponotus senex* (F. Smith).

INTRODUCCION

La base lógica para un control eficiente y ecológicamente aceptable de un insecto plaga es el conocimiento más com-

* Trabajo realizado con financiación parcial de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.

** Entomólogas, Sección de Entomología, ICA, CNI "Tibaitatá" Apartado Aéreo 151123 Eldorado, Bogotá.

pleto posible de su biología, hábitos alimenticios y en el caso de algunas hormigas, de sus relaciones con otros artrópodos. Para *Nylanderia fulva* (Mayr) (Hymenoptera: Formicidae, Formicinae) vulgarmente denominada "hormiga loca" por la aparente desordinación en sus movimientos y hábitos, se cumple este requisito. A esta pequeña hormiga de color ámbar se le atribuía directamente la formación de fumagina en todo tipo de vegetación; además sus altas poblaciones causan serias molestias a animales domésticos, silvestres y al hombre mismo. Su presencia entorpece todas las labores requeridas para un buen manejo de los cultivos e inclusive ha sido la culpable del abandono de pequeños predios rurales.

La plaga parece ser nativa del Brasil, donde su presencia no reviste actualmente importancia económica. Todo indica que fue introducida a Colombia alrededor de 1969, sin estudios previos, como control biológico de la hormiga arriera, *Atta* sp. y de serpientes (Zenner de Polanía et al., 1977).

Al sitio de estudio, vereda "Patio Bonito", municipio de Anapoima (Cund.), llegó accidentalmente con un cargamento de tierra en 1976. Cuando se iniciaron, los trabajos del 80 ya habían colonizado más de 80 hectáreas y seguían avanzando a 100 metros por mes en los cafetales.

Los estudios realizados durante dos años tuvieron como objetivos conocer los hábitos alimenticios de la hormiga con el fin de buscar cebos para su control, comprender sus relaciones con otros artrópodos y su influencia en la formación de fumagina, y buscar la razón del desequilibrio en la fauna de las zonas afectadas.

REVISION DE LITERATURA

Aparentemente no existe ningún estudio biológico-ecológico sobre la hormiga loca en Colombia, ni en otros países de Suramérica, de donde el insecto parece ser originario.

Inicialmente la hormiga fue clasificada como *Paratrechina* sp. por el Dr. D.R. Smith, especialista del Laboratorio de Entomología Sistemática del Instituto de Identificación de Insectos Benéficos (SEL-IIBIII) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América; luego en 1977 el Dr. W. Kempf, de la Universidad de Brasilia, identificó la hormiga como *Nylanderia fulva* (Mayr) e informó que en el Sur del Brasil este es un insecto molesto por invadir casas y que había sido considerado como un posible control biológico de la hormiga arriera, *Atta* sp., pero sin resultados positivos (ICA, 1975). Muesebeck et al. (1951) consideran que *Nylanderia* es un subgénero de *Paratrechina*. Como sinónimia se encontró *Prenolepis fulva* (Goncalves, 1945).

En la literatura sobre hormigas del Brasil se encuentran algunas pocas observaciones y notas científicas sobre *Paratrechina fulva*. En este país es conocida desde hace muchos años como "formiga cuiabana" o "doseira" (Lima, 1936); (Mariconi, 1970). En 1912 se hizo un intento de utilizarla como control natural de la hormiga arriera y de culebras, pero con éxito dudoso, ya que se tornó plaga en árboles frutales asociadas con cochinillas (Bondar, citado por Soares Brandao, 1941).

Moreira (1929), mencionado también por Soares Brandao

(1941), observa que la hormiga, llevada a huertas con el pretexto de controlar a *Atta*, puede tornarse plaga, invadiendo cultivos abandonados en busca de homópteros que

secretan sustancias azucaradas, y que también pueden convertirse en plaga casera.

Sobre la eficiencia de *P. fulva* como controladora de *Atta*, Lima (1944) indica que las "cuiabanas" casi nunca se mostraron hostiles o capaces de destruir a las arrieras y que nidos de estas últimas hormigas se recuperaron rápidamente luego de haber sido rodeadas un tiempo antes con docenas de colonias de las primeras.

Gonçalves (1945) afirma también que la fauna benéfica de *P. fulva* se deriva en gran parte de la propaganda de personas interesadas en su explotación comercial; observa en general que ella protege a áfidos y cochinillas que atacan cultivos, volviéndose así más una plaga que un benéfico.

Existen datos sobre los hábitos de otras especies de *Paratrechina*. Wilson (1972), citando a diferentes autores, indica que *P. longicornis* es considerada como perteneciente a las especies fugitivas u "oportunistas" dentro de la clasificación ecológica de las hormigas. Ellas se especializaron en ocupar nidos poco elaborados e inestables y dependen grandemente de una emigración frecuente de los individuos de una colonia, para así mantener un ambiente favorable para los estados inmaduros. Colonizan áreas rápidamente, las explotan por un tiempo muy breve y tan pronto los sitios ya no les son favorables continúan la migración. También se les ha encontrado en simbiosis con otros artrópodos; la presencia de hormigas del género *Paratrechina* retrasan la aparición de formas aladas en poblaciones del pulgón *Aphis* sp. y por lo tanto postergan su dispersión y favorece el aumento de la densidad de la población.

Uichanco y Villanueva (1932) encontraron diferentes especies de *Paratrechina* atendiendo al coccido *Trionymus sacchari* (Cockerell) y también ayudando a la distribución del insecto en las Filipinas.

MATERIALES Y METODOS

Los hábitos alimenticios del insecto se determinaron observando bajo condiciones de campo el comportamiento de las obreras en relación con los homópteros, las presas llevadas al nido y el alimento encontrado en ellos.

Para precisar este último punto, desde un sitio fijo en un cafetal se tendieron cinco cabuyas de 50 metros de largo en forma de estrella y se revisaron completamente los nidos que se encontraban a 0,75 metros de cada lado de la cabuya.

La relación con los homópteros y otros artrópodos se estudiaron haciendo observaciones continuas y reconocimientos detallados de la fauna insectil existentes en plantas cultivadas, malezas y en suelos en zonas libres y afectadas por la hormiga loca. Esta relación se estimó también mediante observaciones sobre poblaciones de insectos y arácnidos en el área infestada y áreas alejadas para establecer si hubo desplazamiento de algunas especies como consecuencia de la invasión de la hormiga loca.

RESULTADOS Y DISCUSION

HABITOS ALIMENTICIOS

Las observaciones de campo indicaron que la dieta de *N. fulva* está constituida por dos partes: una líquida, obtenida de la sustancia azucarada secretada por homópteros chupadores de savia que se encuentran afectando cafetos, frutales, árboles de sombrío, malezas y ornamentales, y otra parte sólida constituida por proteína animal, que comprende huevos de lepidópteros, larvas comedoras de follaje, chisas, comejenes, arañas, chicharras, adultos y formas inmaduras de otras hormigas y ocasionalmente pájaros recién nacidos, cuculebras y lagartijas. Un alto porcentaje de proteína animal recogida por las obreras estaba compuesto por cuerpos de hormigas muertas de la misma especie. Esto es de gran importancia al aplicar métodos de control, ya que teóricamente las recogedoras pueden llevar al nido hormigas muertas por algún insecticida no repelente y envenenar así a otras obreras y a la cría.

Acorde con la composición de la dieta, la casta obrera de *N. fulva* también se divide en colectoras de líquidos y colectoras de materiales sólidos. Con el fin de obtener el alimento líquido las hormigas incitan a los homópteros a expeler el exceso de savia ingerida, la cual es tomada por ellas y almacenada en el abdomen; luego se dirigen a los nidos y alimentan a las formas inmaduras. A todo tipo de árboles se vieron subir (Figura 1) hormigas "flacas", y bajar con el abdomen distendido por el líquido. Al examinar estos árboles, ante todo frutales como cítricos, mangos, guayabos y guanábanos, siempre se encontraron poblaciones altas de chupadores. Así, un manejo adecuado de estas plagas disminuiría la disponibilidad de alimento líquido para las hormigas y ayudaría a la disminución de la población de la plaga.

Las colectoras de materiales sólidos, predatoras por excelencia, eran capaces de llevar artrópodos o pedazos de ellos hasta seis veces su tamaño. Rara vez se encontraron varias hormigas arrastrando a una presa grande. Para inmovilizar su presa inyectan posiblemente ácido fórmico. De esta manera logran transportar fácilmente presas grandes a los nidos.

En los 640 nidos examinados se observaron con mayor frecuencia restos de chisas (Coleoptera: Scarabaeidae), élitros de otros coleópteros, cabezas de comejenes (Isoptera) y en gran proporción partes de otros insectos y arácnidos no identificables, o sea los restos no digeribles de sus presas. Entre las partes encontradas no se halló relación alguna que pudieran indicar preferencia por algún insecto como presa. El contenido de los nidos daba más bien la impresión de que allá fuera llevado cualquier artrópodo que las recolectoras encontraran en su camino y que pudiesen ser aprovechadas rápidamente por la cría. También se observó, al excavar los nidos, que las obreras llevaban inmediatamente a sitios inaccesibles tanto a las formas inmaduras como al alimento sólido, lo cual explica que nunca se encontrasen insectos-presas completos en los nidos.

El conocimiento de la composición de la dieta y del tamaño de la presa que las hormigas pueden llevar desde cierta distancia al nido, fue básico para la producción de los cebos tóxicos utilizados en el control de *N. fulva* (Zenner de Polonía y Ruiz, 1982).

RELACIONES SIMBIOTICAS HORMIGA-INSECTOS CHUPADORES

El reconocimiento de los homópteros asociados con la hormiga loca (Tabla 1) reveló la existencia de 28 especies diferentes, agrupadas en siete familias. Entre las especies encontradas se destacaron por su abundancia, número de huéspedes y daño que causan, la mosca blanca lanuda, *Aleurothrixus floccosus* (Maskell) (Figura 2) y la cochinilla verde de los cítricos, *Coccus viridis* (Green). Estos dos homópteros fueron también los preferidos por la hormiga para obtener su alimento líquido.

En cuanto a los huéspedes, los más atacados por los chupadores fueron el guayabo con 33,33% de las plagas encontradas en el reconocimiento y los cítricos en los que se observó un 26,62% del total de las especies.



FIGURA 1. Hormiga en tronco de guayabo en busca de su alimento líquido.

Las relaciones simbióticas que la hormiga tiene con los homópteros pueden agruparse dentro de "protección" y "transporte". La hormiga *N. fulva* protege a sus simbiotes de predadores tales como larvas de coccinelidos (Coleoptera), Sífidos (Diptera) y Crisópidos (Neuroptera), ejerciendo acción predatora sobre ellos. También protege algunos homópteros construyendo sobre las colonias una cobertura compacta de tierra. Entre los así resguardados se observó una especie de la familia Coccidae y cuatro de la familia Pseudococcidae. Estos, tienen la característica común de encontrarse en partes algo protegidas de la planta, como son raíces, grietas en la base de troncos, entre el tallo y la vaina de la hoja y el fruto. Nunca se encontró cobertura sobre plagas situadas en partes lisas de la planta, como son las hojas.

TABLA 1. HOMOPTEROS ASOCIADOS CON *N. fulva* EN LA VEREDA PATIO BONITO, MUNICIPIO DE ANAPOIMA (CUNDINAMARCA).

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	HUESPED Y PARTE ATACADA
FAMILIA COCCIDAE (Cochinillas)		
Cochinilla verde de los cítricos	<i>Coccus viridis</i> (Green)	Cafeto: frutos, cogollos, ramas y hojas Cítricos: cogollos, ramas y hojas Guayabo: follaje
Cochinilla circular	<i>Saissetia coffeae</i> (Walker)	Guayabo: ramas Mango: frutos y hojas
	<i>Saissetia</i> sp.	Guayabo: ramas
Cochinilla cerosa	<i>Ceroplastes</i> sp.	Guayabo: ramas Guamo: ramas
Cochinilla parda lisa	<i>Parasaissetia nigra</i> (Nietner)	Sombrilla japonesa: tallo y ramas
	<i>Cryptostigma</i> sp.*	Arbol de sombrío: tronco en grietas
FAMILIA DIASPIDIDAE (Escamas)		
Escama articulada	<i>Selenaspidus articulatus</i> (Morgan)	Cítricos: follaje Cafeto: follaje Mango: follaje
Piojo blanco de los cítricos	<i>Unaspis citri</i> (Comstock)	Cítricos: ramas y tallo
Piojo blanco menor de los cítricos	<i>Pinnaspis aspidistrae</i> (Signoret)	Cítricos: follaje
Piojo blanco	<i>Pinnaspis strachani</i> (Cooley)	Hibiscus: tallos y ramas
Escama de gato	<i>Diaspis boisduvallii</i> (Signoret)	Guayabo: follaje
Escama del mango	<i>Aulacaspis tubercularis</i> (Newstead)	Mango: frutos y follaje
FAMILIA PSEUDOCOCCIDAE (Cochinillas harinosas)		
	<i>Ferrisia virgata</i> (Cockerell)	Guayabo: follaje
	<i>Pseudococcus</i> sp. pos. <i>longispinus</i> (Targione-Tozzetti)	Guayabo: follaje
	<i>Nipaecoccus</i> sp.	Guayabo: follaje
Cochinilla rosada de la caña de azúcar	<i>Saccharicoccus sacchari</i> (Cockerell)*	Caña de azúcar: tallo
Cochinilla rosada	<i>Dysmicoccus brevipes</i> (Cockerell)*	Guanábano: fruto Café: frutos
Cochinilla de los pastos	<i>Antonina graminis</i> (Maskell)*	Pastos: raíz
	<i>Cataenococcus olivaceus</i> (Cockerell)*	Arbol de sombrío: base tronco en grietas
FAMILIA APHIDIDAE (Afidos, pulgones)		
Pulgón negro de los cítricos	<i>Toxoptera citricidus</i> (Kirkaldy)	Cítricos: cogollos
Afido	<i>Aphis</i> sp.	Cítricos: cogollos
Pulgón	<i>Aphis</i> sp.	Guanábano: cogollo y flores

FAMILIA ALEYRODIDAE (moscas blancas)		
Mosca blanca lanuda	Aleurothrix floccosus (Maskell)	Guayabo: follaje Cítricos: follaje Banano: follaje
Mosca blanca lanuda gigante	Aleurodicus giganteus Quaintance & Baker	Guamo: follaje Banano: follaje
Mosca negra de los cítricos	Aleurocanthus woglumi (Ashby)	Cítricos: follaje
FAMILIA PSYLLIDAE (Psíllidos)		
	Psylla uncatoides (Ferris & Klyver)	Acacia: cogollo
	Psylla sp.	Guamo: cogollo
FAMILIA FLATIDAE		
Seudopolilla algodonosa	Poekilloptera phalaenoides (L.)	Guamo: ramas Acacia: ramas

* Las hormigas construyen nidos de protección, cubriendo las colonias del insecto.

Para la supervivencia de algunos chupadores la presencia de la hormiga puede ser indispensable; este fue el caso de **Dysmicoccus brevipes** (Cockerell) (Figura 3) cuando ataca frutos de guanábana. Al excluir del árbol a las hormigas mediante bandas pegagosas, los individuos de la colonia se murieron poco a poco debido al exceso de secreción azucarada no aprovechada por la hormiga loca.

Además, la hormiga transporta e instala a los homópteros en las plantas hospedantes. Así, en un cafetal donde apenas se inicia la colonización, los homópteros que se observaron fueron **Psylla** sp., a cuyos adultos y ninfas transportó en sus mandíbulas desde guamos infestados a plantas libres del insecto, y la cochinilla rosada **D. brevipes**, a la cual instaló en frutos verdes de café y alrededor de cuyas colonias construyó inmediatamente nidos de protección. En el caso de estas dos plagas, la hormiga fue la directamente responsable de la infestación.

Las observaciones de campo de las relaciones entre **N. fulva** y los diferentes homópteros encontrados en el reconocimiento sugirieron que a todos ellos se les pueden considerar especies mirmecófilas. Estas son las que derivan beneficios de las hormigas y están más o menos adaptadas a convivir con ellas en una relación que, no necesariamente tienen que ser obligatoria o mutuamente benéfica (Way, 1963). En el caso de la hormiga loca, ella es la que obtiene mayor beneficio, ya que depende para su alimento líquido de las sustancias azucaradas secretadas por los homópteros. Esta melaza es un alimento completo, compuesto de una solución de azúcares y una mezcla completa de nutrientes que incluyen muchos aminoácidos libres y aminos (Schäller, 1961; Ewart & Metcalf, 1956), proteínas y vitamina B (Way, 1963). Además, se observó con frecuencia que las obreras llevan a los nidos homópteros muertos o sea que estos también constituyen una fuente de proteína sólida. Aunque nunca se vió que la hormiga matara a los chupadores, lo que está de acuerdo con Wheeler (1926), existe la posibilidad de que pueda matarlos al haber escasez de otras fuentes de proteína sólida o para regular un exceso de sus poblaciones, como lo sugiere Way (1963) para otras especies.

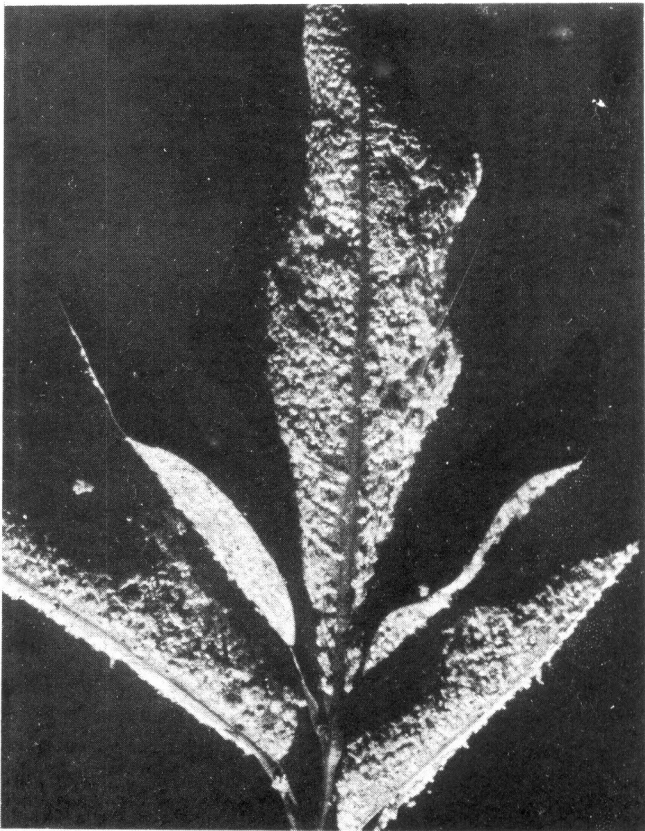


FIGURA 2. Aspectos del follaje de cítricos atacado por colonias de la mosca blanca lanuda. A. floccosus.

Uno de los chupadores que se observó con más detalle y que se encuentra con frecuencia sobre cogollos de cítricos, fue el pulgón negro de los cítricos, **Toxoptera citricidus** (Kirkaldy). Entre esta plaga y la hormiga loca existe lo que Way (1963) define como mutualismo, esto es, una asociación de mutuo beneficio, que no necesariamente implica dependencia obligatoria o interdependencia. En ausencia

de la hormiga el pulgón produjo periódicamente una gota de melaza que era expelida por contracción del abdomen. Este comportamiento cambiaba cuando el áfido era "atendido" por la hormiga, la cual al palpar el abdomen del pulgón con la antena inducía la producción de una gota que quedaba suspendida del ano por un tiempo, inclusive si la hormiga se alejaba. Normalmente ésta tomaba la gota y pasaba a otro áfido para repetir el proceso. La misma hormiga regresó varias veces donde el mismo áfido y siempre obtuvo respuesta. Nunca se observó un movimiento de la especie mirmecófila que pudiera indicar el rechazo de esta atención.

Existen ejemplos de áfidos que en presencia de hormigas dejan de producir las formas aladas indispensables para la dispersión de la especie. Así, El-Ziady y Kennedy (1956) demostraron que el áfido *Aphis fabae* Scopoli al ser atendido por la hormiga *Lasius niger* L. demora considerablemente la producción de alados. Esto podría ser cierto también para *T. citricidus*, ya que durante los cinco meses de observación semanal de las colonias del áfido sobre cítricos nunca se encontró un áfido alado.

Las hormigas se encargaron de la distribución de los pulgones dentro y entre los cítricos llevando con frecuencia en las mandíbulas ninfas de I y II instar para instalarlas en cogollos libres. Otro beneficio, tal vez el mayor, que derivan los áfidos de la presencia de las hormigas es la protección contra enemigos naturales. Se encontró que sobre cítricos las obreras atacan y ahuyentan predadores tales como larvas de Syrphidae (Diptera) y de una especie de *Chrysopa* (Neuroptera: Chrysopidae). Sin embargo, no se observó que la

hormiga tuviera influencia sobre el parásito *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae), el cual podía parasitar libremente a los áfidos.

La mayoría de los insectos enumerados en la Tabla 1 se han observado en otras partes del país (Posada et al., 1976) donde no existe la hormiga loca, lo que indica que son independientes y no requieren la presencia de ésta. No obstante, se observó que en presencia de *N. fulva* las poblaciones de los chupadores son considerablemente más altas, tanto que llegan a ser de importancia económica en el cultivo que atacan. Bajo estas condiciones son inducidas a producir un exceso de melaza, la cual cubre el follaje del huésped y presenta un medio ideal para el crecimiento del hongo *Capnodium* sp., por lo que todo el follaje se llena de fumagina dando un aspecto negro a la vegetación. La capa de fumagina impide el normal desarrollo del proceso fotosintético de la planta causando un notable atraso en el crecimiento y en la producción. La hormiga loca se considera por lo tanto indirectamente responsable de la formación de la fumagina.

En general se puede decir, que la presencia de altas poblaciones de *N. fulva* es benéfica para los homópteros en detrimento de la flora sobre la cual se encuentran estas plagas.

RELACION CON OTROS ARTROPODOS

Los resultados de esta parte del trabajo indican claramente que la hormiga loca por su abundancia y agresividad ha ocasionado un desequilibrio notorio en la fauna de la zona afectada. Al comparar el área del estudio con áreas aledañas libres de la hormiga, se notó como principal diferencia que en estas últimas los árboles y arbustos en general no mostraban signos de fumagina, los homópteros chupadores estaban prácticamente ausentes o en poblaciones muy bajas y poseían un buen control natural. En áreas con hormigas no se observaron larvas comedoras de follaje del orden Lepidoptera ni el daño que ellas causan, mientras que en sitios libres de ellas, por lo menos se encontró el daño.

Durante todo el tiempo de las observaciones en la zona infestada sólo se encontró una postura de *Spodoptera* sp. (Lepidoptera: Noctuidae) sobre una hoja de cítricos, la cual a la semana ya había sido llevada por la hormiga.

En el área se colectó con mucha frecuencia sobre una gran variedad de malezas una chinche del género *Dysdercus* (Hemiptera: Pyrrhocoridae), la cual estaba ausente donde existe la hormiga. También se encontraron con frecuencia en troncos de árboles nidos de una abeja, pos. *Tetragonisca* sp. (Hymenoptera: Apidae, Meloponinae), la cual desaparece al ser invadida la región por *N. fulva*.

Otro insecto que es controlado por la hormiga es la chisa (Coleoptera: Scarabaeidae). En los nidos se hallaron con frecuencia restos de estas larvas y se observó que las hormigas al encontrarlas las atacan; entre varias las paralizan y luego proceden a chupar la hemolinfa. Las chisas ya muertas son posteriormente llevadas al nido.

En todos los casos anteriores la hormiga loca muestra una acción netamente predatoria y si no fuera por su asociación con los homópteros, podría ser un excelente agente de control biológico.

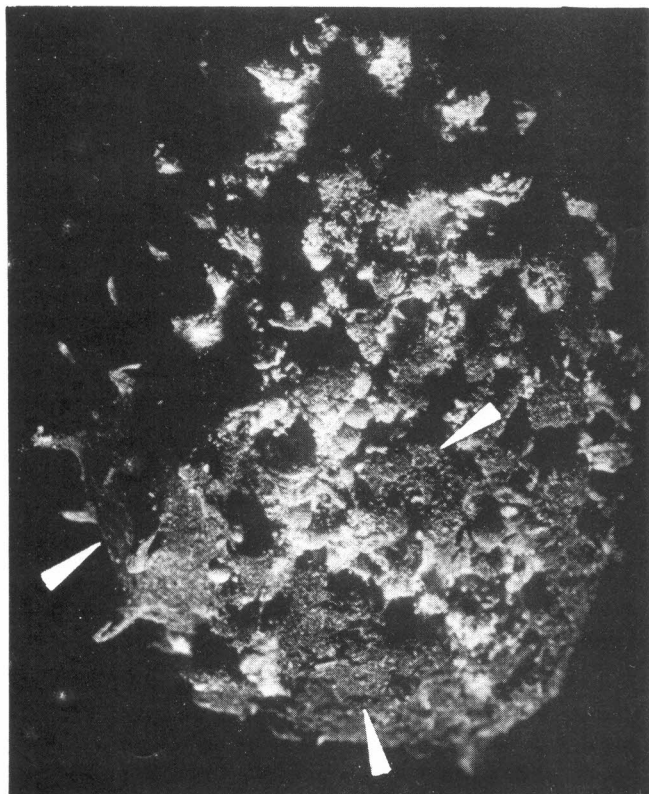


FIGURA 3. Fruto de guanábana atacado por cochinilla rosada *Dysmicoccus brevipes* atendida por las hormigas. Nótese la cobertura protectora.

Los únicos artrópodos en la zona que no fueron afectados por la presencia de *N. fulva*, fueron dos plagas de café, el gusano minador del café *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Méneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae) y la arañita del café *Oligonychus yotheri* (McGregor) (Acari: Tetranychidae). Ambas se encontraron tanto en plantaciones afectadas como libres de la hormiga, especialmente durante la época de verano. Parece que la *N. fulva* ejerce su mayor acción desplazadora sobre otras hormigas. En la Tabla 2 se analiza la relación de la hormiga loca con otras hormigas de la misma y de diferentes subfamilias. Solamente cuatro especies, dentro de dos subfamilias, se encontraron conviviendo con ella, todas ellas aparentemente ausentes en los cafetales todavía no invadidos. Con excepción de *Oligomyrmex*, una especie subterránea cuyos nidos se han observado dentro de los nidos de *N. fulva*, los especímenes de los otros géneros sólo se observaron ocasionalmente y por lo general sobre el follaje de los cafetos. Como "raras" también se consideró a *Crematogaster* sp. y a una especie de *Zacryptocerus*, tanto dentro como fuera del territorio de la hormiga loca, cuyos nidos no fueron observados. La primera fue colectada sobre el follaje de café y la segunda sobre ramas de café y guamos.

Entre los géneros desplazados por *N. fulva* se encuentran tres de importancia económica, dos plagas y un insecto benéfico. La "pitucha", como denominan en la región a *Solenopsis geminata* (F.), construye nidos en el suelo, los cuales se reconocen en los cafetales por un montículo pequeño de tierra suelta; la hormiga arriera, *Atta* sp. cuyas obreras cortan y llevan a los nidos hojas de varias plantas y las *Azteca* sp. consideradas como benéficas por proteger los árboles donde tienen sus nidos, precisamente de la arriera. Estas últimas, al tratar de subir son detenidas por una multitud de pequeñas *Azteca*, que les impiden avanzar (Eberhard y Kafury, 1974). Así, el propósito de las personas que trajeron a *N. fulva* para eliminar a *Atta* sp. fue logrado perfectamente pero a la vez eliminaron el único insecto benéfico conocido en nuestro medio que defiende exitosamente el árbol que habita, del ataque de aquellas.

Los resultados de este estudio en cuanto al control biológico de *Atta* sp. por parte de *N. fulva* están de acuerdo con lo observado por Lima (1944) y Gonçalves (1945), quienes indican que la introducción de la hormiga loca para desplazar a la arriera es de éxito dudoso, ya que aunque eficiente, se torna más problemática que la cortadora de hojas. Gonçalves (1945) concluye que se debe evitar desde todo punto de vista su propagación y dispersión, ya que se trata de una hormiga con más características dañinas que benéficas.

Un índice seguro de que *N. fulva* no ha llegado a establecerse en un cafetal es la presencia de *Camponotus senex*, una hormiga negra con la parte dorsal del abdomen gris a plateado, que se encuentra en gran número subiendo por cafetos y árboles de sombrío. Junto con ella se observa a una especie de *Solenopsis*, que no pica, sobre arbustos y cafetos. Ambos insectos desaparecen tan pronto se inicia la invasión. Parece que *N. fulva* utiliza las formas inmaduras de estas y otras hormigas que anidan en el suelo como alimento proveído para su cría. En general se considera que la actividad predatoria y desplazadora de *N. fulva* es tanto cualitativa como cuantitativa respecto a otras hormigas.

TABLA 2. RELACION DE *N. fulva* (FORMICINAE) CON OTRAS HORMIGAS¹

CONVIVE CON <i>N. fulva</i>	DENTRO Y FUERA DEL TERRITORIO DE <i>N. fulva</i>	DESPLAZADO POR <i>N. fulva</i>
PSEUDOMYRMECINAE		
<i>Pseudomyrmex</i> (dos especies)		<i>Pseudomyrmex</i> sp.
MYRMICINAE		
<i>Oligomyrmex</i> sp.	<i>Crematogaster</i> sp.	
	<i>Zacryptocerus</i> sp.	<i>Zacryptocerus</i> spp.
<i>Leptothorax echinatinodis</i> Forel		<i>Solenopsis</i> sp. <i>S. geminata</i> (F.) <i>Atta</i> spp.
FORMICINAE		
		<i>Camponotus senex</i> (F. Smith) <i>Camponotus</i> sp.
DOLICHODERINAE		
		<i>Azteca</i> (dos especies)

1 Todos los especímenes fueron colectados en la vereda Patio Bonito municipio Anapoima e identificados por D.R. Smith del SEL-HBBIII.

CONCLUSIONES

- La hormiga loca es la directa responsable de las altas poblaciones de los homópteros observadas en áreas colonizadas por ella, por protegerlos de sus enemigos naturales, transportarlos e intalarlos en zonas libres.
- La hormiga loca depende para su alimentación de las sustancias azucaradas secretadas por los homópteros y de la proteína animal que obtiene predatando artrópodos.
- La hormiga loca actúa como predator general causando un desequilibrio en la fauna de artrópodos de las zonas invadidas.
- La hormiga loca invade territorios nuevos en busca de presas llevando consigo los homópteros.
- El control de la hormiga loca debería hacerse indirectamente, ya sea disminuyendo las fuentes de alimento líquido o evitando que ellas tengan acceso a este alimento.
- Si no fuera por su estrecha asociación con los homópteros la hormiga loca sería un excelente agente de control biológico.

BIBLIOGRAFIA

EBERHARD, G.; KAFURY, O. La ecología de la hormiga *Azteca trigona*, una posible defensa contra las arrieras. En: Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, 2o., 2-4 Julio, 1974. Memorias, Cali, Socolen, 1974. p. 33-37.

EL-ZIADY, S.; KENNEDY, J. S. Beneficial effects of the common garden ant, *Lasius niger* L., on the black bean aphid, *Aphis fabae* Scopoli. Proceedings of the Royal Entomological Society of London. Series A: General Entomology (Inglaterra) v. 31, p. 61-65. 1956.

EWART, W. H.; METCALF, R. L. Preliminary studies of sugars and aminoacids in the honey dews of five species of coccids feeding on citrus in California. Annals of the Entomological Society of America (Estados Unidos) v. 49, p. 441-447. 1956.

GONÇALVES, C. R. Formigas cuiabanas e correioes e o comnate as saúvas. Boletim Fitosanitário (Brasil) v. 2 no. 1, p. 3-8. 1945.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. PROGRAMA DE ENTOMOLOGIA. BOGOTÁ (COLOMBIA). Se comprueba identificación. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia) Noviembre-Diciembre, p. 1. 1975.

LIMA, A. DA COSTA. Terceiro catalogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Rio de Janeiro, Ministerio de Agricultura, Departamento Nacional de Producción Vegetal, Escola Nacional de Agronomia, 1976. 381 p.

LIMA, H. DA ROCHA. O Instituto Biologico e o combate á saúva. O Biologico (Brasil) v. 10 no. 12, p. 385-392. 1944.

MARICONI, A. M. As saúvas. Sao Paulo, Agronomica Ceres, 1970 v. 18.

MUESEBECK, G. F. W.; KROMBEIN, K. V.; TOWNES, H. K. Hymenoptera of America North of Mexico. Synoptic Catalog. United States Department of Agriculture. Agricultural Monograph no. 2.

1951. p. 848.

POSADA O., L.; POLANIA, I. Z. DE; AREVALO, I. S. DE; SALDARRIAGA V., A.; GARCIA R., F.; CARDENAS M., R. Lista de Insectos dañinos y otras plagas en Colombia. 3a. ed. Bogotá, ICA, 1976. 484 p. (Boletín Técnico no. 43).

SCHALLER, G. Aminosäuren im Speichel und Honigtau der grünen Apfelblattlaus *Aphis pomi* De G. Entomologia Experimentalis et Applicata (Francia) v. 4, p. 73-85. 1961.

SOARES BRANDAO, J. S. A formiga cuiabana "versus" saúva. Sítios e Fazendas (Brasil) v. 6 no. 6, p. 36-38. 1941.

UICHANCO, L. B.; VILLANUEVA, F. E. Biology of the pink mealybug of sugarcane, *Trionymus sacchari* (Cockerell) in the Philippines. Philippine Agriculturist v. 21 no. 4, p. 205-276. 1932. (Tomado de: Review of Applied Entomology. Serie A: Agricultural (Inglaterra) v. 20, p. 720-721. 1932).

WAY, M. J. Mutualism between ants and honeydew-producing Homoptera. Annual Review of Entomology (Estados Unidos) v. 8, p. 307-344. 1963.

WHEELER, W. M. Ants and their structure, development and behavior. Columbia University Press, 1926. 663 p.

WILSON, E. O. The insect societies. Cambridge, Mass. The Belknap Press of Harvard University Press, 1972. 548 p.

ZENNER DE POLANIA, I.; LOPEZ, A.; CURE, J. Informe de la visita a algunas fincas afectadas por un problema de hormigas. Bogotá, ICA, 1974. 4 p. (Sin publicar).

CICLO BIOLOGICO Y COMPORTAMIENTO DEL *Salpingogaster nigra* SCHINER, PREDATOR DEL "MION" Y "SALIVITA" DE LOS PASTOS

Pedro José Páez*
Germán Alonso Torres M.*
Jaime A. Jiménez G.**
Jesús E. Luque Z.***

RESUMEN

El ciclo de vida de *Salpingogaster nigra* Schiner (Diptera: Syrphidae), un enemigo natural del mion y salivita de los pastos *Aeneolamia varia* (F.) y *Zulia pubescens* (F.), fue estudiado bajo condiciones de campo y laboratorio en la finca "San José" en Medina (Cund.) y en el Centro Regional de Investigaciones "La Libertad" en Villavicencio. El ciclo de vida tuvo una duración de 27,37 días, discriminados así: huevo 2,7 días, larva 9,7 días según lo calculado, pupa 9,67 días y adulto 5,3 días en promedio. Con base en estudios morfológicos se determinó que la larva pasa por tres instares. La larva consume entre 14 y 20 ninfas de la plaga. En el estudio se da la descripción de los diferentes estados y se presentan observaciones sobre su comportamiento.

SUMMARY

The life cycle of *Salpingogaster nigra* Schiner, a natural enemy of the froghoppers *Aeneolamia varia* (F.) y *Zulia pubescens* (F.), was studied under field and laboratory conditions at the farm "San José" in Medina (Cund.) and at the Centro Regional de Investigaciones "La Libertad" in Villavicencio. The life cycle lasted in total 27.37 days, divided in: egg 2.7 days, calculated for the larva 9.7 days, pupa 9.67 days, and an average of 5.3 days for the adult. Based on morphometric studies it was determined that the larva has three instars. The larva consumes between 14 and 20 nymphs of the pest. The description of the stages and some behavioral observations are presented.

INTRODUCCION

De las gramíneas forrajeras introducidas a Colombia, el pasto *Brachiaria*, *Brachiaria decumbens* Stapf., ha sido la más difundida y la de mejor aceptación en regiones ganaderas del país, principalmente en los Llanos Orientales, por su buena adaptación a suelos ácidos, pobres en nutrientes (Spain, 1980) y por el incremento en la productividad por hectárea, comparado con especies nativas (Alarcón, 1980; Hutton, 1980). Sin embargo, presenta la desventaja de ser

gravemente afectado por cercópidos, como el *Aeneolamia varia* F. y *Zulia pubescens* (F.), considerados como el principal limitante fitosanitario en explotaciones ganaderas (Araújo, 1975; ICA, 1981), ya que disminuyen el tiempo de uso de las praderas, causando pérdidas en el peso de los animales y en la producción de leche (Ramos, 1977). Para 1983, las pérdidas debidas a la plaga se estimaron en 450 millones de pesos en la zona de Villavicencio - Meta¹.

Las prácticas de manejo de las "salivitas" o "miones", empleadas hasta el momento, no han sido completamente eficientes, por lo cual es conveniente buscar otras alternativas de control. Entre ellas está el control mediante el uso de enemigos naturales, entre los cuales la especie *Salpingogaster nigra* Schiner (Diptera: Syrphidae) ofrece buenas posibilidades si se considera que en Brasil (Guagliumi, 1970), Colombia (Jiménez, 1978) y Trinidad (Guppy, 1913) este predator ha sido reportado como eficiente enemigo natural de Cercópidos, su cría masiva y liberación podría hacer una práctica efectiva para controlar esta plaga.

Como en Colombia no se ha efectuado un estudio biológico de esta especie benéfica, se realizó el presente trabajo pretendiendo con ello aportar un elemento más a la estructuración de un programa de manejo integrado de los "miones" o "salivita". Los objetivos del estudio fueron: realizar observaciones sobre los hábitos, comportamiento y posibles enemigos naturales del predator *Salpingogaster nigra*, y determinar el ciclo de vida y evaluar a nivel de laboratorio su capacidad como predator de ninfas del "mion" de los pastos.

MATERIALES Y METODOS

Las observaciones se realizaron en lotes de *Brachiaria* sp. de la finca "San José" en Medina (Cund.) (T = 27°C, H.R. = 85%) y del Centro Regional de Investigaciones "La Libertad" del ICA en Villavicencio (Meta) (T = 25°C y H.R. = 85%), ubicados entre los 400 - 500 m.s.n.m. Se confirmó la especie del Díptero por comparación con especímenes de la Colección del Programa de Entomología del CRI "La Libertad", muestra número 563. Para obtener información sobre biología, hábitos y comportamiento del *S. nigra*, cada uno de los estados fue observado en condiciones naturales; al mismo tiempo se colectó material para estudiarlo en laboratorio y establecer la duración de cada estado.

* Estudiante Facultad de Agronomía, Univ. Nacional, Bogotá.

** Ingeniero Agrónomo, M. Sc., Sanidad Vegetal, ICA, Bogotá.

*** Biólogo, Facultad de Agronomía, Univ. Nacional, Bogotá.

1 Mendoza, P. Comunicación personal. ICA, Programa de Pastos y Forrajes, Bogotá, 1983.

La determinación del número de instares de la fase larval se hizo estadísticamente por morfometría del esqueleto cefalofaríngeal (Lawrence, 1979), tomando como dimensiones básicas la longitud y ancho de los ganchos bucales; adicionalmente se midió la longitud y ancho de los espiráculos caudales, y la longitud y ancho de las larvas. Se disectaron y midieron 230 larvas de diferentes tamaños y con la información obtenida se elaboraron las distribuciones de frecuencia que fueron graficadas y analizadas para determinar el número de instares larvales. Se calculó una función de regresión lineal múltiple para correlacionar longitud, ancho y edad de las larvas, y por medio de ella se estimó la edad y duración del estado larval.

Para determinar la capacidad de predación del díptero sobre ninfas del "mión", se colocó una larva por vaso plástico, y se le suministró diariamente ninfas de diferentes tamaños. Al mismo tiempo se retiraban las ninfas que habían muerto, para observarlas al estereoscopio y verificar si habían sido atacadas por las larvas. El cálculo de la capacidad de predación de las larvas se hizo utilizando como estimador, el promedio de ninfas consumidas por larva por día.

En el campo se efectuaron muestreos de las poblaciones, tanto del "mión" como del predator *S. nigra*. Para los estados inmaduros se hicieron 3 muestreos diarios con un marco de madera de 1 m², y para los adultos 10 pases dobles de jama en 3 sitios diferentes, para luego buscar una relación con respecto a los factores climáticos: temperatura, humedad relativa y precipitación, que se tomaron a las 7 am, 12 y 4 pm.

RESULTADOS Y DISCUSION

CICLO DE VIDA

HUEVO

Los huevos se encuentran entre la espuma secretada por las ninfas del "mión", principalmente en la localizada sobre las raicillas. Son de aspecto lechoso, ovalados, con algunas estrías superficiales y achatados en los extremos. Miden en promedio 0,85 mm de largo x 0,35 mm de ancho en la parte más abultada; tienen una duración promedio de 2,7 días con una variación de dos a cuatro días. Se obtuvo un porcentaje de eclosión del 58,4%. Al acercarse la eclosión se diferencian sobre la superficie zonas translúcidas y lechosas.

LARVA

La larva es recta, delgada, ápada, achatada en el extremo posterior, tipo brachíptera, sin una diferenciación del cefalotórax del resto del cuerpo. Recién nacida mide cerca de 1 mm de largo x 0,4 mm de ancho; es translúcida, con ganchos bucales negros, bien diferenciados y esclerotizados que se desplazan en un plano horizontal. A medida que se desarrolla se torna de color crema o marfil y está recubierta de una sustancia mucosa. El aparato digestivo es de color anaranjado o rojo. Al acercarse en empupamiento, en el aspecto dorsal aparecen unas manchas parecidas a gránulos blancos que corresponden al cuerpo graso. También son visibles

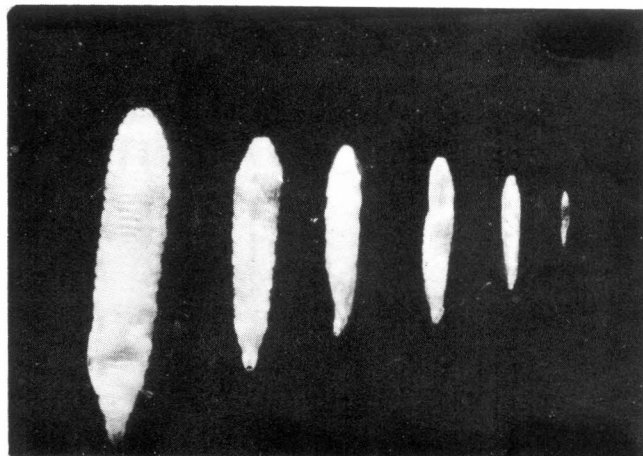


FIGURA 1. Larvas de *Salpingogaster nigra* en diferentes estados de desarrollo; del primer al tercer instar. (Foto: A. Acosta).

los espiráculos caudales que en larvas pequeñas tienen forma de bastón y están bien separados, mientras que en las bien desarrolladas aparecen soldados y en forma de fríjol (Fig 3). En la Figura 1 se aprecian algunas larvas en diferentes estados de desarrollo. En el campo las larvas se encuentran entre la espuma producida por el "mión", principalmente en aquella ubicada cerca de las raíces y se alimentan de ella o de las ninfas. Las larvas se desplazan con igual facilidad sobre superficies lisas o rugosas.

Aunque sólo fue posible hacer el seguimiento hasta pupa a 4 larvas, con base en las 72 medidas del ancho y largo de ellas se calculó y generalizó una función de regresión lineal múltiple para llegar a la siguiente ecuación: $E = 0,68 + 1,4685 (AL) + 0,2427 (LT)$, con un $r^2 = 0,977$; donde AL = ancho de la larva, LT = largo total de la larva. El alto valor de r^2 indica un buen ajuste de la ecuación de regresión propuesta. Con esta ecuación se estimó la edad de 230 larvas disectadas, y se logró establecer que el período larval tiene una duración total de 9,7 días. En promedio, las larvas de tercer instar miden 12,9 mm de largo por 3,42 mm de ancho.

Las distribuciones de frecuencia con las diferentes variables muestran tres picos correspondientes a los tres instares por los que pasa el estado larval. En la Figura 2 aparece el polígono de frecuencias correspondiente al ancho de los ganchos bucales de 230 larvas y en la Figura 3 se presentan las dimensiones promedio y forma de los ganchos bucales y espiráculos de cada instar, y la variación de las dimensiones se resume en la Tabla 1.

Una vez que la larva está lista para empupar, reduce notablemente su movilidad, y elimina el contenido del tracto

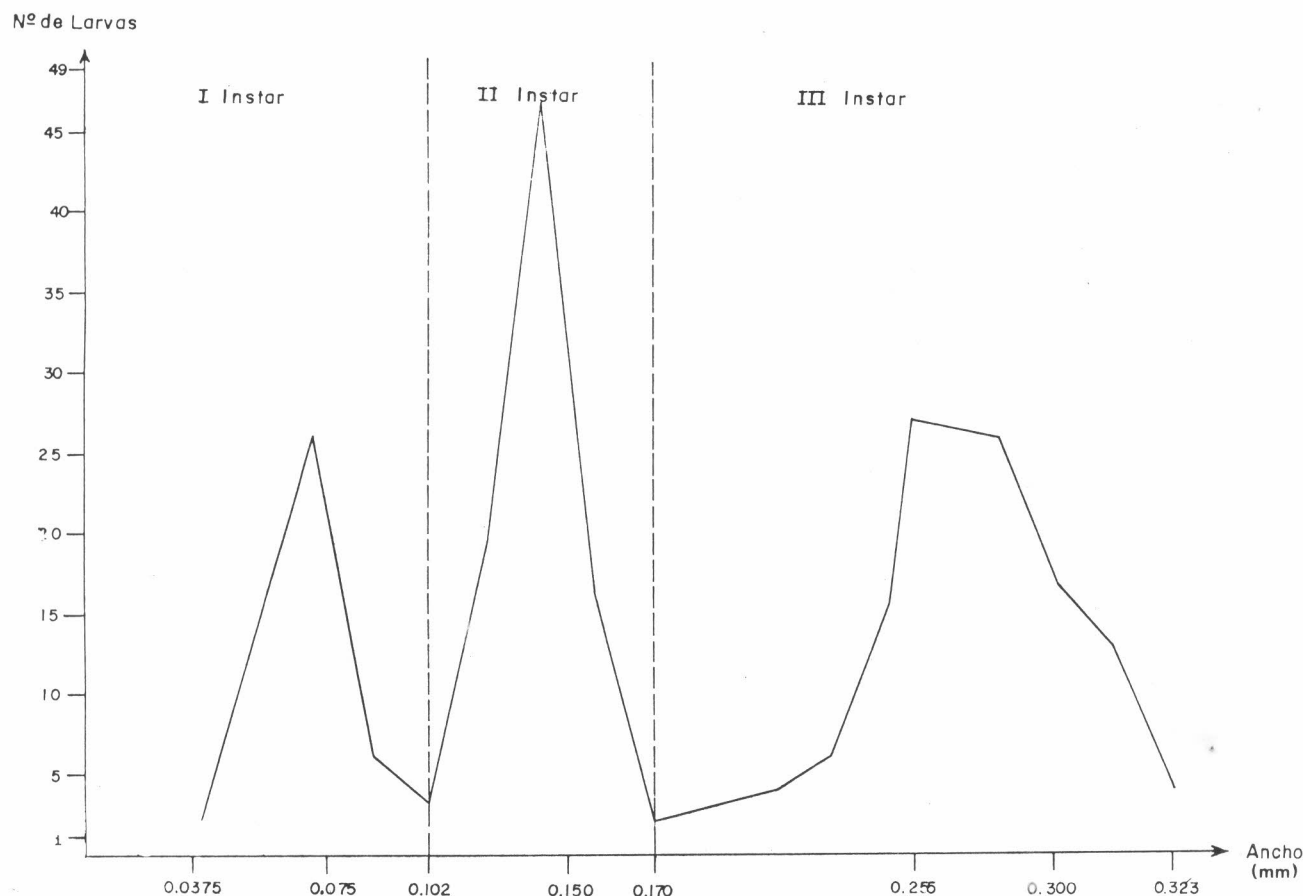


FIGURA 2. Polígono de Frecuencias del ancho de los ganchos bucales de 230 larvas de *Salpingogaster nigra*.

digestivo. La larva se fija a la superficie de empupamiento que generalmente es un tallo u hoja del pasto en descomposición y comienza a recogerse hasta adquirir la forma de pupa, la cual inicialmente es de color marfil. Este proceso tuvo una duración entre 2 y 6 horas.

TABLA 1. INSTARES LARVALES DE *Salpingogaster nigra* DETERMINADAS CON BASE EN LAS DIMENSIONES DE LOS GANCHOS BUCALES Y LOS ESPIRÁCULOS DE 230 LARVAS.

	I Instar		II Instar		III Instar	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Ganchos bucales						
Ancho mm	0,034	0,085	0,119	0,170	0,204	0,323
Largo mm	0,140	0,250	0,360	0,580	0,650	0,880
Espiráculos						
Ancho mm	0,010	0,050	0,070	0,140	0,170	0,340
Largo mm	0,030	0,130	0,140	0,350	0,360	0,660

PUPA

La pupa bien formada se va quitinizando y va tomando una tonalidad parda cada vez más oscura. Dorsalmente aparecen 4 puntos negros y lateralmente resaltan dos arcos de color café claro. La pupa es gutiforme con aspecto de mazo (Fig. 4); mide en promedio 9,01 mm de longitud por 3,4 mm de ancho en la parte más abultada y bajo condiciones de laboratorio tienen una duración promedio de 9,67 días. En el campo comúnmente se le encuentra adherida a trozos de material vegetal en descomposición sobre el suelo. Al acercarse la emergencia, la cual se efectúa entre las 7 - 9 am, se observan los ojos del adulto en la parte más abultada. Bajo condiciones de laboratorio se obtuvo un porcentaje de emergencia del 39,47%.

ADULTO

Los adultos son de color negro con aspecto de avispa; cuerpo alargado; aparato bucal chupador; tienen dos bandas amarillas en la cabeza, dos en los costados del tórax y uno en el tercer segmento tarsal de todas las patas (Fig. 5). Miden de largo 1,5 cm. La especie presenta dimorfismo sexual,

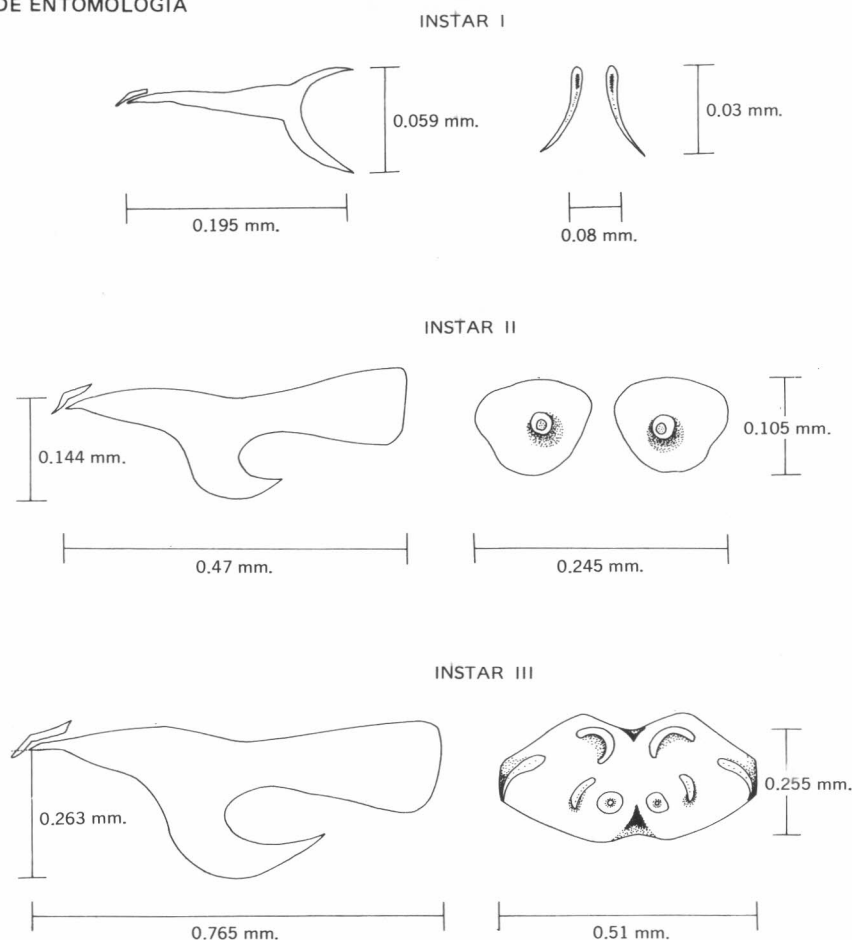


FIGURA 3. Forma y dimensiones $\bar{X}$, de los ganchos bucales y los espiráculos de cada instar.

siendo la terminación del abdomen más aguda en la hembra, y los ojos son más prominentes también en las hembras (Figura 6).

Aunque la duración real del adulto no pudo ser determinada en laboratorio, se encontró una mayor longevidad en la hembra (5,2 días) que en el macho (4,9 días). Durante el día frecuentan flores de vegetación herbácea y arbustiva en sitios húmedos, frescos y sombreados en busca de alimento y protección; también se les observa en las praderas cuando el ambiente es fresco.

El apareamiento se efectúa entre las 10 am y las 3 pm, en zonas sombreadas cercanas a la pradera o dentro de ésta. Antes del apareamiento los machos se tornan inquietos y dominan un territorio, el cual defienden, esperando que llegue una hembra para copular.

Para la oviposición, la hembra busca espumas del "mión", las examina y luego introduce su abdomen dejando entre 1 y 14 huevos por espuma, colocados individualmente. Una hembra en observación durante el período de oviposición, ovipositó en cinco ocasiones en un lapso de 30 minutos.

En resumen el ciclo de vida del predator *S. nigra* tiene una duración promedio de 27,39 días.

EVALUACION DE LA CAPACIDAD DE PREDACION

Después de hacer el seguimiento de 24 larvas y el consumo de ninfas durante el período larval se encontró que el pro-

medio de ninfas consumidas por una larva fue de 17,2083. El intervalo de confianza para la media del consumo de ninfas durante el estado larval, con una confiabilidad del 90%, fue (14,4592; 19,9574).

Esta información difiere de lo encontrado por Guppy (1913) quién reporta un consumo de 30 a 40 ninfas por larva durante 9 a 19 días que dura la fase larval.

Durante la realización del trabajo bajo las condiciones del laboratorio se presentaron problemas de contaminación del material vivo. Lo más frecuente fue la presencia de un nemátodo que atacó huevos, larvas y pupas de *S. nigra*, el cual posiblemente era transportado al laboratorio entre las espumas colectadas en el campo y que se utilizaron para mantener las larvas en cautiverio. También se presentó una mosquita de la familia Phoridae que ataca las pupas. Otro agente contaminante de pupas colectadas en campo fue el hongo entomopatógeno *Metarhizium* sp. Por otro lado, el desconocimiento de los factores abióticos óptimos para mantener el material vivo en cautiverio ocasionó la pérdida de buena cantidad de él. Las larvas con baja humedad y alta temperatura se deshidratan rápidamente, mientras que el exceso de humedad ocasiona malos olores que atraen agentes contaminantes.

En el campo se observaron dos enemigos naturales de los adultos de *S. nigra*, pero no se logró su identificación. Se trata de una hormiga de color negro, de aproximadamente

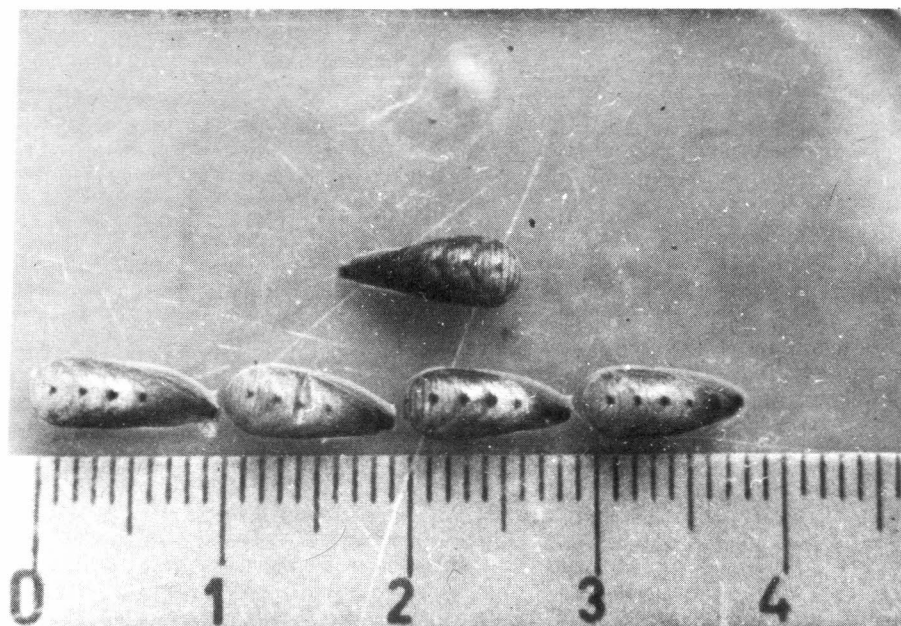


FIGURA 4. Pupas de *Salpingogaster nigra*. (Foto: Autores).

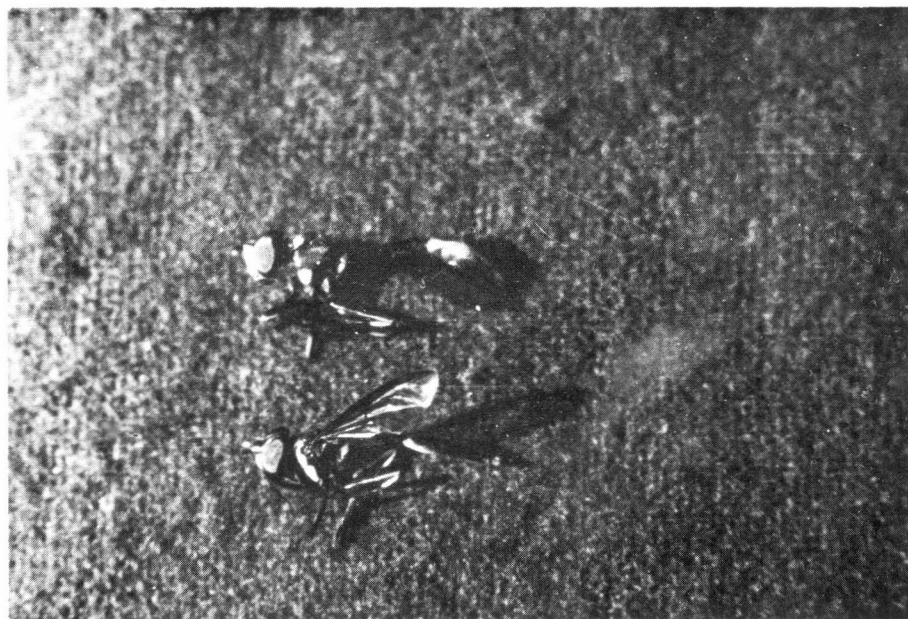


FIGURA 5. Adultos de *Salpingogaster nigra*. En la parte superior el macho y abajo la hembra. (Foto: Autores).

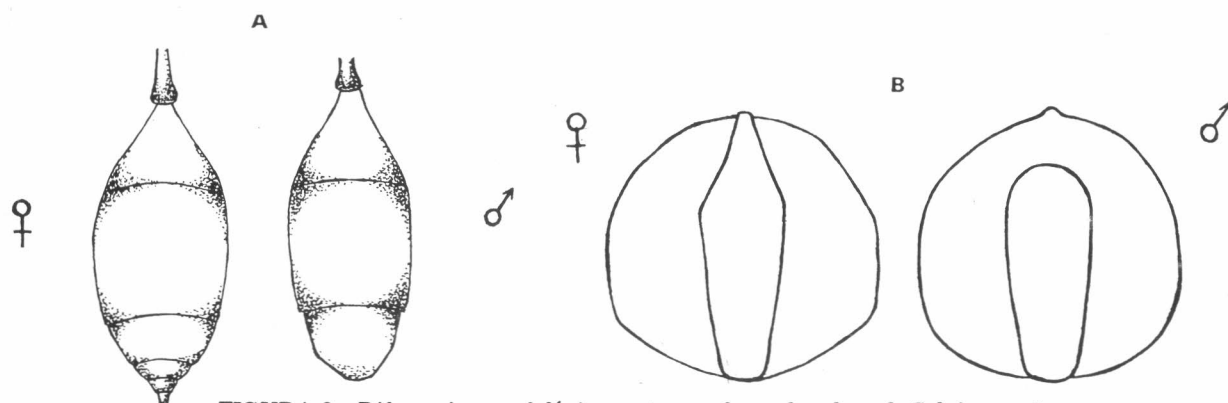


FIGURA 6. Diferencias morfológicas entre machos y hembras de *Salpingogaster nigra*. A. Vista dorsal del abdomen. B. Vista frontal de los ojos.

1,5 cm de longitud, que los agricultores denominan "hormiga zorra", la cual ataca adultos recién emergidos del pupario; también se observaron algunas arañas habitantes de la pradera que atrapan los adultos en sus redes. Por otro lado se encontró un díptero negro y pequeño que emergió de pupas colectadas en el campo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La especie *Salpingogaster nigra* Schiner (Diptera: Syrphidae), de acuerdo con el análisis morfométrico del aparato cefalofaríngeal, presenta tres instares durante la fase larval. Además, el instar en que se encuentra una larva puede determinarse fácilmente por la forma de los espiráculos, ya que estos son diferentes en los tres instares.

La sobrevivencia del *S. nigra*, depende casi totalmente del "mión" de los pastos ya que el estado de huevo se localiza en las espumas, y las larvas se alimentan de ninfas de la plaga. Durante la fase larval, un individuo de *S. nigra* puede llegar a consumir en promedio 17,04 ninfas.

Se reconocieron como enemigos naturales del estado adulto de *S. nigra* una hormiga y arañas que habitan en la pradera. También se encontró un díptero como parásito de pupas.

BIBLIOGRAFIA

ALARCON, E. Pruebas regionales sobre producción y manejo de forrajes en suelos ácidos e infértiles de Colombia. En: Tergas, L. E.; Sánchez, P. A. eds. Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos. Cali, CIAT, 1980. p. 474-479.

ARAUJO, D. O. B., et al. Controle biológico das pastagens. Boletim do Instituto Biológico da Bahia (Brasil) v. 14 no. 1, p. 1-5, 1975.

GUAGLIUMI, P. Cigarrinhas das pastagens para o seu combate biológico no Nordeste do Brasil. Ruralidade (Brasil) v. 1 no. 2, p. 33-37. 1970.

GUPPY, P. L. Life history of the syrphid fly predaceous on frog-hopper nymphs. Bulletin Department of Agriculture Trinidad & Tobago v. 12, p. 159-161. 1913.

HUTTON, E. M. Problemas y éxitos de la tecnología actual de leguminosas y gramíneas tropicales, especialmente en América Latina Tropical. En: Tergas, L. E.; Sánchez, P. A. eds. Producción de pastos y forrajes en suelos ácidos de los trópicos. Cali, CIAT, 1980. p. 89-91.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. DIVISION SANIDAD VEGETAL. BOGOTA (COLOMBIA). Resumen del sonoviso: "Las salivitas de los pastos y su control". Bogotá, ICA, 1981. 8 p.

JIMENEZ G., J. Estudios tendientes a establecer el control integrado de las salivitas de los pastos. Revista Colombiana de Entomología v. 4 nos. 1-2, p. 19-33. 1978.

LAWRENCE, P. O. Immature stages the Caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa*. The Florida Entomologist (Estados Unidos) v. 62 no. 3, p. 214-219. 1979.

RAMOS, I. M. O. O problema das cigarrinhas das pastagens e o que fazer para atingir seu controle. En: Simposio sobre a Braquiaria e outras forrageiras. Salvador. Bahia, Federação da Agricultura da Bahia, 1977. p. 27-29. 1977.

SPAIN, J. M. Establecimiento y manejo de pastos en los Llanos Orientales de Colombia. En: Tergas, L. E.; Sánchez, P. A. eds. Producción de pastos en los suelos ácidos de los trópicos. Cali, CIAT, 1980. p. 181-189.

Oxydia platyterata Guenée, Sabulodes glaucularia (Snellen) Y MEDIDOR CAMPANITA, TRES NUEVOS DEFOLIADORES DE IMPORTANCIA FORESTAL EN COLOMBIA

Alejandro Madrigal C.¹
Liliana Wiesner R.²
María Isabel Arango G.³

RESUMEN

En este trabajo se registra la presencia de tres nuevas especies de gusanos medidores en plantaciones forestales de Colombia. Se trata de *Oxydia* pla-

typterata Guenée, *Sabulodes glaucularia* (Snellen) y una especie aún no identificada, la cual se ha denominado "medidor campanita". Las tres especies se encontraron sobre *Pinus patula*, y las dos últimas también sobre *Cupressus lusitanica* y *Eucalyptus* spp. Se presenta una descripción de los insectos y la duración de sus ciclos de vida.

SUMMARY

In this study three new species of measuringworms from forests of Colombia are reported. They are *Oxydia*

platypterata Guenée, *Sabulodes glaucularia* (Snellen), and an up to now unidentified species, which was named "campanita inchworm". The three species were found on *Pinus patula*, and the last two also on *Cupressus lusitanica* and *Eucalyptus* spp. A description of the insects and the duration of their life cycles is given.

INTRODUCCION

Con el auge que ha tomado en Colombia la reforestación como actividad económica, y que además cumple un importante papel en la protección de

1 I. A. Director Fundación Nacional de Entomología Forestal FUNDEF. Profesor Asistente, Universidad Nacional, Fac. de Ciencias, Medellín.

2 Ing. Forestal. Jefe Depto. Investigación, Bosques de Antioquia S. A. Medellín.

3 Bióloga. Jefe de Laboratorio - FUNDEF. Medellín.

cuenas hidrográficas, uso de tierras sin otra opción, recuperación de tierras agotadas, producción de materias primas y generación de empleo rural y urbano, también se han incrementado paulatinamente los problemas sanitarios que la afectan.

Hasta 1981 sólo se hablaba de dos especies de defoliadores de importancia forestal, pero en recientes reconocimientos se han detectado otras, entre las cuales las tres a que se refiere este estudio merecen gran atención por su polifagia y por la gravedad de los problemas ocasionados por otras especies de los mismos géneros en Colombia y otros países tropicales.

Este artículo tiene como objetivo presentar información sobre la biología y hábitos de *Oxydia platyptera* Guenée, *Sabulodes glaucularia* (Snellen) y el "medidor campanita", los cuales actúan como defoliadores en plantaciones de coníferas y eucalipto.

REVISION DE LITERATURA

Varios autores han escrito sobre plagas forestales de importancia económica en Colombia, especialmente en relación con los defoliadores de la familia Geometridae (Lepidoptera). Entre los autores se destacan Gallego (1959), quien registra por primera vez *Microgonia noctuaria*; Vélez (1966) se refiere a *Oxydia trychiata* (Guenée) y *Glena bisulca* Rindge; Madrigal (1982) publicó un estudio sobre *Bassania schreiteri* Schaus, *Melanolophia commotaria* (Maassen), *Cargolia* sp. y *C. arana* (Dognin). Todas estas especies actúan como defoliadores de ciprés y pino pátula y *M. commotaria* ataca además varias especies de eucaliptos.

En relación con las especies que se registran en este artículo no se ha publicado ningún estudio en Colombia. Vale la pena destacar que el género *Sabulodes* y particularmente *S. caberata* es uno de los problemas limitantes en tres especies de eucalipto en Brasil, especialmente en los Estados de Minas Gerais y Sao Paulo (Berti-Filho, 1981).

MATERIALES Y METODO

En visitas a plantaciones de ciprés, pino y eucalipto en los Departamentos de Antioquia, Risaralda, Caldas, Quindío y Valle se recolectaron huevos, larvas y pupas de diferentes insectos

que se encontraron atacando los árboles.

El material debidamente rotulado fue llevado al laboratorio localizado en la región de "Las Palmas", al suroriente de Medellín, a 2120 msnm y con una temperatura promedio de 15°C, allí se colocó en jaulas de cría. Las larvas se alimentaron con las mismas plantas sobre las cuales fueron colectadas hasta obtener los adultos.

Los adultos obtenidos en laboratorio, o colectados en las plantaciones en trampas de luz, se colocaron en porrones de vidrio con papel corrugado en su interior para obtener huevos, a partir de los cuales se iniciaron crías con el fin de determinar la duración de cada estado. Para mantener fresco el alimento de las larvas, se colocaron ramitas tiernas que se introducían por un orificio hecho en la tapa dentro de un pequeño tarro plástico con agua para evitar que las larvas cayeran al agua.

Con este método se criaron las larvas y se determinó su duración al igual que la de los estados de pupa y adulto. Los adultos obtenidos fueron montados y enviados al SEL-BBII-USDA para su identificación. Para la programación de prácticas de control que se persiguen inicialmente, no es indispensable el conocimiento detallado de la duración de cada instar, sino la duración total de cada etapa del ciclo.

RESULTADOS

El Dr. D. C. Ferguson, del SEL-BBII-USDA, identificó dos de las especies enviadas como *O. platyptera* y *S. glaucularia*, en cuanto al "medidor campanita" aún no se ha recibido la identificación.

Oxydia platyptera Guenée

Esta especie se detectó por primera vez en la finca "Los Alpes", localidad de Versalles, municipio de Santa Bárbara (Ant.), a 1900 msnm y 16°C, atacando *P. patula* en poblaciones relativamente bajas dentro de un complejo en el cual predominaba *C. arana* y *O. trychiata*; posteriormente se encontró en la finca "La Ovejera", municipio de Santa Rosa (Ant.) a 2600 msnm y 16°C y en la hacienda "El Guasimo", municipio de Angostura (Ant.) a 2450 msnm y 16,5°C, sobre

el mismo huésped. Es importante destacar la marcada preferencia que esta especie muestra por el "nigüito" (*Miconia* sp.), Melastomataceae muy común en los bordes de las plantaciones.

Descripción de los Estados

Huevos

Son depositados sobre tallos y ramas en grupos (Figura 1a) que varían de 20 a 100 y son muy similares en forma, color y tamaño a los de *O. trychiata*; son ligeramente alargados y miden en promedio 0,8 mm de largo por 0,7 mm de ancho. Cuando recién depositados son de color verde oliva; más o menos a las 24 horas se tornan amarillos, a las 48 horas son de color café sucio a rojo, a los 9 o 10 días son grises, para eclosionar a los 14 o 15 días.

Larvas

Recién emergidas son de color negro con una banda clara longitudinal en las áreas pleurales. Presentan una fina pubescencia especialmente en la parte dorsal, con algunas setas localizadas sobre pequeñas prominencias. La cabeza es de color café claro y tiene aproximadamente el doble del ancho del cuerpo. Miden de 2 a 2,5 mm de longitud y las patas torácicas son de color blanco sucio.

A medida que avanza en su desarrollo se van tornando verdes y muestran manchas de color café moteado hasta alcanzar, más o menos a los 35 días, un fondo verde con una mancha café claro en la parte pleural de los segmentos torácicos 1 y 2. Presentan manchas que cubren por completo la parte ventral de los segmentos abdominales IV y V. En el segmento abdominal VII se une la mancha dorsal con la ventral. Algunas larvas presentan manchas muy difusas en todo el cuerpo, pero siempre sobre fondo verde. En el último instar alcanzan 45 a 50 mm de longitud (Fig. 1b).

Las larvas son activas durante la noche y permanecen en posición de reposo durante el día, adheridas al sustrato sólo por sus patas abdominales y anales, en posición rígida completamente recta.

Prepupas

Las larvas completamente desarrolladas bajan al suelo, se esconden entre la

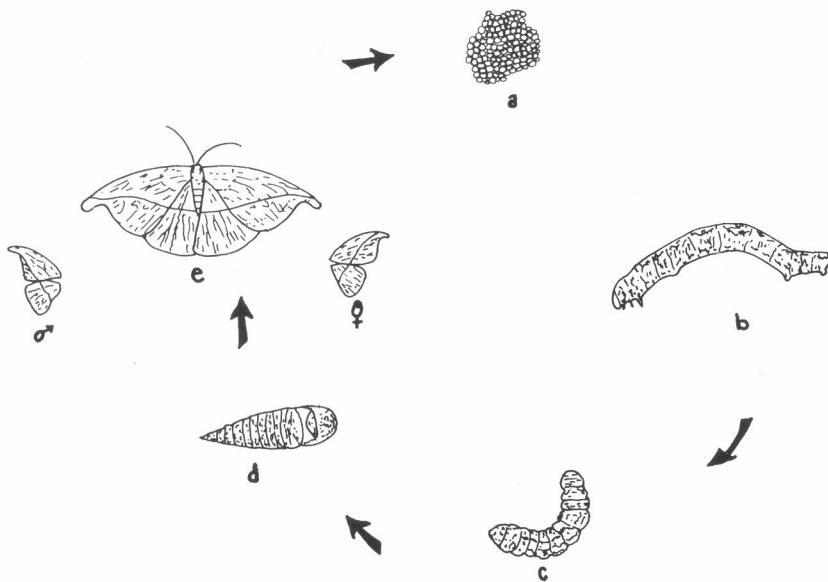


FIGURA 1. *Oxydia platyptera*: a. postura en masa, b. larva, c. prepupa, d. pupa, e. adulto y diferenciación de sexos por el ápice de las alas posteriores.

hojarasca, se acortan y engrosan, toman una coloración oscura sobre la cual las manchas de la larva son aún perceptibles. En este estado miden 24 a 32 mm, con un promedio de 27,3 mm (Fig. 1c).

Pupas

Son de color café oscuro, de forma ahusada, con la región abdominal en forma cónica aguda, miden 19 a 25 mm de longitud con un promedio de 22,2 mm (Fig. 1d).

Adultos

Son polillas de color café canela, con una línea oscura en la parte media del margen anal al ápice de las alas anteriores (Fig. 1e).

El vértice anterior de las alas anteriores termina en un lóbulo de unos 5 mm de longitud y 2 mm de ancho con punta redondeada. En los machos este lóbulo es más corto, mide sólo 3 mm y es de forma cónica (Fig. 1e). Las alas posteriores presentan igual coloración que las anteriores, con una línea oscura que divide el tercio basal de los dos tercios apicales. En las hembras es frecuente la presencia de manchas blancas irregulares localizadas en la parte posterior a la línea oscura de las alas anteriores. Los machos presentan un color café uniforme más claro. La envergadura alar varía entre 58 y 67 mm en las hembras con un promedio de 62 mm, y entre 54 y 36 mm con

un promedio de 55,4 mm en los machos. Las antenas son filiformes en ambos sexos.

Los adultos emergen de las pupas durante las horas de la noche. No se ha establecido si copulan la misma noche que emergen ni cuánto tiempo tardan para iniciar sus posturas, pero se ha observado en el campo que tanto cópulas como posturas ocurren especialmente entre las 10 de la noche y la 1 de la mañana. La duración de las polillas varía entre 6 y 9 días, con un promedio de 7,2 días, tiempo durante el cual permanecen entre el follaje de los árboles, siendo difícil su localización.

Ciclo de vida

La Tabla 1 resume los datos relacionados con la duración de las fases de desarrollo de *O. platyptera*. La duración total promedia es de 125 días, lo que indica que bajo las condiciones del estudio, esta especie difícilmente alcanza tres generaciones por año.

TABLA 1. CICLO DE VIDA DE *O. platyptera* A 2120 msnm y 15°C.

Estado	No. Individuos	DURACION EN DIAS		
		Mínimo	Máximo	Promedio
Huevo	105	13	16	14,6
Larva	23	60	75	66,7
Prepupa	18	3	5	3,9
Pupa	40	25	38	32,6
Adulto	18	6	9	7,2
TOTAL		107	143	125,0

Sabulodes glacularia (Snellen)

Nombre común: Medidor punteado.

Esta especie se ha detectado atacando *P. patula* en el departamento de Antioquia, y *P. patula*, ciprés, *Eucalyptus saligna* y *E. vinimalis* en el departamento de Risaralda. Se presenta generalmente en complejos con *C. arana*, *O. trychiata*, *G. bisulca* o *M. commotaria*. Otras especies aún no identificadas de *Sabulodes* se han encontrado atacando pino pátula en Antioquia.

Descripción de los Estados

Huevos

Son colocados en pequeños grupos desordenados, en las hendiduras de la corteza, buscando los sitios más escondidos. Individualmente tienen forma de cúpula, más anchos en su base, de superficie lisa en sus tres cuartas partes superiores y con líneas longitudinales de finas espinas en su cuarto basal (Fig. 2a). Son de color verde claro cuando recién depositados; más o menos a las 12 horas se tornan amarillos, a las 18 a 24 horas rosados o rojizos, a los dos días rojo intenso y a los 10 días café oscuro para eclosionar a los 13 días.

Larvas

Recién nacidas son de color amarillo a café oscuro y a los dos o tres días empiezan a mostrar un color verde bien definido, sobre el cual se notan en cada segmento cuatro chalazas con finas setas formando un rectángulo. En los segmentos abdominales presentan además dos setas en la pleura formando una hilera transversal con las dorsales anteriores. El protórax presenta dos hileras transversales de cuatro setas cada una; el meso y metatórax, una línea transversal de seis setas.

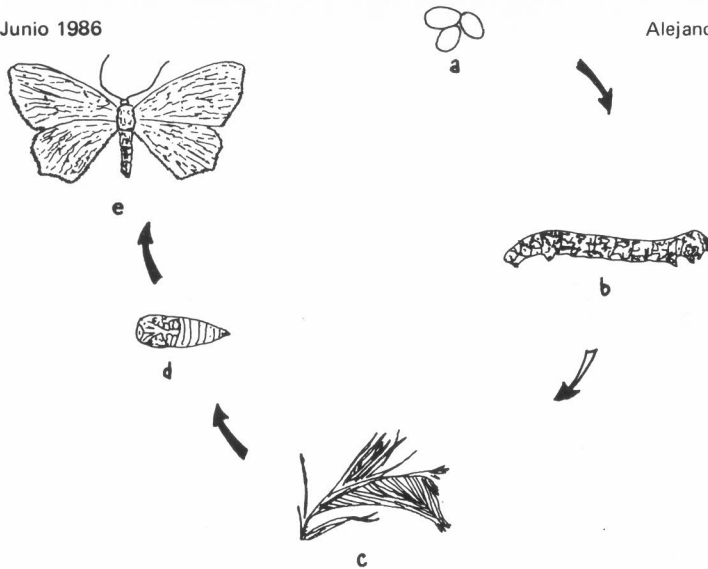


FIGURA 2. *Sabulodes glaucularia*: a. huevos, b. larva, c. capullo donde permanece durante los estados de prepupa y pupa, d. pupa, e. adulto.

que en los machos. Fuera de las espinas y el volumen del abdomen que es mayor en las hembras, no se observa ningún otro tipo de dimorfismo sexual.

Los adultos son activos en la noche y permanecen durante el día posados sobre las ramas altas de los árboles. Su duración en condiciones de laboratorio y sin alimento fue de 1 a 6 días, con un promedio de 4 días.

Ciclo de vida

La Tabla 2 resume la información disponible en relación con la duración de todas y cada una de las etapas de desarrollo de *S. glaucularia*, alimentado sobre *P. patula*, condiciones en las cuales tiene tres generaciones por año.

Medidor Campanita

Este insecto fue encontrado por primera vez en la finca "Horizontes", municipio de La Ceja (Ant.), a 2120 msnm y 17°C. Las larvas consumen follaje de pino pátula y se observó en complejo con *C. arana*, *M. commotaria* y *G. bisulca*.

Descripción de los Estados

Huevos

Son depositados en forma aislada, individuales o en grupos de 2 a 4 huevos, escondidos en las hendiduras de la corteza en las ramas de los árboles. Son de forma alargada, siendo su largo aproximadamente una y media veces su ancho. Presentan hileras longitudinales de espinas muy finas. Recién depositados son de color verde oliva, se tornan rojos entre las 24 y 48 horas y a los 8 días toman un color café oscuro, para eclosionar a los 11 o 12 días (Fig. 3a).

De los 17 a 20 días son de color verde sucio con ligeras manchas oscuras y a los 30 días muestran las características que le han merecido su nombre común de "medidor punteado": Color verde claro en el integumento semitransparente, con las mismas setas torácicas citadas atrás; las abdominales se presentan en número de cuatro dorsales por segmento, formando rectángulo y una notoria pleural en cada segmento, colocada un poco más arriba y adelante de cada espiráculo.

Todas las setas están colocadas sobre chalazas de color oscuro que contrastan con el fondo claro del integumento. En algunas larvas se presenta un color ligeramente cenizo que se desvanece del protórax al metatórax y del último segmento abdominal hacia adelante (Fig. 2b).

Prepupas

Esta última fase del estado larval se inicia con la suspensión de la alimentación y el comienzo de la construcción de un capullo con seda y trocitos de agujas, ramitas o pedazos de hoja. Duran de 2 a 5 días, durante los cuales las larvas se acortan y toman una coloración oscura.

Pupas

Miden de 1,5 a 2,0 cm de largo y 0,4 cm de ancho; son de color amarilloso o blanco sucio con numerosos puntos negros. La parte correspondiente a las alas presenta fondo negro con las venaciones blancas claramente distinguibles. Están encerradas en un capullo

individual localizado en las ramas y ocasionalmente en los tallos (Figs. 2c y 2d).

Adultos

Son polillas que miden 44 a 49 mm de envergadura alar; con un promedio de 46,3 mm; de color gris uniforme con una línea de puntos café oscuros, semiparalela al margen distal de las alas anteriores y ocasionalmente en las posteriores. El margen distal de las alas anteriores y posteriores es bordeado de un fleco de pelos finos y cortos y el margen anal de ambas tiene un fleco más denso y de pelos más largos (Fig. 2e).

Por la parte ventral las alas anteriores son de color blanco con finos puntos cafés. Tanto en las alas anteriores como en las posteriores se presentan pequeñas manchas cafés en el fleco.

Las tibias posteriores poseen un par de espinas subapicales y un par apical que en las hembras son el doble de largo

TABLA 2. CICLO DE VIDA DE *S. glaucularia* A 2120 msnm Y 15°C.

Estado	No. Individuos	DURACION EN DIAS		
		Mínimo	Máximo	Promedio
Huevo	47	11	15	13
Larva	9	53	72	68
Prepupa	8	2	5	3
Pupa	13	35	53	39,4
Adulto	9	1	6	4
TOTAL		102	151	127,4

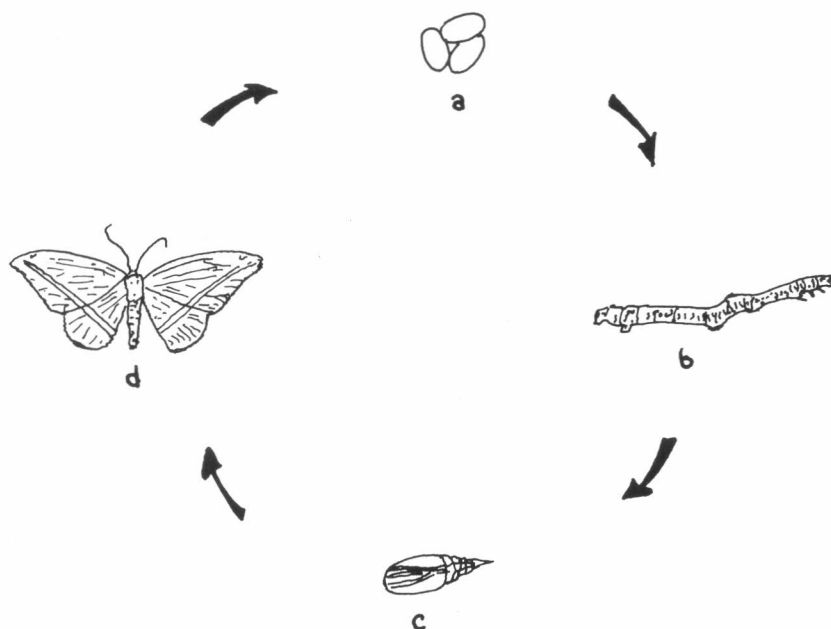


FIGURA 3. *Medidor campanita*. a. huevos, b. larva, c. pupa, d. adulto.

Larvas

Las larvas recién nacidas son de color café oscuro y miden 1,2 a 1,4 mm. A los 15 días muestran un color verde pálido con los extremos anterior y anal de color amarillo. A los 30 días el color es verde con el protórax, el mesotórax y los últimos segmentos abdominales ligeramente más oscuros.

El tórax y el I segmento abdominal son más delgados que el resto del cuerpo; el II segmento abdominal es más angosto en su parte anterior y presenta a cada lado una verruga postespiracular y un par de verrugas dorsales casi unidas. El III segmento tiene a cada lado una verruga postespiracular amplia. Los segmentos V y VI muestran un par de verrugas dorsales y el VIII un par de verrugas localizadas sobre otra de mayor tamaño en su parte dorsal. Entre los segmentos II y III se nota una especie de estrangulación.

Prepupa

En esta última fase del estado larval se les observa adheridas a las ramas donde construyen el capullo; no se han encontrado entre las agujas del pino. Miden 10 a 16 mm y son de color café opaco.

Pupas

Miden de 13 a 17 mm de largo y 3 a 4,5 mm de ancho. Son de color café, un poco más claro en la región anterior correspondiente a las alas con sendos pares de puntos oscuros subdorsales en los primeros tres segmentos abdominales. La región postalar es de color café oscuro y de forma cónica. Las pupas se encuentran dentro de capullos adheridos a las ramas y fabricados con seda y pedacitos de aguja del pino (Fig. 3c).

Adultos

Son polillas cuya envergadura alar varía entre 33 y 39 mm, con un promedio de 35,8 mm; de color café pajizo, con una línea un poco más oscura, unida a una más clara que van del ápice a la parte media del margen anal en

las alas anteriores y de la parte media del área submarginal a la parte media del margen anal en las posteriores, en las cuales el margen subcostal es más claro (Fig. 3d). Por su parte ventral las hembras son de coloración más oscura especialmente en el abdomen; los machos son de color café claro y las patas posteriores tienen tibias largas y muy gruesas.

Los adultos son muy activos durante la noche y permanecen durante el día posados en las ramas medias y altas de los árboles, donde son difíciles de observar. Tienen un fototropismo muy acentuado.

Ciclo de vida

La Tabla 3 resume los datos correspondientes a la duración de cada uno de los estados de desarrollo del "medidor campanita". La duración total promedio fue de 107,9 días, lo cual indica que bajo las condiciones en que se hizo el estudio, puede tener tres generaciones por año.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En este trabajo se presentan tres nuevas especies de defoliadores de importancia forestal en Colombia, las cuales, aunque hasta el momento no se han presentado con características limitantes, sí constituyen una amenaza potencial.

El género *Sabulodes* merece gran atención, ya que en otros países como Brasil constituye uno de los enemigos más importantes de las plantaciones de *Eucalyptus* spp. En Colombia, se tiene conocimiento de la existencia de por lo menos cuatro especies de este género.

Los ataques de defoliadores en Colombia generalmente se presentan en complejos de varias especies y como tales

TABLA 3. CICLO DE VIDA DEL "MEDIDOR CAMAPNITA" A 2120 msnm Y 15°C.

Estado	No. Individuos	DURACION EN DIAS		
		Mínimo	Máximo	Promedio
Huevo	47	11	12	11,4
Larva	16	51	66	61,5
Prepupa	15	2	4	3,2
Pupa	7	25	30	28,2
Adulto	18	3	5	3,6
TOTAL		92	117	107,9

deben estudiarse para llevar a cabo un manejo integrado y no en forma aislada de la especie cuya población sea más alta, ya que el manejo que se haga de ésta tiene marcada influencia en el comportamiento de las otras especies involucradas en el complejo.

BIBLIOGRAFIA

BERTI-FILHO, E. Insetos associados a plantações de espécies do género *Eucalyptus* nos

estados da Bahia, Espirito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Sao Paulo. Piracicaba, Sao Paulo, Universidade de Sao Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luis de Queiros", 1981. 176p. (Tese Livre-Docente).

GALLEGO M., F. L. Gusano Geometridae (medidor de los pinos). Revista Facultad de Agronomía Medellín (Colombia) v. 19, p. 59-62. 1959.

Alejandro Madrigal C. - Liliana Wiesner R. - María Isabel Arango G.

MADRIGAL C., A. Nuevas especies de defoliadores de las coníferas en Colombia. Revista Colombiana de Entomología v. 7 nos. 3-4, p. 3-14. 1982.

VELEZ A., R. Nota sobre tres defoliadores del pino o ciprés (*Cupressus lusitanica* v. *benthani* Mill.) en Antioquia. Agricultura Tropical (Colombia) v. 22, p. 641-650. 1966.

ASPECTOS BIOLOGICOS DE LAS CHISAS EN LA SABANA DE BOGOTA

Nhora Ruiz B.
Lázaro Posada O.*

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivos determinar las especies de chisas más comunes en la Sabana de Bogotá, establecer un medio de cría, estudiar el ciclo de vida y elaborar la tabla de fertilidad, lo cual se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones "Tibaitatá", del ICA, en el municipio de Mosquera (Cund.).

Las especies capturadas en la trampa de luz negra fueron: *Ancognatha scarabaeoides* Burmeister, *A. ustulata* Burmeister, *Heterogomphus dilaticollis* Burmeister (Scarabaeidae: Dynastinae) y *Clavipalpus* sp. pos. *ursinus* Blanchard (Scarabaeidae: Melolonthinae). La especie más abundante en la trampa fue *A. scarabaeoides*; sin embargo, en los potreros la especie más numerosa parece ser *C. pos. ursinus*.

Luego de ensayar diferentes medios de cría se concluyó que el único medio donde se desarrollan las chisas es aquel compuesto por tierra + madera en descomposición triturada + estiércol seco y molido.

Respecto al ciclo de vida se determinó que la duración desde huevo hasta que emerge el adulto, fue para las hembras de 342,75 días y para los machos 348,62 días. El estado de mayor duración fue el larval con 244,93 días y dentro de éste el tercer instar con un promedio de 162,72 días. De acuerdo con los resultados de la Tabla de Fertilidad la rata de fecundidad fue de 3,84 y la rata neta de reproducción (R_o) de 16,58. En cuanto a la rata intrínseca de crecimiento natural (r_m) se obtuvo un valor de 0,12 y la rata finita de crecimiento fue de 1,124.

SUMMARY

The objectives of this study were to identify the most common species of white grubs in the Sabana de Bogotá, to establish a rearing medium, to determine the life cycle and

to build the fertility table. These experiments were carried out under insectary conditions, at ICA's Experimental Station "Tibaitatá" in Mosquera (Cund.).

The species of Scarabaeidae collected in the light trap were *Ancognatha scarabaeoides* Burmeister, *A. ustulata* Burmeister, *Heterogomphus dilaticollis* Burmeister (Dynastinae) and *Clavipalpus* sp. possible *ursinus* Blanchard (Melolonthinae), being the first the most abundant; however under field conditions the most numerous seems to be *C. pos. ursinus*.

After trying several rearing media, it was concluded that the only one in which larvae of *A. scarabaeoides* developed satisfactorily was a mixture of soil + ground rotten wood + dry cow dung.

The duration of the life cycle from egg to adult emergence was 342.75 days for females and 348.62 for males. The longest was the larval stage with 244.93 days, and the third larval instar had an average duration of 162.72 days.

According to the fertility table the fecundity rate obtained was 3.84 and the net reproductive rate (R_o) 16.58. The intrinsic rate of natural increase (r_m) was 0.12 and the finite rate of increase () was 1.124.

INTRODUCCION

Durante los últimos años han aumentado considerablemente los daños por la chisa en la Sabana de Bogotá, y esto se debe probablemente al reemplazo que se ha hecho en los potreros del pasto kikuyo por pastos mejorados tales como son: Manawa, Tetrelite y los Raigrases, los cuales no poseen un sistema radicular profundo que les permita recuperarse fácilmente después de un ataque, ya que una vez aflojada la tierra por el ataque del insecto, el pisoteo del ganado causa el desprendimiento del cespedón y las raíces no vuelven a anclarse, lo cual produce el amarillamiento del pasto.

* Ingenieros agrónomos, Sección Entomología - ICA, Apartado Aéreo 151123 Eldorado, Bogotá.

Debido al poco conocimiento que se tiene de todos los aspectos biológicos relacionados con estos insectos se realizó este estudio con los siguientes objetivos:

Determinar las especies de chisas más comunes en la Sabana de Bogotá, establecer un medio de cría, estudiar el ciclo de vida y elaborar la tabla de fertilidad, considerando que el conocimiento de la biología sirve de base para elaborar programas de manejo más adecuados.

REVISION DE LITERATURA

Según Blackwelder (1944), el género *Ancognatha* está ampliamente distribuido en Sur y Centroamérica; para Colombia registra las especies *humeralis*, *scarabaeoides*, *ustulata* y *vulgaris*. La especie *A. manca* Le Conte, según Ritcher (1966), es la única especie del género *Ancognatha* que se encuentra en Arizona y Nuevo México en los Estados Unidos.

En Colombia, de acuerdo con Posada et al. (1976), el nombre de chisa corresponde a la especie *A. scarabaeoides* Burmeister (Coleoptera: Scarabaeidae-Dynastinae), y la registrarán como plaga de avena, cebolla, maíz, papa, trigo y cebada.

Otoya (1945), cuando describió a *A. nigriventris*, anota que el género *Ancognatha* podría dividirse en dos subgéneros, para lo cual propuso el nombre de *Ancognatha* típico para las especies *scarabaeoides*, *ustulata*, *humeralis*, *sellata* y *manca* y el nombre *Pseudoancognatha* para las especies *vulgaris* y *nigriventris*.

Según Lima (1953), entre las especies del género *Cyclocephala* más conocidas como plagas en el Brasil están *C. cribata* Burmeister que ataca los rizomas de Bromelíaceas, *C. variabilis* Burmeister plaga del te, y en el estado de Campinas se observaron estragos en algodones realizados por *C. melanocephala* (F.); en cuanto a los Dynastinae, son dañinas principalmente las larvas de *Dyscinetus dubius* (Olivier) como plaga de los arrozales, y el género *Ligyris* que comprende varias especies bien conocidas por los daños que causan en caña de azúcar.

Las larvas de la subfamilia Dynastinae, de acuerdo con Ritcher (1958, 1966) se alimentan de estiércol, humus, material vegetal en descomposición, hojarasca, paja, madera y semillas de plantas; mientras que las larvas de la subfamilia Melolonthinae prefieren alimentarse de humus y de semillas de plantas.

Ritcher (1966) señala que las larvas de los Scarabaeidae tienen forma de C, cuerpo robusto y tres pares de patas bien desarrolladas. Según el mismo autor, muchos de los adultos de las diferentes especies son de hábitos nocturnos y raramente se ven, excepto cuando los cucarros son atraídos por la luz. Otros son diurnos y pueden ser encontrados sobre flores o frutos.

Remedi De Gavotto (1964), al estudiar el ciclo biológico de *C. signaticollis* Burmeister, utilizó cajas de aluminio con humus y varias hortalizas que le servían de alimento como lechuga y zanahoria; cada tres días cambiaba las hortalizas y una vez por semana removía el humus manteniendo un

adecuado grado de humedad; usando esta técnica encontró que la duración de huevo hasta que emergió el adulto fue de aproximadamente un año.

En los Estados Unidos, Tashiro et al. (1969) encontraron que el ciclo de vida del Melolonthinae *Amphimallon majalis* (Razoumowsky) se completa en 341 días; las larvas de este cucarrón pasan por tres instares y las hembras depositan 20 huevos durante su vida.

Gruner et al. (1977) lograron criar en el laboratorio a *Dynastes hercules hercules* (L.) utilizando madera descompuesta, y concluyeron que desde huevo hasta que emerge el adulto son necesarios 15 meses.

Los muestreos hechos por King (1984) indican que en Centro América las larvas de *Phyllophaga* (Melolonthinae) constituyen una de las mayores plagas de varios cultivos y malezas, siendo particularmente importante el daño causado en maíz y sorgo.

Para estudiar las biología de *P. elenans* Saylor, *P. vicina* (Moser) y *P. obsoleta* (Blanchard), King (1984) mantuvo los adultos en cajas que contenían suelo húmedo y los huevos próximos a eclosionar en una mezcla de suelo húmedo más bagazo de caña, en la cual previamente se había sembrado maíz.

Desafortunadamente, y debido al poco conocimiento que se tiene sobre los cucarones de la familia Scarabaeidae, subfamilia Dynastinae, siempre se ha considerado que todas las chisas que atacan cultivos de clima frío pertenecen a la especie *A. scarabaeoides*. Sobre esta especie, el Programa de Entomología del ICA realizó en la década de los 50 trabajos sobre control químico, para reducir los daños que se presentaban entonces en los cultivos de trigo y cebada establecidos en lotes recién deskikuyados. Sin embargo, poco o nada se hizo sobre otros aspectos de la plaga y su control en potreros (ICA, 1982).

MATERIALES Y METODOS

Para conocer algunas de las especies de chisas existentes en la Sabana de Bogotá, se instaló una trampa de luz negra, en el Centro Nacional de Investigaciones "Tibaitatá" del ICA, en el municipio de Mosquera (Cund.); los adultos colectados se separaron inicialmente por coloración y tamaño, luego se enviaron debidamente montados y rotulados a los especialistas del SEL-BBII-USDA, en Washington, para su respectiva identificación.

Los estudios sobre la biología de la chisa *A. scarabaeoides* se llevaron a cabo en el insectario de Entomología de "Tibaitatá", con una temperatura promedio máxima de 22,8°C y mínima de 10,5°C.

Antes de iniciar el estudio sobre el ciclo de vida, se ensayaron varios medios en los cuales las larvas pudieran completar su desarrollo; los medios que se incluyeron fueron los siguientes: suelo proveniente de potrero de kikuyo + leche en polvo; tierra + zanahoria molida; tierra + madera descompuesta y tierra + madera descompuesta + estiércol de vacuno, seco y molido.

Para establecer el ciclo de vida de la chisa, se utilizaron

adultos capturados en la trampa de luz. Después de separar los sexos, se conformaron parejas, las cuales se colocaron en frascos de vidrio que contenían suelo humedecido. Las parejas se observaron diariamente, con el fin de determinar la iniciación de la oviposición. Las posturas obtenidas se recogieron, se contaron y se colocaron en cajas de petri con suelo humedecido, anotando la fecha de oviposición. Además se llevó un registro de la longevidad de las hembras.

Después de la eclosión, las larvas recién nacidas se transparentaron en forma individual a vasitos plásticos de 1,5 cm de alto por 4 cm de diámetro superior (13 cc de capacidad) y tapa de cartón, los vasitos contenían el medio que fue escogido para criar las larvas. Se identificaron en forma debida y a diario se observaron con el fin de determinar la duración y el número de instares larvales. Tan pronto las larvas pasaron al segundo instar, se cambiaron a otros vasos plásticos más grandes (7,5 cm de alto por 7,5 cm de diámetro superior) con el fin de que profundizaran más. En estos vasos se mantuvieron hasta que emergieron los adultos.

Para determinar el período de pre-oviposición, el período de oviposición, el número de huevos depositados por hembra, el número de huevos retenidos, y elaborar la tabla de fertilidad del *A. scarabaeoides*, se utilizaron adultos recogidos en la trampa de luz y después de conformar parejas, se colocaron en vasos plásticos con tierra húmeda. Diariamente se revisaron los vasos para contabilizar los huevos depositados. Estos huevos se retiraron de los vasos y se colocaron en cajas de Petri. En total se colocaron 115 parejas.

RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo con las identificaciones recibidas de los especialistas del SEL-BBII-USDA, las especies de chisas existentes en la Sabana de Bogotá son: *Ancognatha scarabaeoides* Burmeister, *A. ustulata* Burmeister, *Heterogomphys dilaticollis* Burmeister (Dynastinae) y *Clavipalpus* sp. posible *ursinus* Blanchard (Melolonthinae). Aunque en la trampa de luz la especie más abundante fue *A. scarabaeoides*, en los potreros la especie más numerosa fue *C. pos. ursinus*.

Cuando se utilizó suelo proveniente de potreros de kikuyo, tierra + leche en polvo, tierra + zanahoria molida, y tierra + madera descompuesta, la mortalidad durante el primer instar fue del 100%. El único medio donde las larvas fueron capaces de completar su desarrollo fue aquel compuesto por tierra + madera descompuesta + estiércol de vacuno, por lo cual se deduce que las larvas de *A. scarabaeoides* son saprófagas y esto está de acuerdo con Ritcher (1958, 1966) cuando anota que las larvas de los Scarabaeidae exhiben una gran diversidad de hábitos alimenticios y prefieren estiércol, humus, material vegetal descompuesto y paja.

CICLO DE VIDA DE *A. scarabaeoides*

En la Tabla 1 se presenta la duración del ciclo de vida de *A. scarabaeoides* criado en tierra + madera + estiércol. En ella se puede observar que el total del ciclo desde huevo hasta que emerge el adulto fue para las hembras de 342,75 días y para los machos 348,62 días. En general, el estado de mayor duración fue el larval con 244,93 días y dentro de este el tercer instar, con un promedio de 162,72 días.

TABLA 1. CICLO DE VIDA DEL *Ancognatha scarabaeoides* BURMEISTER.

Estado	Número observado	X	$\bar{X} \pm D.E.$ días	Porcentaje sobre- vivencia
Huevo	74	38,30 $\pm$	1,90	
Larva		244,93		
I	66		34,70 $\pm$ 6,41	89,19
II	51		47,51 $\pm$ 11,94	68,92
III	18		162,72 $\pm$ 24,82	24,32
Pupa	12	78,33 $\pm$	23,79	16,32
Adulto Macho	8	16,62 $\pm$	6,78	
Hembra	4	14,25 $\pm$	2,87	
Duración Promedia Huevo-Adulto				
Macho	8	348,62 $\pm$	14,03	
Hembra	4	342,75 $\pm$	20,22	

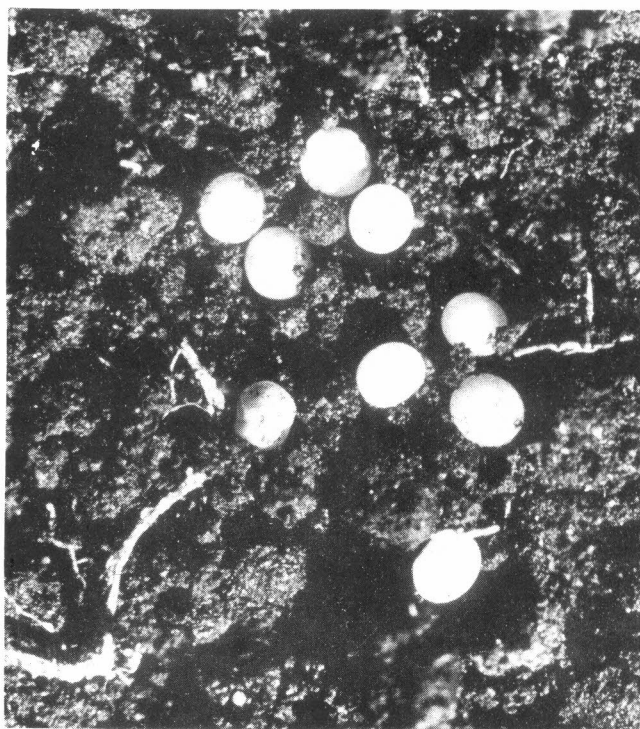


FIGURA 1. Grupo de huevos de *Ancognatha scarabaeoides* Burmeister removidos de sus cámaras de oviposición.

Los huevos de *A. scarabaeoides* (Fig. 1) son depositados en forma individual dentro de una pequeña cámara preparada por la hembra y que fácilmente se confunde con un terrón; esta cámara es muy difícil de observar en el campo, ya que se destruye cuando se remueve el suelo. Los huevos tienen un período promedio de incubación de 28,30 días; son de

color blanco, de forma redondeada y durante la incubación aumentan de tamaño. Recién puestos miden 2,13 mm de largo por 1,60 mm de ancho, y próximo a la eclosión miden 3,13 mm de largo por 2,53 mm de ancho, este aumento de tamaño se debe probablemente al crecimiento del embrión y a la absorción de agua. Esta característica también fue observada por Remedi De Gavotto (1964). En el huevo maduro, debido a la semitransparencia del corión, se observan los segmentos abdominales y las mandíbulas de color marrón oscuro.

El estado larval de *A. scarabaeoides* pasa por tres instares con una duración promedio de 34,70; 47,51 y 162,72 días respectivamente. Las larvas recién nacidas son completamente blancas con las mandíbulas de color marrón oscuro; al día siguiente aparece un color amarillo en las patas y los espiráculos, y la cabeza se torna marrón. Debido a la alimentación se observa una coloración negruzca en el resto del cuerpo (Fig. 2). Inmediatamente nacen comienzan a enterrarse, mostrando un alto fototropismo negativo.

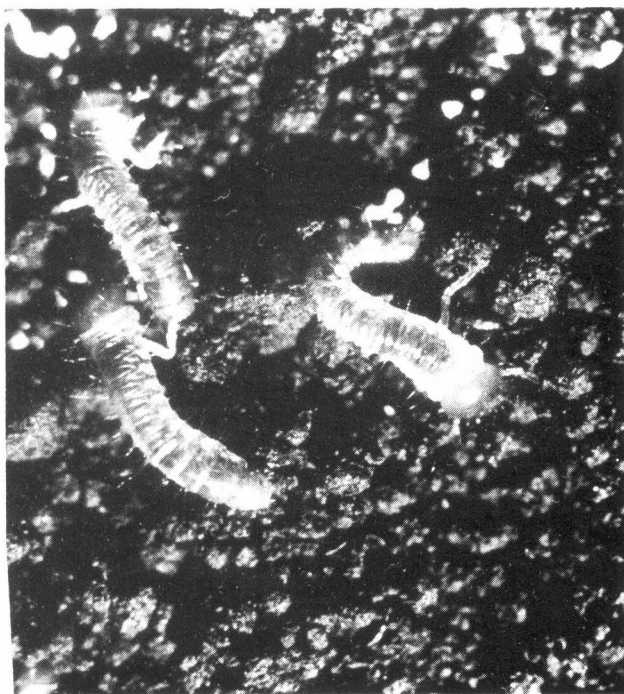


FIGURA 2. Larvas de primer íntar de la chisa *A. scarabaeoides*.

Las larvas de segundo instar presentan setas largas en todo el cuerpo y una mancha de color amarillo claro sobre el protórax. Los espiráculos son blancos con una coloración amarilla en el centro. En cuanto a las de tercer instar, la mancha en el protórax es de color más oscuro y de mayor tamaño, así como también aumenta de tamaño la coloración amarilla de los espiráculos (Fig. 3). Durante el tercer instar es fácil diferenciar las larvas de *A. scarabaeoides* de las de *C. pos. ursinus*, ya que las primeras tienen la cabeza de color marrón oscuro y la segunda presentan una coloración amarilla. Se observó que las larvas próximas a mudar, se tornan de un color blanco lechoso y adquieren una apariencia transparente, debido a que no se alimentan; además, construyen una especie de cámara. Después de la muda también presentan la coloración blancuzca.

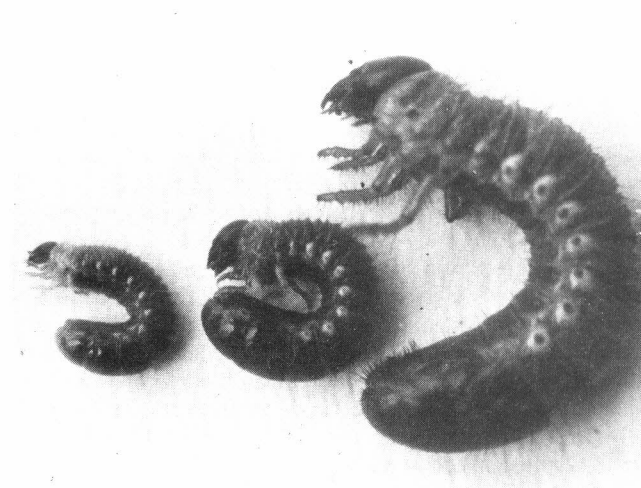


FIGURA 3. Instares larvales que se presentan en la chisa *A. scarabaeoides*. Nótese las diferencias en el tamaño de las larvas, la cabeza y los espiráculos.

Las larvas *A. scarabaeoides* empupan en el suelo y para ello fabrican una cámara redondeada que semeja una pelota (Fig. 4), la cual los campesinos denominan "olla". En el insectario siempre se encontraron las cámaras en el fondo de los vasos y en el campo se encuentran a 30 cm o más de profundidad. Cuando se abre la cámara se encuentra la pupa de color ámbar y del tipo exarata, en el cual las patas y alas están libres (Fig. 5).

En la Tabla 1 se presentan los porcentajes de sobrevivencia de los tres instares bajo condiciones de insectario, y puede observarse que a medida que avanza el desarrollo larval las posibilidades de sobrevivencia se hacen menores hasta llegar al estado de pupa.



FIGURA 4. Cámara pupal de *A. scarabaeoides*, de la cual ya emergió el adulto.



FIGURA 5. Pupa de *A. scarabaeoides* removida de su cámara pupal.

Los adultos de *A. scarabaeoides* tienen una coloración que varía entre marrón oscuro o casi negro; en cuanto al tamaño hay mucha variación, pero en promedio miden 2,5 cm. Presentan bimorfismo sexual, siendo la principal diferencia la conformación de los tarsos de las patas delanteras (Fig. 6), mientras en los machos son gruesos en las hembras son delgados. Esta característica de las patas de los machos es utilizada para agarrar a la hembra durante la cópula y además, le sirven para cavar.

Durante el estudio del ciclo de vida se encontró que los machos de *A. scarabaeoides* vivieron en promedio de 16,62 días, y las hembras 14,25 días. Con estos adultos nunca se lograron posturas, ni tampoco se observaron copulando, debido quizás a la falta de vuelo, lo cual se cree es un factor importante para iniciar la cópula.

Antes de entrar a discutir los resultados sobre el estudio de fertilidad de *A. scarabaeoides*, es conveniente aclarar que en estudios previos se encontró que las hembras que caen en la trampa son recién emergidas, y que por lo tanto no han iniciado la oviposición.

En la Tabla 2 se presenta la Tabla de Fertilidad y los parámetros de vida de las hembras de *A. scarabaeoides*. Aunque el estudio se inició con 115 parejas sólo se obtuvieron datos de 103, debido a que 12 no pusieron o murieron antes de iniciar la oviposición. En las condiciones del estudio, la chisa tiene un período de pre-oviposición de 12,03 días y un período de oviposición de 17,62 días. La fecundidad (huevo x hembra x día) fue de 3,84. Como al morir las hembras se disectaron para contabilizar el número de huevos retenidos, se encontró que en promedio este número fue de 29,19, con una variación entre 0 y 77.

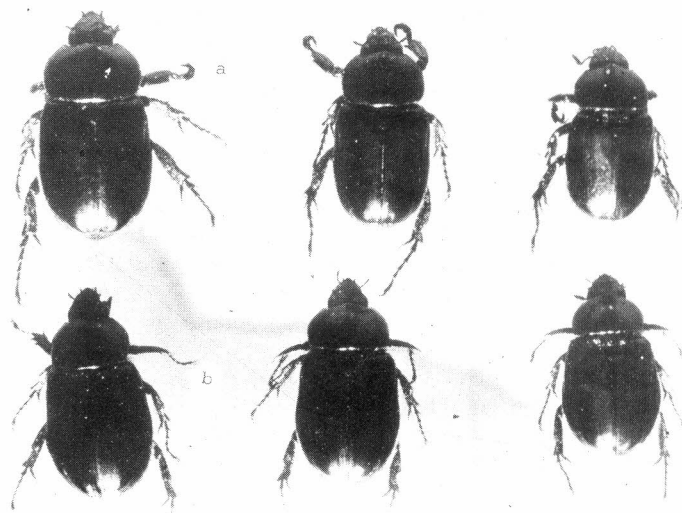


FIGURA 6. Adultos de *A. scarabaeoides*. Obsérvense los tarsos de las patas delanteras. a) machos; b) hembras.

La Tabla de Fertilidad indica que el tiempo al cual las hembras alcanzan el 50% de mortalidad es a los 34,59 días. La rata neta de reproducción (R_o) que indica el aumento de una generación a la próxima, fue de 16,58, lo cual significa que la población se encuentra en crecimiento por tener un valor mayor que 1.

En cuanto a la rata intrínseca de crecimiento (r_m) se obtuvo un valor de 0,12, lo cual indica el crecimiento de la población bajo condiciones óptimas, es decir, su potencial biótico. Con base en la r_m se calculó la rata finita de crecimiento (λ) que tuvo un valor de 1,1247 e indica el crecimiento por hembra por cada 4 días; lo cual equivale a 102,2 individuos por hembra por año bajo condiciones óptimas.

TABLA 2. TABLA DE FERTILIDAD Y PARAMETROS DE VIDA DE *A. scarabaeoides*.

Parámetro	N*	Valor	Amplitud
Longevidad hembra (días)	103	33,38 ± 12,44	4-59
Tiempo hasta 50% mortalidad (días)	103	34,59	
Período de pre-oviposición (días)	103	12,03 ± 6,81	1-30
Período de oviposición (días)	103	17,62 ± 11,22	1-43
Fecundidad total (huevos/hembra)	103	26,97 ± 18,74	1-78
Huevos retenidos por hembra	98	20,19 ± 19,17	0-77
Número total huevos por hembra	98	47,41 ± 19,62	13-98
Rata de fecundidad (huevos/hembra/día)		3,84	
Rata neta de reproducción (R_o)		16,58	
Período de reproducción (T)		23,90	
Rata intrínseca de crecimiento natural (r_m)		0,1175	
Rata finita de crecimiento (λ)		1,1247	

* N = Número de observaciones.

Finalmente, el tiempo promedio de una generación (T) o sea el lapso de tiempo durante el cual se produce progenie fue de 23,90 días.

Debido a que los huevos producidos por las hembras en este estudio y mantenidos en cajas de Petri se disecaron o sufrieron contaminación por hongos, no fue fácil determinar el porcentaje de eclosión.

En el campo la situación puede ser diferente, ya que la retención de huevos puede atribuirse a que bajo las condiciones de insectario las hembras no pudieron profundizar lo suficiente, y quizás también al estado de humedad del suelo, puesto que las hembras necesitan de ella para formar las cámaras de oviposición.

CONCLUSIONES

1. Con base en las colecciones realizadas en la trampa de luz, la especie más atraída es **Ancognatha scarabaeoides** Burmeister; sin embargo, la más abundante es potrero es **Clavipalpus** sp. pos. **ursinus** Blanchard.
2. El mejor medio para la cría de **A. scarabaeoides** fue el compuesto por tierra + madera descompuesta + estiércol de ganado vacuno, seco y molido, lo cual sugiere que esta especie es más saprófaga que fitófaga.
3. De acuerdo con la duración del ciclo de vida, la chisa **A. scarabaeoides** sólo presenta una generación por año.
4. Considerando la rata de fertilidad, el tiempo generacional y el porcentaje de sobrevivencia, cada hembra de **A. scarabaeoides** puede producir 14 adultos por año.

BIBLIOGRAFIA

- BLACKWELDER, R. Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central America, the West Indies, and South America. Washington, Smithsonian Institution, United States National Museum, 1944. Part 1, 925p. (Bulletin, no. 185).
- GRUNER, L.; CHALUMEAN, F. Biologie et élevage de **Dynastes h. hercules** en Guadeloupe (Coleoptera: Dynastinae). Annales de la Société Entomologique de France v. 13, no. 4, p. 613-624. 1977. (Tomado de: Review of Applied Entomology. Serie A; Agricultural (Inglaterra) v. 16, no. 10, p. 607. 1978).
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. PROGRAMA DE ENTOMOLOGIA. BOGOTÁ (COLOMBIA). Informe anual de progreso 1981B-1982. Bogotá, ICA. 1982. 26p.
- KING, A.B.S. Biology and identification of white grubs (Phyllophaga) of economic importance in Central America. Tropical Pest Management (Inglaterra) v. 30 no. 1, p. 36-50. 1984.
- LIMA, A. DA COSTA. Insectos do Brasil. Coleopteros 2a. parte. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 1953. T. 8, 323p. (Serie Didáctica, no. 10).
- OTOYA, F. Anotaciones sobre el género **Ancognatha** y descripción de una nueva especie (Scarabaeidae). Caldasia (Colombia) v. 3 no. 13, p. 273-282. 1945.
- POSADA O., L.; ZENNER DE POLANIA, I.; AREVALO, I. S. DE; SILDARRIAGA V., A.; GARCIA R., F.; CARDENAS M., R. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. 3 Ed. Bogotá, ICA. 1976. 484p. (Boletín Técnico, no. 43).
- REMEDI DE GAVOTTO, A. L. Ciclo biológico de **Cyclocephala signaticollis** Burm. (Col. Scarabaeidae) y caracteres específicos de su larva. Revista de Investigaciones Agropecuarias (Argentina) v. 1 no. 10, p. 151-161. 1964.
- RITCHER, P. O. Biology of scarabaeidae. Annual Review of Entomology (Estados Unidos) v. 3, p. 311-334. 1958.
- _____. White grubs and their allies; a study of North American Scarabaeoid larvae. Corvallis, Oregon State University, 1966. 219p. (Studies in Entomology, no. 4).
- TASHIRO, H.; GYRISCO, G.; GAMBRELL, F. L.; FIORI, B. J.; BREITFELD, H. Biology of the European chafer **Amphimallon majalis** (Coleoptera: Scarabaeidae) in Northeastern United States. Ithaca, New York State Agricultural Experiment Station, 1969. 71 p. (Bulletin, no. 828).

ASPECTOS BIOLOGICOS DEL GORGOJO ROJO DE LAS HARINAS *Tribolium castaneum* (Herbst)

Aristóbulo López Avila*

RESUMEN

Bajo condiciones del cuarto de cría del laboratorio de Entomología del CNI "Tibaitatá" (21°C y 65-70% HR) se determinó el ciclo de vida del *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) encontrándose una duración total promedia de huevo a adulto de 82,44 días y una longevidad de los adultos mayor de cinco meses. El mayor porcentaje de mortalidad (52,45%) se observó en el estado larval.

Se hace una corta descripción de cada uno de los estados del insecto. Al evaluar el daño que puede causar en trigo almacenado se concluyó que en este grano el insecto no se puede considerar como plaga primaria.

SUMMARY

Under rearing conditions of the entomological laboratory (21°C and 65-70% RH) of ICA's experimental center "Tibaitatá" the life cycle of *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae) was determined. The life span from egg to adult was 82.44 days and the adult longevity was over five months. The major mortality (52.45%) was observed during the larval stage.

A short description of each stage is made, and while evaluating the damage the insect could cause to stored wheat grains it was concluded that *T. castaneum* cannot be considered a primary pest in this cereal.

INTRODUCCION

Entre los insectos conocidos como "gorgojos de las harinas", las especies consideradas como plagas más importantes en el trópico son *Tribolium castaneum* (Herbst) y *T. confusum* Duval (Coleoptera: Tenebrionidae). En Colombia se les conoce como "gorgojo rojo de la harina" y "gorgojo de la harina" respectivamente. Estas especies han sido estudiadas ampliamente en todo el mundo, no sólo por su importancia económica, sino porque se presentan una serie de características que facilitan su cría masiva en el laboratorio y su uso en diferentes investigaciones, desde estudios ecológicos hasta fisiológicos y genéticos (Sokoloff, 1972). Desde el punto de vista económico y de acuerdo con el tipo de daño que ocasionan, estas especies son consideradas como plagas primarias o secundarias por diferentes autores.

Kogan (1963) los presenta como plagas intermedias, afirmando que solamente se alimentan de granos partidos o después de que estos han sufrido la acción inicial de las plagas primarias. Trochez (1977) registra a *T. castaneum* como plaga de harinas y granos almacenados y afirma que algunos autores lo consideran como plaga primaria ya que puede iniciar el ataque al grano. Tanto las larvas como los adultos se alimentan de los productos almacenados y se han encontrado como contaminantes de todo tipo de harinas en silos, bodegas y molinos, en los que causan enormes pérdidas, principalmente en climas templados y cálidos (Vásquez y Rodríguez, 1982).

Trochez (1977) registra la especie *T. castaneum* en Colombia atacando leche en polvo, salvado de trigo, sorgo, maíz, avena y mezcla de harinas.

En cuanto al ciclo de vida del gorgojo de la harina, Howe (1956) indica que a temperaturas entre 35°C y 70% de humedad relativa se obtienen los períodos de desarrollo más cortos así: huevo 2,6; larva 12,9; pupa 3,9 días y el adulto puede vivir hasta dos años y medio. Además señala que los huevos no eclosionan a ninguna humedad a 17,5°C o menos, ni a 10% de humedad relativa; que la humedad no afecta la duración del período del huevo y el período más corto ocurre a 37,5°C. La rata de desarrollo larval es afectada tanto por la temperatura como la humedad. El desarrollo de la larva es más rápido a alta humedad usando cualquier temperatura y a 35°C para cualquier humedad. El período pupal no es afectado por la humedad y es más corto a 37,5°C. Para obtener los anteriores resultados el autor trabajó con una serie de temperaturas entre 15 y 40°C y 10, 30, 70 y 90% de humedad relativa, usando harina de trigo como alimento.

Vásquez y Rodríguez (1982) encontraron que para fines de cultivo en el laboratorio, la levadura se constituyó en un complemento ideal capaz de suministrar aminoácidos y vitaminas esenciales para el buen desarrollo de *T. castaneum* en alimentos pobres en este tipo de nutrientes, como harina de trigo, maíz o avena.

El presente estudio tuvo como objetivos determinar el ciclo de vida del insecto bajo condiciones similares a las del almacenamiento de granos en clima templado, hacer una descripción de los diferentes estados que pueda ser útil para personas encargadas de reconocer plagas de granos almacenados y determinar si en trigo el insecto debe considerarse plaga primaria.

MATERIALES Y METODOS

El estudio se llevó a cabo bajo las condiciones del cuarto de

* Programa de Entomología, ICA Tibaitatá, A.A. 151123 Eldorado, Bogotá.

cría del laboratorio de Entomología en el CNI "Tibaitatá" del ICA, temperatura promedio de 21°C y humedad relativa de 65 a 70%, durante el primer semestre de 1983.

Como alimento tanto para las larvas como para los adultos se usó harina de trigo en mezcla con un 5% de levadura y con una humedad de 11,9% al momento de iniciar el estudio.

La cría se inició con adultos de *T. castaneum* obtenido en el "Cepario" de *T. castaneum* del Departamento de Biología de la Universidad Nacional, Bogotá.

La población del insecto se aumentó inicialmente colocando adultos en porrones de vidrio, tipo confitero, con 1 kg de harina de trigo cada uno. De allí se retiraron pupas y adultos recién formados y se colocaron en vasos plásticos de 15 cc de capacidad y con una cantidad de 2 gramos de harina cada uno. Para separar de la harina los diferentes estados del insecto se usaron tamices de 30 y 60 mallas por pulgada cuadrada. La separación final de los huevos se hizo bajo estereoscopio con un pincel de piel de marta, no. 00, y fueron puestos a incubar en grupos de 10 y 15 en cajas de petri de 5 cm de diámetro con una pequeña cantidad de harina. Luego de la eclosión las larvas fueron pasadas en grupos de cinco a los vasos plásticos, en donde permanecieron sin ser molestados hasta cuando se esperaba, de acuerdo con observaciones previas, que estuvieran completamente desarrolladas; a partir de allí se observaron diariamente hasta obtener las pupas.

Al formarse las pupas se determinó su sexo observándolas bajo el estereoscopio, y se colocaron por parejas formadas el mismo día o más tardar, con un día de diferencia. Se continuaron las observaciones hasta la obtención de los adultos y posterior aparición de las posturas.

Para determinar si el insecto debe considerarse como plaga primaria en granos de trigo, es decir si es capaz de iniciar daño en granos almacenados en perfecto estado, se establecieron grupos de una, tres y cinco parejas y de cinco larvas bien desarrolladas y se colocaron en vasos, cada uno con 10 gramos de trigo en perfecto estado. Para cada grupo se hicieron 30 observaciones.

RESULTADOS Y DISCUSION

Ciclo de Vida

Bajo las condiciones en que se adelantó este trabajo, el *T. castaneum* toma en promedio 82,44 días desde la postura del huevo hasta la emergencia del adulto, y los adultos viven por más de 5 meses. Los datos se presentan en la Tabla 1.

Al comparar la duración total del ciclo de vida y de cada uno de los estados con la información de otros autores como Howe (1956), se encontró que las condiciones del trabajo no fueron las óptimas para lograr el desarrollo de insecto en un tiempo mínimo. Sin embargo, bajo condiciones de almacenamiento en clima templado se puede esperar que aproximadamente cada dos meses y medio se presente una nueva generación y que a causa del largo tiempo de vida de los adultos se pueden presentar varias generaciones superpuestas y causar daños en harinas o trigos almacenados en condiciones deficientes.

TABLA 1. DURACION DE LOS DIFERENTES ESTADOS DE *T. castaneum* (Herbst) CRIADOS EN EL CNI "TIBAITATÁ" 1983.

ESTADO	NUMERO OBSERVACIONES	DURACION EN DIAS	
		RANGO	PROMEDIOS
Huevo	180	8 - 11	9,94
Larva	61	58 - 69	61,00
Pupa	32	9 - 15	11,50
Adulto	72	58 - 161*	
Duración promedio: huevo a adulto:			82,44

* El tiempo máximo de vida de los adultos no fue determinado, ya que después de 161 días algunos continuaban vivos.

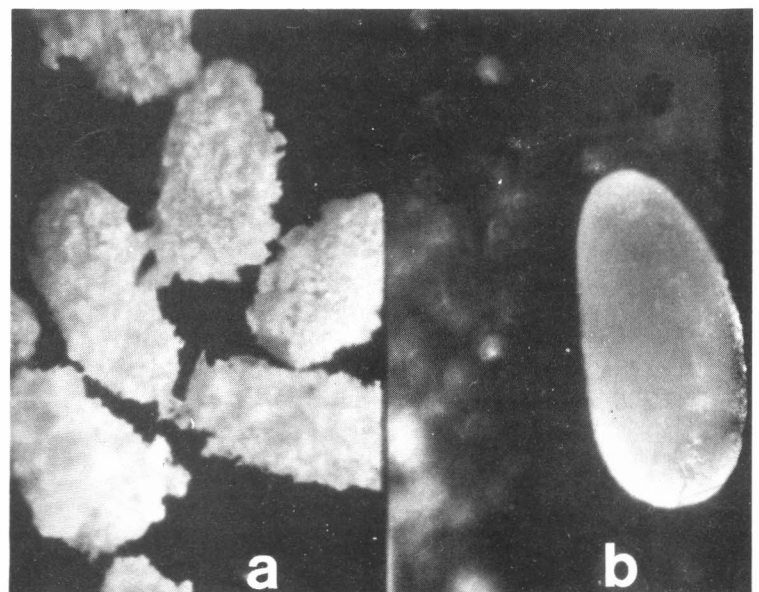


FIGURA 1. Huevos de *T. castaneum*. a, Huevos cubiertos con partículas de harina. b, Huevo lavado libre de partículas de harina.

Huevo

Para determinar la forma y color del huevo fue necesario someterlos a un lavado, ya que al ser depositados se les adhieren partículas de harina a toda la superficie (Fig. 1). Al retirar las partículas de harina se observa un huevo de forma arriñonada y color crema con una longitud promedio de 0,55 mm y un ancho 0,35 mm (Fig. 1b). Esta descripción coincide con la hecha por Sokoloff (1972).

Larva

La larva completamente desarrollada mide aproximadamente 7 mm de largo. El cuerpo está claramente dividido en ca-

beza, tórax y abdomen y es de forma cilíndrica; presenta una coloración blanca cremosa con algunas áreas, como en la parte dorsal de la cabeza y los tergos torácicos y abdominales, de color ámbar o café debido a esclerotización, la cual es mayor en los últimos segmentos abdominales. La cabeza es del tipo prognata con las mandíbulas bien esclerotizadas y de color café oscuro. La antena está compuesta por tres segmentos. El tórax presenta un par de patas en cada uno de sus tres segmentos, cuyas partes son perfectamente diferenciables en coxa, trocánter, fémur, tibia y uña. El mesotórax posee un par de espiráculos. El abdomen consta de nueve segmentos bien diferenciados, con aberturas espiraculares a cada lado de la parte anterior de los segmentos 1 a 8. El último segmento presenta en la parte dorsal un par de urogonfos de color café oscuro, bien esclerotizados, en la parte media posterior la abertura anal, y ventralmente un par de protuberancias o apéndices carnosos que semejan pseudopatas anales. Todos los segmentos del cuerpo poseen setas, aunque pocas, hialinas, cortas y erectas, conspicuas y muy características.

El período larval tardó, bajo las condiciones del estudio, entre 58 y 69 días, con un promedio de 61 días. Durante el estado larval ocurrió la mayor mortalidad. Sólo el 47,55% de las larvas con las cuales se inició el estudio del estado larval logró transformarse en pupa. Esto probablemente debido a que las condiciones del estudio no fueron las óptimas, ya que de acuerdo a Howe (1956) la mejor temperatura para el desarrollo larval es de 37°C. Sin embargo, las condiciones descritas para este trabajo son comunes para el almacenamiento de productos en nuestro medio, por lo cual también se puede esperar una mortalidad similar o mayor de las larvas en el ambiente natural.

Pupa

La pupa es del tipo exarata, y recién formada de color blanco que se torna crema a medida que avanza la formación del adulto; mide de 4 a 5 mm de longitud. Su morfología externa está de acuerdo a la dada por Howe (1966) (Fig. 2): La cabeza orientada ventralmente con las partes bucales perfectamente protegidas por las patas y el protórax. El primero y segundo par de patas cubren la parte media de los élitros y alas membranosas que se originan en los tergitos meso y metatorácicos que voltean primero ventral y luego caudalmente, ocultando el par de patas posteriores. Cada uno de los segmentos abdominales presenta lateralmente dos proyecciones compuestas a su vez por dos estructuras en forma de sierra con dientes esclerotizados, una anterior y otra posterior, y en la parte media varias setas, las cuales han sido utilizadas para diferenciar *T. castaneum* de *T. confusum*. En las pupas bien desarrolladas la característica sobresaliente de la cabeza son los ojos bien diferenciados y en el extremo posterior del abdomen la presencia de los lóbulos genitales, más pequeños en el macho que en la hembra, característica que puede ser usada para separar sexos en el estado de pupa. En la parte dorsal del último segmento presenta un par de urogonfos con las puntas bien esclerotizadas. Es notable la diferencia en tamaño entre las pupas de diferente sexo (Fig. 2).

El estado de pupa tuvo una duración promedio de 11,5 días, con un rango de 9 a 15. En este estado también hubo una alta mortalidad, quizás debido a las mismas causas discutidas para el estado larval.

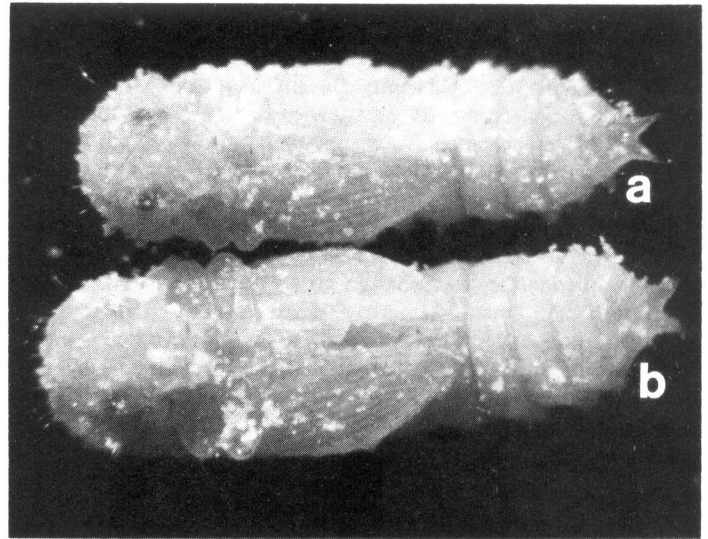


FIGURA 2. Pupas de *T. castaneum* completamente formadas. a, macho. b, hembra.

Adulto

El imago de *T. castaneum* es un cucarroncito de color castaño oscuro, de aproximadamente 4 mm de longitud, forma oblonga aplanada, cabeza prognata, con ojos compuestos prominentes que se pueden observar dorsal, lateral y ventralmente (Fig. 3). El espacio entre los ojos en la parte ventral es útil en la separación de esta especie y *T. confusum*, ya que en esta última esa distancia es más de dos veces la longitud ventral del ojo, mientras que en *T. castaneum* es solamente de una vez esa longitud. Las partes bucales se caracterizan por tener mandíbulas prominentes bastante oscuras y muy similares a las que posee la larva. Las antenas se insertan en la parte ventral de la cabeza y están compuestas por 11 segmentos; los tres últimos o distales se agrandan abruptamente para formar una clava, característica que también sirve para diferenciar especies (Sokoloff, 1972). El tórax se caracteriza por poseer el protórax bastante grande comparado con los otros dos segmentos, ya que es aproximadamente la quinta parte de la longitud del cuerpo y de forma rectangular con la superficie dorsal cubierta por punturas. El meso y metatórax se encuentran cubiertos dorsalmente por los élitros, los cuales presentan surcos longitudinales formados por punturas que corresponden a las venas longitudinales.

El mesotórax es el más pequeño de los segmentos torácicos, y ventralmente presenta en el margen posterior el segundo par de patas. El metatórax dá origen en su parte posterior al tercer par de patas, es el doble en longitud al mesotórax y presenta un surco longitudinal medio que se origina en forma tenue en el extremo anterior y se extiende hasta el borde posterior, siendo allí más prominente.

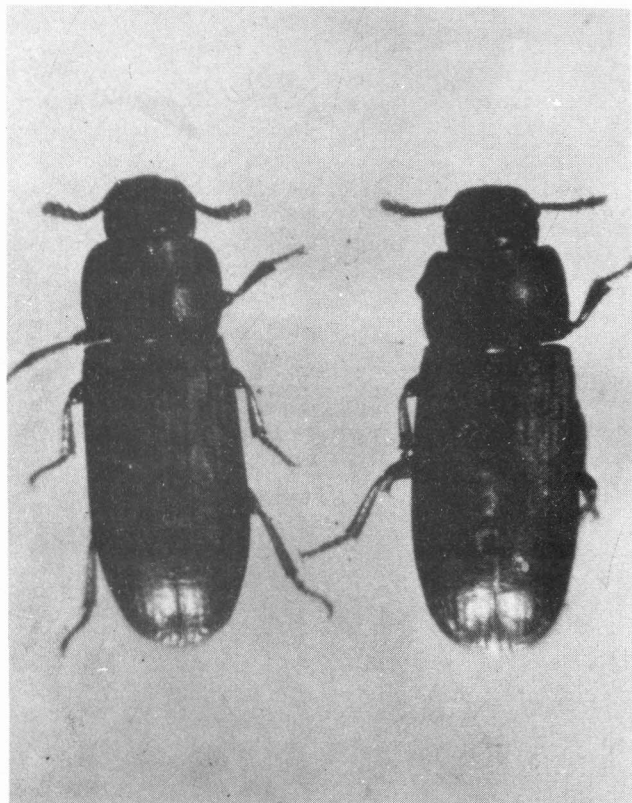


FIGURA 3. Adultos de *T. castaneum*.

El abdomen está compuesto por diez segmentos, de los cuales cinco, del tercero al séptimo, son perfectamente diferenciables en vista ventral. Los dos primeros son inconspicuos porque están formando la porción posterior de la cavidad coxal de las patas posteriores; el octavo, noveno y décimo segmentos tampoco son visibles, ya que tienen una localización dorsal y anterior al séptimo esternito que es bastante amplio y presenta el margen posterior redondeado.

Una característica útil para diferenciar los sexos en el estado adulto es la presencia de una mancha o cicatriz en la superficie interna de los fémures anteriores de los machos, la cual no existe en las hembras. Bajo las condiciones del estudio, los adultos pueden sobrevivir por más de cinco meses y medio.

DAÑO EN GRANOS DE TRIGO

En los granos enteros se encontró que todas las larvas murieron en menos de siete días y no lograron hacer ningún

daño. De los adultos sobrevivieron algunos hasta los 30 días, pero sólo en pocos casos lograron hacer un daño insignificante a los granos de trigo, consumiendo únicamente parte del embrión. Por esto se considera que la plaga no puede ser tenida como primaria en trigo almacenado.

De lo anterior se deduce que ni las larvas ni los adultos de *T. castaneum* son capaces de causar daño a granos sanos de trigo almacenado bajo condiciones de clima templado, por lo cual se consideran innecesarias las medidas de control que se recomienden exclusivamente contra este insecto, fuera de almacenar granos completamente sanos.

CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los resultados del presente trabajo sobre ciclo de vida y daño en granos de trigo de *T. castaneum* en condiciones de laboratorio en el CNI "Tibaitatá", con una temperatura promedio de 21°C y humedad relativa de 65-70%, se concluye lo siguiente:

1. El insecto puede cumplir bajo las condiciones descritas un ciclo completo en un período de 82 días.
2. Se pueden presentar generaciones superpuestas aumentando las probabilidades de daño.
3. *Tribolium castaneum* debe ser considerado como plaga secundaria o intermedia en trigo almacenado.
4. Como medidas culturales de control del insecto en trigo almacenado se consideran suficientes: el almacenamiento de granos limpios y sanos, y a una temperatura igual o menor de 21°C.

BIBLIOGRAFIA

- HOWE, R. W. The effects of temperature and humidity on the rate of development and mortality of *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Annals Applied Biology* (Inglaterra). v. 44, no. 2, p. 356-368. 1956.
- KOGAN, M. Identificación de las plagas de los productos almacenados. *Agricultura Tropical* (Colombia) v. 19, no. 10, p. 625-627. 1963.
- SOKOLOFF, A. The biology of *Tribolium* with especial emphasis on genetic aspects. Oxford, University Press, 1972. v. 1, p. 1-300.
- TROCHEZ, A. L. Pérdidas en trigo almacenado por alimentación del *Sitophilus oryzae* y reconocimiento de las plagas que atacan productos almacenados en el Valle del Cauca. Bogotá, UNC-ICA, 1977. p. 82-86. (Tesis Mag. Sci.).
- VASQUEZ, T.; RODRIGUEZ, M. Efecto de los factores ambientales, temperatura y dieta en la productividad y la tasa de desarrollo de *Tribolium castaneum* (Herbst). *Boletín Departamento de Biología* (Colombia) v. 1 no. 4, p. 17-27. 1982.

ADDITIONS AND CORRECTIONS TO THE CLASSIFICATION OF WESTERN HEMISPHERE *Epilachna* (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)

Robert D. Gordon*

RESUMEN

En este trabajo se describen tres especies nuevas: *Epilachna rauli*, *E. madrigali* y *E. pseudotumida*; los homónimos *Epilachna kraatzi* Gordon y *E. nana* Gordon son reemplazados por los nuevos nombres *E. colombiana*, y *E. minuta* respectivamente. Se dan nuevos registros de plantas hospedantes para algunas especies de Epilachninae.

ABSTRACT

Three new species, *Epilachna rauli*, *E. madrigali*, and *E. pseudotumida* are described; the homonyms *Epilachna kraatzi* Gordon and *E. nana* Gordon are replaced by *E. colombiana*, and *E. minuta*, new names, respectively. New host records are given for some species Epilachninae.

Examination of the Coccinellidae in the collection of the Universidad Nacional de Colombia, Medellín, resulted in the discovery of 3 undescribed species of *Epilachna*. These are described here and 2 specific names proposed by Gordon (1975) are replaced. New host records from label data on specimens in the collection are included.

Type specimens are deposited in the Universidad Nacional de Colombia (UNCM) and the U.S. National Museum of Natural History, Washington, D.C. (USNM).

I am indebted to R. Pope, British Museum (Natural History), London; J. Chapin, Louisiana State University, Baton Rouge; and R. Smiley, Systematic Entomology Laboratory, USDA, Beltsville, Maryland, for reviewing the manuscript.

Epilachna colombiana, new name

Epilachna kraatzi Gordon, 1975:118 (not *Epilachna kraatzi* Weise, 1898:110).

Weise (1898) described *Solanophila*

kraatzi from Africa, and *Solanophila* Weise was synonymized with *Epilachna* Chevrolat by Korschefsky (1931). Therefore a new name is proposed for *E. kraatzi* Gordon (1975). I thank H. Fursch (pers. comm.) for bringing this situation to my attention.

Epilachna minuta, new name

Epilachna nana Gordon, 1975:104. (not *Epilachna nana* Kapur, 1950:22).

Epilachna nana was described from India in 1950 by A. Kapur, who has kindly informed me of the homonymy (pers. comm.). I take this opportunity to propose a replacement name for *E. nana* Gordon.

Toxotoma murilloi Gordon

One specimen in the UNCM was collected on "maleza" (weed) in the Valle Medellín, Colombia, in November 1942. Five specimens were collected on "Compositae" at Prado, Antioquia, Colombia, in February, 1982.

Epilachna walteri (Sicard)

The species redescribed and illustrated by Gordon (1975) as *E. walteri* is not that species but another that I describe below and name *E. rauli*. The description and illustrations of "*E. walteri*" are actually of *E. rauli*. No specimens of the true *E. walteri* were available in 1975 other than the type specimen, and because of the extreme similarity in external appearance, it was presumed that the species on hand was indeed *E. walteri*. Specimens present in the Medellín collection represent both species so it is now possible to sort the two out and describe the true *E. walteri*.

Description: Male, length 6.0 mm, width 6.0 mm. Form subcordate, widest behind humeral angles, elytron with lateral margin rounded from base to apex, lateral margin strongly explanate. Color black; pronotum with anterolateral angle very narrowly yellow, elytron yellowish orange bordered

with black, with transverse black spot on disc usually not connected to sutural border, humeral callus covered by black projection, black projection of lateral border present just behind middle, black spot in apical 1/4 narrowly connected to lateral black border (Fig. 1).

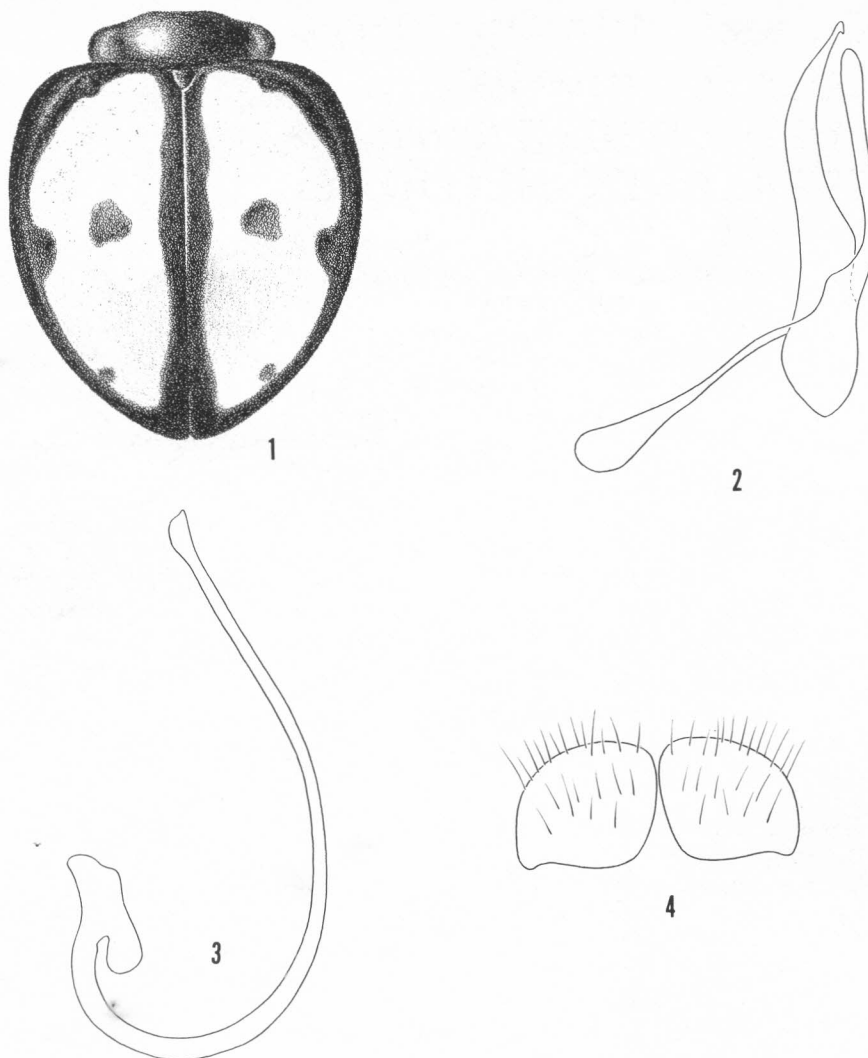
Punctuation on elytron dual, small punctures separated by their diameter or less, large punctures separated by one to 2 times their diameter. Surface of elytron finely reticulate. Pubescence yellowish white. Postcoxal line on 1st abdominal sternum complete, extending to middle of sternum. Abdomen with hind margin of 5th sternum truncate; 6th sternum notched; 6th tergum feebly emarginate. Genitalia with basal lobe longer than paramere, curved throughout with dorsal hump at base and apex abruptly reflexed; paramere slender, straight (Fig. 2); siphon curved from base to apex, apex laterally flattened, enlarged, pointed (Fig. 3).

Female: Similar to male except hind margin of 5th sternum slightly produced medially, 6th sternum very feebly emarginate; 6th tergum rounded. Genitalia with 10th tergum feebly emarginate; genital plate somewhat rectangular, stylus not visible (Fig. 4).

Variation: Length 6.0 to 8.50 mm, width 6.0 to 7.50 mm. The discal and apical spots may be reduced in size and free of the sutural and lateral black borders.

Remarks: This species and *E. rauli* are very similar in appearance, but the male genitalia place *E. walteri* in the vittigera Group and *E. rauli* in the latimargo Group. Externally *E. walteri* is distinguished from *E. rauli* by the following: form subcordate; black area covering humeral callus not extended beyond callus; discal black spot on elytron either connected to sutural border or, if free, very small, apical spot either connected to lateral border, or, if free, very small. Host data on the specimens of *E. walteri* examined in-

* Systematic Entomology Laboratory, BBH, ARS, USDA, c/o U.S. National Museum of Natural History, Washington, D.C. 20560.



Figs. 1 - 4; *E. walteri*. Fig. 1, habitus; figs. 2 and 3, male genitalia; Fig. 4, female genital plates.

clude "Solanaceae" and "maleza"; the latter means simply "weed".

Distribution records: Colombia: Caldas (Ant.); Porce (Ant.) Manizales; Sta. Bárbara; V. Medellín.

Epilachna rauli, new species

Description: Male, length 7.0 mm, greatest width 6.10 mm. Form oval, widest at middle of elytron, elytron rounded from humeral angle to apex, lateral margin weakly explanate. Color black; pronotum with anterolateral angle narrowly yellow, elytron as described for *E. walteri* above except black area covering humeral callus produced inward, discal spot triangular, not connected to sutural border, apical spot large, transverse, not connected to lateral border. Punctuation on elytron dual, small punctures separated by

their diameter or less, large punctures separated by one to 2 times their diameter. Surface of elytron finely reticulate. Pubescence yellowish white. Postcoxal line complete, extending to middle of 1st abdominal sternum. Abdomen with hind margin of 5th sternum faintly emarginate; 6th sternum notched; 6th tergum truncate. Genitalia with basal lobe longer than paramere, lower margin truncate in apical 1/4, apex abruptly curved upward, in ventral view orifice for siphon gradually widened from base to apical 1/4; siphon curved from base nearly to apex, apex pointed, curved upward, orifice dorsal, subterminal (Figs. 728-730 in Gordon, 1975).

Female: Similar to male except hind margin of 5th sternum feebly notched; 6th sternum convex with longitudinal suture; 6th tergum broadly convex. Genitalia with 10th tergum convex;

genital plate suboval, transverse, stylus visible (Figs. 1575-1578 in Gordon, 1975).

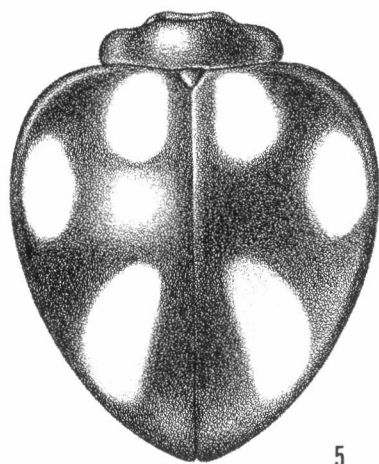
Variation: Length 6.75 to 7.50 mm, width 6.0 to 7.0 mm. Black elytral spots somewhat variable in size, discal spot sometimes connected to sutural border (Fig. 244 in Gordon, 1975).

Type-material: Holotype, male, Colombia, Caldas (Ant.), Sept. 1973, R. Vélez, en maleza. (USNM). Allotype, Colombia, Retiro (Ant.), Nov. 1974, R. Vélez, en maleza. (UNC). Paratypes: 2, same data as holotype; 2, same data as allotype; 1, Colombia, Cauca; 1, Colombia, Prado (Ant.), Oct. 1973, R. Vélez, en maleza; 1, Colombia, S. Ant. Prado (Ant.), Oct. 1981, R. Vélez, en maleza; 1, Colombia, S.A. Prado (Ant.), Sept. 1981, G. Mora, en maleza; 1, Colombia, Encarnación (Ant.), Dic. 1980, A. Madrigal C.; 1, no data; 3, Colombia, Cald., Salento, 1895 m., 14-VII-1939, Murillo No. 5168. (UNC) (USNM).

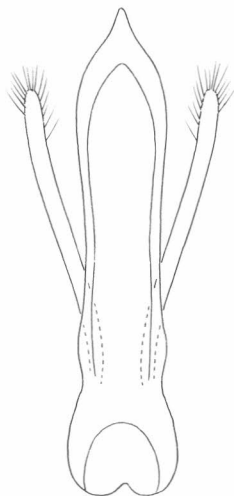
Remarks: The description above is a modification of the description of "*E. walteri*" in Gordon (1975). *Epilachna rauli* is externally quite similar to *E. walteri*; see comparative comments under that species. This species is named for Raúl Vélez-Angel, an esteemed colleague and collector of part of the type series.

Epilachna madrigali, new species

Description: Male, length 7.0 mm, greatest width 6.40 mm. Form strongly cordate, widest across humeral angles, lateral margin of elytron nearly straight. Color black; elytron with 3 yellow spots, basal spot elongate from base near scutellum to disc, median spot near lateral margin below callus, posterior spot obliquely triangular on apical 1/3 (Fig. 5). Punctuation on elytron dense, dual, coarse punctures large, separated by a diameter or less. Pubescence yellowish white. Postcoxal line on 1st abdominal sternum complete, not reaching middle of sternum. Abdomen with hind margin of 5th sternum truncate, entire; 6th sternum notched medially; 6th tergum faintly emarginate medially. Genitalia with basal lobe longer than paramere, curved upward at apex in lateral view, apex pointed, lacking setae; paramere slender, not widened apically (Figs. 6, 7); siphon broad, robust, basal capsule not defined, median 2/3 laterally flat-



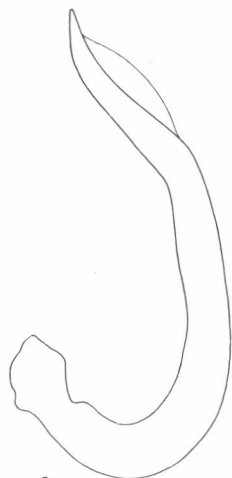
5



6



7



8



9

Figs. 5-8. *E. madrigali*. Fig. 5, habitus; figs. 6-8, male genitalia. Fig. 9; *E. pseudotumida*, habitus.

tened, apical 1/3 wide, spoonlike in dorsal view, apex pointed (Fig. 8).

Female: Not known.

Variation: Length 7.0 to 7.7 mm, width 6.4 to 6.7 mm. The size of the yellow elytral spots varies slightly.

Type-material: Holotype, male, Colombia, (Ant.), Encarnación, Dic. 1980, A. Madrigal C., en maleza. (USNM). Paratypes; 3, with same data as holotype. (UNC).

Remarks: The cordate form and elytral

spot arrangement are distinctive for this species. The only other described species of *Epilachna* with a remotely similar appearance is *E. consularis* Mulsant, which is in the *albovittata* Group (Gordon, 1975). The male genitalia of *E. madrigali* place it in the *fenestrata* Group where there are no similarly marked species. This species is named for Alejandro Madrigal, the collector of the type series and noted authority on genitalia of various sorts.

Epilachna pseudotumida, new species

Description: Female, length 7.0 mm, greatest width 6.3 mm. Form oval,

very strongly convex, gibbous, widest anterior to middle of elytra, lateral margin of elytron rather strongly explanate, rounded from humeral angle to apex. Color black; mouthparts yellow to piceous, elytron with elongate red spot on disc. Punctuation on elytron dual, large punctures separated by less than to twice a diameter. Pubescence yellowish white. Postcoxal line on 1st abdominal sternum incomplete, extending beyond middle of sternum. Abdomen with hind margin of 5th sternum truncate; 6th sternum very feebly emarginate; 6th tergum rounded, entire. Genitalia with 10th tergum rounded; genital plate transverse, stylus not visible (Fig. 9).

Male: Not known.

Type-material: Holotype, female, Colombia, (Ant.) Encarnación, Dic. 1980, A. Madrigal C., en maleza. (USNM).

Remarks: The only previously described species of *Epilachna* with the external shape and color pattern of *E. pseudotumida* is *E. tumida* Gorham, known only from Costa Rica, it is much larger (10.0 mm or more in length), has the red spot on the elytron differently shaped, and the female genital plate nearly round rather than transverse. The habitus illustration of *E. tumida* (Gordon, 1975) is indicative of the appearance of *E. pseudotumida*. *Epilachna tumida* was so named for the strongly gibbous body form, but *E. pseudotumida* is even more strongly gibbous.

REFERENCES

- GORDON, R. D. 1975. A revision of the Epilachninae of the Western Hemisphere (Coleoptera: Coccinellidae). U. S. Dept. Agr. Tech. Bull. 1493:1-409.
- KAPUR, A. P. 1950. A note on *Epilachna ocellata* Redt., (Coleoptera: Coccinellidae), with descriptions of three species hitherto confused with it. Rec. Indian Mus. 48:17-29.
- KORSCHESKY, R. 1931. Coleopterorum Catalogus. Pars 118, Coccinellidae. I. Berlin, 224 pp.
- WEISE, J. 1898. Coccinelliden aus Kamerun. Deutsche Entomol. Zeit. 1898:97-125.

EVALUACION DE METODOS FISICOS Y QUIMICOS PARA EL CONTROL DEL MINADOR DE LA HOJA DEL CRISANTEMO *Liriomyza trifolii* (Burgess) DIPTERA: AGROMYZIDAE)

Homero R. Mora Medina¹
Felipe Mosquera París²

RESUMEN

La evaluación de la baja temperatura para el control del minador del crisantemo, *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae), en el estado de huevo y larva de primer instar, mostró que el almacenamiento de esquejes a 1,18°C por períodos mayores de 15 días ocasionó el 100% de mortalidad de las larvas y previno la formación de minas. La inmersión de esquejes en soluciones de pyrazofos 30EC (0,8 - 1,5 cc/lit) durante 1 a 5 minutos previno la formación de minas. Tiempos mayores pueden causar fitotoxicidad. Pyrazofos 30EC y clorpirifos 4E fueron eficientes para el control de larvas de primer instar. Clorpirifos además dió buen control de adultos. Permetrin y cifluthrin en dosis de 0,79 cc/lit de agua fueron excelentes en el control de adultos. Solamente pyrazofos 30EC fue eficiente para el control de larvas de segundo y tercer instar de la plaga.

SUMMARY

Low temperature and insecticide treatments were evaluated for the control of the chrysanthemum leaf miner, *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae). Test showed that cuttings storage at 1.18°C for 15 days or more prevented egg hatching and mine formation. Mine formation was also prevented in cuttings dipped in pyrazophos 30EC solutions (0.8 - 1.5 cc/lit) for 1 to 5 minutes. Longer times may result in phytotoxicity. The insecticides pyrazophos 30EC and chlorpyrifos 4E were efficient in controlling first instar larvae. Chlorpyrifos also controlled

adults. Permethrin and cifluthrin proved to be efficient for adult control. Pyrazophos 30EC was the only product that gave good control of second and third instar larvae of the chrysanthemum leaf miner.

INTRODUCCION

Con el fin de establecer bases que ayuden en el manejo del minador de las hojas del crisantemo, *Liriomyza trifolii* (Burgess), se realizaron a nivel del invernadero, en el Centro Nacional de Investigaciones "Tibaitatá", una serie de experimentos para evaluar la eficiencia de diversos métodos en el control de los diferentes estados del insecto.

Los insecticidas evaluados se escogieron con base en referencias bibliográficas, las cuales indican que materiales tales como pyrazofos, clorpirifos, oxamil, paration y permetrina, han sido usados con éxito contra huevos, larvas y (o) adultos de *L. trifolii* y otras especies del mismo género (Price, 1981; Lindquist, 1980; Parella et al.; 1981; Vélez et al.; 1979; Nakano, 1977).

A pesar de que Webb y Smith (1970) encontraron que bajas temperaturas no previenen la eclosión de los huevos del minador del crisantemo *L. munda*, especialmente si las variedades son susceptibles a esta plaga, se decidió estudiar este método tanto sobre posturas como sobre larvas del primer instar de *L. trifolii*, debido a que los resultados del Webb y Smith fueron obtenidos sobre otra especie, y a que se tienen observaciones de campo bajo condiciones locales que indican que aparentemente si existen un efecto adverso de las bajas temperaturas sobre la eclosión de posturas y la sobrevivencia de las larvas de primer instar de este insecto.

MATERIALES Y METODOS

En todos los ensayos se empleó la variedad de crisantemo "Florida Marble", la cual es altamente susceptible al insecto.

A. CONTROL DE HUEVO MEDIANTE TEMPERATURAS BAJAS

En este estudio se empleó un diseño de bloques al azar con ocho repeticiones y la unidad experimental fue un esqueje enraizado de crisantemo. Los esquejes fueron almacenados en un cuarto frío a 1,18°C, según los siguientes tratamientos:

1. Testigo
2. Cinco días en frío
3. Diez días en frío
4. Quince días en frío
5. Veinte días en frío
6. Veinticinco días en frío

Para realizar esta prueba se sembraron 48 esquejes individualmente en vasos plásticos de 9 cm de alto por 7,5 cm de ancho, los cuales se sometieron a infestación durante 6 horas en una "jaula para oviposición", siguiendo el procedimiento descrito por Mora y Mosquera (1984). Luego, se colocaron 40 de estos esquejes, en bloques de 8, en el cuarto frío y los 8 restantes, se llevaron al invernadero (19,9°C y 76% H.R.) como testigo. Después de cumplir el tiempo indicado en el tratamiento se retiró el bloque de esquejes correspondiente y se llevó al invernadero. Diez días después de haber retirado los esquejes del cuarto frío, se disectaron las hojas y se evaluó cada tratamiento con base en el número de larvas vivas, las cuales reflejaban la mortalidad de los huevos al comparar con el testigo.

* ICA, División de Sanidad Vegetal, A.A. 151123 Eldorado, Bogotá.

** Dow Química de Colombia, Departamento Agrícola, A.A. 75240 Bogotá.

B. CONTROL DE LARVAS DE PRIMER INSTAR MEDIANTE TEMPERATURAS BAJAS

Esta prueba tuvo los mismos tratamientos y diseño experimental que la anterior. Los 48 esquejes fueron expuestos a oviposición durante 6 horas en una "Jaula para oviposición", al término de las cuales se sacaron y se llevaron al invernadero durante 10 días, tiempo suficiente para que los huevos eclosionaran y fuese posible observar a simple vista la iniciación de galerías producidas por larvas de primer instar (Mora y Mosquera, 1984). Luego, se llevaron 40 materas al cuarto frío, de donde se retiraron consecutivamente bloques de ocho esquejes cada 5 días de acuerdo con los tratamientos. Los ocho esquejes del testigo permanecieron todo el tiempo en el invernadero.

Tres días después de haber sido retirados los esquejes del cuarto frío, se disectaron las hojas y se realizó el conteo de larvas vivas, que al compararlo con el del testigo, mostraba la eficiencia de los tratamientos.

La eficiencia de los tratamientos evaluados en estas dos pruebas fue calculada mediante la fórmula de Henderson y Tilton:

Porcentaje de eficiencia:

$$\left(1 - \frac{Td}{Cd} \times \frac{Cd}{Td}\right) 100$$

en donde:

Ta= Infestación en la parcela tratada antes del tratamiento.

Td= Infestación en la parcela tratada después del tratamiento.

Ca= Infestación en el testigo antes del tratamiento.

Cd= Infestación en el testigo después del tratamiento.

C. CONTROL QUIMICO DE HUEVOS MEDIANTE LA INMERSION DE ESQUEJES EN SOLUCIONES DE PYRAZOFOS

En esta prueba se empleó un diseño de bloques al azar con 10 replicaciones y se evaluaron los 22 tratamientos siguientes:

1. Testigo absoluto
- 2-8. Pyrazofos 30EC 0,8 cc/lit de agua durante 1, 5, 10, 15, 20, 40 y 60 minutos
- 9-15. Pyrazofos 30EC 1,0 cc/lit de agua durante 1, 5, 10, 15, 20, 40 y 60 minutos
- 16-22. Pyrazofos 30EC 1,5 cc/lit de agua durante 1, 5, 10, 15, 20, 40 y 60 minutos.

Se tomaron 220 esquejes sembrados en forma individual en vasos plásticos y se expusieron a oviposición durante seis horas en una "Jaula para oviposición". Este material fue sometido a los tratamientos de inmersión arriba indicados, en bloques de 10 esquejes, luego se colocaron en el invernadero y al cabo de 10 días se evaluaron los tratamientos mediante el conteo de minas y observación bajo el estereoscopio de huevos y larvas de primer instar. La eficiencia de los tratamientos se evaluó empleando la fórmula de Henderson y Tilton.

D. CONTROL QUIMICO DE LARVAS DE PRIMER INSTAR

En este ensayo se empleó un diseño de bloques al azar con 8 replicaciones, y la unidad experimental fue un matero de 14 cm de alto por 15 cm de diámetro libres de daño del minador con 4 plantas de crisantemo.

Se evaluaron los siguientes tratamientos:

1. Testigo
- 2-4. Pyrazofos 30EC 0,8; 1,2 y 1,5 cc/lit de agua
- 5-7. Clorpirifos 4E 2,5, 3,0 y 3,5 cc/lit de agua
- 8-10. Oxamil L. 2,0, 2,5 y 3,0 cc/lit de agua
- 11-13. Paration 50 0,5, 0,8 y 1,0 cc/lit de agua
- 14-16. Permetrin CE 0,4, 0,8 y 1,0 cc/lit de agua.

Las plantas fueron expuestas a infestación durante ocho horas en una "Jaula para oviposición", y de allí se llevaron al invernadero. Ocho días después se

aplicaron los tratamientos empleando una aspersora manual tipo pistola; la solución se aplicó sobre toda la planta en tal forma que quedó humedecida pero sin chorrear.

La evaluación de los tratamientos se hizo tomando una muestra de cuatro hojas por matero 24 horas antes del tratamiento y 24, 48 y 72 horas después del mismo y contando el número de larvas vivas mediante disección bajo el estereoscopio. La eficiencia de los tratamientos se calculó mediante la fórmula de Henderson y Tilton.

E. CONTROL QUIMICO DE LARVAS DE SEGUNDO Y TERCER INSTAR

Este experimento se realizó en igual forma que el anterior, con la diferencia de que los tratamientos se aplicaron a los 15 días después de la oviposición, tiempo después del cual ya no se encuentran larvas de primer instar (Mora y Mosquera, 1984); en este experimento se excluyeron los tratamientos con permetrina.

F. CONTROL QUIMICO DE ADULTOS

En un diseño de bloques al azar con cuatro replicaciones, en el cual la unidad experimental era una jaula con 20 adultos, se evaluaron los siguientes tratamientos:

1. Testigo
- 2-3. Pyrazofos 30EC 0,8 y 1,0 cc/lit de agua
- 4-5. Clorpirifos 4E 0,5 y 1,0 cc/lit de agua
- 6-7. Oxamil 2,5 y 5,0 cc/lit de agua
- 8-9. Paration 50 0,5 y 1,0 cc/lit de agua
- 10-11. Permetrina CE 0,30 y 0,79 cc/lit de agua
- 12-13. Cilutrin CS¹ 0,39 y 0,79 cc/lit de agua

1 Baitroide CS: 50g/lit de ciflutrin.

Se construyeron jaulas cilíndricas de PVC transparente de 10 cm de diámetro, las cuales tenían tres huecos de 3 cm de diámetro, dos de los cuales se cubrieron con tela "brisa" para permi-

tir la ventilación y el tercero llevaba un tapón de espuma de caucho que se empleó para introducir y remover los insectos. Sobre el fondo de cada jaula se colocó papel filtro y un algodón humedecido. Las jaulas se colocaron abiertas sobre el suelo y los tratamientos se aplicaron en aspersión fina sobre cada una de ellas utilizando una bomba "Flit" de tal manera que en las paredes y en el fondo quedara un depósito uniforme del insecticida. Adjunto a las jaulas se colocaron hojas frescas de crisantemo para que recibieran el mismo tratamiento. Posteriormente se colocó una hoja por jaula y estas se dispusieron sobre una mesa en el invernadero. Luego, utilizando un aspirador bucal, se introdujeron en cada jaula 20 adultos provenientes de larvas recogidas en hojas infestadas en diferentes viveros de la Sabana de Bogotá. La evaluación de los tratamientos se realizó mediante el conteo de los adultos muertos encontrados a las 4, 9, 20 y 32 horas después de la aplicación. La eficiencia fue calculada mediante la fórmula de Abbott:

$$\text{Porcentaje de eficiencia} = \left(1 - \frac{Td}{Cd} \right)$$

en donde:

Td= Infestación en la parcela tratada después del tratamiento

Cd= Infestación en la parcela testigo después del tratamiento

RESULTADOS Y DISCUSION

A. CONTROL DE HUEVOS MEDIANTE TEMPERATURAS BAJAS

En La Tabla 1 se muestran los porcentajes promedios de eficiencia de los diferentes tratamientos. La temperatura de almacenamiento de 1,18°C durante 15, 20 y 25 días inhibió la eclosión de las posturas de *L. trifolii*.

Si bien en el presente trabajo la temperatura ejerció un control eficiente del minador en la fase de huevo, es necesario probar esta práctica bajo las condiciones particulares de almacenamiento de cada vivero. Vale la pena mencionar que existen evidencias de que el frío es un método eficiente de control de otros dípteros, como es el caso de la mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* Wiedemann, en el cual todas las formas son eliminadas con una exposición durante 16 días a una temperatu-

TABLA 1. CONTROL DE *L. trifolii* EN LA FASE DE HUEVO, MEDIANTE ALMACENAMIENTO DE ESQUEJES INFESTADOS A TEMPERATURAS BAJAS (X: 1,18°C).

DIAS DE ALMACENAMIENTO	PORCENTAJE DE EFICIENCIA (Promedios)
5	12,82 c ¹
10	76,04 b
15	98,96 a
20	100,00 a
25	100,00 a

1 Porcentajes seguidos de igual letra no presentan diferencias significativas al 5% usando la prueba de rango múltiple de Duncan.

ra entre 0 - 2,2°C (Plant Protection and Quarantine Program TM-T 107 Estados Unidos).

B. CONTROL DE LARVAS DE PRIMER INSTAR MEDIANTE TEMPERATURAS BAJAS

Los resultados de esta prueba aparecen en la Tabla 2. Como puede observarse, las larvas de primer instar de *L. trifolii* fueron altamente susceptibles a las bajas temperaturas y se obtuvieron buenos controles de esta fase del insecto con períodos de almacenamiento de 10 días en adelante a 1,18°C.

C. CONTROL QUIMICO DE HUEVOS MEDIANTE INMERSION EN SOLUCIONES DE PYRAZOFOS

Tratamientos de más de 10 minutos inmersión en soluciones de pyrazofos en las dosis de 0,8 y 1,2 cc/lit y más de 5 minutos para la dosis de 1,5 cc/lit ocasionaron quemazón en las plantas. Los demás tratamientos y sus porcentajes de eficiencia aparecen en la Tabla 3 y no se encontró diferencia significativa entre ellos. El insecticida tuvo una alta persistencia en la planta y actuó sobre la larva después de la eclosión del huevo, ya que al disectar ma-

terial infestado tratado y sin galerías, se encontró que los huevos habían eclosionado pero las larvas estaban muertas.

Simultáneamente con esta prueba se realizó la inmersión de esquejes infestados en soluciones de clorpirifos 4E en dosis que variaron entre 2,5 y 3,5 cc/lit de agua. Todos los tratamientos fueron fitotóxicos.

D. CONTROL QUIMICO DE LARVAS DEL PRIMER INSTAR

En la Tabla 4 se muestran los porcentajes de eficiencia de los tratamientos evaluados. Pyrazofos 30 CE fue el producto que mejor controló las larvas del minador; todas las dosis probadas de este producto presentaron controles superiores al 90% a las 24 horas y del 100% a los 48 y 72 horas. Los resultados sugieren que es posible obtener buenos controles de este instar o del insecto con dosis inferiores. Clorpirifos 4E presentó un buen control en todas las dosis a partir de las 48 horas del tratamiento; su eficiencia se incrementa con el aumento en la dosis. En esta prueba no se observaron síntomas de fitotoxicidad con ninguna de las dosis de clorpirifos.

TABLA 2. CONTROL DE LARVAS DE PRIMER INSTAR DE *L. trifolii* MEDIANTE ALMACENAMIENTO DE ESQUEJES INFESTADOS A TEMPERATURAS BAJAS (X: 1,18°C).

DIAS DE ALMACENAMIENTO	PORCENTAJE DE EFICIENCIA (Promedios)
5	65,62 c ¹
10	90,59 b
15	100,00 a
20	100,00 a
25	100,00 a

1 Porcentajes seguidos de igual letra no presentan diferencias significativas al 5% usando la prueba de rango múltiple de Duncan.

Oxamil fue el siguiente tratamiento en cuanto eficiencia en el control de larvas de primer instar del minador. Las dosis evaluadas presentaron controles similares entre sí. Para este producto tampoco se observaron síntomas de fitotoxicidad.

Ni paration ni permetrin ejercieron control sobre la larva del minador. Con respecto a este último producto, esta situación está de acuerdo a lo encontrado por Lindquist (1980) quién dice que los piretroides no tienen ningún efecto sobre las larvas del minador, pero sí sobre los adultos.

E. CONTROL QUIMICO DE LARVAS DE SEGUNDO Y TERCER INSTAR

En la Tabla 5 aparece la eficiencia de los tratamientos evaluados. Exceptuando los resultados obtenidos con pyrazofos, los otros productos evaluados no ofrecieron controles satisfactorios de las larvas del segundo y tercer instar de la plaga. Además, los controles obtenidos tanto con pyrazofos como con clorpirifos, fueron inferiores a los obtenidos con estos mismos productos sobre larvas del primer instar. Estos resultados indican la importancia de conocer en qué estado se encuentra la población de la plaga con el fin de escoger acertadamente el producto, la dosis y la época de aplicación más adecuada.

TABLA 4. EFECTO DE INSECTICIDAS APLICADOS POR ASPERSION SOBRE LARVAS DE PRIMER INSTAR DE *L. trifolii*.

TRATAMIENTOS cc./lt de agua		PORCENTAJE DE EFICIENCIA (Promedios)		
		24 Horas	48 Horas	72 Horas
pyrazofos 30CE	0,8	98,57 a ¹	100,00 a	100,00 a
	1,2	96,48 b	100,00 a	100,00 a
	1,5	96,67 ab	100,00 a	100,00 a
clorpirifos 4E	2,5	55,05 cd	72,50 b	88,60 a
	3,0	65,94 c	85,62 ab	87,84 a
	3,5	81,76 b	86,56 ab	91,80 a
oxamil L.	2,0	42,23 de	49,35 c	46,90 b
	2,5	33,63 e	35,02 cd	37,88 b
	3,0	28,51 ef	45,11 c	36,04 b
paration 50	0,5	16,60 fg	15,48 e	6,36 c
	0,8	14,70 fg	21,85 de	16,81 c
	1,0	18,72 fg	6,84 e	15,31 c
permetrin CE	0,39	8,78 g	7,03 e	2,84 c
	0,79	12,74 g	11,07 e	7,16 c
	1,00	7,79 g	9,08 e	9,05 c

1 En una misma columna porcentajes seguidos de igual letra no presentaron diferencias significativas al 5% usando la prueba de rango múltiple de Duncan.

TABLA 3. CONTROL DE *L. trifolii* EN EL ESTADO DE HUEVO MEDIANTE LA INMERSION DE ESQUEJES INFESTADOS EN SOLUCIONES DE PYRAZOFOS 30CE.

DOSIS c.c./lt de agua	TIEMPO DE INMERSION (minutos)	PORCENTAJE DE EFICIENCIA (Promedio)
0,8	1	94,25
	5	98,54
	10	100,00
1,2	1	96,39
	5	100,00
	10	100,00
1,5	1	100,00
	5	100,00

F. CONTROL QUIMICO DE ADULTOS

Los resultados de esta prueba aparecen en la Tabla 6. A las nueve horas de exposición de los adultos a los insecticidas, permetrin en la dosis de 0,39 y 0,70 cc/lt de agua, presentó porcentajes de eficiencia de 92 y 100% respectivamente. Así mismo, ciflutrin en la dosis superior (0,79 cc/lt) presentó una eficiencia del 100%, la cual no presenta diferencias significativas con la eficiencia obtenida con la dosis baja de permetrin y la dosis alta de clorpirifos (1,0 cc/lt) con eficiencias de 92,00 y 87,73% respectivamente; el resto de tratamiento presentaron porcentajes de eficiencia inferiores al 38%.

Lindquist (1980) registra la efectividad de permetrin en el control de adultos del minador y sus resultados concuerdan con lo encontrado en este trabajo.

CONCLUSIONES

El almacenamiento de esquejes de crisantemo a temperaturas bajas es un método fácil y práctico para el control de *L. trifolii* ya que inhibe en parte la eclosión de los huevos, y algunas larvas que emergen no tienen capacidad de alimentarse y mueren.

Aunque pyrazofos 30EC no es un producto formulado como insecticida, posee un alto poder de acción contra huevos y larvas de *L. trifolii*.

Clorpirifos 4E es un insecticida que se puede integrar al grupo de plaguicidas utilizados para el control de este insecto (larvas de primer instar y adultos) lo mismo que el ciflutrin (adultos). Aunque bajo las condiciones del ensayo ninguno de los productos produjeron fitotoxicidad en el material de crisantemo empleado ("Florida Marble"), es necesario realizar ensayos de fitotoxicidad sobre mayor número de variedades.

Los resultados de las pruebas aquí presentadas requieren ser confirmadas a nivel de campo, bajo las condiciones de cada cultivo, antes de emplearse comercialmente.

BIBLIOGRAFIA

LINDQUIST, R. K. The leaf miner problem. Ohio Florist Association. Bulletin no. 615. 1980. p. 5-6.

TABLA 5. EFECTO DE INSECTICIDAS APLICADOS POR ASPERSION SOBRE LARVAS SEGUNDO Y TERCER INSTAR DE *L. trifolii*.

TRATAMIENTOS cc/lit de agua		PORCENTAJES DE EFICIENCIA (Promedios)		
		24 Horas	48 Horas	72 Horas
Pirazofos 30CE	0,8	50,64 b ¹	53,14 bc	83,76 a
	1,2	59,45 b	70,53 a	78,52 a
	1,5	77,21 a	83,76 a	91,22 a
clorpirifos 4E	2,5	10,42 d	15,66 d	23,78 c
	3,0	30,45 c	19,20 d	20,77 cd
	3,5	32,97 c	37,52 c	44,27 b
paration	0,5	0,00 d	4,69 d	0,00 e
	0,8	9,94 d	0,00 d	5,09 de
	1,0	2,33 d	0,22 d	0,00 e
oxamil L.	2,0	2,39 d	1,03 d	4,40 de
	2,5	3,57 d	9,80 d	6,61 cde
	3,0	11,53 d	12,28 d	19,86 cd

1 En una misma columna, porcentajes seguidos de igual letra no presentaron diferencias significativas al 5% usando la prueba de rango múltiple de Duncan.

TABLA 6. EFECTO DE SOLUCIONES INSECTICIDAS EN EL CONTROL QUIMICO DE ADULTOS DE *L. trifolii*.

TRATAMIENTO cc/lit de agua		PORCENTAJE DE EFICIENCIA (Promedios)			
		4 Horas	9 Horas	20 Horas	32 Horas
permetrin CE	0,39	83,28 b ¹	92,00 a	90,62 a	86,43 a
	0,79	100,00 a	100,00 a	100,00 c	100,00 a
clorpirifos 4E	0,5	48,96 d	54,25 b	52,27 b	73,03 a
	1,0	64,67 c	87,73 a	93,05 a	100,00 a
ciflutrin SL	0,39	16,24 e	22,26 cde	22,47 cd	22,00 b
	0,79	97,50 ab	100,00 a	100,00 a	100,00 a
oxamil L.	2,5	12,56 e	27,05 cd	32,86 bc	34,00 b
	3,0	22,63 e	38,01 c	22,11 cd	35,12 b
pyrazofos 30CE	0,8	7,69 e	8,14 e	10,79 d	24,10 b
	1,0	23,94 e	27,85 cd	25,76 cd	19,29 b
paration 50	0,5	7,66 e	8,04 e	6,82 d	14,28
	1,0	8,75 e	14,55 e	4,54 d	16,52 b

1 En una misma columna porcentajes seguidos de igual letra no presentaron diferencias significativas al 5% usando la prueba de rango múltiple de Duncan.

MORA M., H. R.; MOSQUERA P., F. Biología del minador de las hojas del crisantemo *Liriomyza trifolii* (Burgess). Revista Colombiana de Entomología v. 10 nos. 1-2, p. 45-49. 1984.

NAKANO, O. Lorsban 4E en el control del minador de la hoja del café (*Perileucoptera coffeella*) en el Brasil. Biokemia (Estados Unidos) no. 32, p. 12-16. 1977.

PARELLA, M.; ALLEN, W.; MORISHITO, P. Leaf miner species causes California new problems. California Agriculture (Estados Unidos) v. 35 nos. 9-10, p. 28. 1981.

PRICE, J. F. Ecología, biología y control de *Liriomyza trifolii* (Burgess), un minador de las hojas del crisantemo en las Américas. En: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, 8o., Medellín, 29-31 Julio, 1981. Memorias. Palmira, SOCOLEN, 1981. p. 13-28.

VELEZ, R.; MADRIGAL, A.; MORALES, G. Manejo del minador del crisantemo en cultivos de exportación en el Oriente Antioqueño. Revista Colombiana de Entomología v. 6 no. 1-2, p. 37-42. 1980.

WEBB, R. B.; SMITH, F. F. Survival of egg of *Liriomyza munda* (F.) in chrysanthemum during cold storage. Journal of Economic Entomology (Estados Unidos) v. 63 no. 4, p. 1359-1361, 1970.