

REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

PUBLICACION OFICIAL DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA



VOL. 4 Nos 3 y 4
Sept - Dic. 1978

REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

PUBLICACION OFICIAL DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

Volumen 4

Sept - Dic. 1980

Nos 3 y 4

JUNTA DIRECTIVA SOCOLEN 1978 - 1979

Presidente: Juan de Dios Raigosa B.
Vicepresidente: Roberto Gómez A.
Secretario: Fulvia García Roa
Tesorero: Bertha Alomía de
Gutiérrez
Revisor Fiscal: César Cardona M.

COMITE DE PUBLICACIONES

Lázaro Posada O.
Ingeborg Z. de Polanía
César Cardona Mejía
Juan Raigosa B.

Licencia Mingobierno: En trámite

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

Suscripción anual \$ 500.00
Unidad \$ 160.00

Esta publicación se ha hecho con el patrocinio del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas y Proyectos Especiales "Francisco José de Caldas"

COLCIENCIAS

Establecimiento público adscrito al Ministerio de Educación Nacional cuyo principal objetivo es el de impulsar el desarrollo científico y tecnológico de Colombia.

Tiraje - 500 ejemplares

CONTENIDO

Claves taxonómicas para las especies de *Heliothis* (Lepidoptera: Noctuidae) en Colombia
Guy Hallman 61

El ácaro *Steneotarsonemus pallidus*, nueva plaga de la fresa en Colombia y estudio sobre su control químico y diseminación a otros cultivos
Eduardo Urueta y Rafael Navarro 70

Chinchas de encaje (Hemiptera: Tingidae) en Colombia
J. Alejandro Madrigal 76

Método para la cría masiva del parásito de huevos *Telenomus alsophilae*
Aléx E. Bustillo 96

Resistencia de *Solanum phureja* a *Myzus persicae*: metodología y criterios
G. Leonor R. de Sanabria y Felipe Mosquera 102

SOCOLEN
Apartado 6568
Cali, Colombia

CLAVES TAXONOMICAS PARA LAS ESPECIES DE *Heliothis* (LEPIDOPTERA:NOCTUIDAE) EN COLOMBIA

Guy Hallman*

SUMMARY

Taxonomic keys for large larvae and adults of the species of *Heliothis* known to exist in Colombia, *H. virescens* (Fabricius), *H. zea* (Boddie), *H. tergeminus* (Felder & Rogenhofer), and *H. subflexus* (Guenée), are presented. *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) is included in the larvae key because it is often confused with *Heliothis* spp. in this growth stage. Another, unknown species of *Heliothis* collected from cotton is also included in the larvae key.

Methods of distinguishing sex in the pupal and adult stages are also given.

RESUMEN

En este estudio se presentan claves taxonómicas para larvas grandes y adultos de las especies de *Heliothis* conocidas en Colombia, *H. virescens*, (Fabricius), *H. zea* (Boddie), *H. tergeminus* (Felder & Rogenhofer) y *H. subflexus* (Guenée). En la clave para las larvas se incluye además *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith), una especie que se confunde frecuentemente con larvas de *Heliothis*, y una especie de *Heliothis* aún desconocida en Colombia que se encontró alimentándose en algodónero.

También, se presentan medios para diferenciar el sexo en los estados de pupa y adulto.

INTRODUCCION

El género *Heliothis* Ochsenheimer (1816), (Lepidoptera: Noctuidae) está formado por polillas fotopositivas, cuyas hembras colocan las posturas individualmente sobre la planta hospedante durante las primeras horas de la noche. Las posturas son redondas y blancas con varias estrías. Las larvas son de varios colores; poseen setas primarias y generalmente se alimentan de las fructificaciones de sus huéspedes. La pupa se localiza en el suelo.

Hardwick (1965) propuso el género *Hlicoverpa*, y trasladó varias especies de *Heliothis* a este nuevo género. Sin embargo, no hay acuerdo entre los taxónomos de este grupo de insectos con respecto a la validez de este nombre genérico (Todd, 1965). Realmente, los grupos taxonómicos superiores a la especie son bastante subjetivos; es decir, aunque el

grupo de especies que se trasladó a *Helicoverpa* fuera diferente al grupo que se quedó en *Heliothis*, surge la pregunta si la diferencia es suficiente para construir un género distinto. En el presente trabajo no se estudió la nomenclatura genérica del grupo y se conservó el nombre *Heliothis*.

Aunque el género *Heliothis* se ha tratado como si fuera femenino Steyskal (1971) sostiene que es masculino. En el presente trabajo se usan los nombres específicos dados por Todd (1978a).

En el género *Heliothis*, Todd (1978a) incluye 89 especies y subespecies. García (1976) menciona cuatro especies que se han registrado en Colombia: *H. virescens* (Fabricius), *H. zea* (Boddie), *H. tergeminus* (Felder & Rogenhofer) y *H. subflexus* (Guenée).

* Cuerpo de Paz - Sanidad Vegetal, ICA - Nataima. Dirección actual: Dept. Entomol., College Sta., TX 77843 USA.

El huésped sobre el cual se encuentra el *Heliothis* puede servir como indicio para su identificación. Por ejemplo, en Colombia no se ha encontrado *H. subflexus* en ningún huésped fuera de *Physalis* spp. (Solanaceae), ni *H. tergeminus* más que en tabaco,

Nicotiana spp. (Solanaceae). La única especie que se ha hallado en la familia Gramíneae es *H. zea*. Sin embargo, no se puede confiar en una identificación taxonómica únicamente por el huésped puesto que esto podría variar.

MATERIALES Y METODOS

Desde Junio de 1978 hasta Abril de 1979 se estudió la morfología de larvas y adultos de las especies de *Heliothis* que existen en Colombia con el fin de construir claves taxonómicas para diferenciarlas. Los especímenes estudiados pertenecen a las colecciones entomológicas del Programa de Entomología del Instituto Colombiano Agropecuario en los Centros Experimentales de Nataima, Palmira y Tibaitatá y representan una amplia gama de *Heliothis* spp. de todo el país.

En la clave para las larvas se incluye *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidóptera: Noctuidae) porque se encuentra en el mismo habitat larval que *Heliothis* y las larvas se confunden.

Para tres especies que son muy similares en el estado de adulto, *H. virescens*, *H. tergeminus* y *H. subflexus*, se estudió la morfología de la genitalia del macho para hacer una clave más segura para

diferenciar estas tres especies cuando la condición externa de los mismos no es suficiente para identificarlos por características morfológicas más sencillas.

Para sacar la genitalia los abdómenes de los machos se remojaron en KOH al 10% por 24 horas. Luego se colocaron en platos Petri con agua para sacar la genitalia utilizando alfileres. Después las genitalias se colocaron en platos Petri con etanol al 95% para deshidratarlas y quitar las escamas con un pincel. Las genitalias fueron montadas sobre placas en solución Hoyer. No se estudió la genitalia del macho de *H. zea* la cual fue estudiada por Todd (1955).

En los estados de pupa y adulto se estudió la morfología de los sexos para definir características útiles en la determinación del sexo.

RESULTADOS

Con la información obtenida de los estudios se construyeron claves taxonómicas confiables para los últimos instares larvales y adulto las cuales son presentadas en el apéndice. Para el estudio de adulto se hizo otra clave basada en la genitalia del macho para las especies *H. virescens*, *H. tergeminus* y *H. subflexus*.

También se presentan métodos para determinar el sexo en los estados de pupa y adulto.

Larvas

Además de las cuatro especies conocidas en Colombia (García, 1976) se encontraron larvas de una especie distinta y desconocida en el algodón en el campo durante 1977 cerca de El Espinal, Tolima. Larvas del último instar tienen un promedio de 35 mm de largo; son de color verde pálido uniforme sobre todo el cuerpo y sin manchas de otro color. Las setas secundarias son muy cortas y no se presentan en los tubérculos en donde aparecen las setas primarias. En el centro posterior de la mandíbula existe un proceso mandibular similar a un diente. Se incluye esta especie en la clave para las larvas.

Diferenciar larvas de *Heliothis* en los primeros instares es casi imposible puesto que son muy similares. Sin embargo, Neunzing (1964) hizo una clave para los primeros y segundos instares de *H. virescens* y *H. zea*.

Se había usado la presencia de un proceso mandibular similar a un diente en el centro posterior de la mandíbula para diferenciar larvas de *H. virescens* de las de *H. zea*, por su presencia en la primera y su ausencia en la segunda. Boyer et al. (1977) encontraron que el 2% de las larvas de segundo instar *H. virescens* recogidas en el algodón en el campo no tenían este proceso. Además, hallaron que la ausencia del proceso en larvas de *H. virescens* criadas en una dieta semi-artificial aumentó del 36% para larvas de 13 días de edad hasta el 74% para larvas de 17 días.

De 590 larvas de *H. virescens* recogidas de seis huéspedes diferentes en el campo en el presente trabajo se halló que el 2% no tenía el proceso en una mandíbula mientras que el 5% careció com-

pletamente del proceso en ambas mandíbulas. Además, el grado de ausencia del proceso variaba y podría ser interpretado diferentemente por distintos observadores.

Adultos

En la clave para los adultos no figura la especie desconocida por desconocer este estado.

La especie *H. zea* es bastante distinta a las otras tres conocidas en Colombia; no tiene bandas de escamas claras alternando con oscuras sobre las alas anteriores. Por eso, no se incluyó esta especie en la clave basada en la genitalia del macho.

Usualmente en estudios que utilizan trampas de luz u otras fuentes para atraer adultos, todos los especímenes de *Heliothis* con bandas claras alternando con bandas oscuras sobre las alas anteriores se han nombrado *H. virescens*. Este error puede dar mala interpretación a los datos cuando aparecen adultos de *H. tergeminus* y *subflexus* en épocas en las cuales no hay o hay pocos adultos de *H. virescens*.

Todd (1978b) elaboró una clave para los adultos de cinco especies de *Heliothis*, la cual incluye *H. virescens*, *tergeminus* y *subflexus*.

Aunque sirve para la mayoría de los especímenes de estas tres especies en el presente trabajo se encontró que más del 10% de los adultos estudiados fueron casi imposibles de identificar con dicha clave.

Existen diferencias generales entre las tres especies más similares. *H. virescens* puede poseer manchas de color café oscuro sobre las alas, principalmente en las hembras, y tener figuras ovaladas sobre las alas anteriores. Estas figuras son diferentes a manchas que pueden aparecer en el mismo lugar en las otras tres especies y en la misma *H. virescens* puesto que son hechas con líneas delgadas y no son manchas sólidas. El color de *H. tergeminus* es algo bronceado, y *H. subflexus* tiende a perder las escamas sobre el abdomen con facilidad.

Sexo de la Pupa

La determinación del sexo en el estado de pupa es útil para estudios de cría. En el *Heliothis* igual que en muchos de los lepidópteros se puede determinar el sexo en el estado de pupa por la posición de la apertura de la genitalia; en la hembra está colorada en el octavo segmento abdominal mientras que en el macho se encuentra en el noveno (Figura 1).

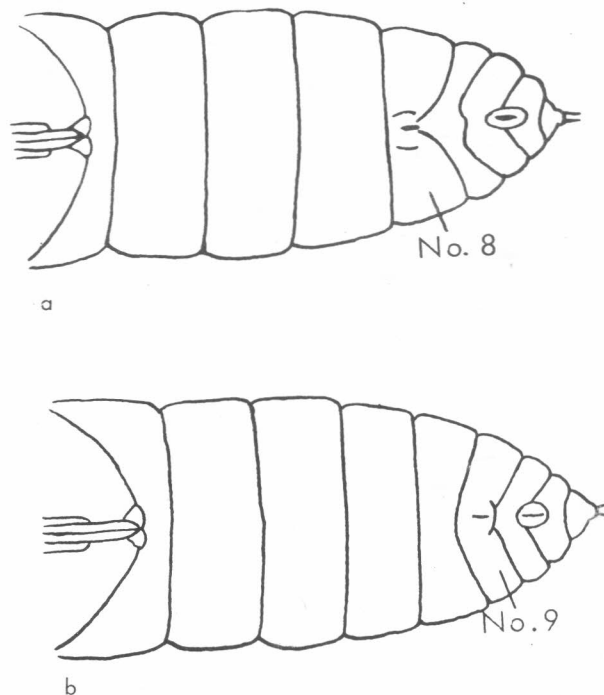


Figura 1. Vista ventral de la parte posterior de la pupa de *Heliothis* spp.; a, hembra; b, macho.

Sexo del Adulto

Se puede diferenciar el sexo de la mayoría de los adultos de *H. virescens* por la coloración; las hembras presentan bandas de color café oscuro en las alas anteriores con manchas de similar color sobre el margen apical de las alas posteriores. En los machos regularmente no existe esta coloración siendo las alas posteriores blancas. Sin embargo, hay un bajo porcentaje de machos que parecen hembras y un porcentaje más pequeño de hembras que parecen machos. Esto depende del observador; en el presente trabajo el autor tuvo un error del 5% con respecto a los machos y menos del 1% con respecto a las hembras.

En *H. subflexus* generalmente las alas posteriores de los machos son blancas mientras que las hembras poseen manchas bronceadas o de color verde claro sobre el margen apical. Sin embargo, hubo un error de más del 10% con esta característica.

Aunque en las hembras de *H. zea* generalmente las manchas de las alas son más oscuras que en los machos, esta característica no es muy segura para distinguir los sexos.

No hay una característica sencilla para distinguir los sexos en los adultos de *H. tergeminus*.

En *Heliothis* al igual que en muchos otros lepidópteros hay dos características seguras para distinguir el sexo. En una se necesitan los adultos

vivos o recién muertos. Si es un macho al exprimir el abdomen saldrá el aparato genital mostrando una roseta de escamas como pelos finos, y si es una hembra no saldrá esta roseta, sino que se romperá el abdomen con la posible salida de huevos.

Con el otro método se puede determinar el sexo de adultos de cualquiera condición siempre y cuando tengan por lo menos una parte de una antena. A lo

largo del lado anterior de las antenas del macho, bajo el microscopioestereoscópico, se ven unas setas rectas, un poco curvadas en el extremo, cuya longitud es mayor que $2/5$ del diámetro de la antena. En la hembra no existen estas setas aunque se presentan setas más cortas inclinadas a 90° del eje longitudinal de la antena. Estas últimas setas se presentan en el macho también (Figura 2).

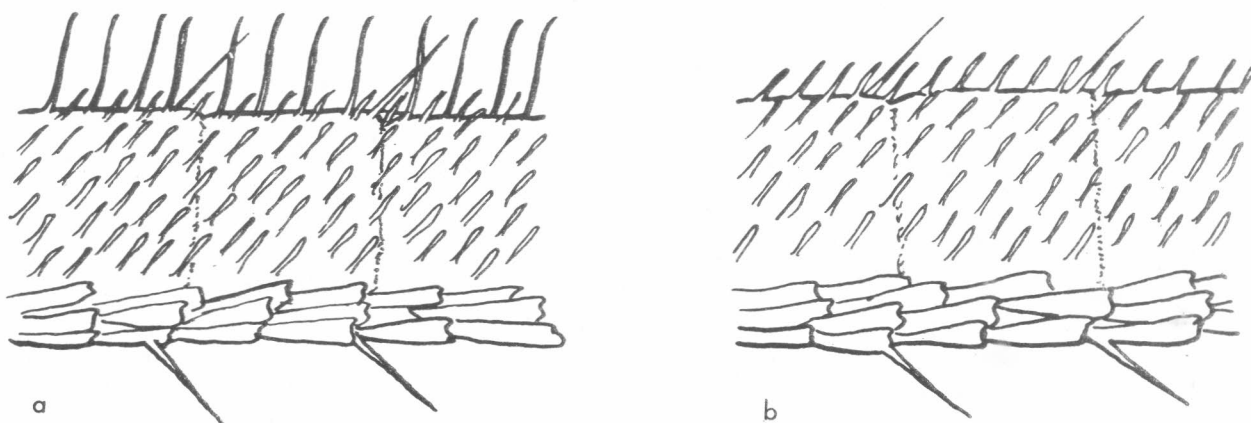


Figura 2. Vista dorsal de unos segmentos de la antena de *Heliothis* spp.; a, macho; b, hembra.

DISCUSION

En el presente trabajo no se estudió el estado de huevo. Sin embargo, la utilidad de una clave para posturas haría posible identificar la especie antes de llegar a su etapa dañina. Por ejemplo, el control químico de *H. zea* o *H. tergeminus* es más fácil que el control de *H. virescens*; reconocer la especie por la postura serviría para escoger cuál es el insecticida más económico para aplicar cuando aparezcan las larvas. Aunque Neunzig (1964) pudo distinguir la mayoría de las posturas de *H. zea* de las de *H. virescens* encontró demasiada variación para hacer una clave para posturas de estas dos especies.

No se hizo una clave para el estado de pupa; en todo caso, una clave para este estado tendría que incluir

otras especies de lepidópteros cuyas pupas también se encuentran en el suelo para así poder identificar las pupas encontradas en el campo. Neunzig (1960) publicó una clave para diferenciar solamente las pupas de *H. zea* y *H. virescens*.

La posibilidad de hibridación entre diferentes especies de *Heliothis* puede dar a luz a individuos que son diferentes a las especies parientes. Furr *et al* (1974) encontraron que era posible diferenciar machos de *H. virescens*, *H. subflexus* y su híbrido F por medio de la genitalia del macho. En el presente trabajo no se estudió la posibilidad de hibridación entre las especies encontradas en el país.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. J.A. Alvarez por su ayuda en escribir el manuscrito.

APENDICE

Clave para larvas grandes de *Heliothis* spp., y *Spodoptera frugiperda* en Colombia:

1. Ausencia de micro espinas en la pared del cuerpo. Cabeza negra o café oscuro con una "Y" invertida de color café claro o blanco en la frente (Figura 3a) *Spodoptera frugiperda*
- 1'. Presencia de micro espinas sobre el cuerpo. Cabeza de color café claro sin una "Y". (Figura 3b) *Heliothis* spp.2

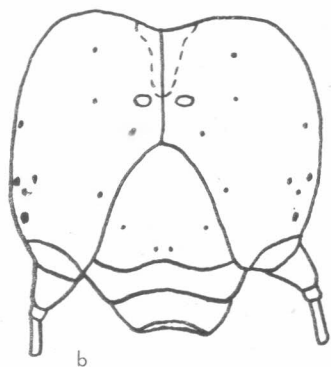
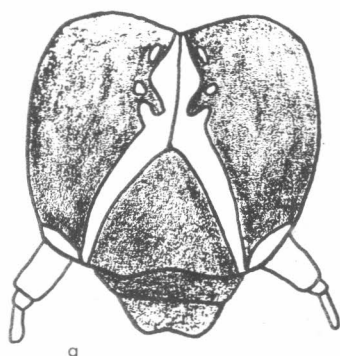


Figura 3. Vista frontal de la cabeza de, a. *S. frugiperda* y b. *Heliothis* spp.

2. Tubérculos dorsales de los segmentos abdominales 1 y 2 son por lo menos 2.5 veces más altos que los tubérculos de los segmentos vecinos (Figura 4) *H. tergeminus*
2. Todos los tubérculos dorsales aproximadamente de igual altura 3

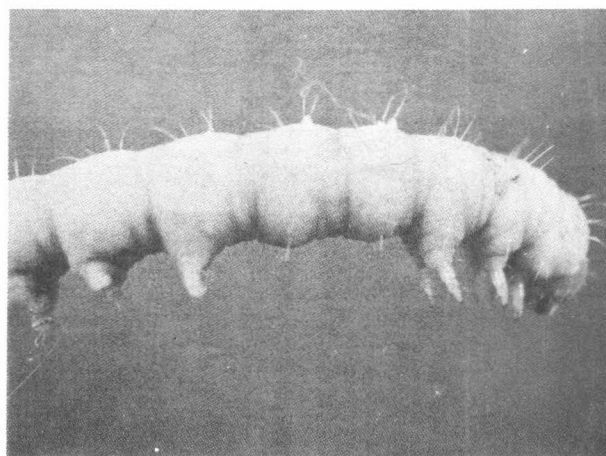
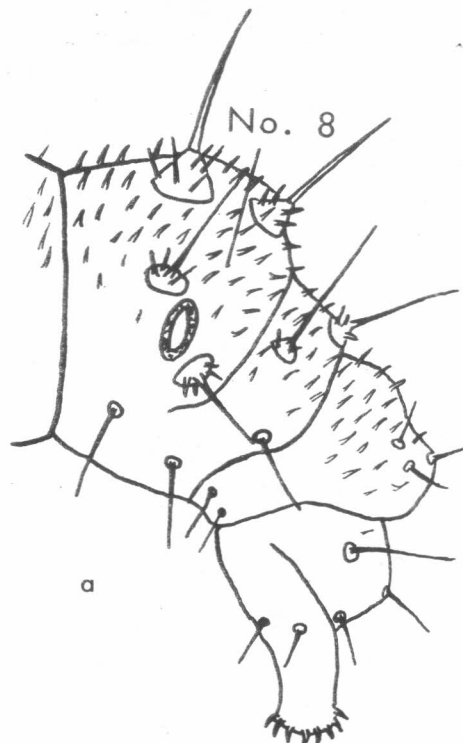


Figura 4. Larva de *H. tergeminus*.

3. Presencia de micro espinas sobre los tubérculos dorsales del 8° segmento abdominal (Figura 5a) *H. virescens*
- 3'. Ausencia de micro espinas sobre los tubérculos dorsales del 8° segmento abdominal (Figura 5b) 4



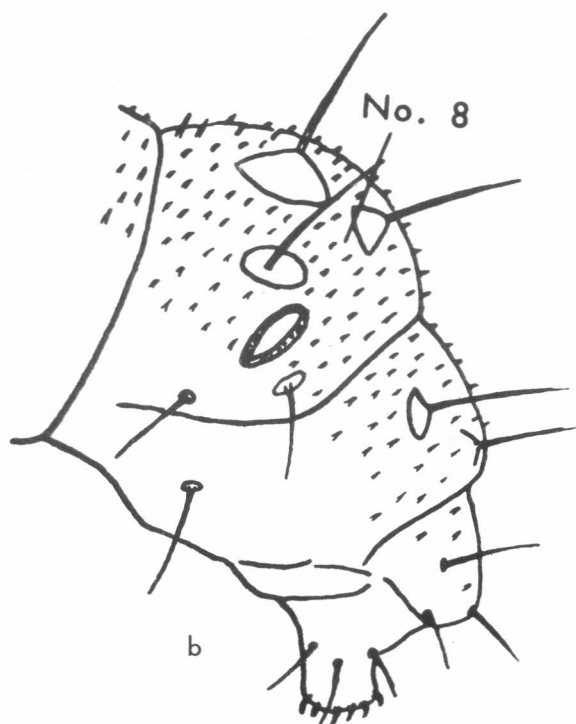
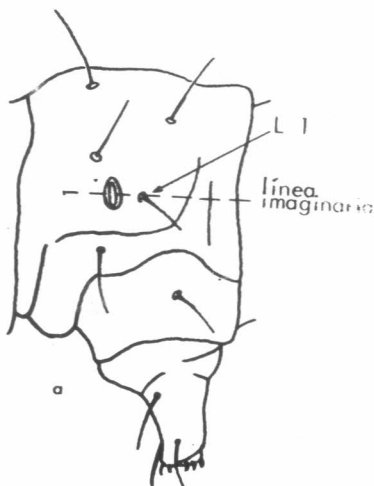


Figura 5. Parte posterior de la larva de: a. *H. virescens* y b. *Heliothis* spp.

4. Base de seta L1 (rho) queda debajo de una línea horizontal (imaginaria) que pasa por la mitad del espiráculo en por lo menos un lado del 4° segmento abdominal (Figura 6a) *H. subflexus*



- 4'. Base de seta L1 (rho) queda arriba o encima de una línea horizontal (imaginaria) que pasa por la mitad del espiráculo en ambos lados del 4° segmento abdominal (Figura 6b)6

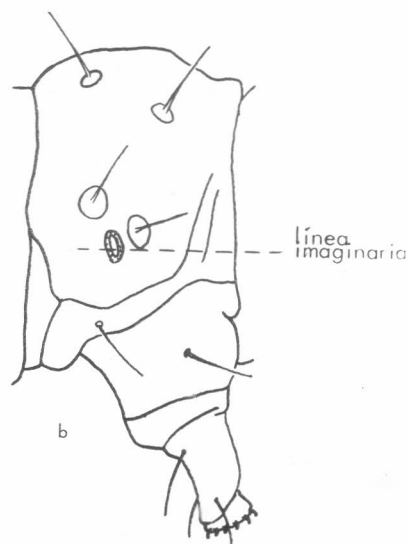


Figura 6. Cuarto segmento abdominal de: a. *H. subflexus* y b. *Heliothis* spp.

5. Presencia de un proceso semejante a un diente en el centro posterior de la mandíbula (Figuras 7a, b). Color del cuerpo verde claro sin manchas notables excepto los espiráculos negros (Figura 8a) *Heliothis* sp. (Desconocida)



- 5'. Ausencia de un proceso semejante a un diente en el centro posterior de la mandíbula (Figura 7c). Color de cuerpo variable con amplia presencia de manchas y líneas longitudinales de colores variables (Figuras 8b, c) . . . *H. zea*



Figura 7. Vista posterior de la mandíbula de: a y b. *Heliothis* spp. y c. *H. zea*.

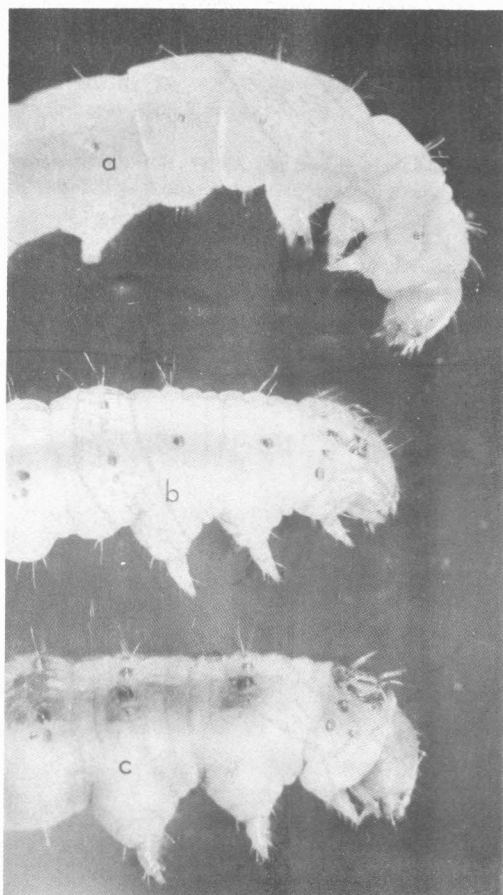
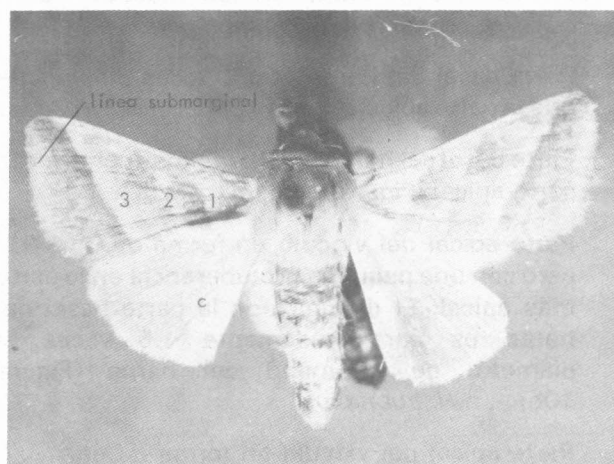
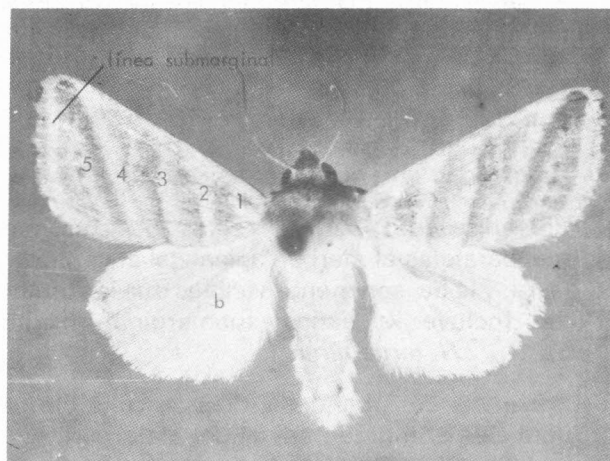
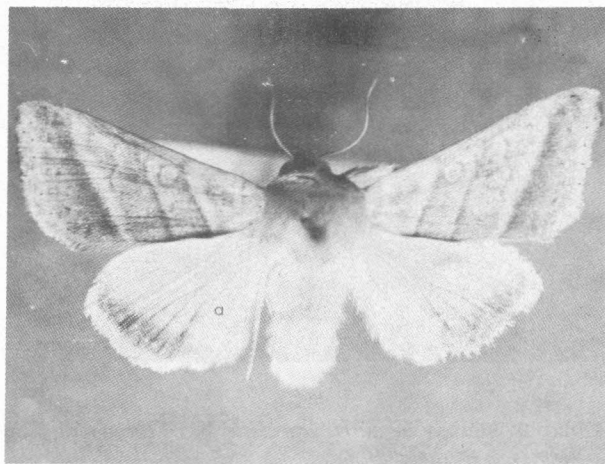


Figura 8. Larvas de: a. *Heliothis* sp. y b. y c. *H. zea*.

Clave para adultos de *Heliothis* spp. en Colombia:

1. Presencia de por lo menos 3 bandas rectas de color crema, paralelas al margen apical del ala anterior (Figuras 9a, b, c) . . . 2



1. Ausencia de bandas rectas paralelas al margen apical (Figura 9d) . . . *H. zea*

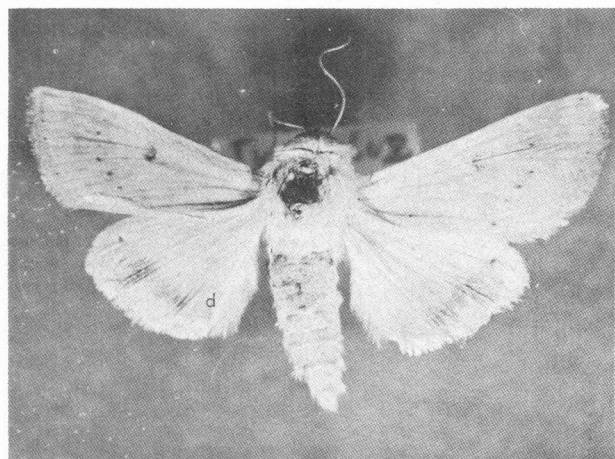


Figura 9. Adultos de: a. *H. virescens*, b. *H. tergeminus*, c. *H. subflexus* y d. *H. zea*.

2. Presencias de manchas de color café oscuro sobre las alas (usualmente en las hembras). Presencia de 1-5 figuras ovaladas compuestas por líneas delgadas que varían en intensidad hacia la mitad del margen costal (Figura 9a) . . . *H. virescens*
- 2'. No como lo anterior (Figuras 9b, c) . . . 3
3. Presencia de 5 bandas rectas de color crema, paralelas al margen apical del ala anterior; la 1a. y la 5a. son menos visibles que las otras 3 (no incluye la banda submarginal) (Figura 9b) . . . *H. tergeminus*
- 3'. Presencia de 3 bandas rectas de color crema, paralelas al margen apical del ala anterior (no incluye la banda submarginal) (Figura 9c) . . . *H. subflexus*

Clave para la genitalia de los machos de *H. virescens*, *H. tergeminus* y *H. subflexus*:

1. Parte basal del harpe casi 2 veces más ancha que la parte apical (Figura 10a) . . . *H. virescens*
- 1'. Parte basal del harpe igual o menos ancha que la parte apical (Figuras 10b, c) . . . 2
2. Parte apical del vínculo en forma de una "U" pero con una pequeña protuberancia en la parte más apical. El diámetro de la parte basal del harpe es aproximadamente 1.5 veces el diámetro de la mitad del harpe (Figura 10b) . . . *H. subflexus*
- 2'. Parte apical del vínculo en forma de una "V" Diámetro de la parte basal del harpe no es

mucho más ancho que el diámetro de la mitad del harpe (Figura 10c) . . . *H. tergeminus*

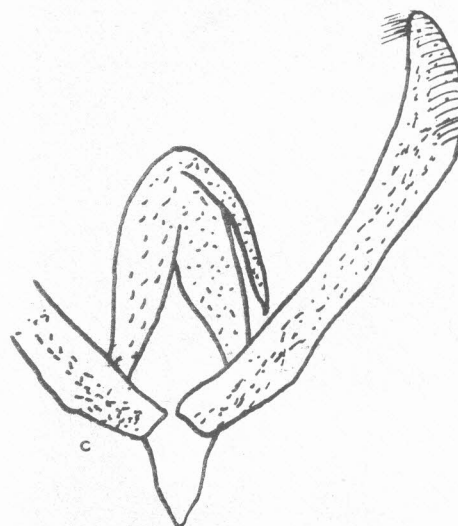
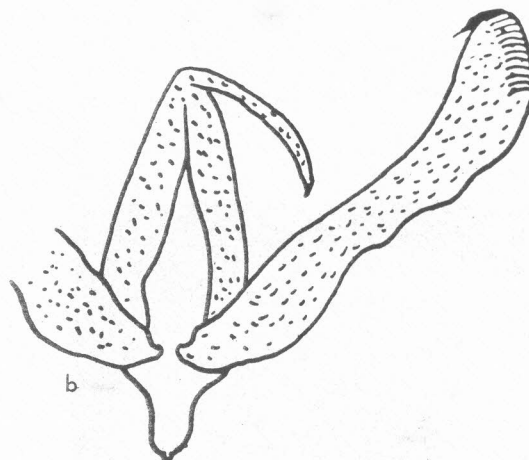
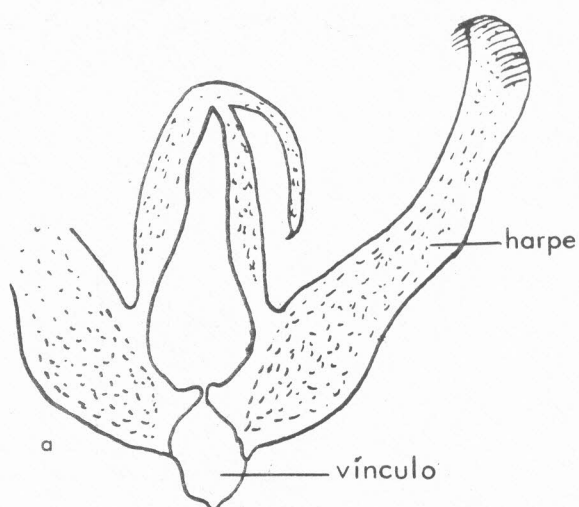


Figura 10. Genitalia del macho de: a. *H. virescens*, b. *H. subflexus* y c. *H. tergeminus*.

BIBLIOGRAFIA

- BOYER, W.P., J.G. BURLEIGH y M.L. WALL.** 1977. Larval characters for separating bollworm and tobacco budworm. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 70: 5-6.
- FURR, R.E., R.N. PAUL, Jr., y M.L. LASTER.** 1974. Morphological characters of the male genitalia for separating *Heliothis virescens*, *H. subflexa* and their F hybrid progeny. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 67: 816-7.
- GARCIA R., F.** 1976. El complejo *Heliothis*, sus huéspedes y sus hábitos. *Rev. Col. Entomol.* 2: 75-94.
- HARDWICK, D.** 1965. The corn earworm complex. *Mem. Entomol. Soc. Can.* No. 40, 247 pp.
- NEUNZING, H.H.** 1960. The pupae of *Heliothis zea* and *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 53: 551-2.
- . 1964. The eggs and early instar larvae of *Heliothis zea* and *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 57: 98-102.
- STEYSKAL, G.C.** 1971. On the grammar of the name *Heliothis* Ochsenheimer (Noctuidae). *J. Lepidop. Soc.* 25: 264-6.
- TODD, E.L.** 1955. The distribution and nomenclature of the corn earworm. *J. Econom. Entomol.* 48: 600-3.
- TODD, E.L.** 1965. A note on the generic nomenclature of the corn earworm and its relatives (Lepidoptera: Noctuidae). *Coop. Econom. Insect Report* 15: 1328.
- . 1978a. A checklist of species of *Heliothis* Ochsenheimer (Lepidoptera: Noctuidae). *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 80: 1-14.
- . 1978b. Maculation characters for separation of the species of the *Heliothis virescens* complex. *Florida Entomol.* 61: 197-200.

EL ACARO *Steneotarsonemus pallidus* NUEVA PLAGA DE LA FRESA EN COLOMBIA Y ESTUDIO SOBRE SU CONTROL QUIMICO Y DISEMINACION A OTROS CULTIVOS

Eduardo J. Urueta Sandino*
Rafael Navarro Alzate**

SUMMARY

The cyclamen mite, *Steneotarsonemus pallidus* (Banks) was found for the first time, affecting several strawberry plantations located in Departamento de Antioquia, Colombia, during 1977. A trial to control the mite, was carried out using the following pesticides: Calcium polysulfide 5%; diazinon 0,06%; dicofol 0,04%; endosulfan 0,11%; fenitrothion 0,1% and tetradifon 0,06%. The best treatment was endosulfan 0,11%. Dicofol 0,04% also effected a good control.

All other treatments were not very effective in controlling this pest.

Steneotarsonemus pallidus (Banks) failed to be established on two varieties of chrysanthemum, under greenhouse conditions.

RESUMEN

El ácaro del cyclamen *Steneotarsonemus pallidus* (Banks) fue encontrado por primera vez en Colombia en 1977 afectando cultivos de fresa en varios municipios del Departamento de Antioquia. Se efectuó un ensayo sobre el control químico del ácaro, empleando los siguientes productos en aplicaciones de alto volumen: diazinon 0,06%; dicofol 0,04%; endosulfan 0,11%; fenitrothion 0,1%; polisulfuro de calcio 5% y tetradifon 0,06%. El tratamiento más efectivo fue el endosulfan 0,11% siguiéndole en eficacia el dicofol 0,04%. Los demás tratamientos no efectuaron un buen control de la plaga. No fue posible establecer sobre las dos variedades de crisantemo, bajo condiciones de invernadero, el *Steneotarsonemus pallidus* (Banks) colectado en fresa.

INTRODUCCION

A mediados de 1977, varios cultivos de fresa localizados en los municipios de La Ceja y Rionegro, Departamento de Antioquia, mostraban una disminución hasta del 70-75% en su producción, y las plantas presentaban un aspecto achaparrado, con distorsión en las hojas más jóvenes, las cuales tomaban un color parduzco y luego, en muchos casos, se secaban y caían; las flores y frutos jóvenes también se secaban. Los frutos bien formados perdían su color normal y se rajaban, siendo por esto generalmente rechazados en el mercado o comprados a un precio muy bajo. En las plantas de fresa que mostraban los síntomas anteriores, siempre se encontró en los frutos, flores y hojas que empezaban a distorsionarse, una gran cantidad de ácaros diminutos, los cuales fueron identificados como *Steneotarsonemus pallidus* (Banks) (Acarina: Tarsonemidae), plaga de importancia económica del cultivo de fresa en otros

países. En la revisión de literatura nacional, no se encontró ninguna alusión a este problema, por lo que se sospecha haya sido introducido recientemente a Colombia.

Teniendo en cuenta la gravedad del problema y la carencia de estudios al respecto en nuestro medio, se planificaron dos ensayos tendientes a determinar la efectividad de varios productos en el control del *S. pallidus* y estudiar la posibilidad de su establecimiento en otros cultivos, en los cuales según la literatura extranjera podría presentarse como plaga limitante. El estudio de control químico se efectuó en una finca localizada en el municipio de La Ceja y las pruebas de establecimiento en otros cultivos se efectuaron en la Estación Experimental "La Selva" del ICA en Rionegro. Los ensayos se llevaron a cabo entre Agosto y Octubre de 1977.

* Ingeniero Agrónomo, Sanidad Agropecuaria, Secretaría de Agricultura y Fomento de Antioquia, Medellín.

** Ingeniero Agrónomo, M.S. Sanidad Vegetal ICA. Estación Experimental "La Selva" Rionegro, Antioquia.

REVISION DE LITERATURA

El Tarsonemidae de la fresa fue descrito por Banks en 1.890, como *Tarsonemus pallidus*, basado en especímenes colectados sobre crisantemo. Años más tarde Zimmerman (1905) describió el *Tarsonemus fragariae* de material colectado en fresa. Debido a la ausencia aparente de caracteres que lo distinga del *T. pallidus*, esta última especie ha sido considerada sinonimia y muchos autores, especialmente en América, usan indistintamente el nombre específico *pallidus* para referirse tanto al ácaro de la fresa como al que afecta el ciclamino o violeta de los Alpes (*Cyclamen* sp.) y otras plantas, por lo cual se le conoce vulgarmente como "ácaro del ciclamino" (Smith y Goldsmith, 1936; Evans et al, 1961; Metcalf y Flint, 1962; Bonnemaison, 1964; Flechtmann, 1972 y Jeppson et al, 1975).

Beer (1954) efectuó una revisión de la familia Tarsonemidae, creando varios géneros nuevos, entre ellos el *Steneotarsonemus* dentro del cual fue colocada la especie conocida como *T. pallidus*. Van Eyndhoven y Groenewold (1959) opinan que el *S. pallidus* o "ácaro del ciclamino" es morfológicamente diferente de la especie encontrada en fresa y que retiene el nombre específico de *S. fragariae*. Karl (1969) reconoce tres formas de *T. pallidus* las cuales son dignas de clasificación sub-específica: *T. pallidus pallidus* Banks, el "ácaro del ciclamino", que infesta plantas ornamentales en invernaderos; *T. pallidus fragariae* Zimmerman, que afecta fresa y otras rosáceas y *T. pallidus asteris* Karl, que está restringido al *Aster dumosus* silvestre.

Según Flechtmann (1972), los síntomas de ataque por la plaga en fresa se manifiestan del siguiente modo: cuando las infestaciones son bajas las hojas toman una forma ondulada (Figura 1) y la planta va adquiriendo un aspecto denso como resultado de la disminución de los pecíolos. Los ataques más severos se caracterizan por un enanismo pronunciado y cambio de color. Las hojas más nuevas no se abren completamente, quedando pequeñas (Figura 2) y con los pecíolos bastante cortos, para luego tomar un tono amarillento y adquirir una textura rígida y quebradiza. Finalmente sufren bronceado y mueren. Las flores y los frutos nuevos comienzan por mostrar un color bronceado en la base para luego terminar por secarse y caer. Smith y Goldsmith (1936) afirman que el daño ocasionado por el ácaro se debe a la penetración mecánica del tejido y a la extracción de la savia de la planta.

Schaefer (1963) basado en estudios efectuados sobre plantas de fresa sugiere que el ácaro podría afectar este cultivo mediante la inyección de toxinas u otro agente etiológico. Los síntomas de daño por este



Figura 1. Foliolos de fresa con distorsión de la lámina foliar ocasionada por el *S. pallidus*.

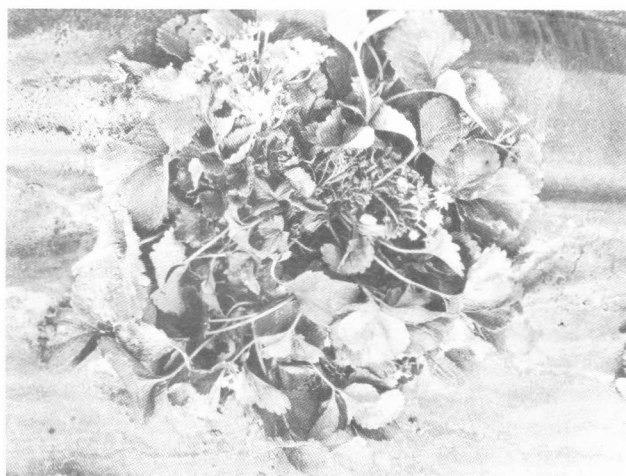


Figura 2. Planta afectada por el *S. pallidus*, mostrando en su parte central deformaciones en las hojas y falta de desarrollo.

ácaro en fresa se asemejan a los causados por el virus del enrollamiento de la hoja de la fresa (Schaefer, 1963) o por el nemátodo *Aphelenchoides besseyi* Christie (Flechtmann, 1972).

El *S. pallidus* cuando ataca el crisantemo se localiza principalmente en la superficie inferior de las hojas tiernas y brotes, los cuales adquieren un aspecto achaparrado, presentan distorsión de la lámina foliar, toman un color bronceado y se tornan muy frágiles y quebradizas. Los tallos afectados generalmente toman un aspecto roñoso y pueden cubrir hasta unos 20 centímetros del tallo floral (French et al, 1968).

* El ácaro ataca muchas especies de plantas (Smith y Goldsmith, 1936) y tiene una distribución mundial

muy amplia: Africa, América del Norte, América del Sur, Asia y Europa (Bonnemaïson, 1964; Flechtmann, 1972; Doreste, 1974; Jeppson, et al, 1975).

Este ácaro evita la luz y requiere una humedad relativa cercana al punto de saturación, por lo cual prefiere hojas no abiertas, hojas jóvenes de los retoños o cavidades de las yemas florales (Jeppson et al, 1975).

La hembra adulta del *S. pallidus* es de color pardo amarillento; tiene 250 a 260 micras de largo; las patas posteriores están reducidas a estructuras delgadas y filiformes (Figura 3 A, C). Los huevos (Figuras 3 B y 4) son relativamente grandes (125 X 75 micras) de superficie lisa y con los extremos igualmente redondeados. Las ninfas son de color blanco opaco con un alargamiento triangular peculiar en el extremo posterior del cuerpo. Los machos (Figura 3 D) son de color amarillento, un poco más pequeños que las hembras y pueden transportar con el cuarto par de patas modificadas las pupas y aún hasta las hembras adultas. Esta especie se reproduce comunmente por partenogénesis (Jeppson et al, 1975).

En fresa los huevos son colocados en grupos y generalmente a lo largo de las márgenes medias de las hojas que no han abierto. Cada hembra deposita

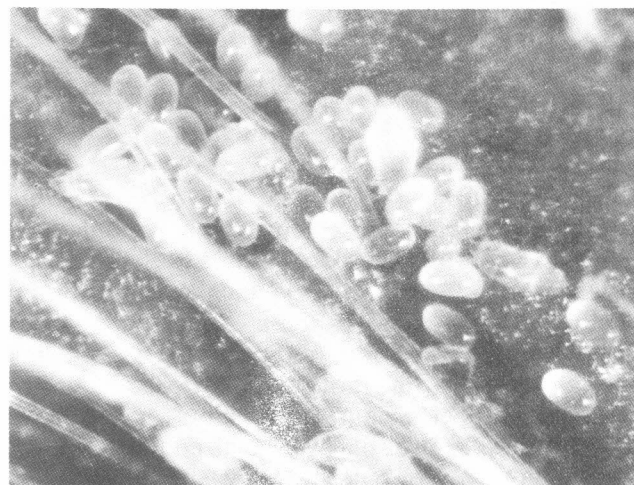


Figura 4. Porción de lámina foliar de fresa, muy aumentada, mostrando posturas del *S. pallidus*. Tamaño real de cada huevo; 125 x 75 micras.

alrededor de unos 90 huevos, de los cuales, aproximadamente, un 80% se desarrolla en hembras (Metcalf y Flint, 1962). El ciclo de vida es de 10 a 30 días, dependiendo de la temperatura y humedad relativa (Flechtmann, 1972).

La diseminación del ácaro se efectúa principalmente mediante el transporte de material vegetativo infestado. Al parecer ni la lluvia ni los pájaros contribuyen a distribuirlo hacia otros lugares y las abejas o el viento no son muy importantes en esta acción (Wiesmann, 1941).

El *S. pallidus* es difícil de controlar debido principalmente a su localización protegida en la planta y a su elevado potencial biótico. En fresa el control se complica debido al problema de residuos (Allen et al, 1957). La diseminación del ácaro de una zona a otra, puede prevenirse fumigando en cámaras cerradas, el material de propagación con bromuro de metilo o dibromuro de etileno. Las poblaciones en fresa, bajo condiciones de campo, pueden ser controladas utilizando durante la fumigación una cobertura plástica sobre las camas. También se puede obtener un control muy efectivo mediante la inmersión en agua, del material que se va a sembrar, a temperatura de 43,5°C durante 30 minutos (Jeppson et al, 1975).

Endosulfan y dicofol son los productos que más exitosamente se han utilizado para el control del *S. pallidus* en cultivos de fresa (Allen et al, 1957; Dana y Oatman, 1962; Morris, 1962; Schaefer, 1963; Muller, 1968; Szekely y Iacob, 1970; Kacharmazov y Choleva, 1976). Estas aplicaciones deben efectuarse siempre con altos volúmenes de agua, generalmente de 2.250 a 4.500 litros por hectárea, para asegurar una buena penetración de los diferentes productos (Schaefer, 1963; Vernon, 1975). Cuando se utiliza

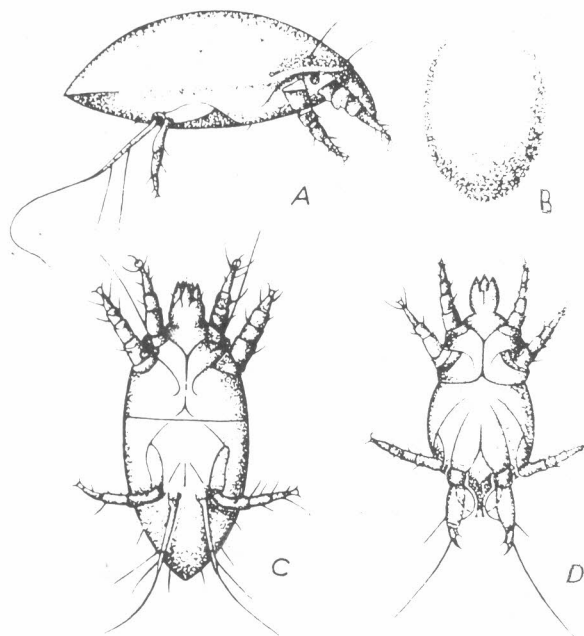


Figura 3. *S. pallidus*. A. Hembra adulta, vista lateral. B. Huevo. C. Hembra adulta, aspecto ventral. D. Macho, aspecto ventral (Según Smith y Goldsmith, 1936)

endosulfan debe dejarse un intervalo mínimo de 35 días entre cada aplicación y un mínimo de 4 días entre la última aspersión y la cosecha de los frutos, con el fin de evitar problemas de residuos (USDA, 1971). Allen, Nakakihara y Schaefer (1957) después de ensayar más de 50 productos para el control de *S. pallidus* en fresa, concluyeron que los productos sistémicos no son generalmente efectivos contra este

ácaro; en cambio los insecticidas fosforados no sistémicos varían mucho en su eficacia, siendo parathion y diazinon los mejores de éste grupo. Sin embargo, en este caso la mortalidad inicial con dichos productos es comparativamente alta, pero el control no es lo suficiente como para evitar que las poblaciones del ácaro vuelvan rápidamente a sus niveles iniciales.

MATERIALES Y METODOS

Para el ensayo de control químico, se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 7 tratamientos y 2 repeticiones. El tamaño de las parcelas fue de 10 m² cada una. Se utilizó la variedad "Tioga" de buena aceptación en el mercado. Los diferentes productos fueron aplicados con una bomba de espalda marca "Triunfo" de 20 lt de capacidad, con un volumen de aspersión correspondiente a 4000 lt de agua por hectárea. A cada producto se le adicionó como adherente el Triton ACT al 0,5%. Los compuestos empleados y sus respectivas concentraciones en porcentaje de ingrediente activo fueron: Diazinon 0,06%; dicofol 0,04%; endosulfan 0,11%; fenitrotion 0,1%; polisulfuro de calcio 5% y tetradifon 0,06%. Para evaluar el efecto de los diferentes productos sobre *S. pallidus* se utilizó el método de Allen, Nakakihara and Schaefer (1957) el cual consiste en tomar 15 hojas de fresa sin abrir en cada parcela; luego en cada folíolo central se traza un círculo de 7 mm de diámetro, en el cual se cuenta el número de ácaros vivos y posturas de éstos. Para el efecto se utilizó un microscopio de disección. Las lecturas se efectuaron a los 7, 14, 21, 28 y 35 días después de iniciadas las aplicaciones. Con los datos obtenidos se calculó el porcentaje de eficiencia con

base en la fórmula de Henderson y Tilton (Unterstenhoefer, 1963). Como complemento de las lecturas anteriores, a los 40 días de iniciados los tratamientos, se efectuó una evaluación visual del efecto de los diferentes productos sobre la apariencia general de las plantas, utilizando una escala modificada, (Cuadro 1) basada en la sugerida por Unterstenhoefer (1963). En cada una de las lecturas en este caso se promediaban las observaciones efectuadas por dos personas.

Para estudiar el establecimiento del *S. pallidus* bajo condiciones de invernadero se emplearon las variedades de crisantemo: "White Marble" y "Manatee Iceberg", usando plantas de cada una de estas. Se trató de pasar el ácaro de folíolos de fresa previamente examinados para eliminar los que tuvieran ácaros predadores presentes. En cada planta de crisantemo, sembradas por separado en potes de plástico, se colocaban de 5 a 6 folíolos de fresa con abundancia de adultos y formas inmaduras del ácaro. Esto se repitió 3 veces a intervalos semanales, efectuando observaciones sobre el establecimiento de la plaga en crisantemo durante unos 2 meses.

RESULTADOS Y DISCUSION

Según se puede apreciar en la Tabla 2, el endosulfan 0,11% efectuó un control del *S. pallidus*, superior siempre al 97% a los 7, 14, 21 y 28 días después de aplicado; a los 35 días este control era todavía muy efectivo, prácticamente del 90%. En la evaluación visual efectuada a los 40 días de iniciados los tratamientos, el endosulfan 0,11% obtuvo una calificación de 1,50 (Cuadro 2), la cual corresponde a un excelente grado de eficacia. Los efectos de este producto se evidenciaron muy bien en el campo a partir de los 14 días de efectuada la aplicación ya que las plantas que recibieron dicho tratamiento mostraban una abundancia de brotes nuevos y follaje sin distorsionar, lo cual las hacía resaltar muy bien entre las plantas que habían recibido los demás

tratamientos, con excepción del dicofol 0,04% que también produjo una recuperación aceptable en las plantas de fresa, con un control del ácaro, siempre superior al 95% después de 3 semanas de aplicado; para los 28 y 35 días, el control había disminuido hasta 75, 20% y 71,51% respectivamente. El diazinon 0,06% tuvo un buen efecto inicial para los 7 y 14 días de aplicado, sin embargo, su efecto disminuyó a partir de las tres semanas y en la evaluación visual efectuada sobre las parcelas tratadas con el producto a los 40 días de aplicado, el grado promedio de eficiencia fue de 3,00, correspondiente a un efecto regular en cuanto al control del ácaro. Los tratamientos con tetradifon 0,06%, fenitrotion 0,1% y polisulfuro de calcio 5%, fueron poco eficientes para

CUADRO 1. Escala para evaluación de los diferentes tratamientos contra el *Steneotarsonemus pallidus* (Banks).

Grado	
1	Muy buen efecto, sin daño. Eficacia casi absoluta o del 100%. Plantas con aspecto normal, sin hojas deformes ni secas; follaje denso; flores y frutos sanos en más del 90%.
2	Daños escasos. Buen efecto. Elevado porcentaje de eficacia. Algunas plantas con unos pocos frutos secos y apariencia general casi normal. Muy pocas hojas nuevas deformes (menos del 10%).
3	Daños medianos. Efecto regular. 50% de hojas, frutos e inflorescencias dañadas. Ligero achaparramiento de las plantas.
4	Fuertes daños. Hojas, flores y frutos rajados o secos y hojas deformes en mas del 70%. Solo un pequeño porcentaje de frutos y flores sanos (menos del 30%).
5	Daño muy fuerte. Plantas casi secas. Escaso follaje. Más del 90% de frutos y flores en mal estado; flores secas y hojas deformes en gran cantidad. Aspecto completamente achaparrado; menos del 5% de frutos buenos.

CUADRO 2. Efectividad de varios productos * aplicados en aspersión contra el *Steneotarsonemus pallidus* (Banks) en cultivos de fresa a los 7, 14, 21, 28 y 35 días de iniciados los diferentes tratamientos y su grado de eficiencia a los 40 días.

Tratamientos (en ingredien- te activo)	Cuenta de pre-trata- miento**	Días transcu- rridos					Grado promedio de eficien- cia***
		7	14	21	28	35	
Endosulfan 0,11%	35,66	97,52	100,00	99,77	98,50	89,76	1,50
Dicofol 0,04%	27,53	99,45	95,15	97,25	75,20	71,51	2,25
Diazinon 0,06%	32,36	97,06	90,42	77,99	81,24	77,52	3,00
Tetradifon 0,06%	44,76	76,95	71,88	90,32	81,72	59,32	2,50
Fenitrothion 0,1%	34,70	86,50	63,17	15,89	20,85	-83,69	3,25
Polisulfuro de Cal- cio 5%	62,26	59,05	43,86	34,20	-2,58	-52,43	4,00
Testigo	38,26	---	---	---	---	---	4,25

* % de control según la fórmula de Henderson y Tilton
 ** Número de ácaros en un círculo de 7 milímetros de diámetro. Promedio de 30 muestras.
 *** Promedio de dos lecturas de acuerdo a Cuadro 1

el control de la plaga y en el caso de los últimos dos productos se obtuvo en ocasiones aumento en las poblaciones.

En las pruebas de invernadero no fue posible observar síntomas de daño o establecimiento de poblaciones del *S. pallidus* sobre las dos variedades de crisantemo probadas. No se sabe a ciencia cierta a que pudo deberse ésto, pero no se descarta la posibilidad de que se hubiesen utilizado variedades de crisantemo no aptas para ofrecer las condiciones de protección y de humedad relativa alta necesarias

para la proliferación de la plaga. Además, en el invernadero en el cual se efectuaron las observaciones se presentan a menudo períodos prolongados de humedad relativa inferiores al 50% y temperaturas hasta de 40°C o más. Estas condiciones pueden ser letales para el ácaro, el cual requiere para su desarrollo óptimo, según Wiesmann (1941), una humedad relativa de 90-100% bajo una temperatura de 12-27°C, disminuyendo sus poblaciones bajo condiciones de temperatura elevada y sobre todo bajo humedades relativas inferiores al 75% ya que por debajo de este punto las formas inmaduras no sobreviven.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a todos los miembros del Comité de Floricultores de Antioquia; a los colegas Carlos E. Mesa, Alfonso Ramírez, Luis E. Pabón y Jairo Yepes; además, al personal del ICA y Secretaría que en una u otra forma ayudaron a la realización de esta investigación.

BIBLIOGRAFIA

- ALLEN, W. W., H. NAKAKIHARA, and G. A. SCHAEFERS.** 1957. Pesticides against the Cyclamen mite. J. Econ. Entomol. 50: 648-52.
- BANKS, N.** 1898. Tarsonemus in America. Entomol. Soc. Wash, Proc. 4: 294-96.
- BEER, R. E.** 1954. A revision of the Tarsonemidae of the Western Hemisphere (Order Acarina). Univ. Kansas. Bull. 36, pt. 2, 16: 1091-1387.
- BONNEMAISON, C.** 1964. Enemigos animales de las plantas cultivadas y forestales. Tomo I. Ediciones de Occidente. S.A., Barcelona España. p. 94-95.
- DANA, M.N., and E. R. OATMAN.** 1962. Cyclamen mite eradication on strawberry transplants. J. Econ. Entomol. 55: 1000-1001.
- DORESTE.** 1974. El ácaro de la fresa *Steneotarsonemus pallidus* (Banks) en Venezuela. Rev. Fac. Agron. (Maracay) 7(4): 63-74.
- EVANS, G.O., J.G. SHEALS and D. MACFARLANE.** 1961. The terrestrial acari of the British Isles. Volume I. Introduction and Biology. British Museum. London. P. 117-118.
- FLECHTMANN, C.H.W.** 1972. Acaros de importancia Agrícola. Livraria Nobel S.A. Sao Paulo, Brasil. p. 91-92.
- FRENCH, N., J.D.R. VERNON and H.C. WOODVILLE.** 1968. Cyclamen mite *Steneotarsonemus pallidus* (Banks) on chrysanthemums. Plant Pathology 17 (3): 143 Res. Rev. Appl. Ent. Serie A. 59 (6): 1645.
- JEPPSON, L. R., H.H. KEIFER and E.W. BAKER.** 1975. Mites injurious to economic plants. University of California Press. Berkeley p. 295-298.
- KACHARMAZOV, V., TS. ZAMFIROV and B. CHOLEVA.** 1976. Protection of strawberry mother plants from pest and diseases. Rastitelma Zashchita 24 (7): 19-21 IZR. Kostimbrod. Bulgaria. Rev. Appl. Entomol. Serie A. 65(2): 782.
- KARL, E.** 1969. Untersuchungsergebnisse zur Klärung der Artenfrage bei *Tarsonemus pallidus* (Banks) (Acarina: Tarsonemidae) Institut für Phytopathologie Aschersleben. Demokratische Republi. Tagungsberichte Nr 80: 567-574.
- METCALF, C.L., and E. P. FLINT.** 1962. Destructive and useful insects their habits and control. McGraw Hill Book Co. New York, P. 876-877.
- MORRIS, D.S.** 1962. The cyclamen mite (or strawberry mite) J. Agr. Melbourne. Australia 60 pt: 79-84. Rev. Appl. Entomol. Serie A. 51(1): 309.
- MULLER, H.W.K.** 1968. Zur Bekämpfung der Erdbeermilbe (Cyclamen milbe) *Steneotarsonemus pallidus* (Banks) Nachr. BL. dt. PFL. Schutzdienst. Stuttg 20 (5): 73-75. Rev. Appl. Entomol. Serie A. 59: 1139.
- SCHAEFERS, G.A.** 1963. 1963. Seasonal densities and control of the Cyclamen mite, *Steneotarsonemus pallidus* (Acarina: Tarsonemidae) on strawberry in New York J. Econ. Entomol. 56: 565-570.
- SMITH, L.M., and E. V. GOLDSMITH.** 1936. The Cyclamen mite and its control on field strawberries. Hilgardia, 10: 53-94.
- SZEKELY, I., and N. IACOB.** 1970. Contributti la combaterea paianjenului *Tarsonemus fragariae* Zimm daunator nov in plantatiile de capsuni din Romania. Analele. Institutului de Cercetari pentru Protectia Plantelor 6: 415-22 Rev. Appl. Entomol. Serie A 62 (3): 10703.
- UNTERSTENHOEFER, G.** 1963. Las bases para ensayos fitosanitarios de campo. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 16(3): 163-166.
- U.S.D.A.** 1971. Strawberry insects . . . how to control them, U. S. Department of Agriculture. Washington, D.C. Farmer's Bull, No. 2184. p.4-5.
- VAN EYNHOVEN, G.L., and H. GRAENEWOLD.** 1959. On the morphology of *Steneotarsonemus pallidus* and *S. fragariae* (Acarina: Tarsonemidae). Entomol. Ber. 19: 123-124.
- VERNON, J.D.R.** 1975. Strawberry mite. Ministry of Agriculture Fisheries and Food. Agricultural Development and Advisory Service. London. Advisory Leaflet 584. 3 p.
- WIESMANN, R.** 1941. Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Erdbeermilbe *Tarsonemus pallidus* (Banks). Landw. Jb. Schweiz 55 pt. 3: 259-329. Rev. Appl. Entomol. Serie A. 30:88.
- ZIMMERMAN, H.** 1905. A new *Tarsonemus* species on garden strawberries Bruno Mohavské Zenské Museum Zeitschr. Mährischen Landesmuseum 1905 (5): 91-103.

CHINCHES DE ENCAJE (HEMIPTERA:TINGIDAE) DE COLOMBIA

*J. Alejandro Madrigal C.**

INTRODUCCION

Las "chinchas de encaje", como se conocen comunmente aquellos insectos que pertenecen a la familia Tingidae (Hemiptera), representan un grupo cuya importancia como plagas de varios cultivos no ha sido debidamente destacada a pesar de que en muchos casos alcanzan densidades de población tan altas que pueden sobrepasar los niveles económicos de daño.

Este trabajo reúne información general sobre morfología, biología, hábitos y especies de Tingidae reconocidas hasta el momento en nuestro país, constituyéndose en un catálogo de los tinguídos de Colombia que incluye también el registro de algunas nuevas especies encontradas.

Los tinguídos son conocidos como "chinchas de encaje" o "lacebugs", debido a la característica de

presentar en el pronoto y en los hemiélitros numerosas reticulaciones que les dan tal apariencia.

Esta familia comprende unas 1820 especies agrupadas en 236 géneros ampliamente distribuidos en las zonas templadas y tropicales del mundo (Drake y Ruhoff, 1965).

En cuanto a tamaño, los representantes de esta familia son relativamente pequeños, variando desde 1 hasta 6 mm en longitud. Su cuerpo es aplanado dorsoventralmente, aunque algunas especies presentan superficies dorsales convexas; sus antenas constan de cuatro segmentos, de los cuales es común que los dos primeros sean cortos, el tercero más largo que los demás y el cuarto variable en longitud. Su aparato bucal, típicamente chupador, se encuentra dentro de un pico de cuatro segmentos.

MORFOLOGIA

Cabeza

Es generalmente corta, se inserta en el protórax a la altura de los ojos compuestos y a menudo presenta una serie de procesos en su parte dorsal que varían desde pequeños tubérculos hasta espinas que se proyectan casi siempre hacia adelante, aunque algunas tienen posición vertical. El número de procesos varía de 0 a 9 y se denominan, según su posición como procesos frontales, procesos medios, procesos genales y procesos occipitales. Tienen un par de ojos compuestos muy convexos y separados el uno del otro; no presentan ocelos (Drake y Davis, 1960).

Aparato bucal. Como todos los insectos pertenecientes al Orden Hemiptera, tienen aparato bucal típicamente chupador, dentro de un pico compuesto por cuatro segmentos que varía en longitud, bordeado en la parte basal por una carina de

forma variable llamada búcula (Figuras 1c, 1d), que puede ser convergente y cerrarse adelante o terminar en un par de espinas que se pueden observar al mirar la cabeza en su aspecto dorsal; en la parte posterior (apical) el aparato bucal puede alcanzar hasta el metatórax y en algunos casos hasta el cuarto esternito (Figuras 1b, 1c, 1d).

Antenas. Son de tipo filiforme, aunque en algunas especies presentan modificaciones drásticas; tienen cuatro segmentos, variables en longitud, en cuanto al grosor se tienen desde muy delgadas hasta abultadas y en su tipo de superficie, desde lisas hasta muy vellosas. El escapo varía en longitud y el pedicelo es por lo general el segmento más corto de los cuatro; con frecuencia estos dos primeros segmentos son cortos, casi iguales y moniliformes o subglobosos; el tercero es casi siempre el segmento más largo, y el cuarto es muy variable en longitud y grosor, desde corto y fusiforme o clavado hasta largo y delgado.

* Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional, Medellín.

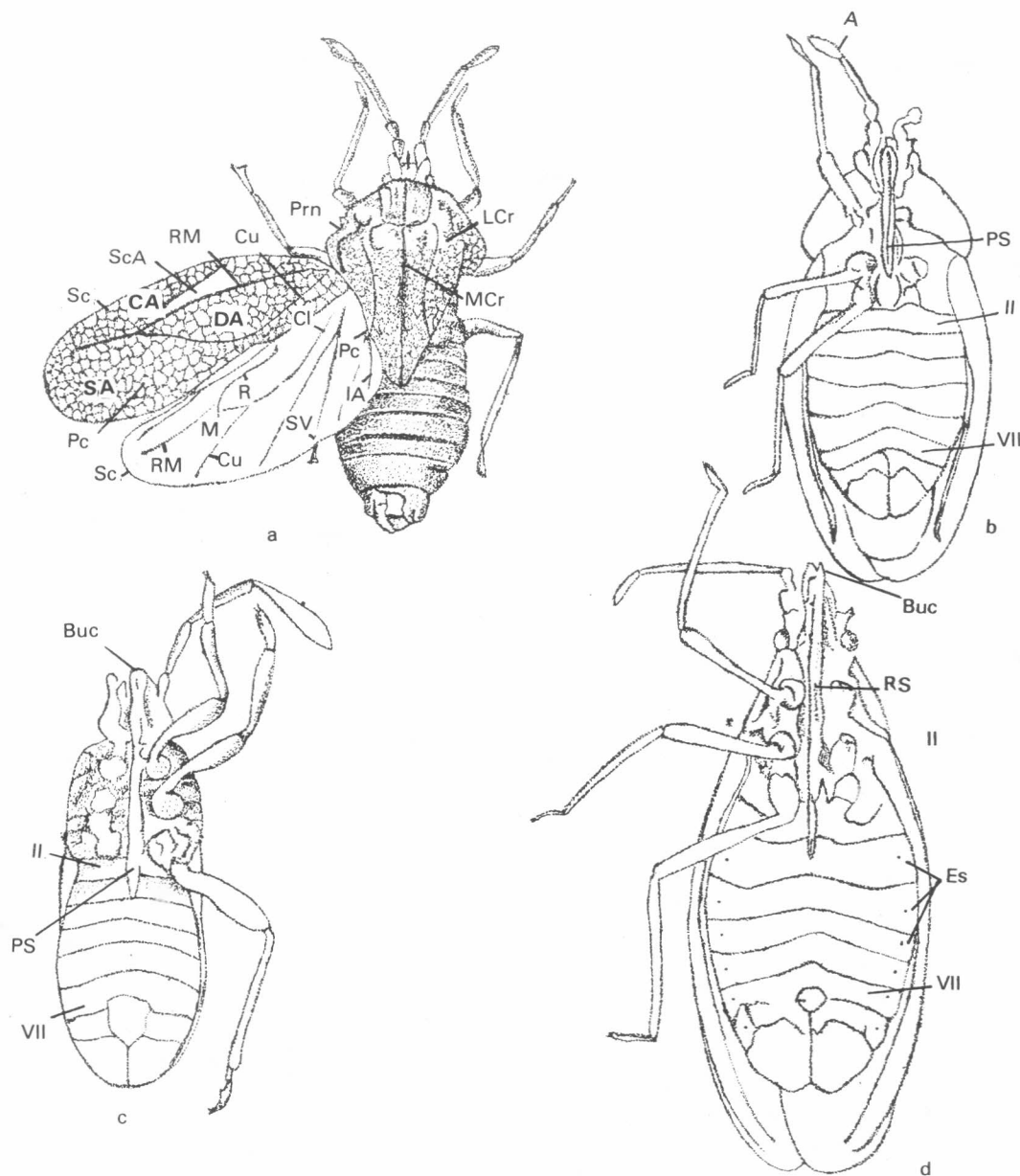


Figura 1. Morfología general de un tígido Tomado de Drake y Davis (1960): la vista dorsal; 1b, 1c, 1d, vista ventral. LCr: Carina lateral, MCr: Carina media, Sc: Subcosta, ScA: Área subcostal, CA: Área costal, DA: Área discoidal, SA: Área sutural, Cl: Clavus, Pc: Postcubito, R: Radio, M: Media, SV: Venas secundarias, 1A: Vena anal, A: Antena, RS: Rostrum, Buc: Bucula.

Tórax

Drake y Davis (1960) destacan como "espectacular" la vasta serie de estructuras pronotales que se presenta en las chinches de encaje. El pronoto puede ser plano o convexo, fina o profundamente punteado, con o sin expansiones laterales (paranota), con collum simple o hinchado, con carinas longitudinales presentes en número de una, tres o cinco y con el margen posterior generalmente triangular y terminando en una espina aguda, aunque en algunas especies se presenta corto y truncado.

Las carinas también son variables en forma, especialmente las laterales, que pueden ser bajas, elevadas (foliáceas, laminiformes), auriculadas, conchadas, subglobosas, etc.; modificaciones similares se pueden presentar en los paranota.

Patas. No presentan modificaciones especiales. Las coxas son globosas o cónicas y convergentes; los tarsos son bisegmentados, siendo el tarsómero basal más pequeño y a veces fusionado al distal; las garras tarsales no presentan arolio.

Alas. En algunas especies son angostas y ajustadas sobre el abdomen, pero en la mayoría son anchas, sobrepasando lateralmente el abdomen. A diferencia de los demás hemípteros, los tígidos no

presentan una marcada división entre las partes coriáceas y membranosas, sino una consistencia uniforme en todo el hemiélitro; aunque es realmente confusa la serie de reticulaciones que cubren estas alas, en muchas especies se pueden distinguir con relativa facilidad algunas venas y celdas o áreas como puede observarse en la Figura 1a, la cual muestra un ala mesotoráxica en la que se pueden identificar dichos caracteres. Las alas metatoráxicas son membranosas con pocas venaciones.

Abdomen

Todos los urómeros pueden distinguirse fácilmente; como en los demás hemípteros, los segmentos I, X y XI son muy reducidos. Los espiráculos, presentes en los urómeros II a VIII, están localizados debajo de la unión (conectivo) de las placas dorsales con las ventrales.

No es objetivo de este trabajo, como se anotó anteriormente, profundizar en aspectos morfológicos y taxonómicos, razón por la cual no se describen detenidamente muchas otras estructuras, entre ellas, la genitalia del macho y la hembra; sin embargo, quien quiera profundizar en estos aspectos, encontrará buena información en los trabajos de Drake y Davis (1969) y Drake y Ruhoff (1965).

BIOLOGIA Y HABITOS

La metamorfosis es incompleta o gradual, comprende los estados de huevo, cinco instares ninfales y adulto. La mayoría de las especies que ocupan zonas templadas son uni o bivoltinas o hibernan ya sea en estado de huevo o en estado adulto; es muy poco lo que se conoce sobre la biología y estivación de los tígidos en zonas tropicales.

Huevos. Son puestos generalmente en grupos numerosos pero no compactos, tienen forma ahusada terminando apicalmente en una especie de corona circular; la parte basal puede ser ligeramente ensanchada (Figura 2).

Ninfas. Son muy aplanadas dorsoventralmente; tienen el cuerpo generalmente liso pero a veces presentan pequeñas prolongaciones laterales en el abdomen; al igual que los adultos, chupan gran cantidad de savia y algunas especies inyectan sustancias que causan deformaciones en el tejido foliar.

Adulto. Su descripción aparece en el capítulo anterior que trata sobre morfología.

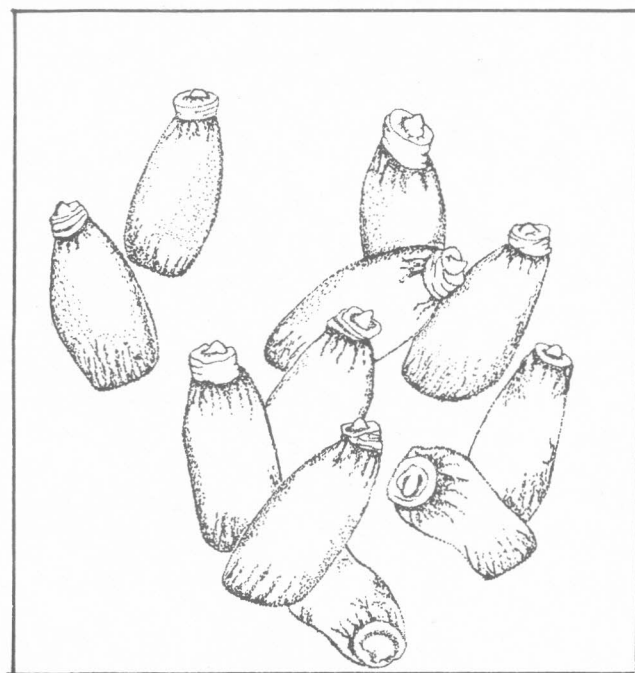


Figura 2. Huevos de tígido, muy aumentados. (Dibujo: Luz Stella de Madrigal)

Hábitos. Las condiciones de alta temperatura y baja humedad relativa favorecen las poblaciones de tígidos hasta el punto que permiten aumentar sus densidades hasta niveles que llegan a ser preocupantes para el agricultor y el técnico, ya que pueden llegar a causar defoliación completa de las plantas. En épocas de verano prolongado los tígidos se tornan peligrosos ya que el estado fisiológico de las plantas y las altas densidades de población del insecto, hacen que éstas no puedan soportar las

pérdidas de energía y nutrientes por efecto de la extracción de savia.

Los insectos pertenecientes a esta familia presentan hábitos gregarios, pudiéndose encontrar en las colonias huevos, ninfas en diferentes instares y adultos; estas colonias se localizan normalmente en el envés de las hojas, pero cuando los días son poco soleados, se pueden observar los adultos en el haz, hábito éste que no exhiben las formas inmaduras.

IMPORTANCIA ECONOMICA

Los daños son causados por el insecto en sus estados ninfales y adulto; se caracterizan inicialmente por la presencia de puntos cloróticos que pueden observarse por el haz y corresponden a los sitios donde ha ocurrido la extracción de savia (Figura 3); a medida que avanza el daño se hacen más densas las puntuaciones cloróticas hasta llegar a un amarillamiento general y muerte de las hojas. En algunos casos la hoja presenta parches completamente secos como quemados, que contrastan con parches totalmente verdes.

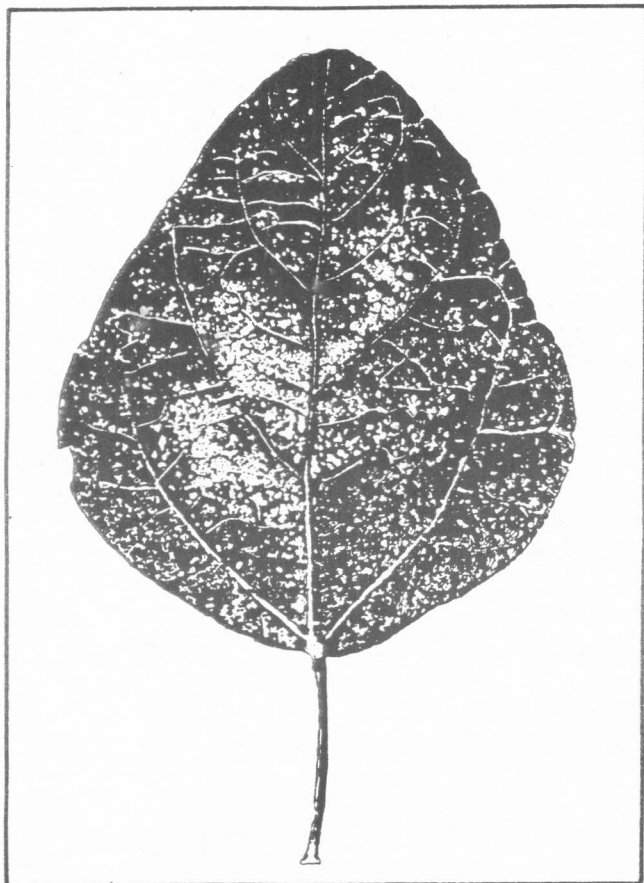


Figura 3. Daños iniciales de *Gargaphia sanchezi* en hojas de frijol. (Foto A. Madrigal).

Al observar por el envés la hoja atacada se puede notar además de los puntos cloróticos, a veces un ligero plateado, una serie de pequeñas manchas negras con apariencia aceitosa o de brea, que son los excrementos de los adultos y ninfas.

En la mayoría de los casos los síntomas empiezan a presentarse por la parte central de la hoja; en caso de hojas lobuladas, los primeros síntomas aparecen en el área adyacente al punto de convergencia de las nervaduras principales (Figura 4).

Las plantas infestadas sufren retardos en su crecimiento; cuando los ataques son severos pueden ocasionar defoliación completa y en muchos casos su muerte.



Figura 4. Daños de *Corythucha gossypii* Fabr. en hojas de higuerillo (*Ricinus communis*) (Foto A. Madrigal).

Se conocen unos pocos casos de tígidos que inducen un enrollamiento de las hojas, aunque Drake y Ruhoff (1965) afirman que ese efecto es causado por virus, de los cuales son vectores algunas chinches de encaje; las únicas especies que han sido reportadas en el mundo haciendo este tipo de daño son: el tígido africano *Onymochila dichapetali* (Horvath), sobre *Dichapetalum cymosum* Eng.; el tígido japonés *Tingis comosa*, en plantas del género *Artemisia* sp. y en la India el *Corythauma ayyaii* (Drake) en plantas del género *Jasminum*. Ninguno de los géneros anteriores ha sido hasta el momento reportado en Colombia.

Los géneros *Copium* y *Paracopium* producen y habitan agallas cerradas; son comunes en muchos países del viejo mundo pero desconocidos en el continente americano.

Finalmente, algunos tígidos pertenecientes a la subfamilia *Vianadinae*, y hasta ahora sólo conocidos en las regiones neotropicales, presentan hábitos mimercófilos, o sea que viven en hormigueros subterráneos asociados con hormigas; ejemplo de éstos son la especie argentina *Anommatoris coleopteratus* (Kormilev) que viven en asocio con las hormigas cortadoras de hojas, *Acromyrmex lundii* Guerin, y la especie panameña *Anommatoris zeteki* Drake & Froeschner (Drake y Froeschner, 1962).

El amplio rango de plantas que los hospedan y las condiciones favorables que para ellos representan las épocas de verano prolongado, hacen de los tígidos un grupo de insectos potencialmente peligrosos para muchos cultivos de importancia económica entre los cuales pueden citarse plantas ornamentales, árboles frutales (guanábano, chirimoyo, aguacate), plantas oleaginosas (palma africana, higuierillo), plantas hortícolas (yuca, tomate, berenjena, ají), plantas leguminosas (fríjol, soya), además de muchas plantas silvestres. Merecen aquí especial mención algunos casos específicos muy conocidos, como:

1. Los severos ataques de *Leptobysa decora* Drake a plantas ornamentales del género *Tecoma*

(Bignoniaceae).

2. *Corythucha gossypii* (F.), es una especie con un amplio número de plantas hospedantes, entre las cuales el higuierillo (*Ricinus comunis*) y el algodón son las más conocidas. Pueden considerarse como crónicos los ataques de la especie anterior en árboles frutales del grupo de las anonáceas, especialmente guanábano y anón, con serios retrasos en crecimiento, reducción del área fotosintética útil y en casos extremos, defoliación parcial o total de las plantas.
3. Son frecuentes en zonas de clima medio o cálido, los ataques de las chinches de encaje conocidas como *Corythaica cyathicollis* Costa, a plantas de la familia Solanaceae, muchas de ellas silvestres y otras cultivadas.

Los anteriores son sólo algunos de los muchos casos que podrían citarse y en los cuales están involucrados los tígidos como insectos dañinos, actual o potencialmente peligrosos para diferentes especies vegetales de importancia económica.

Sin embargo, no todo es negativo, algunas especies de esta familia están siendo estudiadas, mientras que otras son utilizadas con éxito en control biológico de malezas, especialmente en Australia, Hawaii, Indias Orientales, Canadá, Estados Unidos y Fiji, como a continuación se ilustra con algunos casos reportados por Drake y Ruhoff (1965) y otros autores.

El *Teleonemia scrupulosa* Stal fue introducido de México a las islas Hawaianas para el control biológico de malezas del género *Lantana*, y posteriormente con igual fin fue llevado a Australia, India y Africa.

Leptobysa decora Drake, una especie al parecer nativa de Colombia o Ecuador, junto con otras especies del mismo género fueron llevadas a Australia como agentes de control biológico de la "venturosa" (*Lantana* sp.).

ESPECIES DE TINGIDOS ENCONTRADOS EN COLOMBIA

Aunque hay muchos reportes aislados de chinches de la familia Tingidae, que hacen referencia a Colombia, especialmente de autores americanos, brasileros y argentinos, Drake y Ruhoff (1965) en su "Catálogo de Tingidos del Mundo", compilan todos los existentes hasta entonces; posteriormente es muy poco lo que se ha reportado; por esta razón se presenta a continuación una lista alfabética de géneros con sus especies representadas en Colombia, anotando para cada una la información que sobre sinónimos, distribución y hospederos suministran los citados autores, complementada con algunos datos de Monte (1939, 1940, 1941, 1944), Drake y Cobben (1960), Drake y Davis (1960), Drake y Rohoff (1960,

1961) y lo poco que se encuentra en la literatura colombiana.

Se incluyen además algunas especies que no están reportadas en nuestro país y han sido colectadas por el autor o por algunos entomólogos que han tenido la gentileza de suministrar información al respecto, lo mismo que algunos datos sobre las localidades y huéspedes donde se han colectado los especímenes existentes en los archivos de la Universidad Nacional (Medellín), y los reportados por el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, en "Notas y Noticias Entomológicas" y otras publicaciones nacionales.

FAMILIA TINGIDAE

Subfamilia Cantacaderinae Stall

Género *Phatnoma* Fleber

Agrupar unas 30 especies de las cuales sólo tres han sido encontradas en Colombia.

Phatnoma barberi Drake

Fue descrita con base en material procedente de Colombia y posteriormente detectada en el aeropuerto de San Francisco sobre la orquídea (*Cattleya schroederiae*) procedentes del mismo país; Colombia es el único país donde se ha reportado esta especie, y la orquídea su único huésped conocido.

Phatnoma marmorata Champion

Sinónimos: *Phatnoma filetia* Gibson
Phatnoma spinosa Gibson

Distribución: Trinidad, Honduras, Costa Rica, Panamá, Brasil y Ecuador (Drake y Ruhoff, 1965).

Especímenes colectados en Palma Africana en Turbo (Antioquia), por el doctor E. Urueta, fueron identificados por R.C. Froeschner como correspondientes a esta especie; éste es el único registro de ella en Colombia (Urueta, 1975).

En los demás países que conforman su distribución, se ha encontrado atacando cacao y piña.

Phatnoma varius Drake

Fue descrita en 1922 en material procedente de la Guayana Francesa y en 1945 detectado por los servicios de Sanidad Vegetal de los Estados Unidos en un aeropuerto de California, en orquídeas de la misma especie en que se detectó *P. barberi* Drake.

Subfamilia Tingidae

Todos los demás tinguídos reportados en Colombia corresponden a la subfamilia Tingidae, tribu Litadeini, según Drake y Ruhoff (1965).

Género *Acanthocheila* Stal

Agrupar 17 especies de las cuales sólo está reportada en Colombia:

Acanthocheila armigera (Stal)

Sinónimos: *Monanthia armigera* Stall

Acanthocheila armigera Stal
Monanthia spinuligera Stal
Acanthocheila spinuligera Stal
Acanthocheila nigrescens Monte

Distribución: Argentina, Brasil, Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela, Panamá, Nicaragua, Honduras, Guatemala, México, Estados Unidos, Cuba, Puerto Rico, Trinidad, Jamaica, Haití (Drake y Ruhoff, 1965; Monte, 1939, 1947).

Monte (1939) anota que esta especie presenta grandes variaciones en tamaño, colorido y número de espinas pronotales, lo que ha llevado a varios autores a describirla diferentemente. Los especímenes existentes en el Museo de la Universidad Nacional (Medellín), son más o menos uniformes en tamaño, miden unos 4,5 mm., fueron colectados en Buga (Valle del Cauca) en maleza (1949) y en Tres Palmas (Córdoba), atacando plantas de las familias Tiliaceae y Rubiaceae (1972, 1973).

Hasta el momento no se ha reportado en Colombia plantas hospedantes de importancia económica, aunque en otros países ataca tabaco, además de plantas de los géneros *Auratheia* y *Pisonia*.

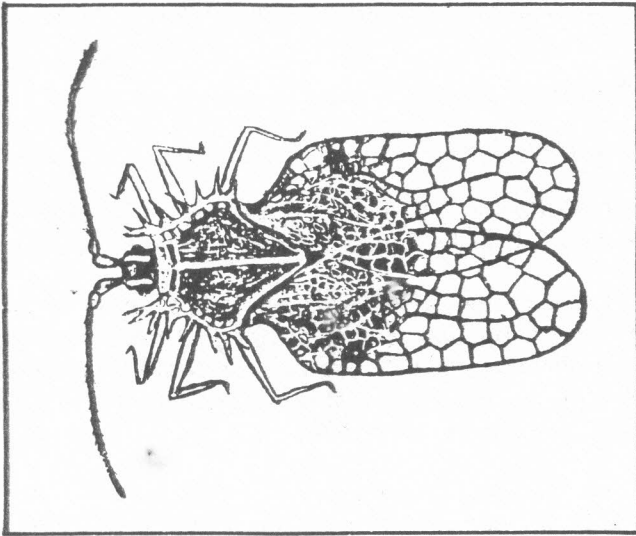


Figura 5. Adulto de *Acanthocheila armigera* (Stal) muy aumentado, tamaño 4,5 milímetros (Foto A. Madrigal).

Género *Amblystira* Stal

Comprende 18 especies, de las cuales dos se han reportado en Colombia:

Amblystira fuscitarsis Champion

Distribución: México, Guatemala, Panamá, Colombia, Brasil, Haití y Cuba.

Huéspedes: En Colombia ha sido reportada sólo en *Derris elliptica* y en los demás países en *Lonchocarpus sericeus*.

Ablystira pallipes (Stal)

Distribución: Brasil, Colombia, Perú y Venezuela.

Huéspedes: *Serjania* sp. y *Bredemeyra* sp.

Género *Corythaica* Stal

Comprende 13 especies, de las cuales cuatro han sido registradas en el país. Drake y Ruhoff (1965) citan como sinónimos de este género a *Dolichocysta*, *Leptocysta* y *Typonotus*.

Corythaica cyathicollis Costa

Sinónimos: *Tingis cyathicollis* (Costa)
Leptobyrsa passiflora Berg.
Typonotus planaris Ulher
Corythaica planaris Drake and Bruner
Corythaica cyathicollis Drake y Poor

Distribución: Islas de Barlovento, Cuba, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Aruba, Curazao, Islas de Saba, Islas de San Martín, Panamá, Colombia, Venezuela, Brasil, Perú y Argentina (Drake y Rohuff 1961; Monte, 1939 a, 1939 b, 1940; Drake y Cobben, 1960).

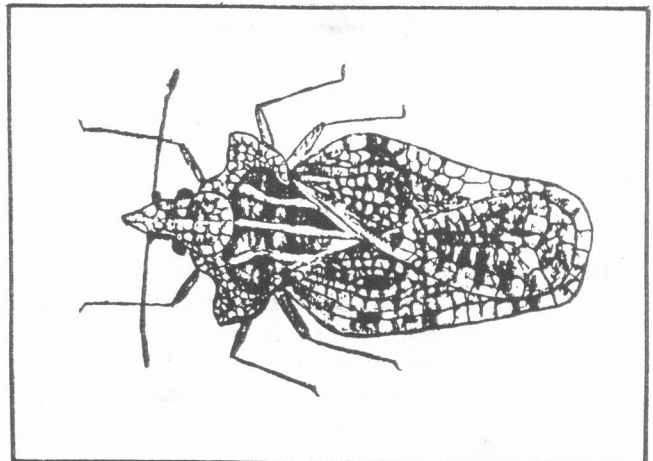


Figura 6. Adulto de *Corythaica cyathicollis* Costa muy aumentado, tamaño: 3 milímetros. (Foto A. Madrigal).

Huéspedes: A continuación se incluye una lista de las plantas hospedantes recopilada de los autores citados en el párrafo anterior:

Brassica sp.
Lycopersicum esculentum
Nicotiana tabacum
Passiflora coerulea
Ricinus communis
Solanum argillicolum
Solanum barbisii
Solanum bonariense
Solanum elaeagnifolium
Solanum gilo
Solanum grandiflorum
Solanum hirtum
Solanum juripeba
Solanum melongena

Solanum nigrum var. *americanum*
Solanum paniculatum
Solanum pulverulentum
Solanum quitoense
Solanum racemiflorum
Solanum racemosum
Solanum sysymbirifolium
Solanum tabacifolium
Solanum torvum
Solanum tuberosum
Solanum variabile

En Colombia aparece esta especie en: maleza (Armero, Tolima); guayabo, tomate, lulo, maleza y tabaco (Medellín); lulo (Apartadó); tomate, naranjuela y maleza (Santa Fé de Antioquia); además en maleza en las localidades de Bolombolo, Envigado, Sabaneta, Sopetrán y San Jerónimo en Antioquia y Tres Palmas en Córdoba.

Con respecto a *C. cyathicollis*, el ICA (1975) lo ha registrado en Codazzi, atacando frutos de lulo silvestre, daño éste fuera de lo normal en los hábitos de este grupo que normalmente actúa como chupador de hojas, y como tal se han observado daños de gran importancia en cultivos de tomate en la región de Santa Fé de Antioquia, con quemazón y defoliación casi completa.

En 1977 en Codazzi (Cesar) se halló un ataque de *Corythaica* sp. cerca a *cyathicollis* Costa, en follaje de berenjena (ICA, 1977).

Figueroa (1976) destaca otros hospedantes de importancia como son: friegaplatos (*Solanum saponaceum* Dey), tomate, berenjena, granadillo (*Passiflora* sp.) y kudzu. Esta especie es una plaga potencial a la que debe prestarse atención en los cultivos de tomate, tabaco, papa, ají y otras solanaceas, especialmente en épocas de verano prolongado que son las que más favorecen sus poblaciones.

Corythaica smithi Drake

Aunque no se conoce qué plantas hospedan esta especie y el único país donde ha sido registrada es Colombia (Drake y Ruhoff, 1965), no hay ejemplares en nuestras colecciones.

Género *Corythucha* Stal

El género *Corythucha* es uno de los más abundantes, comprende hasta el momento 72 especies, de las cuales unas ocho existen en Colombia (Drake y Ruhoff, 1965).

Corythucha championi Drake y Cobben

Sinónimo: *Corythucha decens* Drake

Distribución: Curazao, México, Guatemala, Colombia, Salvador y Estados Unidos.

Huéspedes: *Abutilon umbellatum*
Ayenia magna
 Malezas sin identificar

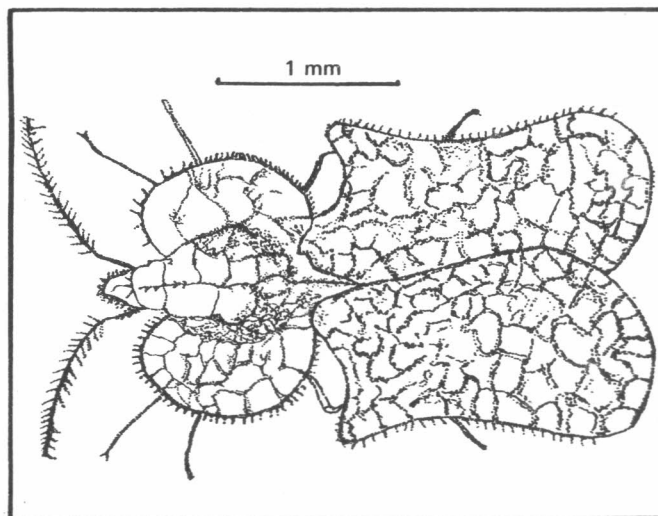


Figura 7. Adulto de *Corythucha championi* Drake & Cobben (Tomado de Drake y Cobben, 1960).

Es una especie poco conocida en el país, y en la literatura entomológica nacional no se encontró ninguna alusión a ella; la información es la que presentan Drake y Ruhoff (1965) y Drake y Cobben (1960). En las colecciones de la Universidad Nacional (Medellín) existen algunos especímenes colectados en la Pintada (Antioquia) sobre malezas en 1971.

Corythucha sp. cerca a *clara* Drake & Hambleton

Hasta el momento, la especie *C. clara* ha sido reportada solamente en el Brasil sobre plantas de la familia *Urticaceae*. El autor la ha encontrado en las localidades de La Ceja y Envigado (Antioquia), atacando drago (*Croton magdalenensis*, Familia Euphorbiaceae), especímenes que el Dr. Froeschner (USDA) identificó como *Corythucha* sp. cerca a *clara*. Este registro es importante, ya que es el primer dato que se tiene la posible ocurrencia de la especie en Colombia y en un huésped que tampoco se le conocía; el drago es una planta de importancia forestal.

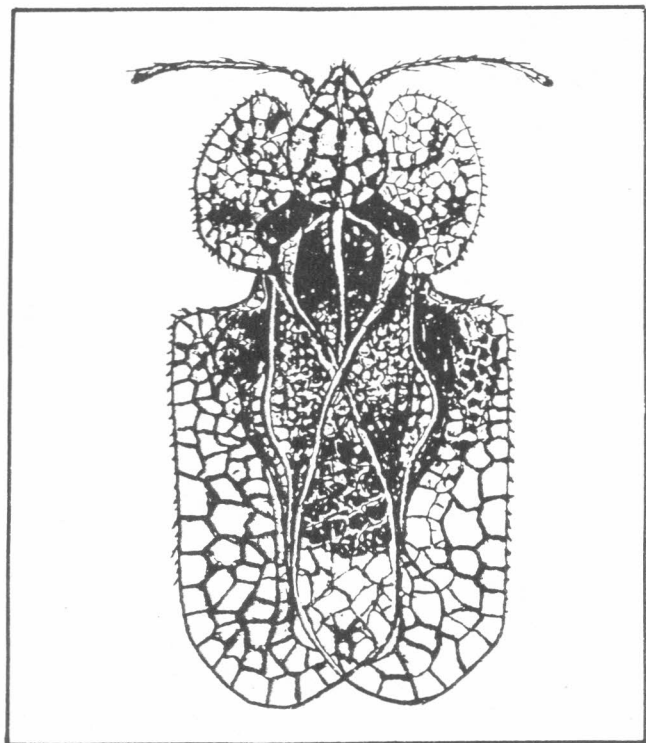


Figura 8. Adulto de *Corythucha* sp. cerca a *clara* Drake & Hambleton muy aumentada, tamaño: 4 milímetros. (Foto A. Madrigal).

Corythucha fuscomaculata (Stal)

Sinónimos: *Tingis fusco-maculata* (Stal)
Corythucha fuscomaculata Stal
Corythucha fuscomaculata Costa
 Lima

Distribución: Brasil, Perú, Colombia, Bolivia, Argentina, Paraguay y México.

Huéspedes: *Triumfetta rhomboidea*

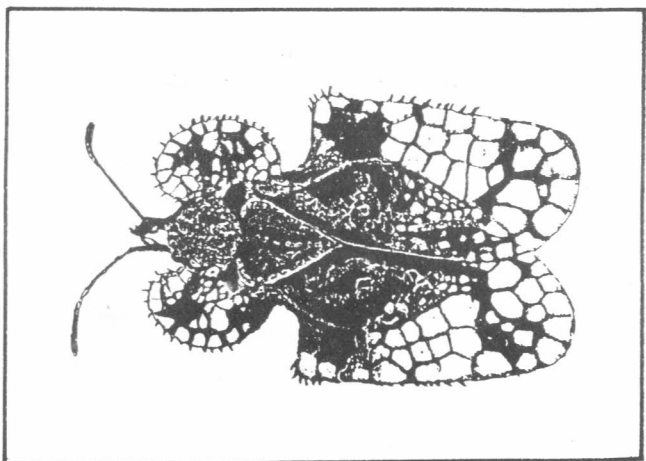


Figura 9. Adulto de *Corythucha fuscomaculata* (Stal) muy aumentado, tamaño: 4 milímetros. (Foto A. Madrigal).

Triumfetta semitriloba
Solanum sp.

En Colombia ha sido colectada en las localidades de Boquerón y Caldas (Antioquia) atacando berenjena y leguminosas de la familia Fabaceae, respectivamente; las anteriores localidades son de clima frío (15° y 17°C) y altura mayores de 1700 metros sobre el nivel del mar.

La información anterior sobre distribución y huéspedes, tomada de Drake y Ruhoff (1965), coincide con lo reportado por Monte (1940), con la única diferencia de que éste no reporta entre sus huéspedes al *Solanum* sp.

Corythucha globigera Breddin

Sinónimo: *Corythucha globulifera* Monte

Distribución: Drake y Ruhoff (1961, 1965) reportan esta especie sólo en Ecuador, Perú y Venezuela; en la literatura posterior revisada no se encontró ninguna información adicional; por lo tanto, el registro que se hace en este trabajo es el primero para Colombia.

Huéspedes: Los mismos autores citados en el párrafo anterior señalan único huésped una planta del género *Solanum*. Los especímenes existentes en los archivos entomológicos de la Universidad Nacional (Medellín) fueron colectados en la localidad de la Pintada (Antioquia) y sobre plantas de la familia Solanaceae que no fueron identificadas hasta género, pero que muy probablemente sean también *Solanum*, ya que éste es un género muy amplio en cuanto a distribución y número de especies se refiere.

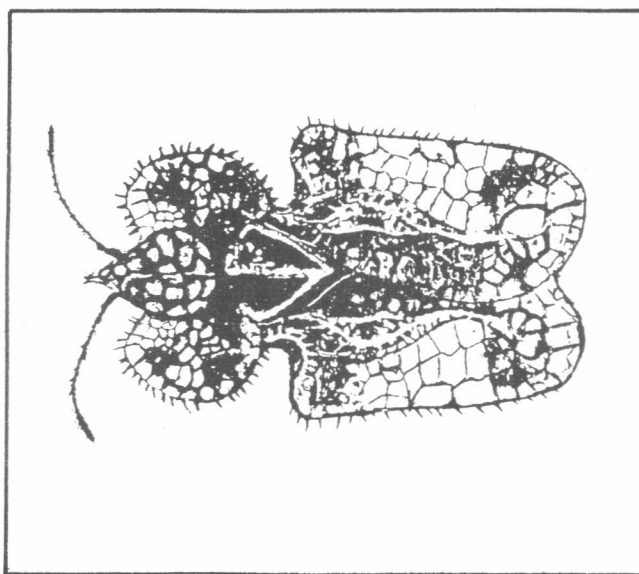


Figura 10. Adulto de *Corythucha globigera* Breddin muy aumentado, tamaño. 4 milímetros. (Foto A. Madrigal).

Corythucha gossypii (F.)

Sinónimos: *Acanthis gossypii* F.
Tingis gossypii
Tingis decens Stal
Galeatus gossypii
Corythucha decens

Distribución: Jamaica, Haití, República Dominicana, Islas de Barlovento, Islas Vírgenes, Cuba, Puerto Rico, Bonaire, Aruba, Curazao, Ecuador, Colombia, Venezuela, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Salvador, Honduras, Guatemala, México y Estados Unidos (Drake y Ruhoff, 1965).

Huéspedes: *Annona diversifolia*
Annona muricata
Annona squamosa
Arachis hypogea
Atamisquea emarginata
Cajanus indicus
Canavalia ensiformis
Capparis cynophallophora
Capparis flexuosa
Carica papaya
Cassia emarginata
Citrus medica
Citrus sp.
Dahlia sp.
Erythrina berteroana
Gossypium sp.
Hibiscus esculentus
Hibiscus rosa-sinensis
Hibiscus sp.
Ichthyomethia piscipula
Jatropha gossypifolia
Jatropha multifida
Jatropha sp.
Lagenaria leucantha
Manguifera indica
Musa paradisiaca
Phaseolus limensis
Prunus persicus
Ricinus communis
Roystonea regia
Solanum lycopersicum
Solanum melongena
Solanum torvum
Zanthoxylum martinicense

En Colombia se ha encontrado atacando follaje de pasifloráceas, papayo y yuca en el occidente Antioqueño (Sopetrán, Santa Fé, etc.) (Urueta, 1975). El ICA en 1974 reporta fuertes ataques de *C. gossypii* en guanábanos en la localidad de Guacarí (Valle del Cauca). En los archivos entomológicos de la Universidad Nacional (Medellín), existen datos de recolección en las siguientes localidades, huéspedes y fechas:

CUADRO 1

Localidad	Huésped	Fecha
Chinchiná (Caldas)	<i>Canavalia</i> sp.	Enero 1947
Buga (Valle)	Espino de mono (<i>Brunelia</i> sp.)	Enero 1949
Alejandro (Ant.)	Chirimoyo	Febreo 1972
Sopetrán (Ant.)	Frijol	Marzo 1972
Abejorral (Ant.)	Maíz	Octubre 1972
Sopetrán (Ant.)	Bombacaceae	Octubre 1972
Medellín (Ant.)	Chirimoyo	Octubre 1972

Se tiene además noticia de ataques severos por esta especie a lotes de algodón situados cerca a plantíos de higuero, lo que ha servido de prueba para catalogarla como de importancia potencial para este cultivo, máximo si se tiene en cuenta que otras plantas comunes en zonas algodonerías pueden hospedarla.

Es una de las especies más comunes y ampliamente distribuidas en nuestro país y sus daños llegan a ser tan serios que causan defoliación completa de las plantas, ocasionando así la muerte o causándoles serios retrasos en su crecimiento y desarrollo.

Corythucha spp.

Existen varios registros del ICA, a través de "Notas y Noticias Entomológicas" que hacen referencia a este género pero sin referirse a ninguna especie en particular:

CUADRO 2

Localidad	Huésped	Fecha
San José de Pare (Santander)	Frijol	(NNE, Agosto de 1976)
Yopal (Casanare)	Caraota	(NNE, AGOSTO DE 1/8 '76/5%)

Género *Dictyla* Stal

El género *Dictyla* Stal comprende 63 especies (Drake y Ruhoff, 1965), de las cuales dos han sido reportadas en Colombia. Monte (1940) anota que los tífidos de este género atacan *Cordia* sp., *Tournefortia* sp. y cansa caballos.

Dictyla loricata (Distant)

Sinónimo: *Monanthia loricata* Distant

Distribución: Brasil, Colombia, Argentina, Venezuela, Bolivia, Paraguay y Ecuador.

Huéspedes: *Cordia corymbosa*, *Cordia* sp. y *Tournefortia* sp.

La anterior información es tomada de Drake y Ruhoff (1965). No se encontró ninguna mención de esta especie en la literatura entomológica colombiana, ni especímenes en los archivos de la Universidad Nacional (Medellín).

Dictyla monotropidia (Stal)

Sinónimo: *Monanthia* (*Physatocheila*) *monotropidia* Stal

Distribución: Brasil, Colombia, Argentina, Venezuela, Bolivia, Paraguay y Ecuador.

Huéspedes: *Cordia alliodora*, *Cordia gerascanthus*, *Cordia tomentosa*, *Cordia* sp. y algodónero.

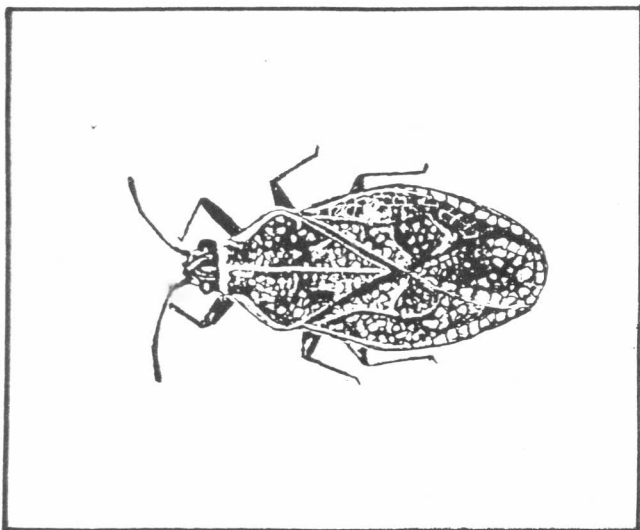


Figura 11. Adulto de *Dictyla monotropidia* (Stal) muy aumentado, tamaño: 2,5 milímetros. (Foto A. Madrigal).

En los archivos de la Universidad existen especímenes colectados en 1948 en Chinchiná (Caldas) y en Tumaco atacando *Cordia alliodora*.

Esta especie merece atención ya que representa un peligro potencial para plantas de importancia forestal como son las del género *Cordia* y para el algodón, cultivo de gran importancia económica en el país y sobre el cual, hasta el presente, no se ha detectado.

Género *Euripharsa* Stal

Monte (1940) afirma que este género comprende cinco especies; Drake y Ruhoff (1965) anotan seis, de las cuales sólo una ha sido encontrada en Colombia.

Euripharsa novilis (Guerín-Ménéville)

Sinónimo: *Tingis novillis* (Guerín-Ménéville)
Tingis circumdata Blanchard

Distribución: Brasil, Colombia, Bolivia y Perú.

Huéspedes: No se conocen.

Género *Gargaphia* Stal

Es uno de los géneros de tígidos con mayor número de especies, Monte (1940) anota que hasta entonces comprendía 44 especies; Drake y Ruhoff (1965) reportan 65 especies y posterior a esta fecha se han determinado otras; por lo tanto, este género puede actualmente agrupar un número cercano a 70 de las cuales 11 se han encontrado en Colombia.

Gargaphia acmonis Drake y Hambleton

Fue descrita con este nombre en 1945 en material colectado atacando *Hibiscus esculentus* en Perú y Colombia; posteriormente fue reportado en Surinam. No existen especímenes en los archivos, ni se halló ninguna mención en la literatura entomológica colombiana.

Gargaphia concursa Drake

Esta especie que hasta el presente solamente se ha reportado en el Brasil atacando *Croton* sp. y algunas Anonáceas, fue colectada en 1973 en el municipio de San Jerónimo (Antioquia), por el doctor E. Urueta, atacando follaje de frijol, reporte éste de gran interés no sólo porque amplía la distribución de esta especie sino por el huésped.

Vale la pena destacar la gran semejanza que guarda con sus congéneres *G. nigrinervis* Stal y *G. sanchezi* Froeschner.

Gargaphia crotonae Drake & Hambleton

Hasta 1976 esta especie sólo se había reportado en el Brasil sobre *Corton urucurana* y *Solanum* sp.; en mayo del mismo año, el ICA lo encontró en la localidad de Supatá (Boyacá), atacando follaje de una maleza que al parecer no fue identificada (ICA, 1976). Son los únicos registros que hay sobre esta especie.

Gargaphia deceptiva (Drake & Bruner)

Sinónimo: *Gelchossa deceptiva* Drake & Bruner
Leptopharsa deceptiva Monte
Gargaphia deceptiva Hurd

Distribución: Guayana Británica, Trinidad, Venezuela y Colombia (Drake y Ruhoff, 1965).

Huéspedes: *Ipomoea* sp.

No se conocen registros en literatura del país, ni existen especímenes en los archivos de la Universidad Nacional (Medellín).

Gargaphia lunulata (Mayr)

Sinónimos: *Monanthia lunulata* Mayr
Gargaphia lasciva Gibson

Distribución: Argentina, Colombia, Brasil, Paraguay y Uruguay.

Huéspedes: *Abelmoschus esculentus*

Canavalia ensiformis

Cassia fistula

Cassia imperialis

Chorisia speciosa

Cnidoscolus sp.

Dolichos lablab

Euphorbia heterophila

Glycine max

Gossypium arboreum

Hibiscus esculentus

Manihot utilissima

Meibomia ascendens

Passiflora coerulea

Passiflora violacea

Phaseolus lunatus

Phaseolus vulgaris

Psidium sp.

Pyrus communis

Ricinus communis

Rosa sp.

Stigmaphyllon sp.

Urena lobata

Zornia diphylla

Las anteriores son las plantas hospedantes reportadas por Drake y Ruhoff (1965); Monte (1940) no destaca ningún huésped en particular sino que la registra como especie polífaga.

En Colombia fue registrado por Zenner (1970) atacando maracuyá en los Llanos Orientales, Municipio de Granada, siendo éste el primero y único registro de esta especie en la literatura entomológica colombiana.

Es una especie que merece atención dado su amplio rango de huéspedes, entre los cuales aparecen muchas plantas de importancia económica, ya sea desde el punto de vista agrícola o forestal.

Gargaphia nigrinervis Stal

Distribución: Colombia, Venezuela, Perú, Panamá, Guatemala y Antillas Holandesas.

Huéspedes: *Jatropha urens* y *Solanum* sp.

En Colombia es muy común y muestran gran preferencia por los cultivos de frijol, en los cuales cuando sus ataques son severos, puede llegar a

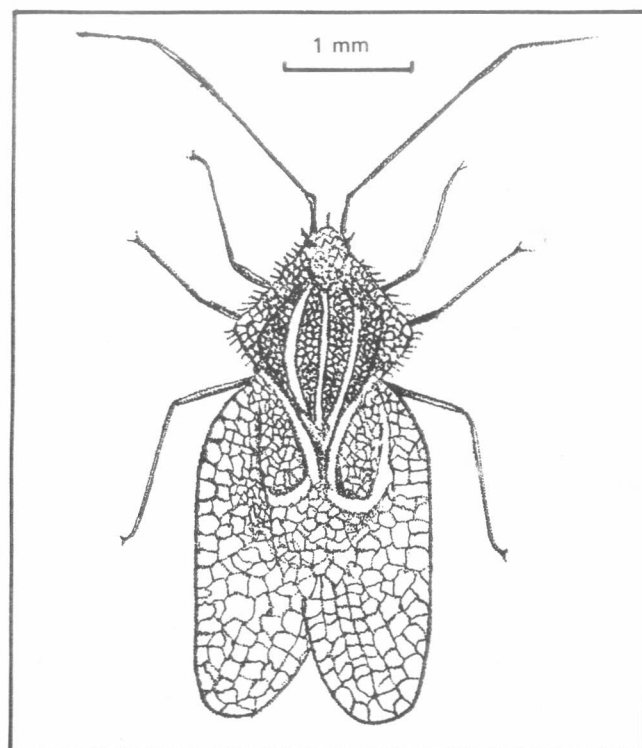


Figura 12. Adulto de *Gargaphia nigrinervis* Stal (Tomado de Drake y Cobben, 1960).

causar defoliaciones muy drásticas, como se ha podido observar en lotes cercanos a la Universidad Nacional de Medellín.

Las localidades donde ha sido más frecuente su ocurrencia en Antioquia (Santa Fé de Antioquia y Pintada) corresponden a la zona de vida que Holdridge clasifica como bosque seco tropical.

Tanto esta especie como *G. sanchezi*, de la cual es difícil distinguir, merecen gran atención, ya que han mostrado su capacidad para causar daños económicos en cultivos de frijol, especialmente cuando predominan condiciones de sequía prolongada.

Gargaphia nigrinervis var.
impedita Drake y Hambleton

Esta variedad fue descrita en 1944 con base en especímenes de Colombia, siendo éste el único país donde se conoce; el último registro que hacen sus determinadores (1965), al igual que el primero, destaca que no se le conoce ningún huésped en particular.

Gargaphia opima Drake

Sinónimo: *Gargaphia inca* Monte

Distribución: Perú, Colombia y Bolivia

Huéspedes: *Canavalia ensiformis*

Gargaphia patricia (Stal)

Sinónimo: *Monanthia* (*Phyllontochila*) *patricia* Stal
Monanthia (*Gargaphia*) *patricia* Stal
Gargaphia biolleyi Blote

Distribución: México, Costa Rica, Guatemala, Panamá, Colombia, Argentina y Venezuela.

Huéspedes: Euforbiaceas

Gargaphia sanchezi Froeschner

Es una especie de muy reciente descripción, y hasta el momento sólo está registrada en Colombia. La descripción fue hecha por R.C. Froeschner (USDA) en base a material colectado en el Centro Experimental "Tulio Ospina" Medellín, por Guillermo Sánchez;

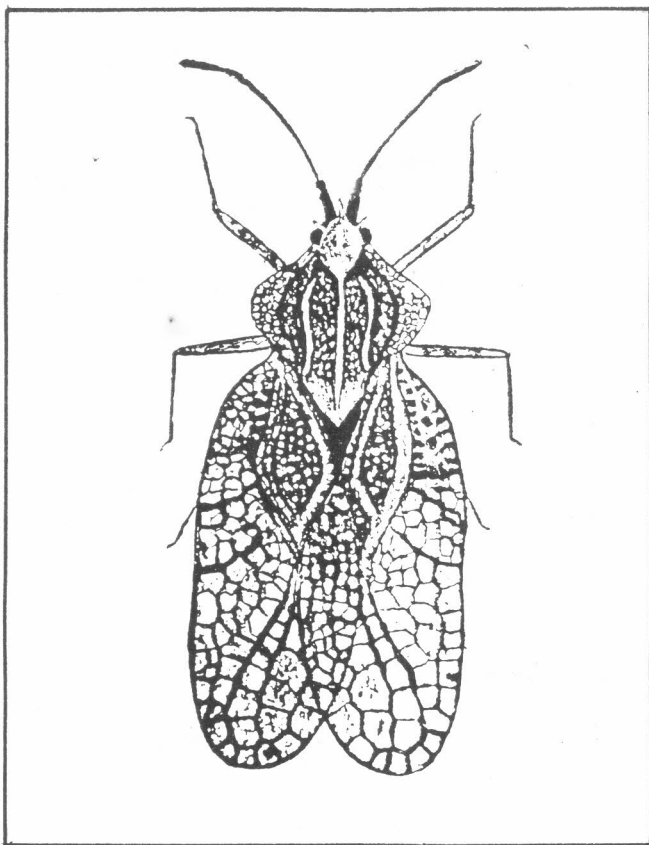


Figura 13. Adulto de *Gargaphia sanchezi* Froeschner muy aumentado, tamaño: 4 milímetros. (Foto A. Madrigal).

posteriormente fue reportado en el Valle del Cauca, destacándose que el tiempo seco y las siembras escalonadas favorecen el desarrollo de las poblaciones del insecto. Su huésped primario es el frijol y en el Valle del Cauca ha alcanzado características de limitante (ICA, 1974). Se ha encontrado también atacando *Desmodium affine*,

maleza en la cual causa serios retardos en el crecimiento (Bravo y otros, 1976).

Gargaphia trichoptera Stal.

Distribución: Colombia, Perú y Brasil

Huéspedes: No se conocen.

Según Drake y Ruhoff (1965), fue descrita con base en especímenes colectados en la Sabana de Bogotá en 1873. No se encontró más información sobre esta especie.

Género *Leptobyrsa* Stal

Este género comprende ocho especies, de las cuales sólo una ha sido encontrada en Colombia.

Leptobyrsa decora Drake

Hasta el año 1965, su distribución estaba restringida a Colombia y Ecuador; el único hospedero que hasta entonces se le conocía era *Citrus aurantium*. Registros posteriores dan cuenta de su uso como agente de control biológico de malezas, particularmente *Lantana camara* L. (Verbenaceae); al respecto, Harkley (1971) informa de su introducción a Australia con el citado propósito. PANS (1972) destaca su introducción a Gales; y otro registro con autor anónimo (1973) informa de su presencia en Hawaii sobre la misma maleza.

Bravo y otros (1976) destacan que en Estados Unidos y Canadá se trabaja en el control biológico de

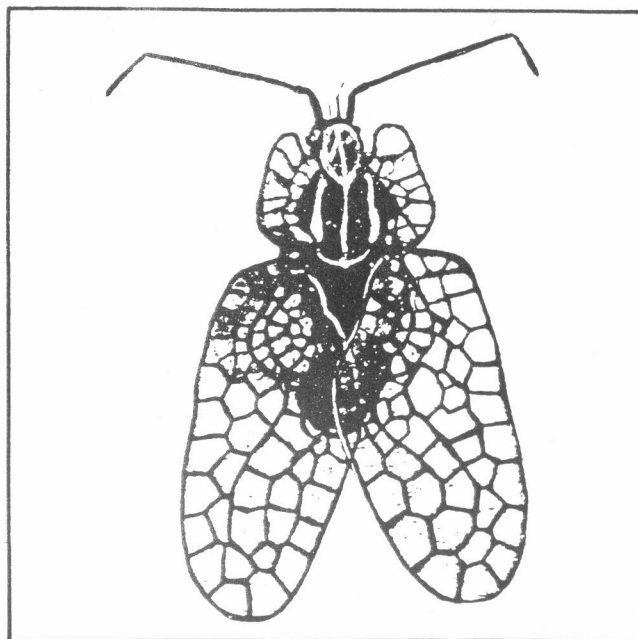


Figura 14. Adulto de *Leptobyrsa decora* Drake muy aumentado, tamaño: 4 milímetros. (Foto A. Madrigal).

L. camara utilizando esta especie e indican que en dichos países se tienen evaluaciones del efecto del insecto sobre la maleza.

Los anteriores son apenas algunos ejemplos, de los trabajos que se adelantan con miras a usar este insecto como agentes de control biológico; sin embargo, es importante tener también en cuenta que entre sus plantas hospedantes se cuentan, además de cítricos, algunas especies de importancia desde el punto de vista forestal y ornamental y a las cuales ocasiona daños de gran consideración; es el caso de *Tecoma* sp., muy usada en parques y avenidas en la ciudad de Medellín y en otras de clima medio, con gran frecuencia los ataques son tan severos que llegan a causar defoliación y muerte. Por tal razón debe tenerse especial cuidado al introducir el insecto a una zona o país determinado para usarlo como agente de control biológico de malezas.

De Colombia no se tienen registros recientes, pero los especímenes existentes en el museo de la Facultad de Agronomía de Medellín muestran una amplia distribución en relación con la altitud, que da una idea de su adaptabilidad a diferentes condiciones ecológicas. Para mayor precisión se incluye una lista de las localidades con su respectiva altura sobre el nivel del mar y temperatura, huésped y fecha de colección.

CUADRO 3

Localidad	Altura (msnm)	Temperatura (°C)	Huésped	Fecha
Buga (Valle)	1010	24	Senalotodo (<i>Baccharis</i>)	Ene. 1949
Sopetrán (Ant.)	850	25	<i>Lantana</i> sp.	Sep. 1950
Sopetrán (Ant.)	850	25	Verbenaceae	Oct. 1971
Medellín (Ant.)	1500	21	<i>Tecoma</i> sp.	Jun. 1971
Alejandro (Ant.)	1800	17	Verbenaceae	Jun. 1972
Rionegro (Ant.)	2100	18	Maleza	Feb. 1973

Los daños de esta especie son los más severos que el autor haya tenido oportunidad de observar entre los tígidos.

Género *Leptocysta* Stal

Hasta el momento comprende cuatro especies; su distribución esta restringida a Suramérica, especialmente Argentina donde existen todas ellas; sólo *L. sexnebulosa* (Stal) ha sido reportada en Colombia (Drake y Ruhoff, 1965).

Leptocysta sexnebulosa Stal

Sinónimo: *Tingis sex-nebulosa* Stal

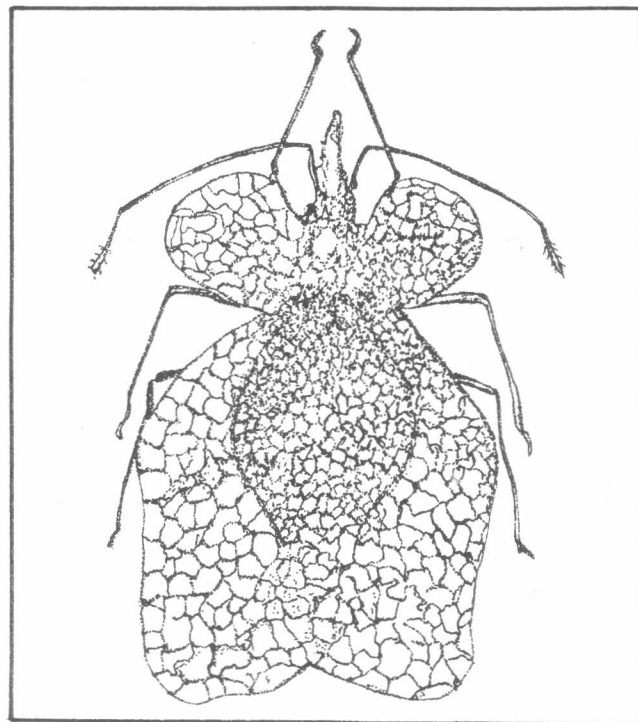


Figura 15. Adulto de *Leptocysta sexnebulosa* (Stal); longitud: 4.6 milímetros, ancho: 2.95 milímetros (Tomado de Monte, 1946).

Distribución: Brasil, Venezuela, Perú, Colombia, Argentina y Paraguay.

Huéspedes: *Artennaria* sp.
Ipomoea batata,
Mikania sp.
Veronica sp.

Género: *Leptodictya* Stal

Comprende dos subgéneros: *Leptodictya* (*Leptodictya*) Stal, representado solamente por la especie *Leptodictya ochropa* Stal restringida a Brasil y Argentina; y *Leptodictya* (*Hanuala*) Kirkaldy que agrupa 51 especies de las cuales tres son registradas en Colombia por Drake y Ruhoff (1965), único trabajo entre los consultados que hace referencia a ellas y cuya información se transcribe a continuación:

Leptodictya (*Hanuala*) *bambusae* Drake

Distribución: Puerto Rico, Cuba, Haití, México, Guatemala, Salvador, Colombia, Ecuador, Venezuela y Perú.

Huéspedes: *Bambusa vulgaris*
Dendrocalamus strictus,
Saccharum officinarum
Zea mays.

Leptodictya (*Hanuala*) *colombiana* Drake

Distribución: Colombia, Ecuador y Perú.

Huéspedes: *Phaseolus vulgaris*

Leptodictya (Hanuala) laidis
Drake & Hambleton

Distribución: El único país donde se ha registrado es Colombia, atacando bambú.

Género *Leptopharsa* Stal

Es uno de los más numerosos; comprende unas 110 especies descritas, de las cuales sólo dos han sido encontradas en Colombia:

Leptopharsa elegantula Stal

Distribución: Colombia, Bolivia, Brasil y Ecuador.

Huéspedes: No se conoce ninguno.

Leptopharsa gibbicarina Froeschner

Es una especie registrada en Colombia en 1976 atacando follaje de palma africana en la localidad de Puerto Wilches (Santander). Aunque sus ataques no han alcanzado niveles económicos, merece cuidado dadas las grandes áreas que ya hay plantadas con esta especie oleaginosa (ICA, 1976).

Leptopharsa pos. n. sp.

Material colectado por R. Vélez en Cocorná (Antioquia) (1400 msnm, 23°C) atacando rubiaceas silvestres e identificado por R.C. Froeschner del USDA.

Género *Phymacysta* Monte

Comprende solamente cinco especies, de las cuales hasta el año 1973 ninguna había sido reportada en Colombia, siendo *P. tumida* (Champion) la primera (1973).

En este trabajo se registra otra especie colectada en zonas aledañas al Valle de Medellín.

Phymacysta tumida (Champion)

Sinónimos: *Leptostyla tumida* Champion
Leptostyla malpighiae Drake
Gelchossa malpighiae
Gelchossa tumida
Phymacysta malpighiae
Phymacysta cubana
Phymacysta wolcottii

Distribución: Brasil, Ecuador, Venezuela, Perú,

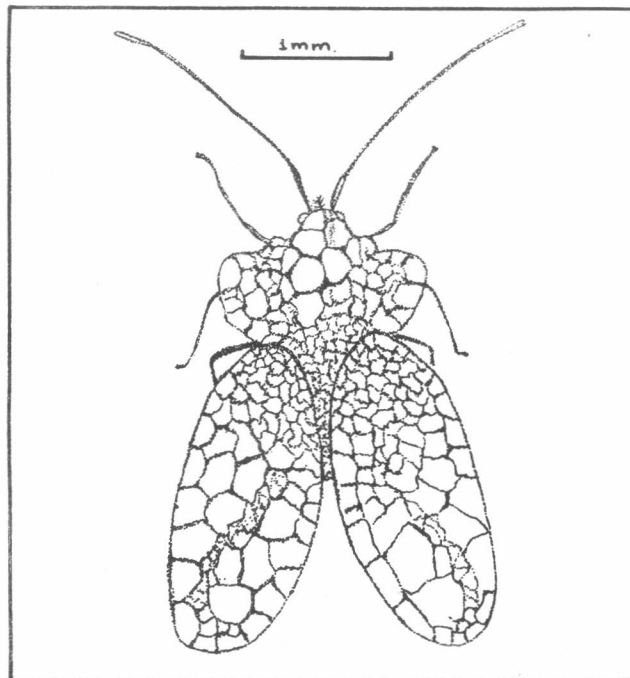


Figura 16. Adulto de *Phymacysta tumida* (Champion) (Tomado de Drake y Cobben, 1960).

Panamá, Guatemala, México, Estados Unidos, Jamaica, Haití, Trinidad, Cuba y Antillas Holandesas.

Huéspedes: *Adenocalyma bracteatum*
Malpighia glabra
Malpighia puniceifolia
Malpighia urens

Drake y Cobben (1960) destacan ésta como una de las especies más variables en tamaño, incluyendo las elevaciones del pronoto (capuchón); esto ha hecho que haya sido descrita con diferentes nombres por varios autores.

Monte (1939) describió *Leptopharsa malpighiae* como especie diferente a *L. tumida* (Champion), basado en la longitud y altura del capuchón, pero posteriormente varios autores han comprobado que se trata de una sola especie.

El *P. tumida* (Champion) muestra gran preferencia por plantas de la familia Malpighiaceae; el autor ha colectado especímenes en los predios de la Universidad Nacional, Medellín y en el Jardín Botánico "Joaquín Antonio Uribe" de la misma ciudad, atacando *Malpighis glabra*.

Phymacysta vesiculosa (Champion)

Sinónimo: *Leptostyla vesiculosa* Champion

Distribución: Según Drake y Ruhoff (1965), hasta el presente sólo ha sido reportada en Panamá; este

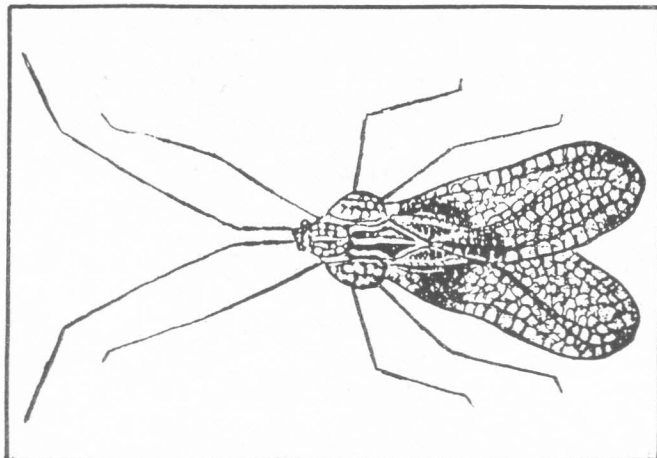


Figura 17. Adulto de *Phymacysta vesiculosa* (Champion) muy aumentado, tamaño : 5 milímetros. (Foto A. Madrigal).

trabajo amplía su distribución a Colombia, donde ha sido colectada atacando plantas de la familia Verbenaceae en el Municipios de Caldas (Antioquia) (1700 msnm y 17°C).

En cuanto a huéspedes, éste, aunque desafortunadamente muy impreciso, es el único registrado ya que de Panamá no se reportó ninguno

Género *Pleseobyrsa* Drake & Poor

Comprende unas 10 especies, todas de distribución restringida a Sur América y de las cuales sólo una está reportada en Colombia y otra se registra en este trabajo.

Pleseobyrsa boliviana Drake & Poor

El único país donde se ha encontrado esta especie es Bolivia, donde ha sido colectada atacando hojas de aguacate.

En 1973 el doctor R.C. Froeschner del USDA, identificó especímenes colectados en varias localidades de Antioquia como pertenecientes a esta especie; son ellas:

CUADRO 4

Localidad	Altura (msnm)	Temperatura (°C)	Huésped	Fecha	Colector
Copacabana	1450	21	Aguacate	Sep.1970	E. Urueta
Medellín	1500	21	Aguacate	Agt.1972	J. Castrillón
Sopetrán	850	25	Maleza	Agt.1972	J. Aguirre
Girardota	1450	21	Aguacate	Nov.1972	H. Ruiz

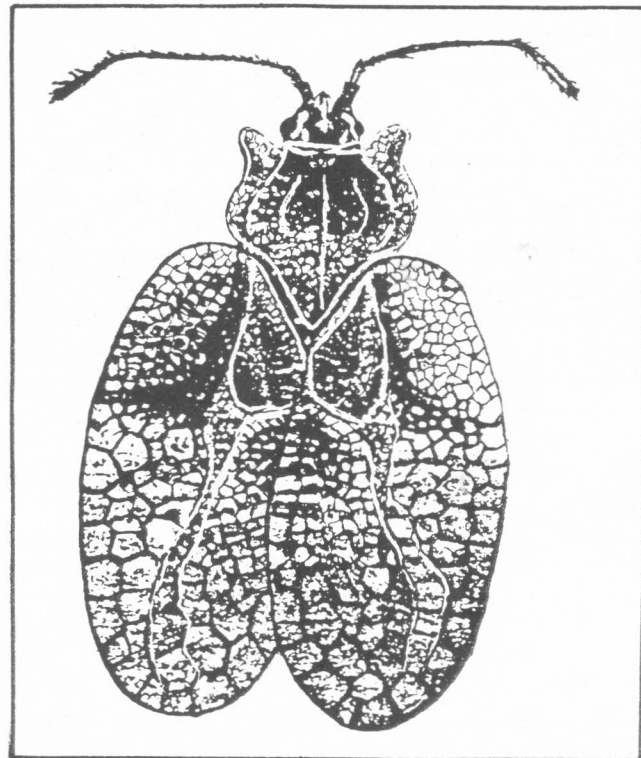


Figura 18. Adulto *Pleseobyrsa boliviana* Drake & Poor muy aumentado, tamaño: 4 milímetros. (Foto A. Madrigal).

Pleseobyrsa chiquensis (Champion)

Sinónimo: *Leptobyrsa chiquensis* Champion

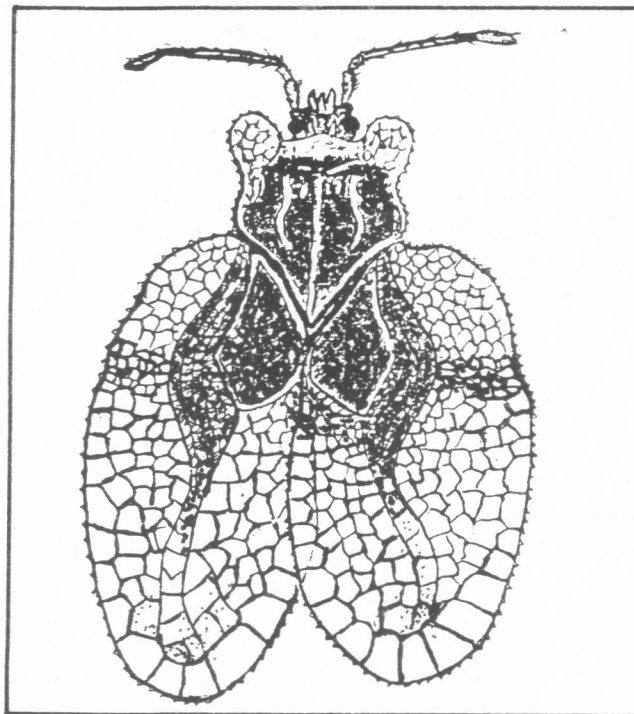


Figura 19. Adulto de *Pleseobyrsa chiquensis* (Champion) muy aumentado, tamaño: 4.5 milímetros. (Dibujo Luz Stella de Madrigal).

distribución: Panamá, Colombia, Venezuela y Costa Rica.

Huéspedes: *Persea americana*

En los archivos entomológicos de la Facultad de Agronomía de Medellín existen ejemplares colectados en Itagüi (Antioquia) en 1945 por F.L. Gallego e identificados recientemente por R.C. Froeschner, así como muestras colectadas en 1963 y 1971 en las localidades de la Pintada y Fredonia (Antioquia); en todos los casos sobre hojas de aguacate, pero en ninguno de ellos como plaga de importancia económica.

A diferencia de muchos otros tígidos se ha observado en esta especie, lo mismo que en la anterior, que los especímenes no permanecen en grupos, sino que se dispersan y se encuentran aislados casi en forma individual.

Género *Teleonemia* Costa

Este género contiene unas 90 especies, de las cuales ocho se encuentran en Colombia. Al igual que algunas especies del género *Leptobyrsa*, algunas de este género han sido involucradas en programas de control biológico de malezas, especialmente de *Lantana*.

Teleonemia absimilis Drake & Hambleton

Fue descrita en 1944 de material procedente de Villavicencio (Colombia), pero no se tiene conocimiento de la planta hospedante. (Drake y Ruhoff, 1965).

Teleonemia aterrima Stal

Descrita en 1973 con base en material procedente de Bogotá (Colombia) pero sin registro del huésped; posteriormente fue reportada en Brasil y Perú sin información precisa sobre plantas que ataca.

Teleonemia limbata (Stal)

Sinónimo: *Tingis (Americia) limbata* Stal
Lasiocantha (Americia) limbata
Lethierry & Severin

Distribución: Brasil, Paraguay, Argentina, Colombia y Venezuela.

Huéspedes: El único registrado hasta el momento es *Lantana camara* L.

Al igual que de las dos especies anteriores, no existen especímenes en las colecciones colombianas.

Teleonemia prolixa (Stal)

Sinónimo: *Lacommetopus prolixus* Stal
Monanthia (Tropidochila) sacchari
Tingis (Amaurosterphus) prolixa
Monanthia prolixa

Distribución: Toda América Central y del Sur (Monte, 1940; Drake y Ruhoff, 1965).

Huéspedes: *Lantana camara* L.
Acacia riparia
Cinchona sp.

El primer registro para Colombia lo hicieron Drake y Poor en 1938 atacando *Chinchona* sp.; posteriormente Vélez (1973) lo registró en malezas en La Estrella (Antioquia).

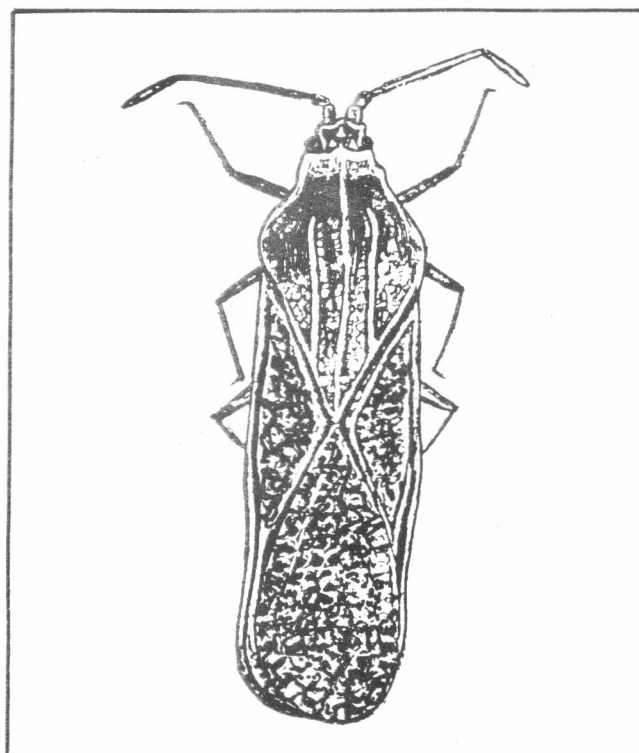


Figura 20. Adulto de *Teleonemia prolixa* (Stal) muy aumentado, tamaño: 5 milímetros. (Foto A. Madrigal).

Teleonemia quecha Monte

Fue descrita en material procedente del Perú en 1943, registrada luego en Colombia (1944) y posteriormente en Brasil, pero en ninguno de los casos se ha dado cuenta de las plantas hospedantes (Drake y Ruhoff, 1965).

Teleonemia scrupulosa Stal

Sinónimos: *Teleonemia bifasciata* Kirkaldi

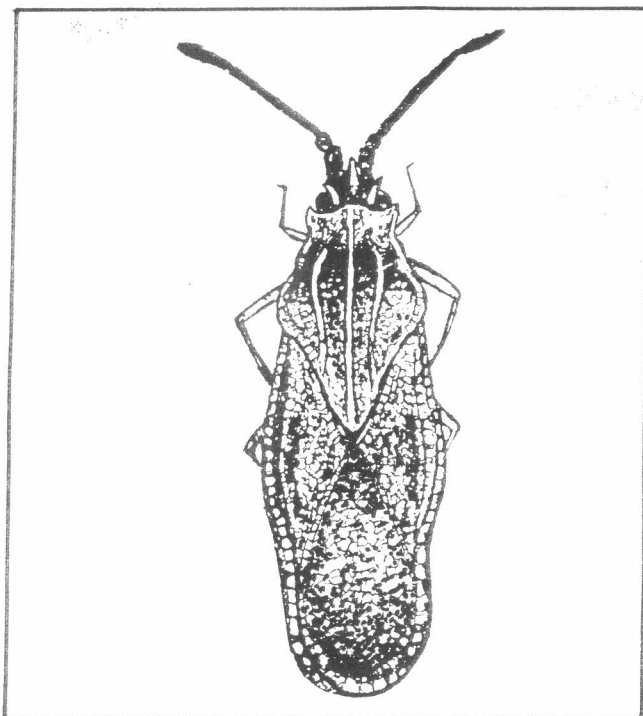


Figura 21. Adulto de *Teleonemia scrupulosa* Stal muy aumentado, tamaño: 4 milímetros. (Foto A. Madrigal).

Teleonemia lantana Distant
Teleonemia vanduzeei Drake

Distribución: Perú, Brasil, Paraguay, Guayana Británica, Guayana Francesa, Venezuela, Colombia, Estados Unidos, Cuba, Jamaica, Trinidad, Haití, Islas de Barlovento, Antillas Holandesas, Costa Rica, Panamá, México, Guatemala, Fiji, Australia, India, Islas de la Macarena (Drake y Ruhoff, 1965).

Huéspedes: Según Monte (1940), Drake y Ruhoff (1965) se ha registrado:

Callirhoe involucreta
Lantana aculeata
Lantana brasiliensis
Lantana camara
Lantana canescens
Lantana montevidensis
Lippia alba
Myoporum sandwicense
Xanthium sp.
Ebenaceas

La preferencia que tiene el insecto por especies vegetales del género *Lantana* ha hecho de *T. scrupulosa* una especie importante en planes de control biológico de malezas correspondientes a dicho género. Por esta razón, fue introducida de México a Hawaii con resultados satisfactorios y posteriormente a las Indias Orientales, Australia, India, Filipinas, Fiji y Africa, donde se estableció y

distribuyó ampliamente. En los Estados Unidos y Canadá se trabaja activamente con esta especie y se ha determinado el efecto del insecto sobre la maleza (De Bach, 1968; Drake y Ruhoff, 1965; Drake y Cobben, 1960).

En Colombia, se ha registrado en *Lantana*, generalmente asociado con *Leptobyrsa decora*; los especímenes existentes en los archivos de la Facultad de Agronomía de Medellín han sido colectados en Medellín y Sopetrán (Antioquia).

Teleonemia tricolor (Mayr)

Sinónimos: *Monanthia* (*Gargaphia*) *tricolor* Mayr
Monanthia lanceolata Walker
Teleonemia albomarginata Champion
Americia albomarginata Kirkaldi
Teleonemia dispersa Drake
Teleonemia lanceolata Drake y Hambleton

Distribución: Brasil, Venezuela, Colombia, Surinam, Ecuador, Paraguay, Perú, Argentina, Panamá, Guatemala y Trinidad.

Huéspedes: *Cucurbita moschata*
Sechium edule
Sicana odorifera.

Fuera de la anterior información hallada en Monte (1940, 1941, 1944) y Drake y Ruhoff (1965), no se encontraron registros más recientes ni referentes a Colombia.

Teleonemia validicornis Stal

Fue descrita en 1873 con base en material procedente de Bogotá, Colombia; posteriormente ha sido registrada en Surinam, Guayana Francesa, Guayana Británica, Brasil, Argentina, Venezuela, Panamá y Antillas Holandesas.

Huéspedes: *Jacaranda paucifoliata* Mart.
Lantana camara L.
Macherium oblongifolium var. *subglabrum*
Macherium oblongifolium

No existen ejemplares en las colecciones entomológicas colombianas, ni registros en la literatura del país. Mayor información sobre descripciones, morfología y taxonomía de ésta y las demás especies incluidas aquí puede encontrarse en Monte (1940, 1941, 1944) y Drake y Cobben (1960).

Género *Tingis* Fabricius

Comprende unas 100 especies, de las cuales sólo una ha sido registrada en Colombia:

Tingis colombiana Drake

Fue descrita en 1929 de material colectado atacando bignoniáceas en Colombia; posteriormente fue registrada en el Brasil atacando plantas de la misma familia (Drake y Ruhoff, 1965).

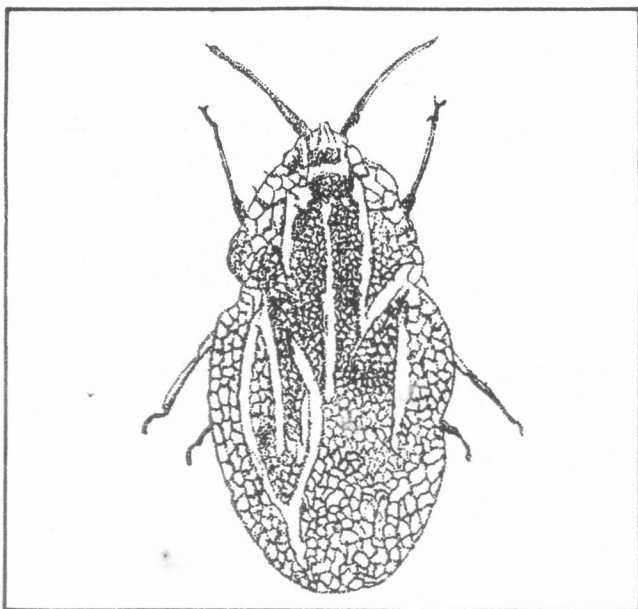


Figura 22. Adulto de *Tingis colombiana* Drake (Tomado de Drake y Davis, 1960).

No hay registros en la literatura entomológica colombiana ni especímenes en los archivos de la Facultad de Agronomía de Medellín.

Género *Ulocysta* Drake & Hambleton

En Colombia este género está representado únicamente por la especie *Ulocysta praestabilis* Drake & Hambleton, descrita en 1945 con base en material colombiano, desafortunadamente sin datos de plantas hospedantes. Actualmente sigue siendo este país el único donde se ha registrado el género *Ulocysta* y esta única especie (Drake y Ruhoff, 1965).

No se encontraron registros más recientes ni se tienen especímenes en la colección de la Facultad de Agronomía de Medellín.

Género *Vatiga* Drake & Hambleton

Contiene hasta el momento 11 especies de las cuales sólo una está registrada en Colombia.

Vatiga manihotae (Drake)

Sinónimo: *Leptopharsa manihotae* Drake

Distribución: Trinidad, Cuba, Brasil, Perú, Paraguay y Argentina.

Huéspedes: *Manihot utilissima*
Manihot sp.

En Colombia es frecuente atacando follaje de yuca, aunque no se presenta con características limitantes; los especímenes existentes en la colección de la Facultad de Agronomía han sido colectados en Medellín y Cocorná (Antioquia).

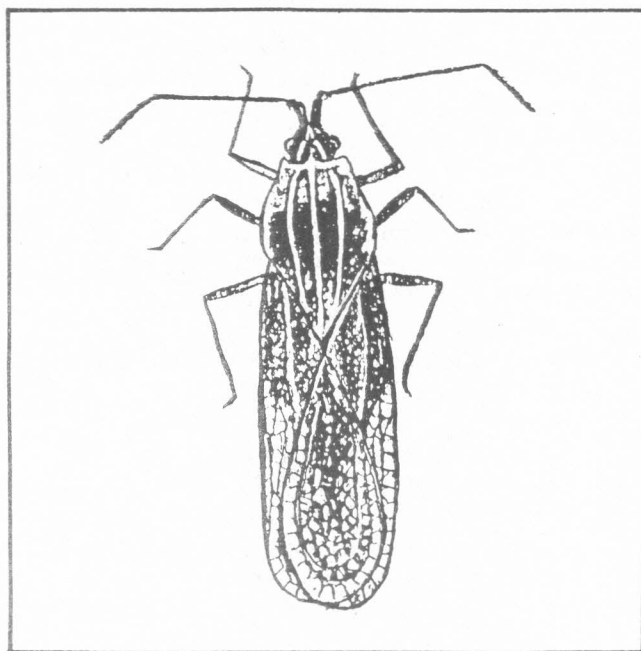


Figura 23. Adulto de *Vatiga manihotae* (Drake) muy aumentado, tamaño: 3.5 milímetros. (Foto A. Madrigal).

BIBLIOGRAFIA

- ANONIMO.** 1973. Hawaii Insect Report. Cooperative Economic Insect Report. 23(30):495.
- BRAVO V., G. y OTROS.** 1976. Reconocimiento e identificación de insectos de malezas en las hojas de los ríos Guaitará y Juanambú en el Departamento de Nariño. I. Encuentro Regional sobre interacciones cultivos-malezas-insectos. CIAT.
- DE BACH, P.** 1968. Biological control of insect pest and weeds. Chapman and Hill Ltd. London. 844 p.
- DRAKE, C.J. and R.H. COBBEN.** 1960. The Heteroptera of the Netherlands Antilles. V: Tingidae. Studies on the Fauna of Curacao and Other Caribbean islands. 11(54):67-97.
- DRAKE, C.J. and N.T. DAVIS.** 1960. The Morphology, Phylogeny and Higher Classification of the Family Tingidae, including the description of a new genus and species of the subfamily Vianadinae (Hemiptera: Heteroptera). Entomol. Amer. 39:1-100.
- DRAKE, C.J. and R.C. FROESCHNER.** 1962. A new myrmecophilous lacebug from Panama (Hemiptera: Tingidae). Great Basin Naturalist 22(1-3):8-11.
- DRAKE, C.J. and F.A. RUHOFF.** 1960. Lace-bug genera of the world (Hemiptera: Tingidae). Proc. U.S. Nat. Mus. 112(3431):1-105.
- . 1961. New species and taxonomic changes in the Tingidae (Hemiptera). J. Kansas Entomol. Soc. 34(3):145-151.
- DRAKE, C.J. and F.A. RUHOFF.** 1965. Lacebugs of the world: A catalog. (Hemiptera: Tingidae). Smithsonian Inst. U.S. Nat. Mus. Bull. 243, 634 pp.
- FIGUEROA P., A.** 1976. Insectos hallados en malezas de Colombia. I Encuentro Regional sobre Interacciones Cultivos-Malezas-Insectos. CIAT.
- HARKLEY, K.L.** 1971. Biological control of *Lantana*. PANS 17(4):433.
- ICA.** 1974. Notas y Noticias Entomológicas. Abril 1974; Agosto 1974.
- . 1975. Notas y Noticias Entomológicas. Diciembre 1975.
- . 1976. Nuevas especies de Insectos adicionadas a la Colección Taxonómica Nacional del ICA - Tibaitatá. Marzo, 1976.
- . 1977. Notas y Noticias Entomológicas. Julio-Agosto de 1977.
- MONTE, O.** 1939a. Contribución al conocimiento de Tíngidos de Venezuela. Rev. Chilena de Hist. Nat. 43:100-106.
- . 1939b. Lista preliminar dos tíngitidos de Minas Gerais. Rev. Soc. Brasileira. Agron. 2(1):25 pp.
- . 1940. Catálogo dos Tíngitidos do Brasil. Arquivos de Zoologia do Estado de Sao Paulo. 2(3):65-174.
- . 1946. Revisao do genero "*Leptocysta*" Stal (Hemiptera: Tingidae). Rev. Brasil. Biol. 6(3):325-331.
- . 1947. Géneros o genotipos dos tingídeos do mundo. Papeis avulsos do Dep. Zool. Secr. Agr. Sao Paulo. 8(1):1-22.
- PANS.** 1972. Notes and News. PANS 17(4):488.
- URUETA S., E.** 1975. Plagas de los cultivos de Badea, Curuba, Maracuyá, Papayo y Vid en el Occidente Antioqueño. Secr. Agr. y Fom. Ant. 40 pp.
- . 1975. Insectos asociados con el cultivo de la palma africana en Urabá (Ant.) y estudio de su relación con la pudrición de la flecha - Pudrición del cogollo. Revista Colombiana de Entomología. 1(4):15-29.
- VELEZ A., R.** 1973. Lista de insectos identificados para el Museo Entomológico de la Facultad de Ciencias Agrícolas, U.N. Medellín, durante los años 1971 a 1973. Rev. Fac. Agron. 28(2):72-89.
- ZENNER, I.** 1970. Registro de nuevos insectos plagas en Colombia. Agric. Trop. (Colombia). 26(12):809-811.

METODO PARA LA CRIA MASIVA DEL PARASITO DE HUEVOS *Telenomus alsophilae*

Alex E. Bustillo*

SUMMARY

The author describes in detail the techniques for the mass rearing of *Telenomus alsophilae* as an egg parasite of the giant looper, *Oxydia trychiata*, an important pest of forest plants in Colombia. It is concluded that the technique suggested is simple, cheap and that it could be an important tool in future control strategies.

RESUMEN

Se describen los procedimientos para la cría masiva de *Telenomus alsophilae* como parásito de huevos del medidor gigante del ciprés *Oxydia trychiata*, una plaga importante de coníferas en Colombia. Se concluye que la técnica sugerida es sencilla, de fácil manejo, muy barata y de grandes beneficios en el control de esta plaga.

INTRODUCCION

Los parásitos de huevos constituyen uno de los grupos de insectos benéficos más importantes en programas de control biológico e integrado de plagas, debido a que destruyen el huevo del insecto plaga antes de que emerja la larva y ocasione el daño. Por otra parte, son por lo general de ciclo corto y se pueden producir masivamente en el laboratorio.

Durante 1975 se importó el parásito de huevos, *Telenomus alsophilae* Viereck, para evaluarlo en el control del medidor gigante, *Oxydia trychiata* (Guenée) (Lepidoptera: Geometridae), plaga de importancia económica en las reforestaciones de coníferas que se adelantan en los departamentos de Antioquia y Caldas.

Pimentel (1963) discutió un método poco común de usar parásitos que normalmente atacan un género específico de insectos para controlar insectos de otros géneros. El caso registrado con *T. alsophilae* y

O. trychiata es un ejemplo de este enfoque ya que la introducción y establecimiento del parásito fue exitosa, lográndose controlar un brote severo del medidor. El parásito, cuyo huésped natural en los Estados Unidos es un defoliador de hoja ancha, provenía de 39° de latitud norte y fue transferido a un defoliador que se alimenta de coníferas a una latitud de 6°N (Bustillo, 1976; Drooz et al 1977; Bustillo y Drooz 1977).

En este informe se presentan los detalles de la técnica empleada en la multiplicación masiva del *T. alsophilae*, con el fin de que sea de utilidad o sirva de guía para otros programas de multiplicación de parásitos de huevos en Colombia. La metodología descrita es sencilla y no requiere de materiales muy costosos. Se presentan además algunos de los aspectos de su biología sobre este nuevo huésped e información necesaria para el programa de cría y liberación en el campo.

* Ing. Agr. M.Sc. Programa de Entomología. Estación Experimental "Tulio Ospina" ICA. Apartado Aéreo 51764. Medellín, Colombia.

REVISION DE LITERATURA

El efecto de los parásitos de huevos sobre defoliadores forestales ha sido revisado recientemente por Anderson (1976). La mayoría de los casos se refieren al efecto de parásitos nativos sobre sus huéspedes.

Uno de los casos más documentados registrado recientemente es el de *Ooencyrtus ennemophagus* Yoshimoto, que ocasionó el colapso del *Ennomos subsignarius* (Hübner) en Connecticut (Kaya y Anderson 1974). Una especie no descrita de *Telenomus* sp., fue importante para el control del mismo insecto en el sur de los montes Apalaches en los Estados Unidos (Ciesla 1964; Drooz et al 1974).

Telenomus alsophilae es un parásito común del *Alsophila pometaria* Harris (Fedde, et al 1973) y *Phigalia titea* Cramer (Talerico, 1968), geométridos que afectan árboles de hoja ancha en los Estados Unidos. Este parásito se introdujo a Colombia con el fin de ensayarlo contra el medidor gigante, *Oxydia trychiata* (Guenée) lográndose su establecimiento y control del brote de ésta plaga (Bustillo 1976; Bustillo y Drooz, 1977; Drozz et al, 1977).

Mucho se ha escrito acerca de crías de insectos parásitos, pero la información pertinente a parásitos de huevos de defoliadores forestales es limitada. Varios autores han registrado crías en gran escala de *Trichogramma* en varios países; esta información ha sido revisada por Finney y Fisher (1964). Estas especies las crían a menudo sobre huéspedes artificiales o sea no naturales.

Crossman (1917) describió las crías masivas de *Ooencyrtus kuwanai* (Howard), usando huevos colectados del campo de *Lymantria dispar* L., como huésped. *Anastatus disparis* Ruschka ha sido criado también en grandes números aunque no se produjeron generaciones consecutivas en el laboratorio (Burgess y Crossman, 1929). El procedimiento usual fue coleccionar huevos de *L. dispar* en el campo, donde el parásito era abundante, separar los huevos parasitados en el laboratorio y luego redistribuir los huevos parasitados en el campo.

Procedimientos de cría se han descrito también para *Telenomus phalaenarum* Nees sobre huevos de *Nygmia phaeorrhoea* (Donov). y *O. ennemophagus* sobre huevos de *E. subsignarius* (Howard y Fiske, 1911; Anderson y Kaya, 1974).

MATERIALES Y METODOS

Los parásitos *T. alsophilae* se recibieron desde los Estados Unidos en masas de huevos parasitadas de *A. pometaria*. Este material se mantuvo en cuarentena en desecadores, en cuya base se colocó una capa de cloruro de sodio saturada de agua para proveer una humedad constante del 76%, a una temperatura promedio de 22°C (rango 16-30°C). Este material se mantuvo así hasta cuando las larvas provenientes de huevos no parasitados cesaran de emerger.

Los huevos de *D. trychiata* se obtuvieron colectando polillas en el campo y colocándolas en jaulas de marcos de madera y paredes de anjeo de 40 centímetros de lado. Las polillas ovipositaron sobre tiras de papel encerado que eran sacadas y

reemplazadas diariamente para la colección de las masas de huevos.

La cría masiva del *T. alsophilae* se llevó a cabo en un insectario de campo localizado en la Estación Experimental "Tulio Ospina" del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, en Bello, (Antioquia) a 1450 m de altura y una temperatura media de 22°C (rango 16-30°C). Las observaciones sobre ciclo de vida, desarrollo, comportamiento y las pruebas sobre susceptibilidad del parásito a huevos de diferentes edades se llevaron a cabo tanto en Bello como bajo condiciones de campo. Los estudios de campo se llevaron a cabo en plantaciones comerciales de pino pátula en San Félix, Hacienda La García (2340 m de altura y 16°C de temperatura media, rango 6-26°C) y El Retiro, Hacienda Horizontes (2300 m de altura y 17°C de temperatura media, rango 10-22°C).

RESULTADOS

La cría masiva del parásito de huevos *Telenomus alsophilae* se llevó a cabo en la siguiente forma. Las polillas traídas del campo se colocaron en jaulas de marcos de madera y paredes de anejo de 40 cm de lado para que ovipositaran sobre tiras de papel encerado (Fig. 1). Estas se retiraban diariamente y con una tijera se cortaba alrededor de las masas de huevos para luego colocarlas en confinamiento con los *T. alsophilae* (Fig. 2).

El recipiente utilizado para este fin fue de plástico transparente de 2,0 cm de diámetro por 3,5 cm de alto; a la tapa del recipiente se le hizo un orificio de 1,0 cm de diámetro el cual se cubrió con tela de nylon muy fina, para evitar el escape de los parásitos y proveer aireación (Fig. 3). Para pasar las avispitas de un recipiente a otro se aprovecha su fototropismo positivo a la luz colocando el recipiente vacío hacia una fuente luminosa (Fig. 4). Después de que los parásitos están en el recipiente se introduce la masa de huevos del *O. trychiata* para que sea parasitada (Fig. 5). Seguidamente se coloca una motica de algodón de dentistería (Fig. 6) impregnada de una solución de miel de abeja, para alimentar los parásitos, y por último se cierra el recipiente.

La solución de miel de abeja se prepara en una concentración del 40% de miel pura en agua destilada (Fig. 7). Con una jeringa desechable, se succiona la miel y se aplica lentamente a un pedacito de algodón dental, procurando que quede saturado pero que no escurra, ya que esto puede causar la muerte de los parásitos al quedar pegados en la miel (Fig. 8).

El algodón de dentistería se usa debido a que no permite que los parásitos se enreden en él. Al algodón se le puede adicionar más miel al cabo de unos 3 o 4 días si se encuentra muy seco. Para la manipulación de los parásitos es conveniente usar un pincel No. 5. En la Figura 9 aparecen los principales instrumentos usados en este proceso.

Los recipientes de plástico con los parásitos y los huevos se guardaron en desecadoras a una temperatura promedio ambiente de 22°C y humedad constante del 76%. Esta humedad se logró colocando en la base del desecador una capa de cloruro de sodio saturada de agua (Fig. 10).

Una vez que la incubación de los huevos parasitados terminaba y ocurría la emergencia de los parásitos (Fig. 11), éstos se trasladaron a frascos

dulceros de vidrio de boca ancha. A estos frascos se hizo necesario introducir tiras delgadas y retorcidas de papel para que las avispistas se posaran sobre ellas. Se observó que en esta forma se mantienen mejor y la mortalidad es muy baja comparada cuando no se colocan las tiras en el recipiente. Estos frascos se taparon con una tela de nylon y se usaron para llevar fácilmente un mayor número de parásitos y liberarlos en el campo (Fig. 12).

El *T. alsophilae* en su estado adulto tiene una gran longevidad, siempre y cuando se lo alimente con la solución de miel del 40% y se mantenga a 22°C y humedad del 76%. Se ha registrado una duración hasta de 13 meses para las hembras y de 8 meses para los machos. Las altas temperaturas lo afectan mucho y causan un alto porcentaje de mortalidad en el laboratorio.

El ciclo de vida varía de acuerdo con la temperatura como se puede apreciar en el Cuadro 1. A la temperatura promedio de 26.1°C en el laboratorio, el ciclo de huevo a adulto demoró 21 días, tomando menos de un día para la eclosión del huevo, 12 días en el estado larvario, un día en prepupa y 7 días en pupa. En cambio a 14,6°C de temperatura promedio en el campo, el ciclo duró 51 días de los cuales, el huevo demoró un día en eclosionar, el estado larvario 19 días, en prepupa 2 días y en pupa 39 días. El estado larvario se reconoce porque se alcanza a observar a través del corion el cuerpo blanco cremoso; el estado pupal se caracteriza porque el insecto toma un color negro. El efecto de la temperatura en el desarrollo del parásito es muy importante porque permite acelerar o retardar la emergencia de éste en un momento dado con el fin de sincronizar las liberaciones en el campo.

La copulación ocurre tan pronto emergen del huevo y sólo dura unos pocos segundos; los machos pueden copular varias veces. El número de días que se debe dejar una masa de huevos expuesta a los parásitos depende del número de huevos de la masa y del número de hembras que se introduzcan en el recipiente. Como regla general, una masa que contenga 200 huevos se puede dejar un día con 30 parásitos en que 20 de los cuales sean hembras, con lo cual se asegura un 100% de parasitismo.

Para parasitar los huevos de *O. trychiata* el *T. alsophilae* observa el siguiente comportamiento. Camina sobre los huevos y los palpa con sus antenas. Una vez que selecciona el punto de oviposición el

CUADRO 1. Ciclo de vida hasta emergencia del adulto del *Telenomus alsophilae* en huevos de *Oxydia trychiata* sometidos a diferentes temperaturas ambientales.

Lugar	Temperatura (°C)		Duración del ciclo Huevo a adulto (días)
	Promedio	Rango	
Bello (Laboratorio)	26,1	22 - 32	21
Bello (Insectario)	20,4	14 - 29	33
San Felix (La García)	14,6	6 - 24	51

parásito raspa el corion con el ovipositor antes de la inserción. Una vez que completa la oviposición "raya" el huevo con movimientos circulares del ovipositor, aparentemente segregando alguna sustancia química que "marca" el huevo y evita el superparasitismo por otros individuos. El proceso total toma 7 minutos.

La edad del huevo del huésped es crítica para un parasitismo exitoso (Cuadro 2). A 25°C, huevos de 0-1 día de edad fueron 100% parasitados, mientras que huevos de 2 días de edad sólo un 51% fueron parasitados. A 17°C que son las condiciones de campo donde se liberó el parásito, huevos hasta de 3 días de edad son parasitados en un 82%. En ambos casos el parasitismo declina progresivamente a medida que aumenta la edad del huevo, pero a 25°C

todos los huevos de 5 días de edad mueren a pesar que el parásito no complete su desarrollo exitosamente, sin embargo, a 17°C el porcentaje de emergencia de larvas es del 31%. La observación hecha sobre la relación de sexos a ésta temperatura indica una mayor proporción de hembras sobre machos, con excepción de los huevos de 6 y 9 días de edad. Esta situación es favorable si se tiene en cuenta que un macho puede copular varias veces.

El *T. alsophilae* también se reproduce en huevos infértiles. En una prueba de 91 huevos infértiles de *O. trychiata*, 64% produjeron parásitos. Los huevos infértiles permanecen atractivos al parásito por 15 días; una masa de huevos de esta edad con 118 huevos produjo 64 parásitos (54%). Esta capacidad es muy útil en los programas de producción masiva.

La multiplicación de este parásito bajo condiciones de campo ha sido muy exitosa hasta el presente y sólo ha estado limitada por el suministro de huevos de *O. trychiata*. En 1975, en dos meses se multiplicaron alrededor de 57.000 avispidas; en 1977, en el lapso de tres meses cuando se logró obtener un buen suministro de polillas del campo el número de *T. alsophilae* obtenidos se elevó hasta casi 400.000 individuos, los cuales se han venido liberando en plantaciones forestales en las cuales se ha observado alguna población de *O. trychiata*. La multiplicación del *T. alsophilae* bajo este procedimiento ha resultado barata, se estima que producir 1500 parásitos no cuesta más de \$2.00 a los precios actuales.

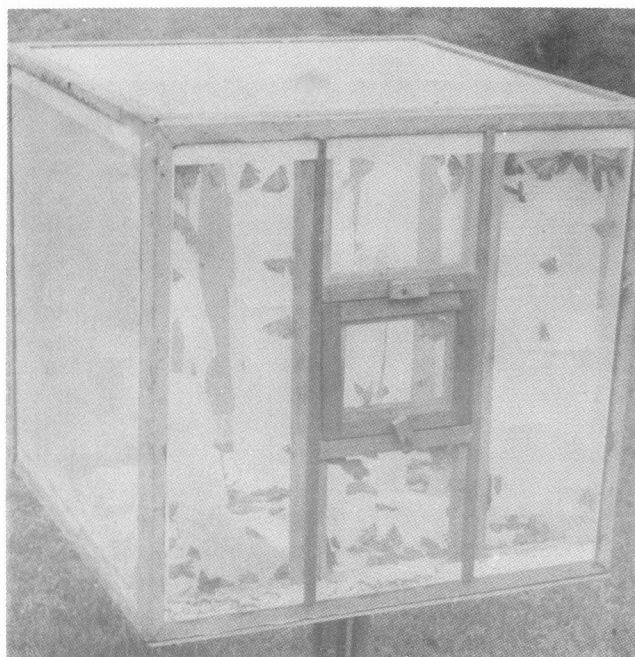


Figura 1. Jaula usada para la obtención de los huevos de *O. trychiata*, observe las tiras de papel sobre las que ovipositan las polillas.

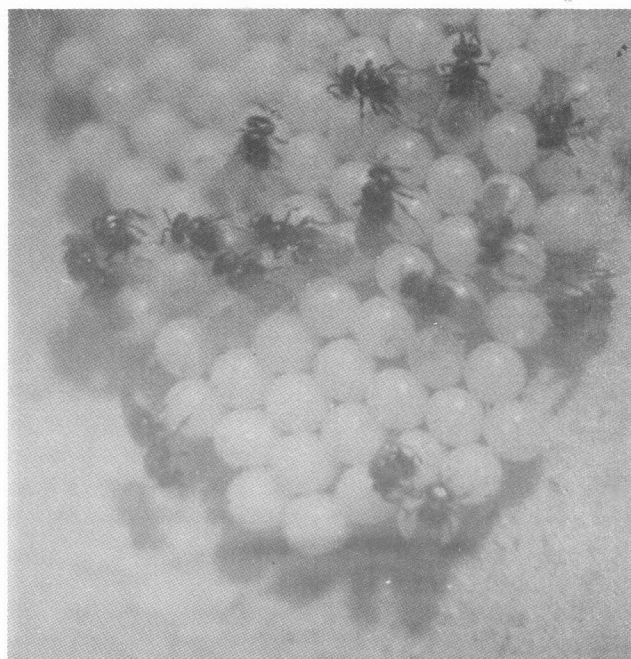


Figura 2. Microfotografía de las avispidas parasitando los huevos de *O. trychiata*.

CUADRO 2. Edad de los huevos de *Oxydia trychiata* en relación con el parasitismo del *Telenomus alsophilae*. Huevos incubados a 25°C y 17°C de temperatura media ambiental.

Edad de los huevos al ser parasitados (días)	Huevos por masa (No.)	Emergencia del <i>T. alsophilae</i> (%)	Huevos muertos por <i>T. alsophilae</i> (%)	Emergencia de <i>O. trychiata</i> (%)	Relación de sexos del <i>T. alsophilae</i>
T 25°C					
0	111	100,0	0,0	0,0	-
1	87	100,0	0,0	0,0	-
2	114	50,9	49,9	0,0	-
3	96	42,7	57,3	0,0	-
4	76	39,4	60,6	0,0	-
5	70	37,1	62,9	0,0	-
6	64	18,7	71,9	9,4	-
7	80	0,0	20,0	80,0	-
8	82	0,0	0,0	100,00	-
T 17°C					
0	976	100,0	0,0	0,0	1 : 1,7
1	723	100,0	0,0	0,0	1 : 2,3
2	825	86,8	6,9	6,3	1 : 2,5
3	691	82,6	13,4	3,9	1 : 2,8
4	517	44,4	38,4	17,0	1 : 1,5
5	628	31,5	36,7	31,6	1 : 0,8
6	469	41,5	19,6	38,8	1 : 1,1
7	791	10,6	5,6	83,6	1 : 3,0
8	642	21,0	6,0	72,8	1 : 2,1
9	350	9,1	5,1	85,7	1 : 0,1
10	425	0,0	0,0	100,0	1 : 0,1

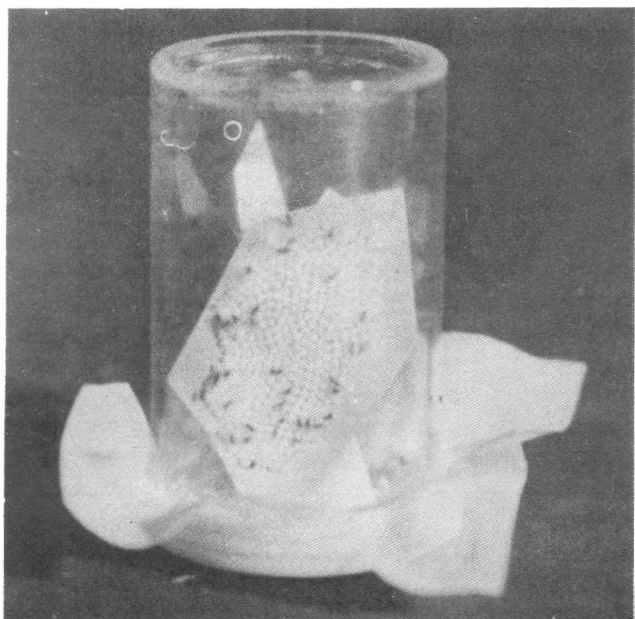


Figura 3. Apariencia del recipiente de plástico tapado; la tela y un orificio en la tapa permiten la aireación de las avispitas.

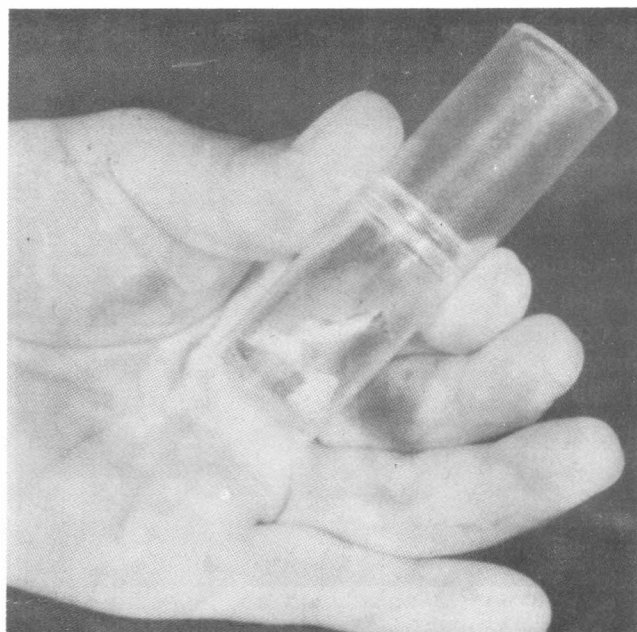


Figura 4. Los parásitos se traspasan de un recipiente a otro vacío aprovechando su respuesta al fototropismo positivo.

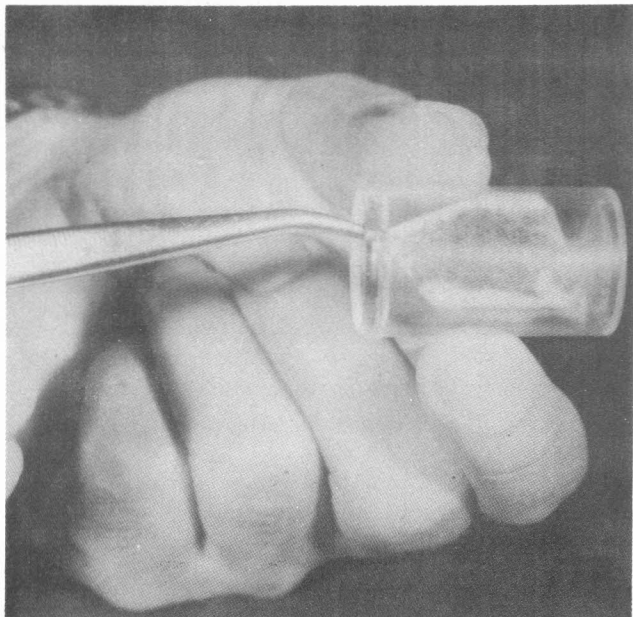


Figura 5. Luego se introduce una masa de huevos para que sea parasitada.

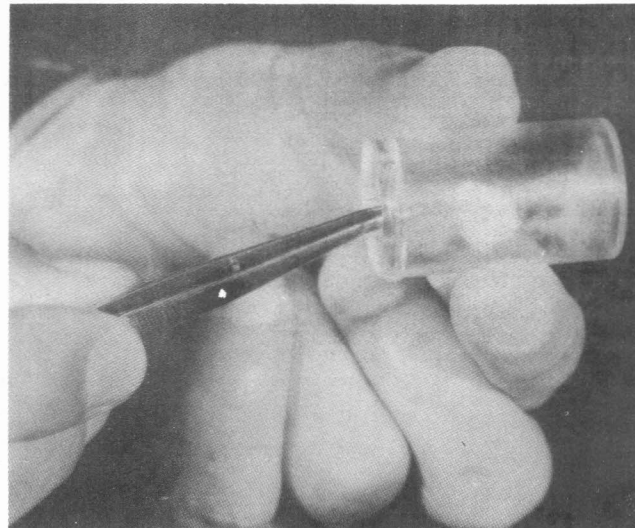


Figura 6. Con ayuda de una pinza se coloca también el algodón impregnado de miel de abeja para la alimentación del *T. alsop ilae*.

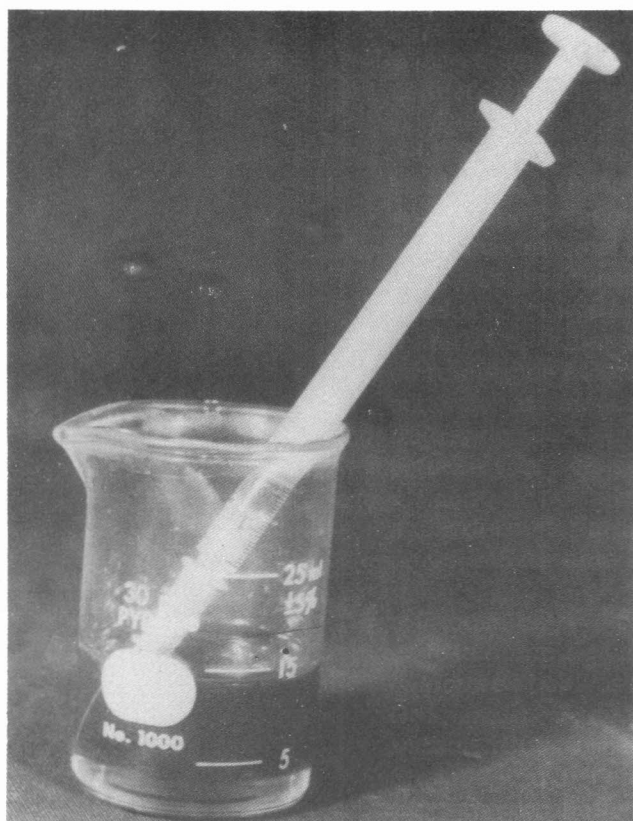


Figura 7. Jeringa y solución de miel de abeja usada para la alimentación de los parásitos.

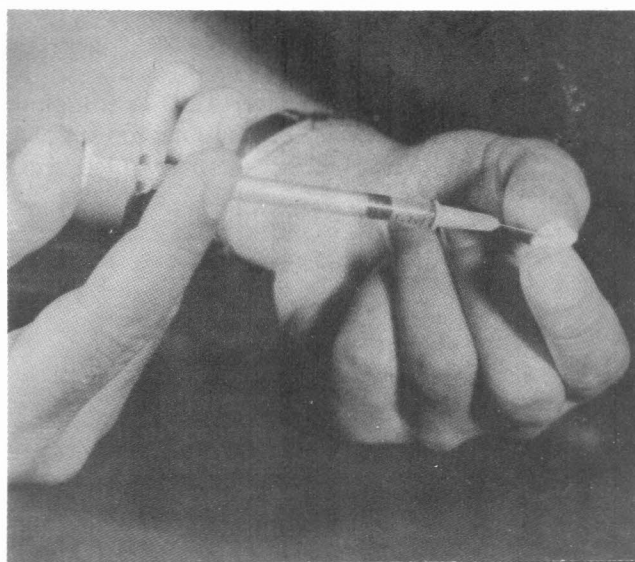


Figura 8. La jeringa se usa para inyectar la miel en los algodoncitos de dentistería.

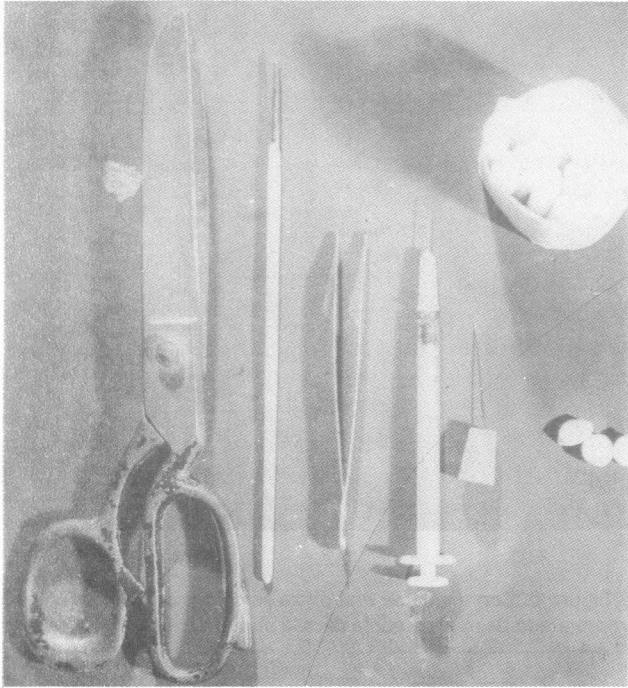


Figura 9. Instrumentos usados para la cría del *Telenomus alsophilae*: tijera, pincel, pinza suave, jeringa, alfiler y algodón de dentistería.

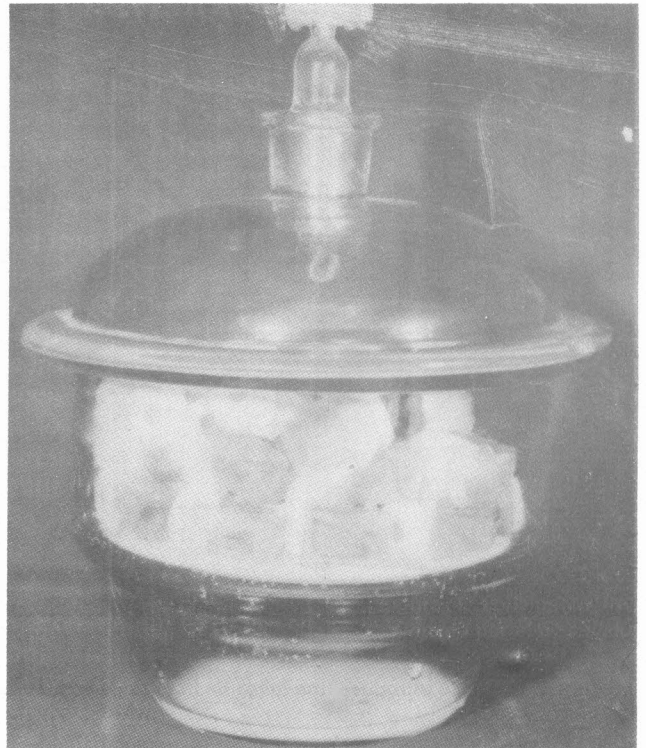


Figura 10. Deseccador usado para incubar los huevos parasitados hasta la emergencia de las avispitas.

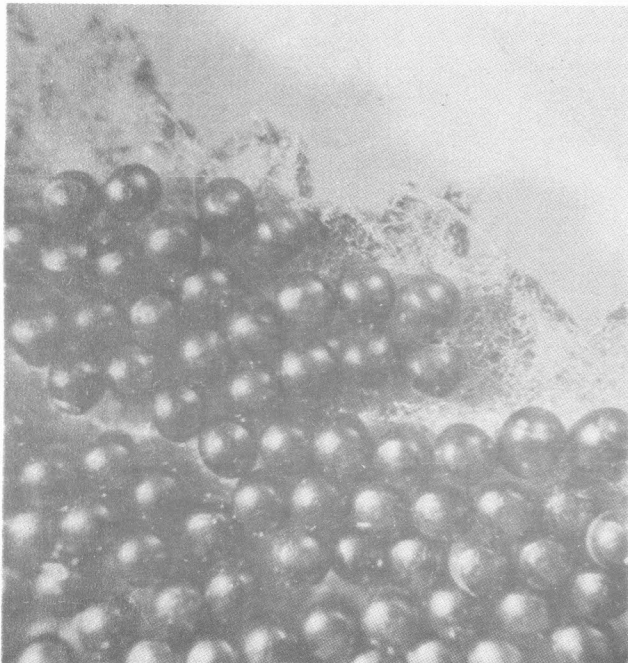


Figura 11. Apariencia de los huevos parasitados por *T. alsophilae* próximos a emerger.

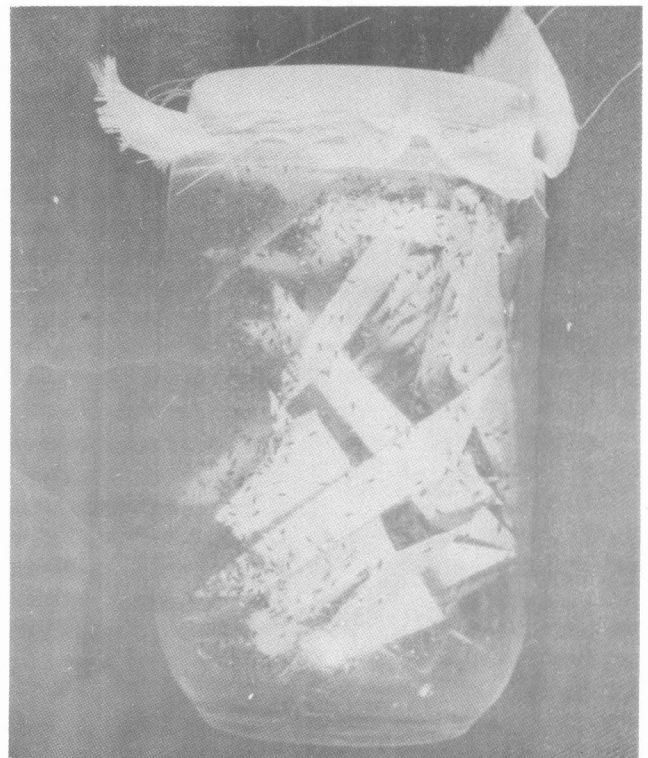


Figura 12. Frasco usado para almacenar los adultos que están listos para la liberación en el campo.

CONCLUSIONES

Los procedimientos de cría masiva del parásito de huevos *Telenomus alsophilae* aquí expuestos pueden ser usados en escala comercial por una asociación de reforestadores o alguna otra entidad particular o estatal para la supresión del *O. trychiata* en plantaciones de coníferas en Antioquia. La técnica es sencilla, de fácil manejo, muy barata y de grandes beneficios en el control de la plaga.

Se debe ensayar el *T. alsophilae* contra otros lepidópteros plagas especialmente geométridos como son las especies *Oxydia vesulia* Cramer, *O. hispata* Cramer, *O. brundata* Guenée y *O. noctuitaria* Walker que afectan los cultivos de cafeto en Colombia.

Esta metodología de cría puede servir de guía para la cría masiva de otros parásitos de huevos que afectan otras plagas en nuestro medio.

Los resultados con este parásito insinúan que se debe dar un mayor apoyo a este tipo de investigaciones empezando con un reconocimiento detallado de nuestra fauna para luego estudiar las posibilidades de cría masiva de aquellos parásitos de mayor importancia.

En estos estudios no se debe descartar la posibilidad de usar parásitos introducidos de otras partes del mundo.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus más sinceros agradecimientos al Dr. Arnold T. Drooz quien suministró la colonia del parásito en estudio. A los señores Juan A. Olaya y Roberto Gómez por la valiosa ayuda en las labores de cría del parásito.

BIBLIOGRAFIA

ALLEN, D. R. 1972. Insect parasites of the saddled prominent, *Heterocampa guttivitta* (Lepidoptera: Notodontidae) in the northeastern United States. Can. Entomol. 104: 1609-1622.

ANDERSON, J. F. 1976. Egg parasitoids of forest defoliating Lepidoptera: In: Perspectives in Forest Entomology. Ed. Anderson y Kaya. Academic Press. New York. p. 233-249.

ANDERSON, J. F. and H. K. KAYA. 1974. Parasitism of the elm spanworm by *Telenomus alsophilae* and *Actis ontario* in Connecticut. In: "25th Anniversary Memoirs Connecticut Entomological Society". Ed. R. L. Beard. Conn. Entomol. Soc., New Haven. p. 267-276.

BURGESS, A. F. and S.S. CROSSMAN. 1929. Imported insect enemies of the gipsy moth and the brown-tail moth. U.S. Dept. Agric. Tech. Bull. 86. 147 p.

BUSTILLO, A. E. 1976. *Oxydia trychiata* un insecto defoliador que amenaza las reforestaciones en Colombia. Estudios para su control biológico. Informe sin publicar. ICA. Programa de Entomología, Medellín. 63 p.

BUSTILLO, A. E. and DROOZ, A. T. 1977. Cooperative Establishment of a Virginia (USA) strain of *Telenomus alsophilae* on *Oxydia trychiata* in Colombia. J. Econ. Entomol. 70(6): 767-770.

- CIESLA, W. M.** 1964. Egg parasites of the elm spanworm in the Southern Appalachian Mountains. *J. Econ. Entomol.* 57: 837-838.
- CROSSMAN, S. S.** 1917. Some methods of colonizing imported parasites and determining their increase and spread. *J. Econ. Entomol.* 10: 177-183.
- DROOZ, A. T., FEDDE, G. F., and COPONY, J. A.** 1976. Egg parasite of the elm spanworm is not *Telenomus alsophilae*. *Environ. Entomol.* 5: 492-494.
- DROOZ, A. T., BUSTILLO, A. E., FEDDE, G. F. and FEDDE, V. H.** 1977. North American egg parasite successfully controls a different host genus in South America. *Science*. Vol. 197. July 22, 1977. 330-391 p.
- FEDDE, G. F., MORRIS, C. L. and DROOZ, A. T.** 1973. Delayed parasitism of fall cankerworm eggs in Virginia. *Environ. Entomol.* 2: 1123 - 1124.
- FINNEY, G. L. y FISHER, T. W.** 1964. Cultivo de insectos entomófagos y sus huéspedes. *In: Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas*. Ed. P. DeBach. Trad. C. M. Castaños, 1968. Co, Ed. Continental. p. 375-410.
- HOWARD, L. O. and FISKE, W. F.** 1911. The importation into the United States of the parasites of the gipsy moth and the brown-tail moth. *U. S. Dept. Agric. Bur. Ent. Bull.* 91: 1-312.
- KAYA, H. K. and ANDERSON, J. F.** 1974. Collapse of the elm spanworm out-break in Connecticut: Role of *Ooencyrtus* sp. *Environ. Ent.* 3: 659-663.
- PIMENTEL, D.** 1963. Introducing parasites and predators to control native pests. *Can. Entomol.* 95: 785-792.
- TALERICO, R. L.** 1968. Life history of the looper *Phigalia titea* in Virginia. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 63: 557-561.

RESISTENCIA DE *Solanum phureja* A *Myzus persicae*: METODOLOGIA Y CRITERIOS *

Gilma Leonor R. de Sanabria**

Felipe Mosquera Paris***

SUMMARY

The possible presence of resistance in 65 cultivars of *Solanum phureja* (Juz et Buk) to the aphid *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae), the insect vector of several viruses in potatoes was evaluated under laboratory conditions at the ICA Experimental Center "Tibaitatá", Mosquera, Cundinamarca. The excised leaves method with artificial infestation was used to rear the aphids. In the evaluation, the maximum number of aphids in each cultivar was considered as an indicator of fecundity and the percentage of alates as a measure of the adaptability of the aphids to the cultivar. There were no cultivars immune to the aphids, 16 cultivars in which the maximum population was less than 195.75 aphids were considered resistant due to adverse effects on the fecundity of *M. persicae*. Of these 16 cultivars seven were considered as good sources of resistance against "potato leafroll virus" (PLRV), due to the fact that the percentage of alates was high; the other were considered as a good source of resistance to stylet-borne viruses.

In general it was observed that there was a good association between the number of aphids on the under side of the leaves and the number of hairs, being the maximum number of aphids present in cultivars with a higher number of hairs. It is possible that this characteristic may be used in the preliminary identification of resistant cultivars.

The results of the laboratory test indicated that the procedures followed in these studies can be used in the future evaluations for the identification of cultivars resistant to *M. persicae*.

RESUMEN

En trabajos realizados en el C. E. "Tibaitatá" del ICA, en 1976, se evaluó bajo condiciones de laboratorio, la posible existencia de fuentes de resistencia en 65 variedades de papa de la especie de *Solanum phureja* (Juz et Buk) al pulgón verde de la papa, *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae), vector de varios virus que atacan la papa.

En el ensayo de laboratorio se utilizó el método de hoja cortada con infestación artificial. La evaluación se hizo en base a la fecundidad de las hembras y al total de formas aladas producidas en cada variedad, que midieron el grado de adaptación de los áfidos a las condiciones de la planta. No se encontró ninguna variedad inmune al ataque de *M. persicae* y 16 variedades tuvieron una población máxima inferior a 195.75 áfidos, debido posiblemente a los efectos adversos de estas variedades sobre la fecundidad del áfido. El porcentaje de áfidos alados fue alto para siete de estas variedades, como una medida de la poca adaptación de los áfidos, considerando éstas como más promisorias cuando se desea controlar "potato leafroll virus" (PLRV) y las restantes variedades para cuando se trata de virus llevado en los estiletes.

Se encontró que a un mayor número de vellosidades en el envés de la hoja, mayor fue el número de áfidos. Es posible que la característica del número de vellosidades permita seleccionar material posiblemente resistente en forma preliminar.

Los resultados del ensayo de laboratorio sugieren que el método utilizado fue confiable y puede emplearse en evaluaciones de resistencia en papa a los áfidos.

* Parte del Trabajo de Tesis del autor principal presentada al Programa de Estudios para Graduados UN-ICA para optar al título de Magister Scientiae.

** Universidad Pedagógica - Dpto. de Biología A.A. 23091 Bogotá.

*** Subdirector Departamento Técnico Colinagro. A.A. 4671 Bogotá.

INTRODUCCION

El cultivo de papa en Colombia se ve altamente afectado por la presencia de enfermedades causadas por virus, entre las cuales la que está causando mayores pérdidas es la producida por el "potato leaf roll virus" (PLRV), virus del enrollamiento de la hoja de papa, transmitido por el pulgón verde de la papa, *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera:Aphididae).

Desde el punto de vista económico, estas enfermedades afectan directamente la producción, principalmente por el efecto degenerativo sobre las variedades. Una de las medidas de control es la obtención de variedades resistentes a los vectores de

virus, ya que permite reducir y aún reemplazar, los programas de control químico de insectos, los cuales no son siempre eficientes.

El presente estudio tuvo como objetivo principal el desarrollo de un método práctico y confiable para determinar bajo condiciones controladas, la presencia de fuentes de resistencia genética en variedades de papa de la especie *Solanum phureja* (Juz et Buk) al *M. persicae*, y definir algunas relaciones insecto-planta que puedan ser utilizadas en trabajos futuros de evaluación de materiales resistentes a este insecto vector.

REVISION DE LITERATURA

Entre los vectores de virus de plantas, los áfidos ocupan el primer lugar (Swenson, citado por Dixon, 1973) y el daño producido es mayor por la transmisión de virus, que por la remoción de savia de las plantas, siendo así los áfidos una amenaza potencial de los cultivos (Dixon, 1973).

El *M. persicae* es el principal vector de la mayoría de los virus que atacan la papa. Entre los identificados como causantes de enfermedades en este cultivo y transmitidos por este insecto están: el "potato virus A" (PVA) (virus A de la papa) (Bartels, 1971); el "potato virus M" (PVM) (virus M de la papa) (Wetter, 1972); el "potato virus Y" (PVY) (virus Y de la papa) (Delgado S. 1970); el "potato virus F" (PVF) (virus F de la papa) (Kollmer, 1960); el "potato virus S" (PVS) (virus S de la papa) (Wetter, 1971); el "potato aucuba mosaic" (PAM) (virus del mosaico aucuba de la papa) (Kassanis, 1972) y el PLRV (Peters, 1970). Este último ha sido considerado por algunos investigadores como uno de los que causa las mayores pérdidas en papa (Peters, 1970; Martínez-López, 1968; Espinosa, 1975; y Murayama y Kojima, 1973).

Entre los estudios sobre resistencia a áfidos, vale la pena mencionar el de Gibson (1974) quien encontró

que los híbridos entre *Solanum tuberosum* L. y *S. berthaultii* (Hawkes) presentaron un mecanismo de resistencia consistente en la presencia de pelos glandulares pegajosos que atrapan a los áfidos, observándose además que este mecanismo podía ser transferido a cultivos de papa comercial. El mismo autor (1976), determinó una correlación negativa entre pelos glandulares de las hojas de papa y el número de áfidos, y sugirió un método de selección de variedades resistentes por el número de pelos glandulares en las hojas.

En este momento ningún programa de evaluación de resistencia de plantas a insectos presenta una metodología unificada, y de allí la importancia de encontrar una técnica simple, eficiente y de una alta seguridad. Los trabajos sobre resistencia que se realizan en el invernadero y en el campo, con infestación natural o artificial, dan resultados que están sujetos a las interacciones entre el ambiente, la planta y el insecto que puede depender de fluctuaciones en la densidad de la población del insecto y los efectos del ambiente sobre insectos y plantas (Gallum et al, 1975). Esencialmente los criterios de evaluación están basados en el número de insectos por planta y en el daño que causa el insecto en determinadas partes de la planta.

MATERIALES Y METODOS

Se tomaron al azar 65 variedades de *S. phureja* pertenecientes a la Colección Central Colombiana (CCC) del Programa de Tuberosas del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. Estas variedades se sembraron en materas sobre mesas al ambiente. De cada variedad se tomaron tres hojas terminales o subterminales, las cuales se colocaron individualmente en cámaras construidas: de una lámina de cartón-madera con huecos de 0,5 cm de diámetro, de tal manera que cada hueco correspondiera al centro de una caja de petri. En la parte inferior

de la lámina y frente a cada hueco se pegó un frasco con una capacidad de 3,5 ml y con una tapa de corcho agujereada que permitía la entrada del pecíolo de la hoja. La cara superior de la lámina se cubrió con papel filtro y cada hoja se tapó con una caja de petri (Figura 1). El nivel del agua se mantuvo inyectándolo con una jeringa. El conjunto se colocó dentro de cámaras de crecimiento "Sherer", modelo Cel 14-7, equipada con controles que permitían graduar la temperatura y luminosidad con precisión. La temperatura estuvo a 17°C con 16 horas de luz y una

intensidad lumínica de 8.500 bujías-pie.

En cada replicación se colocaron tres hembras y se realizaron conteos a los 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 18, y 20 días después de iniciado el ensayo para determinar la fecundidad de éstas.

Para obtener la población máxima se promedió el número de áfidos de las tres replicaciones en el día del registro del mayor número de ellos y para el total de alados se tomó el valor acumulado hasta el día de máxima población. Con el fin de determinar el efecto de cada variedad ensayada sobre los áfidos y escoger los parámetros que miden mejor este efecto, se hicieron análisis de correlación lineal simple.

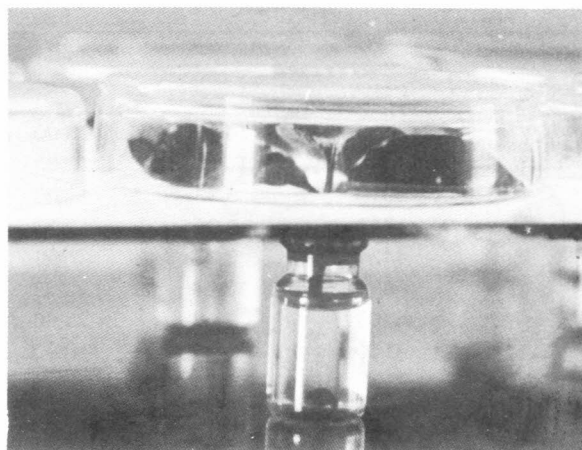


Figura 1. Cámara utilizada para la evaluación de fertilidad y fecundidad de *M. persicae*.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontraron dificultades con algunas variedades de papa que presentaron ataques del tostón o minador del follaje *Liriomyza quadrata* (Malloch) (Diptera: Agromyzidae) y del hongo *Oidium* sp. Además, en algunos áfidos utilizados en el ensayo se presentó parasitismo, que sólo se manifestó después de iniciado el experimento, haciendo necesario la eliminación de 15 materiales antes de concluir el trabajo.

Fecundidad de las hembras

Los valores de fecundidad para el primer día de conteo tuvieron un promedio por variedad de 6,7 áfidos con un rango de 0,66 a 13,66. En el segundo día las poblaciones en cada variedad tendieron a duplicarse, presentando un promedio general de 12,77. Para el sexto día la población había aumentado aproximadamente tres veces con respecto al segundo día; en este caso el promedio fue de 41,38 llegando a 148,03 a los 14 días (Cuadro 1).

La población máxima de áfidos en cada una de las variedades estudiadas (Tabla 2) se alcanzó entre los días 10 y 20 de iniciado el ensayo; el promedio más alto fue de 444,66 áfidos en la variedad 4423 y el más bajo 111,60 áfidos en la variedad 4777.

El total de alados no estuvo directamente relacionado con el número total de áfidos, encontrándose un máximo de 82 áfidos alados en la variedad 4674 y un mínimo de 10 áfidos alados en la variedad 4379 con un promedio general de 28 áfidos por variedad. La presencia del mayor número de áfidos en la variedad 4379, asociada con el menor número de formas aladas, sugiere que ésta sea la variedad más apropiada entre las estudiadas para el desarrollo de

M. persicae. La iniciación de la producción de alados estuvo comprendida entre los días 6 y 10 de iniciado el ensayo (Cuadro 2).

Para saber si existían diferencias entre los promedios por variedad para cada conteo, se sometieron los datos independientemente a una prueba de "t", asumiendo la media de la población (μ) igual a cero para plantas inmunes a los áfidos. Se encontró que hubo diferencias significativas entre variedades a los niveles de probabilidad del 1 y 5%, en todos los conteos y en la población máxima. Estas diferencias se debieron posiblemente a la existencia de antibiosis más bien que a los mecanismos de preferencia o no preferencia, puesto que los áfidos no tuvieron oportunidad para seleccionar el mejor huésped.

La baja fecundidad presentada en algunas variedades fue el resultado de las alteraciones en la biología del áfido al alimentarse en plantas con posibles fuentes de resistencia. Esto se deduce al tener en cuenta que se han encontrado en plantas resistentes sustancias químicas con propiedades insecticidas que causan la muerte del insecto en los primeros estados de vida, reduciendo así, la fecundidad (Painter, 1951). También, la baja fecundidad puede deberse a la ausencia de determinados elementos nutritivos, ya que según Auclair y Hause citados por Beck (1964), estos juegan un papel importante en la relación planta-huésped.

En las variedades 4554, 4379, 4667 se observó descendencia con hembras más pequeñas y la fecundidad fue baja, lo cual sugiere una posible resistencia en ellas.

CUADRO 1. Número promedio de áfidos por variedad, para los diferentes días de conteo. Tibaitatá.
1977.

No. de orden	CCC*	Día				
		1	2	6	10	14
1	4423	10,23	28,00	92,66	44,66	189,32
2	4348	10,00	20,33	46,66	109,32	175,99
3	5010	5,33	11,66	57,66	146,85	263,22
4	4700	9,00	12,33	48,33	90,00	187,76
5	4424	3,33	7,66	50,50	86,00	218,94
6	4951	13,66	23,33	66,33	223,33	318,00
7	4754	9,66	25,66	110,00	288,99	184,33
8	4160	5,66	10,00	58,00	129,00	185,00
9	191	9,33	17,00	44,66	107,66	206,99
10	4948	8,66	12,33	38,33	107,99	175,99
11	4674	4,66	9,66	23,00	52,00	122,35
12	4998	7,66	13,00	42,33	133,00	197,00
13	4772	7,66	21,33	54,00	122,66	220,94
14	4496	6,00	13,66	54,00	67,66	119,66
15	5001	7,00	12,33	31,66	58,33	166,33
16	5013	3,00	5,00	18,33	68,33	161,66
17	4766	5,33	9,00	41,66	188,66	176,99
18	4425	4,66	9,00	29,66	77,16	156,00
19	4608	13,00	22,66	64,66	128,00	81,16
20	1150	5,00	8,33	25,50	53,33	193,50
21	5012	3,66	10,66	30,00	56,33	112,99
22	4521	9,33	26,00	84,00	101,00	223,66
23	4483	4,33	5,33	17,00	83,00	137,50
24	4710	2,66	4,66	27,33	72,00	156,66
25	5023	5,33	14,00	33,33	79,32	124,66
26	4299	1,00	4,66	19,00	41,66	152,50
27	4276	4,33	7,00	27,66	88,33	214,33
28	4718	9,66	20,00	88,00	126,66	212,66
29	4673	3,00	2,00	26,66	71,66	207,33
30	4162	7,00	20,00	72,66	134,00	197,00
31	4922	7,33	9,66	18,00	35,00	199,33
32	4708	13,33	25,00	65,33	119,66	198,33
33	4227	6,66	12,66	43,00	123,33	197,33
34	1814	4,66	1,66	19,00	69,00	141,00
35	4581	10,00	18,00	53,00	149,66	192,99
36	4722	10,66	24,66	73,00	189,99	105,00
37	4461	7,33	11,66	36,64	64,00	151,50
38	4226	9,33	10,00	49,66	53,50	98,00
39	1228	9,66	19,33	40,66	74,00	148,33
40	4660	3,33	2,33	23,50	62,33	171,32
41	4522	6,00	10,00	31,66	62,66	126,83
42	4492	11,33	20,00	67,00	96,33	156,99
43	4787	2,00	4,66	27,50	43,00	104,00
44	4554	5,66	10,33	28,00	55,66	58,33
45	4379	3,00	5,33	17,33	49,33	133,33
46	4667	10,33	28,00	44,66	132,66	129,32
47	4623	0,66	4,33	27,00	41,33	107,66
48	1000.1.3.	5,00	4,66	28,00	65,66	82,16
49	277	11,66	20,33	57,66	114,66	104,33
50	4777	12,66	25,66	61,33	111,66	105,00
Promedio general		6,7	12,77	41,38		148,03

* Matricula de la colección Central Colombiana.

CUADRO 2: Promedio de áfidos de la población máxima, promedio de alados hasta la población máxima y porcentaje de alados. Tibaitatá, 1977.

No.	CCC*	Población máxima	Día de la población máxima	Alados		Día iniciación del cuarto instar
				Total	Porcentaje	
1	4423	444,66	10	34	8	6
2	4338	424,33	20	71	17	8
3	5010	409,50	18	36	9	6
4	4700	403,50	18	41	10	10
5	4424	341,66	15	35	10	10
6	4951	318,00	14	42	13	10
7	4754	288,99	10	32	11	8
8	4160	273,00	15	15	5	10
9	191	272,73	18	53	19	8
10	4948	272,33	17	32	12	8
11	4674	266,50	20	82	31	10
12	4498	263,00	18	55	21	8
13	4772	252,66	18	75	30	6
14	4496	246,66	18	60	24	8
15	5001	243,00	16	34	14	8
16	5013	232,50	17	45	10	10
17	4746	232,00	17	29	13	10
18	4425	232,50	17	36	16	10
19	4608	228,00	13	22	10	6
20	1150	228,00	15	35	15	10
21	5012	227,00	18	41	18	11
22	4521	223,66	14	44	20	8
23	4483	222,00	15	32	14	10
24	4710	218,66	15	24	11	10
25	5023	217,66	18	55	25	8
26	4299	217,00	15	35	16	10
27	4276	214,33	14	25	12	9
28	4718	212,66	14	44	21	8
29	4673	207,33	14	24	12	9
30	4162	204,50	13	38	19	10
31	4922	199,33	14	17	9	10
32	4708	198,33	14	39	20	8
33	4227	197,33	14	43	22	13
34	1814	196,66	17	45	21	10
35	4581	192,99	14	40	21	8
36	4722	189,00	10	30	16	8
37	4461	186,50	18	50	27	10
38	4226	177,00	17	38	21	10
39	1228	174,00	16	42	24	8
40	4660	171,32	14	48	28	8
41	4522	157,00	15	47	30	10
42	4492	156,99	14	31	20	8
43	4787	156,00	19	53	34	10
44	4554	143,33	16	25	17	10
45	4379	133,33	14	10	8	8
46	4667	132,66	10	40	30	6
47	4623	119,50	17	58	49	10
48	100.1.3.	117,50	17	65	55	10
49	277	114,66	10	15	13	8
50	4777	111,66	10	19	17	6

* Matricula de la colección Central Colombiana.

Como se observaron diferencias significativas dentro de promedios de áfidos por variedad, se hizo un análisis de correlación lineal simple entre la fecundidad en los diferentes días de conteo. De la estimación de los coeficientes de correlación se pudo determinar el grado de asociación entre el número de áfidos. El valor de los coeficientes de correlación fue altamente significativo entre los primeros días de conteo (1, 2, 6 y 10) con 0,863, 0,836, 0,758 y 0,308 respectivamente. La alta asociación entre las poblaciones del primero y segundo, segundo y sexto, sexto y décimo día de conteo, está mostrando que el ritmo de crecimiento dentro de variedades no se vio afectado, es decir que las variedades con población alta y las con población baja en el primer día continuaron con alto y bajo ritmo de crecimiento respectivamente, hasta el décimo día; a partir de este día el ritmo de crecimiento varió debido a que algunas variedades alcanzaron la población máxima. Por tal razón el grado de asociación entre la población en el décimo día y en el día 14 disminuyó a un nivel de significancia del 5%, o sea que hay un menor grado de asociación.

El propósito de buscar el grado de asociación entre la población máxima y el día que se presentó esa población fue la de determinar si los áfidos alcanzaban su pico con mayor velocidad en las variedades en que mejor se adaptaban, pero la no correlación entre estos parámetros sugiere que las plantas no están influyendo.

Por medio de la prueba de "t" se encontró que existían diferencias significativas (P 5%) entre promedios de la población máxima por variedad, lo cual permitió establecer que las condiciones biológicas de las diferentes variedades de *S. phureja* influyeron en el desarrollo del *M. persicae*.

Total de áfidos y alados

Al considerar que entre los factores que influyen en el desarrollo de formas aladas, además del crecimiento de la población, se encuentran algunos factores específicos de la planta hospedante (Dixon, 1973), se utilizó el porcentaje de formas aladas, basado en las poblaciones máximas, como un criterio para evaluar la resistencia de los materiales estudiados. En esta evaluación se consideró que en las variedades con poblaciones máximas altas y bajo porcentaje de alados, se encontraban las plantas más aptas para el desarrollo de *M. persicae*. En aquellas variedades con población máxima alta y un porcentaje alto de alados se consideró que se presentaban casos de falta de alimento, indicando que la planta no era tan buen huésped, mientras que se consideraron como variedades resistentes, aquellas que además de presentar poblaciones máximas bajas tenían un porcentaje alto de alados. Y aquellas variedades en

las que se desarrollaron poblaciones máximas bajas con bajo número de alados también se consideran como resistentes ya que la fecundidad de los áfidos se vio afectada.

Con estos criterios se puede considerar que la variedad 4423 con una población máxima promedio de 444,66 áfidos y 8% de alados (Cuadro 2) es una variedad que permite que *M. persicae* alcance poblaciones altas sin que encuentre la necesidad de emigrar en busca de mejor alimento, mientras que la variedad 1000.1.3. con una población máxima promedio de 117,50 áfidos y un 55% de formas aladas (Cuadro 2), no es la más apropiada para el desarrollo del áfido.

Si se considera que la formación de alados está influenciada por las poblaciones altas, es de esperarse que en las variedades en que estos promedios son mayores, la formación de alados se haya iniciado más temprano. Así sucedió en las variedades 4423, 4338, 5010, 4754, 191, 4948, 4772, 4496, 5001, 4521, 5023 y 4718; se observó sin embargo (Cuadro 2) que en algunas variedades con promedios máximos altos se presentó una cierta demora en la iniciación de la formación de alados, situación que sugiere que estas variedades son mejores huéspedes del áfido, como es el caso de las variedades 4700, 4424, 4751, 4160, 4674, 5013, 4746. Entre éstas se podrían considerar como mejores plantas hospedantes, y por consiguiente las menos apropiadas para seleccionar en un programa de variedades resistentes al vector, las variedades 4700 y 4424, mientras que la variedad 4674 sería promisoría por presentar un porcentaje relativamente alto de alados.

El comportamiento observado y considerado en este estudio puede ser muy importante en el control de virus circulativos como es el caso del PLRV, pero es posible que presente algunas dificultades con otros virus de papa como los PVA, BVM, PVF, PVS, PAM, PVY, los cuales por el hecho de ser llevados en el estilete, con pruebas cortas y bastante movilidad de los áfidos, pueden ocasionar una mayor distribución del virus. Así, los criterios para seleccionar una variedad de papa con resistencia al *M. persicae* dependerán del tipo de virus que se quiera controlar. Para hacer esta selección, es necesario complementar este trabajo con estudios sobre el comportamiento alimenticio de las formas aladas al colonizar plantas de las variedades que en este trabajo se consideran como resistentes.

Selección de material con posibles fuentes de resistencia

Una vez determinado que existían en cada uno de los días de conteo diferencias estadísticamente

significativas dentro de los promedios de población máxima y total de alados, se hicieron dos nuevos grupos de variedades: un primer grupo, considerando susceptibles las variedades con promedios de áfidos mayores a 254,77 y el segundo, con aquellas con promedios menores a 195,75, en las cuales se asumían posibles fuentes de resistencia (Cuadro 3) (límite de confianza a un nivel del 1%). A esta primera selección se le hizo un nuevo análisis de correlación entre los valores de fecundidad y el total de alados. Los valores de estos coeficientes muestran la asociación entre la fecundidad en los diferentes días de conteo y fue altamente significativa; además hubo asociación entre la población máxima y total de alados. Utilizando el límite de confianza inferior que corresponde a 195,75 áfidos, se seleccionaron como variedades resistentes las que presentaron un promedio menor a este límite (Cuadro 4). Entre éstas, las mejores variedades fueron las que además de la baja fecundidad, tuvieron un alto porcentaje de alados, o sea las variedades 4461, 4660, 4522, 4787, 4667, 4623 y la 1000.1.3. Estas variedades de *S. phureja* son promisorias cuando se trate de controlar el PLRV.

Las variedades 4722, 4492, 4554, 4379 y 277 son las más recomendadas cuando los problemas mayores en los cultivos de papa son los virus llevados en el estilete.

Mecanismos de resistencia

Luego de determinar que las plantas presentaron diferente respuesta al ataque de los áfidos fue necesario determinar la causa de estas diferencias.

Los mecanismos de defensa en las variedades de papa de *S. phureja* seleccionadas por su aparente resistencia al *M. persicae*, fueron esencialmente debidos a antibiosis. Estos mecanismos dependen posiblemente de la presencia de sustancias químicas en las hojas, las cuales actuaron como toxinas ocasionando una disminución en la fecundidad de los áfidos.

Además, se encontró que la densidad de las vellosidades en el envés de las hojas estuvo asociada directamente con el número de áfidos: las variedades resistentes presentaron menor número de vellosidades y las más susceptibles mayor número, a excepción de las variedades 4554, 277 y 4777, que aunque el promedio de áfidos fue bajo, el número de vellosidades fue alto. Al realizar un análisis de correlación lineal simple entre estas dos variables, se encontró un coeficiente de correlación igual a 0,625, el cual fue altamente significativo ($P > 1\%$) (Figura 2). No se determinó la razón de este mecanismo en *S. phureja*, pero posiblemente esté asociado con la presencia de sustancias que favorecen la nutrición y el desarrollo de los áfidos, ya que *S. flahaulti* (Bitt) que presenta hojas pubescentes, en condiciones de campo de Tibaitatá, fue un excelente huésped de *M. persicae*.

Tabla 3. Variedades de *S. phureja* seleccionadas en base a la población máxima, empleando como criterio de selección los límites de confianza a un nivel del uno por ciento.

CCC*	Población máxima	CCC*	Población máxima
4423	444,66	4461	186,50
4348	424,33	4226	177,00
5010	409,50	1228	174,00
4700	403,50	4660	171,32
4424	341,66	4522	157,00
4951	318,00	4492	156,99
4754	288,99	4787	156,00
4160	273,00	4554	143,33
191	273,33	4379	133,33
4948	272,33	4667	132,66
4674	266,50	4623	119,50
4498	263,00	1000.1.3.	117,50
4581	192,99	277	114,50
4722	189,99	4777	111,60

Tabla 4. Variedades de *S. phureja* seleccionadas por su resistencia parcial a *M. persicae* de acuerdo a la población de áfidos, utilizando como criterio de selección los límites de confianza a nivel del uno por ciento, para los promedios de población máxima.

No. de orden	Matrícula CCC*	Criterios de selección		
		Colección	Alados	
			Total	Porcentaje
1	4581	192,99	40	21
2	4722	189,99	30	16
3	4461	186,50	50	27
4	4226	177,00	38	21
5	1228	174,00	42	24
6	4660	171,32	48	28
7	4522	157,00*	47	30
8	4492	156,99	31	20
9	4787	156,00	53	34
10	4554	143,33	25	17
11	4379	133,33	10	8
12	3667	132,66	40	30
13	4623	119,50	58	49
14	1000.1.3.	117,50	65	55
15	277	114,66	15	13
16	4777	111,66	19	17

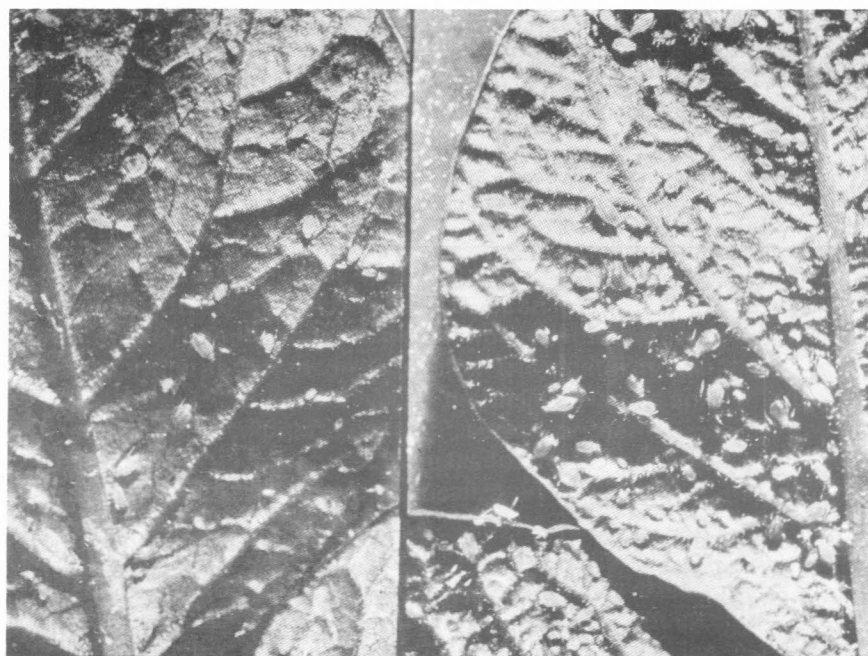


Figura 2. Efecto de las diferencias en pubescencia entre algunas variedades de *S. phureja* sobre las poblaciones de *M. persicae*. A la izquierda foliolo de una variedad poco pubescente asociada con poblaciones bajas. A la derecha foliolo de una variedad muy pubescente asociada con poblaciones altas.

CONCLUSIONES

La evaluación de resistencia a *M. persicae* en algunas variedades de *S. phureja* bajo condiciones de laboratorio, permitió sacar las siguientes conclusiones:

1. Con los datos sobre fecundidad y total de formas aladas, se pudo establecer una metodología para la evaluación de resistencia a áfidos en variedades de papa y la determinación de los parámetros de medida que pueden ser utilizados en trabajos futuros.
2. Al observar el efecto de las plantas de papa sobre el insecto, se encontraron diferencias significativas entre promedios de áfidos por variedad, lo cual se atribuye a posibles mecanismos de defensa, debidos a antibiosis.
3. En trabajos de laboratorio se pueden iniciar los conteos a partir del día sexto, en razón a la alta correlación existente entre los promedios de

áfidos por variedad entre el primero, segundo y sexto día de conteo.

4. Según los criterios sobre resistencia utilizados, los números de la CCC 4461, 4660, 4522, 4787, 4667, 4623 y la 1000.1.3. son las variedades de *S. phureja* en las cuales aparentemente los áfidos encontraron posibles factores que alteraron su crecimiento y reproducción, siendo estas variedades las más promisorias en cuanto a resistencia a *M. persicae* cuando se desea controlar PLRV. Las variedades designadas con los números de la CCC 4722, 4492, 4554, 4379 y 277 son las más recomendadas cuando se desea controlar virus llevados en el estilete.
5. Un posible mecanismo de defensa en las plantas seleccionadas fue el número de vellosidades en el envés de las hojas y su relación directa con el número de áfidos por variedad. El número de vellosidades puede ser un método preliminar de selección de variedades resistentes.

BIBLIOGRAFIA

- BARTELS, R.** 1971. Descriptions of plant viruses, No. 54. Porthshire, Scotland, Commonwealth Mycological Institute and Association of Applied Biologist. 4 p.
- BECK, S. D.** 1964. Resistance of plants to insects. Ann. Rev. Ent. 10: 207-232.
- DELGADO S., S.** 1970. Descriptions of plant viruses, No. 37. Porthshire, Scotland, Commonwealth Mycological Institute and Association of Applied Biologists. 4 p.
- DIXON, A. F. G.** 1973. Studies in Biology. Biology of aphids. London, Camelot, 58 p.
- ESPINOSA A., M.** 1975. Utilización de métodos histológicos y de infectividad en el diagnóstico del virus del enrollamiento de hojas de papa. Tesis I. A. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía. 65 p.
- GALLUM, R. L.; STARKS, K. J. and GUTHRIE, W. D.** 1975. Plant resistance to insects attacking cereals. Ann. Rev. Entomol. 20: 337-357.
- GIBSON, R. W.** Aphid trapping glandular hair on hybrids of *Solanum tuberosum* and *S. Berthaultii*. Potato Res. 17: 152-154. 1974.
- 1976. Glandular hairs are a possible means of limiting aphid damage to the potato crop. Ann. Appl. Biol. 82: 143-146.
- KASSANIS, B.** 1972. Descriptions of plant viruses, No. 98. Porthshire, Scotland, Commonwealth Mycological Institute and Association of Applied Biologist. 4 p.
- KOLLMER, G. F.** 1960. Potato virus F in relation to host range, properties reaction of American potato varieties and resistance. Wis. Agr. Exp. Sta., p 40 (Research Bull, no: 223).
- MARTINEZ LOPEZ., G.** Identificación de virus. In Instituto Colombiano Agropecuario. Programa Nacional de Fitopatología. Informe Anual de Labores, Bogotá, 1958. p. 45.
- MURAYAMA, D. and KOJIMA, M.** 1973. Studies on potato leaf roll virus in Japan. Rept. Tottori Micol. Inst. Japan. 10: 731-748.
- PAINTER, R. H.** Insect resistance in crop plants. New York, Macmillan, 1951. 520 p.
- PETERS, D.** 1970. Descriptions of plant viruses, No. 36. Porthshire, Scotland, Commonwealth Mycological Institute and Association of Applied Biologist. 4 p.
- WETTER, C.** 1972. Descriptions of plant viruses, No. 87. Porthshire, Scotland, Commonwealth Mycological Institute and Association of Applied Biologist. 4 p.