

REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

PUBLICACION OFICIAL DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA



VOL. 3 Nos. 1-2
MAR. - JUN. 1977

REVISTA COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

PUBLICACION OFICIAL DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE ENTOMOLOGIA

Volumen 3

Marzo - Junio 1977

Nos 1,2

JUNTA DIRECTIVA

Presidente: Germán Barrera
Vicepresidente: Carlos Marín
Secretario: Ligia Nuñez
Tesorera: Lázaro Posada

COMITE DE PUBLICACIONES

Héctor Aldana
César Cardona
Lázaro Posada
Ingeborg Z. de Polanía

Licencia Mingobierno: En trámite

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

Suscripción anual \$300,00
Unidad \$160,00

Tiraje: 500 ejemplares

Impreso en Colombia por:
Industrias Gráficas & Cía. S.C.A.
Tel.: 871318
— Cali —

CONTENIDO

Pág.

- | | | |
|--|----|---|
| Alex E. Bustillo | 1 | Influencia de varias dietas naturales y de la temperatura en el desarrollo del <i>Oxydia trychiata</i> . |
| Felipe Mosquera P. | 7 | Estudio preliminar sobre las escamas protegidas (Homoptera: Diaspididae) en cocotero en la isla de San Andrés y su posible control. |
| William Eberhard | 17 | La ecología y comportamiento de los adultos del cucarron <i>Podischnus agenor</i> . |
| Guillermo Arango S. y Daniel Rizo O. | 23 | Algunas consideraciones sobre el comportamiento de <i>Rhyncophorus palmarum</i> y <i>Metamasius hemipterus</i> en caña de azúcar. |
| Luis A. Gómez L. y Aart v. Schoonhoven | 29 | Oviposición del <i>Empoasca kraemeri</i> en frijol y evaluación del parasitismo por <i>Anagrus</i> sp. |
| Bertha A. de Gutiérrez y Adolfo Tróchez | 39 | Estudio sobre plagas de las Anonáceas en el Valle del Cauca. |
| Ingeborg Zenner de Polanía y Aristóbulo López. | 49 | Apuntes sobre la biología del <i>Haplaxius pallidus</i> , transmisor de la "marchitez sorpresiva" en Palma Africana. |

"SOCOLEM" A.A. 24718

Bogotá - Colombia

INFLUENCIA DE VARIAS DIETAS NATURALES Y DE LA TEMPERATURA EN EL DESARROLLO DEL *Oxydia trychiata*¹

Alex E. Bustillo²

INTRODUCCION

El medidor gigante del ciprés *Oxydia trychiata* (Guenée) (Lepidoptera: Geometridae), es una plaga limitante en las plantaciones forestales del Departamento de Antioquia. Durante 1974 y 1975 se presentó un ataque de este medidor en una plantación localizada en la vereda San Félix, municipio de Bello, afectando 230 ha y defoliando completamente 37 de pino patula (Bustillo, 1976). Esta plantación está compuesta de *Pinus patula* Schl. et Cham. y de otras especies como son: ciprés (*Cupressus lusitani-ca* Mill.), pino elioti (*P. elliottii* Engelm.), acacia (*Acacia* sp.) y eucalipto (*Eucaliptus* sp.).

El *O. trychiata* tiene como huéspedes preferidos al ciprés y al pino patula (Gallego, 1959; Vélez, 1966; Bustillo, 1976); sin embargo, durante el ataque que aquí se registra se observaron larvas alimentándose de acacias y eucaliptos. En base a esta observación se planeó estudiar el ciclo de vida del medidor sobre acacia, eucalipto y naranjo y comparar su desarrollo con el observado en las plantas hospedantes preferidas a través del número de instares, peso de la pupa y duración de su ciclo. Así

mismo se determinó la influencia de varias temperaturas ambientales en la duración del ciclo de vida en los diferentes huéspedes estudiados. Esta información se considera valiosa para futuros trabajos de investigación en los cuales se requiere criar en gran escala este insecto para la multiplicación de agentes benéficos tales como insectos parásitos, virus, bacterias o nemátodos.

REVISION DE LITERATURA

El *O. trychiata* es una especie aparentemente de distribución neotropical y toda la información existente sobre su biología se ha obtenido en Colombia. Gallego (1959) la registró por primera vez como plaga del ciprés. Posteriormente, Vélez (1966), informa sobre el ataque de tres defoliadores en una plantación de ciprés, siendo *O. trychiata* la especie causante de la mayor defoliación. Bustillo (1976) registra un brote severo de este medidor en una plantación de pino patula durante los años de 1974 y 1975; además, presenta un estudio de su biología e historia de vida en el campo.

MATERIALES Y METODOS

Las plantas hospedantes utilizadas para la cría

1. Contribución del programa Nacional de Entomología del ICA.

2. Ingeniero Agrónomo, M. Sc. Estación Experimental "Tulio Ospina". Apartado Aéreo 51764. Medellín, Colombia.

del medidor gigante del ciprés fueron: ciprés, pino patula, pino elioti, acacia, eucalipto y naranjo.

Las crías se llevaron a cabo en insectarios de campo, expuestos a la temperatura ambiental en dos localidades. En la Estación Experimental "Tulio Ospina" en Bello a 1.450 m.s.n.m. y en la plantación de coníferas de la represa "La García" en la vereda San Félix del mismo municipio y a una altura de 2.340 m.s.n.m. La temperatura promedio se estimó en cada caso usando termómetros de máxima y mínima.

Los ciclos de vida sobre ciprés y pino patula se estudiaron en Bello y San Félix, aquellos sobre eucalipto y naranjo se hicieron sólo en Bello y sobre acacias en San Félix. El naranjo se escogió por ser un árbol de fácil consecución en caso de planear crías masivas de insectos sobre este huésped. Los ciclos de vida no se llevaron a cabo al mismo tiempo, por lo cual las temperaturas promedio ambientales para cada caso en un mismo lugar fueron ligeramente diferentes. La metodología usada para la cría fue la misma en todos los casos y se siguió la descrita por Drooz y Bustillo (1972) y Bustillo (1976).

RESULTADOS Y DISCUSION

El *O. trychiata* fue capaz de completar su ciclo de vida en todos los huéspedes ensayados menos en *P. elliottii* Engelm. Apparently este pino es repulsivo al insecto por lo resinoso de sus agujas, puesto que muchas larvas de primer ínstar al ser puestas en contacto con el pino murieron por inanición. Esta observación de laboratorio fue corroborada en el campo en donde se observó un grupo de pino elioti mezclado en un rodal de pino patula que había sido completamente defoliado y sin embargo el follaje de los elioti se conservó intacto.

Los resultados de los ciclos de vida y la información sobre el ancho de la cápsula cefálica se presentan en la Tabla 1. La Tabla 2 es un resumen de la duración total de estos ciclos y además muestra la relación entre el ancho promedio de la cápsula de la cabeza del último ínstar de las hembras, el peso de las pupas hembras de cada uno de los grupos de ínstares y el huésped en que fue criado el insecto. En todos los estudios del ciclo de vida se encontró que los datos obtenidos con la medida del

ancho de la cápsula de la cabeza (Tabla 1) permiten separar el ínstar en que se encuentra el insecto en un determinado momento en el campo para ese huésped en particular y teniendo en cuenta la localidad y la temperatura a la cual se obtuvo la información.

Los estudios de ciclo de vida sobre ciprés (Tabla 1) indicaron que ambos sexos del insecto atraviesan por seis y siete ínstares bajo condiciones de Bello (22°C) durando aproximadamente 90 días para el grupo de seis ínstares y 102 días para los de siete. En el grupo de seis ínstares hubo una mayor incidencia de hembras que de machos, sucediendo lo contrario en el de siete ínstares. En el ciclo bajo condiciones de San Félix (16,5°C) el insecto pasó por solo cinco ínstares en ambos sexos, demorando hasta adulto un promedio de 110 días.

En el caso del pino patula (Tabla 1), se encontró que en Bello el insecto atraviesa por cinco y seis ínstares y en San Félix solo cinco. En Bello la relación de machos a hembras fue mayor en el grupo de seis. El ciclo de vida en Bello fue de 80 y 85 días para hembras de cinco y seis ínstares respectivamente y de 77 a 89 para machos de cinco y seis ínstares. En San Félix fue más demorado tomando 110 para las hembras y 108 para los machos.

El ciclo de vida sobre acacia, eucalipto y naranjo se estudió en una sola localidad. En acacia (Tabla 1) se obtuvo un solo grupo de insectos de cinco ínstares con una duración promedio de 99 días para ambos sexos. Sobre eucalipto (Tabla 1) se observaron insectos de cinco y seis ínstares en Bello, siendo la duración muy similar para los dos grupos con una variación de 87 a 93 días. El ciclo de vida sobre naranjo (Tabla 1) fue el más rápido de todos los observados en Bello, registrándose una duración de 69 días para las hembras y 71 días para los machos; solo se obtuvieron insectos con cinco ínstares.

Tomando como índice de desarrollo del insecto, el peso de la pupa hembra a los cinco días de formada (Tabla 2) y el ancho de la cápsula cefálica, se puede concluir que el naranjo es uno de los huéspedes nutricionalmente más adecuados para el desarrollo del *O. trychiata*. Comparando los datos del ciclo sobre naranjo con los obtenidos sobre pino patula, para el grupo de cinco ínstares, se observa

Tabla 1. Duración promedio en días de los estados del *Oxydia trychiata*, criado sobre ciprés, pino patula, eucalipto, acacia y naranjo bajo condiciones ambientales de Bello y San Félix. En números arábigos se indica el número total de ínstares, y entre paréntesis el ancho promedio de la cápsula de la cabeza en mm.

ESTADO	CIPRES		San Félix	PINO PATULA			San Félix	EUCALIPTO		ACACIA NARANJO	
	Bello			Bello		Bello		San Félix	Bello		
	6	7		5	5	6		5	5	6	5

HEMBRAS										
Instar larval										
I	8,2(0,53)	8,0(0,53)	9,0(0,54)	7,0(0,52)	7,0(0,52)	9,3(0,53)	8,4(0,53)	7,8(0,52)	11,0(0,53)	4,6(0,51)
II	7,8(0,82)	8,0(0,82)	12,2(0,94)	5,4(0,81)	5,9(0,81)	9,9(0,80)	9,6(0,81)	8,2(0,80)	9,5(0,81)	5,3(0,90)
III	6,8(1,24)	6,0(1,14)	10,8(1,55)	8,5(1,13)	7,3(1,24)	9,9(1,26)	11,7(1,20)	10,6(1,19)	11,5(1,22)	4,9(1,40)
IV	9,2(1,81)	8,5(1,60)	10,0(2,39)	10,9(2,10)	9,5(1,94)	13,2(2,21)	13,7(2,27)	10,6(2,21)	10,6(2,27)	9,0(2,30)
V	10,2(2,44)	9,0(2,10)	19,8(3,52)	18,2(2,98)	9,7(2,56)	24,5(3,55)	14,4(3,54)	11,5(2,48)	12,3(3,50)	14,9(3,52)
VI	17,7(3,50)	13,5(2,75)	— —	— —	15,8(3,08)	— —	— —	13,3(3,58)	— —	— —
VII	— —	17,0(3,80)	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Larva	59,9	70,0	61,8	50,0	55,2	66,8	57,8	62,0	54,9	38,7
Prepupa	3,3	3,5	5,0	3,9	3,4	4,1	3,7	3,8	4,6	3,8
Pupa	26,5	29,0	43,2	26,8	26,4	39,2	25,9	23,5	39,8	26,9
Total hasta adulto	89,7	102,5	110,0	80,7	85,0	110,1	87,4	89,3	99,3	69,4

MACHOS										
Instar larval										
I	8,3(0,53)	8,7(0,53)	8,8(0,54)	7,0(0,52)	7,0(0,52)	9,2(0,53)	7,2(0,51)	8,0(0,54)	11,0(0,52)	4,6(0,51)
II	9,0(0,81)	7,3(0,80)	12,6(0,96)	5,6(0,81)	5,6(0,81)	10,2(0,80)	10,1(0,81)	8,2(0,80)	10,0(0,81)	5,2(0,88)
III	5,7(1,16)	6,3(1,17)	10,2(1,55)	7,4(1,27)	6,8(1,20)	9,9(1,25)	14,2(1,26)	9,1(1,20)	8,5(1,40)	5,0(1,36)
IV	8,7(1,65)	8,7(1,68)	9,6(2,38)	10,7(2,03)	7,6(1,86)	12,0(2,20)	11,5(2,29)	12,3(2,22)	8,0(2,32)	9,2(2,28)
V	14,0(2,32)	11,8(2,28)	19,6(3,53)	15,0(3,01)	10,8(2,48)	21,4(3,31)	15,3(3,64)	11,3(2,56)	13,7(3,17)	15,3(3,47)
VI	13,3(3,20)	9,3(2,85)	— —	— —	20,0(3,20)	— —	— —	14,2(3,62)	— —	— —
VII	— —	16,3(3,77)	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Larva	59,0	68,4	60,8	45,7	57,8	62,7	58,3	63,1	51,2	39,3
Prepupa	4,0	3,2	5,4	3,9	4,2	4,0	3,5	4,3	3,9	3,2
Pupa	25,0	30,3	43,4	22,8	27,2	41,9	26,3	25,6	43,1	28,6
Total hasta adulto	88,0	101,9	109,6	77,4	89,2	108,6	88,1	93,0	98,2	71,1

que en el tercer ínstar en pino el ancho de la cabeza es de 2,10 mm mientras que sobre naranjo es de 3,30 mm (Tabla 1). En cuanto al peso promedio de las pupas hembras, éstas fueron de 571 mg para el pino patula y 645 mg para el naranjo (Tabla 2).

Los resultados sobre duración de los ciclos indican que la temperatura afecta la duración del ciclo biológico. En todos los casos este fue mayor en San Félix con una temperatura promedio aproximada de 16°C que en Bello a una temperatura de 22°C. La duración del ciclo también fue afectada por el huésped. Para la localidad de Bello el ciclo fue más rápido sobre naranjo, seguido por el pino patula, luego por eucalipto, siendo el más largo de todos sobre ciprés. En San Félix el más rápido de los estudiados fue sobre acacia que duró cerca de 99 días para ambos sexos. La duración sobre pino patula y ciprés fue bastante similar, alrededor de 110 días en ambos casos.

El efecto de la temperatura y del huésped sobre el número de instares de un insecto ha sido estudiado por varios investigadores. Wigglesworth (1973) sugiere que una desviación del número esperado de instares puede deberse a nutrición inadecuada,

amontonamiento del insecto, herencia o condiciones externas tales como temperaturas externas. El efecto de la temperatura ha sido comprobado por Leonard (1970), quien encontró que podía inducir un ínstar adicional en *Lymantria dispar* L. criando las larvas a temperaturas más bajas que aquellas normalmente usadas para criar la polilla. Sin embargo, Zenner Polanía y Helgesen (1973) no pudieron inducir instares adicionales criando larvas de *Platynota stultana* (Walsingham) a diferentes temperaturas, logrando solo alterar la frecuencia de un ínstar adicional en las hembras.

El valor nutricional del huésped está directamente relacionado con el desarrollo del insecto, y esta característica es la que hace que ciertas plantas sean preferidas por un insecto al reunir los requerimientos nutricionales.

Morris y Fulton (1970) estudiando el *Hyphantria cunea* Drury, una plaga forestal de Norte América, encontraron que este insecto alcanzaba solo cinco instares cuando se criaba sobre su huésped preferido, *Acer negundo*, y hasta nueve instares en una dieta sintética deficiente.

Tabla 2. Duración promedio del ciclo de vida desde eclosión del huevo hasta emergencia del adulto, ancho promedio de la cápsula de la cabeza del último ínstar y peso promedio de las pupas hembras a los 5 días de formadas, de acuerdo al número total de instares (5, 6 ó 7) del *O. trychiata*, criado sobre varios huéspedes a diferentes temperaturas ambientales

Huésped	Lugar	Temperatura °C		Duración promedio en días de acuerdo al grupo ínstar						Duración promedio (mm) de la cápsula de la cabeza del último ínstar de las H.			Peso (mg) promedio de las pupas hembras de acuerdo al grupo ínstar		
				HEMBRAS			MACHOS								
				5	6	7	5	6	7						
		Media	Rango	5	6	7	5	6	7	5	6	7			
Ciprés	Bello	23,0	15-32	—	89,7	102,5	—	88,0	101,9	—	3,50	3,80	—	435,3	485,1
Ciprés	San Félix	15,4	6-24	110,0	—	—	109,6	—	—	3,52	—	—	—	—	—
Pino Patula	Bello	22,3	14-31	80,7	85,0	—	77,4	89,2	—	2,98	3,08	—	571,1	566,6	—
Pino Patula	San Félix	15,9	6-25	110,1	—	—	108,6	—	—	3,55	—	—	608,6	—	—
Eucalipto	Bello	22,1	14-31	87,4	89,3	—	88,1	93,0	—	3,54	3,58	—	454,5	479,4	—
Acacia	San Félix	16,3	6-26	99,3	—	—	98,2	—	—	3,50	—	—	509,7	—	—
Naranjo	Bello	20,7	14-29	69,4	—	—	71,1	—	—	3,52	—	—	645,8	—	—

En relación con *O. trychiata* la variación en el número de ínstares fue influenciada tanto por el huésped como por la temperatura (Tabla 2). En su habitat natural este medidor pasa por cinco ínstares como lo demuestran los estudios sobre pino patula y ciprés. Sin embargo, cuando se lo sometió a temperaturas más altas en la localidad de Bello, el número de ínstares en pino patula fue de cinco y seis, y de seis y siete en el caso del ciprés. El naranjo demostró ser una de las dietas más apetecidas por *O. trychiata* ya que a 22°C en Bello, fue el único huésped que no tuvo ínstares adicionales llegando solo a cinco y la duración fue la menor.

El amplio rango de huéspedes sobre los cuales puede desarrollarse este insecto indican que esta plaga es un peligro permanente para las reforestaciones y para plantaciones de cítricos. El hecho de que el medidor no se críe sobre pino elioti es de gran importancia ya que podría intensificarse las plantaciones con esta especie. Debido a que la mayoría de las plantaciones consisten de masas homogéneas de árboles susceptibles como ciprés, pino patula y eucalipto, se deberían intercalar fajas con pino elioti y con vegetación natural que servirían de contención en la dispersión del insecto.

RESUMEN

Durante 1974 y 1975 se originó un brote del medidor gigante, *Oxydia trychiata* (Guenée) en una plantación compuesta principalmente de pino patula y en menor escala de ciprés, eucalipto, acacia y pino elioti. Debido a la severidad del ataque se planeó un estudio para determinar si este insecto era capaz de completar su ciclo de vida sobre las plantas arriba anotadas y sobre naranjo y el efecto que éstas ejercen sobre el desarrollo del insecto al criarlo en dos ambientes diferentes.

La investigación se llevó a cabo en dos insectarios de campo localizados, uno directamente en la plantación "La García" en San Félix sometidos a los cambios climáticos del área y con una temperatura ambiental promedio de 16,5°C y el otro en el insectario de la Estación Experimental "Tulio Ospina" en Bello con una temperatura ambiental promedio de 22°C. Los ciclos de vida sobre ciprés y pino

patula se estudiaron en ambas localidades, sobre acacia en San Félix y sobre eucalipto y naranjo en Bello.

El *O. trychiata* completó su ciclo de vida en todos los huéspedes estudiados menos en pino elioti cuyas agujas aparentemente son muy resinosas y repulsivas al insecto.

La temperatura tuvo un efecto marcado en el número de ínstares de este insecto. Cuando se lo crió en San Félix a 16,5°C tuvo solo cinco ínstares, mientras que criado en Bello a 22°C indujo uno ó dos ínstares adicionales.

Observando el desarrollo del *O. trychiata* en base al ancho de la cápsula de la cabeza y el peso de la pupa hembra a los cinco días de formada, se encontraron diferencias entre los diferentes huéspedes estudiados. En San Félix, el desarrollo del insecto en pino patula y ciprés fue similar, pero cuando se lo crió en acacia su desarrollo fue inferior. En el caso de Bello, la dieta nutricionalmente más adecuada fue el naranjo, seguido del pino patula, eucalipto y ciprés. Sobre naranjo el ciclo de vida fue más corto, el insecto no experimentó ínstares adicionales y el peso de las pupas fue superior a todas las crías incluyendo las de San Félix. El hecho de que *O. trychiata* se desarrolle tan bien sobre naranjo podría aprovecharse para futuras investigaciones en la producción masiva de insectos parásitos, virus y nemátodos en los cuales se requiera la multiplicación rápida del huésped.

SUMMARY

During 1974 and 1975 an outbreak of a geometrid forest defoliator, *Oxydia trychiata* (Guenée), occurred in a *Pinus patula* plantation. This stand was mixed with small plots of *Cupressus lusitanica*, *Eucaliptus* sp, *Acacia* sp., and *Pinus elliotii*. The insect affected 230 ha of *P. patula*. A study was conducted to establish if *O. trychiata* could survive and reproduce on the above mentioned host plants and on orange tree. Also, the effect of these diets in the insect development under two different environments was investigated.

The research was carried out in two field insectaries; one located in San Félix at "La García" plantation, which has an average ambient temperature of 16,5°C and other in Bello, at the Agricultu-

ral Experiment Station "Tulio Ospina" of ICA, with an average ambient temperature of 22°C. The life cycles on cypress and patula pine were studied in both localities; on eucaliptus and orange at Bello; and on acacia at San Félix.

O. trychiata completed its life cycle on all the host trees studied but not on *Pinus elliottii*, whose needles apparently are repulsive to the insect.

Temperature had a direct effect on the instar number of *O. trychiata*. When this insect was reared under San Félix conditions (16,5°C), which is its natural environment, it only had five instars; but when it was reared at Bello (22°C), it passed through one or two additional instars.

Based on the measurement of the head capsule width and the weight of five-day old pupae, the insect development was found to be different on each of the host trees used. At San Félix, the data on patula pine and cypress were similar but higher than those of acacia, indicating a better development in the first two hosts. At Bello, the nutritionally most adequate diet was orange foliage, followed by patula pine, eucaliptus and cypress. On orange, the life cycle of *O. trychiata* was the shortest, the larvae did not undergo extra instars and the pupal weight was the highest including the rearings at San Félix. This fact could be used in the future to mass rear *O. trychiata* on orange, leaves in research work where mass production of parasites virus or nematodes should be required.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a los señores Juan A. Olaya y Roberto Gómez por la ayuda prestada en las labores de campo en el transcurso del presente estudio.

BIBLIOGRAFIA

- BUSTILLO, A. E.** 1976. Estudio biológico del medidor gigante, *Oxydia trychiata*, plaga de coníferas en Colombia. Revista Colombiana de Entomología. 2 (2): 41-61.
- DROOZ, A.T. and A.E. BUSTILLO.** 1972. *Glena bisulca* a serious defoliator of *Cupressus lusitana* in Colombia. J. Econ. Entomol. 65: 89-93.
- GALLEGO, F.L.** 1959. Gusano geometridae (medidor) de los pinos. Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín. 19: 59-62.
- LEONARD, D.E.** 1970. Intrinsic factors causing qualitative changes in population of *Porthetria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae). Can. Entomol. 102: 239-245.
- MORRIS, R.F. and W.C. FULTON.** 1970. Models for the development and survival of *Hyphantria cunea* in relation to temperature and humidity. Memoirs Entomol. Soc. Canada No. 70. 60 p.
- VELEZ, R.** 1966. Nota sobre tres defoliadores del pino o ciprés (*Cupressus lusitanica* v. *benthani* Mill.), en Antioquia. Agric. Trop. Bogotá 22: 641-650.
- WIGGLESWORTH, V.B.** 1973. The Principles of Insect Physiology. Methuen. London. 822 p.
- ZENNER — POLANIA, I. and R.G. HELGESEN.** 1973. Effect of temperature on instar number and head capsule width of *Platynota stultana* (Lepidoptera: Tortricidae). Environ. Entomol. 2: 823-27.

ESTUDIO PRELIMINAR SOBRE LAS ESCAMAS PROTEGIDAS (HOMOPTERA: DIASPIDIDAE) EN COCOTERO EN LAS ISLA DE SAN ANDRES Y SU POSIBLE CONTROL ¹

Felipe Mosquera P. 2

INTRODUCCION Y REVISION DE LITERATURA

Aproximadamente en el año de 1974 el ICA inició labores en la Isla de San Andrés con el fin de dar solución al problema de las ratas que afectaban el cultivo del cocotero. Durante el desarrollo de la campaña contra los roedores, se observó que éstos no eran el único problema existente. El daño ocasionado por insectos, especialmente escamas protegidas, parecía ser tan importante como el daño de las ratas (Salazar y Freeman, 1975). Además se había registrado en la isla a la escama de cocotero *Aspidiotus destructor* Signoret, la cual según Lever (1970), es una de las principales plagas de este cultivo en todo el mundo. El presente trabajo se realizó con el fin de efectuar un reconocimiento de las especies de escamas del cocotero, de terminar su distribución geográfica, tratar de evaluar su importancia económica y dar recomendaciones sobre posibles métodos de control.

MATERIALES Y METODOS

Sitios de muestreo:

Para efectuar las observaciones y la toma de muestras se escogieron cinco lotes distribuidos en tal forma que dos de ellos estaban contra la Costa Oriental (lotes 1 y 8), dos contra la Costa Occidental (lotes 10 y 11) y uno en la parte alta de la Isla (La Loma, lote 7).

Estratificación de las palmas y de las hojas:

En cada palma las hojas se dividieron en tres categorías: bajas, medias y cogollo, considerando las hojas horizontales ó por debajo, como "bajas"; las hojas con una posición por encima de la horizontal como "medias", y como del "cogollo" las hojas visibles de la flecha. A su vez, los folíolos de cada hoja se dividieron en tres categorías: Basales: aquellos que se encuentran en los primeros 60 centímetros de la hoja. Apicales: los que se encuentran en los 60 centímetros terminales y, Medios: los localizados a lado y lado del centro de la hoja.

La unidad de muestreo fue de cuatro folíolos basales, cuatro medios y cuatro apicales. En cada

1. Contribución de la División de Sanidad Vegetal del ICA, Regional No. 1

2. Ing. Agr. Subdirector Departamento Técnico — COLINAGRO Apartado Aéreo 4671, Bogotá

caso se tomaron dos foliolos a cada lado de la hoja.

En cada lote se muestrearon 5 palmas, seleccionando cada décima palma, en un curso en zigzag dentro del lote, a partir de una palma tomada al azar. De cada palma se tomaron dos "hojas bajas" y dos "hojas medias".

Análisis de las muestras:

Al analizar los foliolos se anotaron las diferentes especies de escamas y el número de especímenes de hembras adultas para cada una de ellas y para cada tipo de hoja y de foliolo. En total se analizaron 1.161 foliolos. La comparación de las cantidades de especímenes de cada especie encontradas en las diferentes partes muestreadas se hizo por medio de una prueba de "t".

RESULTADOS Y DISCUSION

Las especies de escamas protegidas (Homóptera: Diaspididae) más abundantes fueron *Parlagena bennetti* Williams, *Aspidiotus destructor* Signoret y *Aonidiella orientalis* (Newstead). Además, se encontraron en poca cantidad las cochinillas (Coccidae): *Vinsqnia stellifera* Westwood, posible *Ceroplastodes* sp. y una especie aún no determinada y, el Margarodidae *Crypticerya rosae* Riley et Howard sobre el raquis de la inflorescencia.

El número total de especímenes de *P. bennetti*, *A. orientalis* y *A. destructor* encontrados en las palmas muestreadas aparece en la tabla 1.

Las tres especies más abundantes y por consiguiente las más importantes para el cultivo del cocotero, ya que son capaces de producir clorosis intensa, se encontraron en los lotes muestreados.

En los lotes 1, 7, 10 y 11 la especie más común fue *P. bennetti* seguida por *A. orientalis* y por último *A. destructor*. En el lote 8 la situación fue completamente diferente, ya que la especie más abundante fue *A. destructor*. En el caso de *A. orientalis* y algunas veces en el de *A. destructor*, la clorosis puede ser seguida por necrosamiento de tejidos.

La forma en que la proporción de los tres diaspididos se divide entre las hojas bajas y las hojas medias se puede ver en la tabla 2. En las hojas del cogollo no se encontraron escamas protegidas.

A pesar de que *A. destructor* mostró una ligera preferencia por las hojas medias, en ninguno de estos casos se encontró una diferencia significativa al realizar la prueba de "t" (P 50/o) entre las proporciones encontradas en hojas bajas y hojas medias.

La proporción de especímenes de *P. bennetti*, *A. destructor* y *A. orientalis* encontrada en cada tipo de foliolo, considerando el total de especímenes por palma, se puede ver en la tabla 3.

En este caso, aunque tampoco se encontraron diferencias significativas (P 50/o), existe una tendencia a preferir los foliolos medios, especialmente por parte de *P. bennetti* y *A. destructor*, en donde estas dos especies tenían un 50,5 o/o y 50,7 o/o del total de especímenes encontrados.

Aunque no fue posible encontrar ninguna referencia sobre la preferencia de sitio de alimentación para estas especies, la causa por la cual se encontró una mayor proporción en los foliolos medios puede ser debido a que éstos son los de mayor tamaño.

La magnitud de la desviación estandard en los datos de las tablas 2 y 3 hace pensar que el tamaño

Tabla 1. Número promedio de especímenes de *P. bennetti*, *A. orientalis* y *A. destructor* por foliolo. Rango en paréntesis.

Lote	P. Bennett	A. orientalis	A. destructor	Total por palmas	Número foliolos observados
1	490,1(135,5-759,4)	26,1(6,3- 60,3)	0,78(0,35- 1,3)	23.907(6.870-33.520)	234
7	487,2(265,4-561,9)	85,2(59,3-103,2)	0,4 (0,04- 1,4)	26.821(16.374-30.618)	235
8	45,6(2,3-131,7)	3,5(0- 8,6)	200,6(5,6 -353,8)	11.205(770-17.163)	225
10	193,6(64,4-494,1)	23,7(13,3- 46,5)	2,3 (0- 11,3)	10.160(4.879-24.894)	226
11	68,7	71,5(27,7-128,6)	0,03(0- 0,1)	6.737(4.820- 8.168)	241

Tabla 2. Proporción de los especímenes de *P. bennetti*, *A. destructor*, *A. orientalis* encontrada en hojas bajas y medias (promedios de los cinco lotes).

Escama	o/o en hojas bajas		o/o en hojas medias	
	X	D.S.	X	D.E.
<i>P. bennetti</i>	52,4	5,1	47,6	5,1
<i>A. destructor</i>	46,3	10,3	53,7	10,3
<i>A. orientalis</i>	50,4	5,3	49,6	5,3

Tabla 3. Porcentaje de *P. bennetti*, *A. destructor* y *A. orientalis* encontrado en tres tipos de folíolos.

ESPECIE	HOJAS BAJERAS						HOJAS MEDIAS					
	FOLIOLOS						FOLIOLOS					
	Basales X D.S.	Medios X D.S.	Apicales X D.S.	Basales X D.S.	Medios X D.S.	Apicales X D.S.	Basales X D.S.	Medios X D.S.	Apicales X D.S.	Basales X D.S.	Medios X D.S.	Apicales X D.S.
<i>P. bennetti</i>	17,1 3,8	26,5 4,7	10,1 2,1	15,3 2,8	24 3,3	5,7 1,3	17,1 3,8	26,5 4,7	10,1 2,1	15,3 2,8	24 3,3	5,7 1,3
<i>A. destructor</i>	4,9 3,1	25,4 9,7	12,5 6,4	13,6 7,5	25,3 9	13,3 5,8	4,9 3,1	25,4 9,7	12,5 6,4	13,6 7,5	25,3 9	13,3 5,8
<i>A. orientalis</i>	15,6 4,1	18,4 4,2	12,4 2,5	11,2 2,6	21,7 4,4	21,1 5,2	15,6 4,1	18,4 4,2	12,4 2,5	11,2 2,6	21,7 4,4	21,1 5,2

de la muestra fue pequeño. Una muestra más grande de folíolos por palma (Ej.: de 80-100) y tomada de folíolos medios solamente, seguramente proporcionaría datos más confiables.

Asociación entre las tres especies de diaspididos más frecuentes:

Al estudiar tres especies de escamas protegidas que se localizan en la misma parte de la planta y obtienen su alimento del mismo sitio hace interesante tratar de averiguar en que forma están asociadas entre sí.

El grado de asociación entre dos especies se puede medir numéricamente (Cole, 1949: Southwood, 1971). El análisis de una tabla de contingencia de 2x2 indica si existe ó no tal asociación entre dos especies; para medir el grado de asociación interespecífica se puede usar varios métodos y para el presente caso se decidió escoger el coeficiente diseñado por Cole (1949), el cual se llamará C_{AB} (coeficiente de asociación entre especie A y especie B). Cuando en la tabla de contingencia aparecen valores menores a cinco no es posible efectuar el análisis de Chi-cuadrado (X^2). Para obviar esta situación, los datos de los lotes 1, 7, 10 y 11 fueron agrupa-

dos. Esto se hizo suponiendo que las características de estos lotes son bastante homogéneas. Los datos del lote 8 se analizaron por separado, ya que la dominancia de *A. destructor* sobre *P. bennetti* (lo contrario de lo que sucede en los otros lotes) sugiere una diferencia importante en este lote.

En las tablas 4, 5 y 6 se presenta el grado de contingencia entre las diferentes especies para los lotes 1, 7, 10 y 11.

Este coeficiente indica que el grado de asociación es ligeramente positivo entre estas dos especies lo que significa que requieren condiciones similares pero no compiten activamente la una con la otra.

Debido al cero presente en la tabla 6, ésta se debe analizar usando "la prueba exacta" (Cole, 1949).

Al efectuar los análisis de los datos de las tablas 5 y 6 se encontró que no existe asociación a un nivel de probabilidad del 5 o/o entre *A. orientalis* con *A. destructor* ni entre *P. bennetti* con *A. destructor*.

Tabla 4. Grado de contingencia para *P. bennetti* y *A. orientalis*

<i>A. orientalis</i>	<i>P. bennetti</i>		Total
	Presente	Ausente	
Presente	814	14	828
Ausente	95	10	105
Total	909	24	933

$\chi^2 = 19,79$ Lo que nos inid

Lo que nos indica que existe asociación entre estas dos especies (P 10/o)

$CAB = 0,36$ 0,018

Tabla 5. Grado de contingencia para *A. orientalis* y *A. destructor*

<i>A. destructor</i>	<i>A. orientalis</i>		Total
	Presente	Ausente	
Presente	45	7	52
Ausente	783	98	881
Total	828	105	933

$\chi^2 = 0,086$

Tabla 6. Grado de contingencia para *P. bennetti* y *A. destructor*

<i>A. destructor</i>	<i>P. bennetti</i>		Total
	Presente	Ausente	
Presente	52	0	52
Ausente	857	24	881
Total	909	24	933

Existiendo la posibilidad de que el muestreo no hubiese sido suficiente, vale la pena anotar que en la tabla 5 se observa una ligera tendencia hacia una asociación negativa ó de repulsión entre *A. orientalis* y *A. destructor* y, en la tabla 6 una tendencia hacia una asociación positiva entre *P. bennetti* y *A. destructor*. Esto hace pensar que es probable que en los lotes 1, 7, 10 y 11 donde las proporciones de *A. destructor* son las más bajas, sea debido más a la acción desplazadora de *A. orientalis* que de *P. bennetti*.

Como lo indican los datos de la tabla 7, no existe asociación a un nivel de probabilidad del 5 o/o pero se observa la misma tendencia a una asociación positiva que en la tabla 6.

La asociación entre *A. destructor* y *A. orientalis* (tabla 8) es negativa, lo que indica que compiten activamente la una con la otra y concuerda con la tendencia encontrada para estas especies en los otros lotes.

Tabla 7. Grado de contingencia para *A. destructor* y *P. bennetti* en el lote 8

<i>P. bennetti</i>	<i>A. destructor</i>		Total
	Presente	Ausente	
Presente	76	22	98
Ausente	85	42	127
Total	161	64	225

$$\chi^2 = 2,56$$

Tabla 8. Grado de contingencia para *A. destructor* y *A. orientalis* en el lote ocho.

<i>A. orientalis</i>	<i>A. destructor</i>		Total
	Presente	Ausente	
Presente	13	19	32
Ausente	148	45	193
Total	161	64	225

$$\chi^2 = 15,8$$

Lo que indica que si existe asociación entre las dos especies ($P < 10\%$).

$$C_{AB} = -0,43 \pm 0,015$$

Tabla 9. Grado de contingencia para *P. bennetti* y *A. orientalis* en el lote ocho.

<i>A. orientalis</i>	<i>P. bennetti</i>		Total
	Presente	Ausente	
Presente	22	10	32
Ausente	76	117	193
Total	98	127	225

$$\chi^2 = 8,17$$

Lo que indica que si existe asociación entre estas dos especies ($P < 10\%$)

$$C_{AB} = 0,45 \pm 0,14$$

La implicación más importante de esta asociación negativa entre *A. destructor* y *A. orientalis*, es la eventual explosión de las poblaciones de una de ellas al efectuarse un exitoso control de la otra. Cualquier programa de control tendría que estar dirigido contra estas dos especies simultáneamente.

En el lote 8, al igual que los otros, la asociación entre *P. bennetti* y *A. orientalis* es positiva (tabla9)

Area foliar afectada por las escamas:

Para lograr este dato fue necesario obtener pri-

mero, un estimativo del área foliar total de una palma adulta de cocotero. Segundo, un estimativo del número total de especímenes de cada especie por palma y, tercero, un estimativo del área foliar ocupada por esos individuos. Como se dijo anteriormente, solamente se contaron hembras adultas y se asume que el daño causado por cada una en área clorótica es igual a la superficie de la escama.

Cálculo área foliar de una palma adulta de cocotero:

En conteos efectuados directamente en el campo se obtuvieron los datos de las tablas 10 y 11 y en base a éstos, se obtuvo el número total de foliolos por palma que aparecen en la tabla 12.

Para efectuar el cálculo del área de estos folio-

los se asumió que estos tienen forma de un triángulo isósceles con base "b" y altura "h" de donde el área (A) de un foliolo sería $A = \frac{b \times h}{2}$. Contando

como "A" para cada tipo de foliolo y con el número total de éstos, el área foliar de una palma adulta de cocotero se presenta en la tabla 13.

Cálculo del número total de especímenes por palma:

Teniendo calculado el número total de foliolos por palma (tabla 12) se procedió a hacer un estimativo del número promedio de especímenes de cada especie por foliolo y en base a esto, se estimó el número total de especímenes de cada especie por palma (tabla 14).

Tabla 10. Número de hojas por palma en tres posiciones diferentes *

Hojas bajas	Hojas medias	Cogollo	Total
17,72 ± 0,49	12,04 ± 0,42	4,22 ± 0,14	34 ± 0,81

*Promedio de 46 palmas ± desviación estándar.

Tabla 11. Número de foliolos en hojas bajas, medias y cogollo *

	Hojas bajas	Hojas medias	Cogollo **
Foliolos basales	46,24 ± 0,97	46,5 ± 0,95	46,37
Foliolos medios	134,25 ± 1,59	140,0 ± 1,77	137,13
Foliolos apicales	26,61 ± 0,51	26,56 ± 0,51	26,60

*Promedios de 106 observaciones ± desviación estándar.

**Promedio entre hojas bajas y medias.

Tabla 12. Número total de foliolos por palma

Foliolos	Hojas bajas	Hojas medias	Cogollo	Total
Basales	819,37	559,86	195,70	1.574,9
Medios	2.378,91	1.685,60	578,70	4.643,2
Apicales	471,53	319,78	122,25	913,6
Total	3.669,81	2.565,24	896,65	7.131,7

Cálculo área foliar afectada por las escamas:

Conociendo el número total de especímenes (tabla 14), la superficie que cubre cada espécimen (tabla 15) y el área foliar de una palma de coco (tabla 13), se pudo hallar el porcentaje de esa área cubierta por escamas, como se aprecia en la tabla 16. El daño ocasionado por las escamas en la forma como fue considerado (área foliar cubierta por escamas) es seguramente muy inferior al daño real ya que:

- A. No se consideraron las formas inmaduras.
- B. Una escama adulta además del daño indirecto (impedir que la luz solar caiga sobre la hoja) causa daño directo al chupar savia.
- C. Se encontraron folíolos con parches cloróticos de los cuales las escamas ya se habían caído y, además, durante el transporte del material se desprendieron muchos especímenes que lógicamente no se pudieron contar.
- D. No se consideraron los machos los cuales se alimentan durante sus estados inmaduros.

Tabla 13. Área foliar total por palma (cm²)

Folíolos	Hojas bajas	Hojas medias	Cogollo	Total
Basales	74.349,63	65.464,43	21.116,03	160.930,09
Medios	577.361,46	423.422,72	142.996,80	1'143.780,98
Apicales	36.435,12	20.798,49	8.694,42	65.928,03
Total	688.146,21	509.685,64	172.807,25	1'370.639,10 cm ² 137,06 m ²

Tabla 14. Estimativo del número total de diaspididos de las tres especies por palma.

Lote No.	Hoja	<i>P. bennetti</i>	<i>A. destructor</i>	<i>A. orientalis</i>	Total
1	Bajas	2'025.116,8	3.137,6	91.290,3	2'119.544,7
	Medias	1'870.686,6	2.128,1	131.704,2	2'004.518,9
7	Bajas	2'235.571,7	1.808,8	324.126,1	2'561.646,6
	Medias	1'229.668,2	455,5	216.248,0	1'446.371,7
8	Bajas	78.488,2	1'694.685,5	3.232,7	1'776.406,4
	Medias	119.794,8	193.038,0	8.511,6	301.719,9
10	Bajas	1'609.968,7	282,9	60.286,4	1'670.538,0
	Medias	332.414,7	4.773,7	119.875,7	457.064,1
11	Bajas	350.494,0	143,5	167.241,9	517.879,4
	Medias	196.679,1	109,9	176.308,1	373.097,1

Tabla 15. Área de los escudos de las hembras adultas de *P. bennetti*, *A. orientalis*, *A. destructor* (promedio de 30 observaciones).

Especie	Área (mm ²) $\pm$ s $\bar{x}$
<i>P. bennetti</i>	0,43 $\pm$ 0,01
<i>A. orientalis</i>	1,39 $\pm$ 0,05
<i>A. destructor</i>	1,88 $\pm$ 0,06

Tabla 16. Area foliar por palma ocupada por escamas
Area ocupada (mm²) por:

Lote No.	<i>P. bennetti</i>	<i>A. orientalis</i>	<i>A. destructor</i>	Total	Area afectada o/o
1	1'675.195,5	310.762,4	9.899,5	1'995.857,14	1,46
7	1'490.113,4	751.120,0	2.264,3	2'243.497,9	1,64
8	57.268,7	16.324,6	3'548.920,1	3'622.613,4	2,65
10	1'942.383,0	250.425,3	9.506,4	2'202.314,7	1,61
11	547.153,1	477.534,5	476,1	1'025.164,0	0,75

CONCLUSIONES

Los objetivos de este trabajo preliminar fueron llenados parcialmente. Se lograron determinar las especies de escamas que están infestando las plantaciones de cocotero en San Andrés y obtener una serie de datos sobre sus poblaciones.

Decir qué tanto daño están haciendo los 890.000 — 4'000.000 especímenes por palma o qué tan importante para las palmas en términos de producción de nueces es el 0.75 — 2,05 o/o de su área foliar afectada, no es posible sin estudios prolongados. Sin embargo las altas poblaciones y la intensidad de la clorosis producida por las escamas permiten decir que se trata de plagas que justifican la toma de alguna medida tendiente a resolver el problema.

La Isla de San Andrés y el complejo escama-palmas cocotero presentan una serie de características que hacen que un proyecto de control biológico sea la respuesta más adecuada al problema.

Estas características son:

- Las palmas como cultivo perenne presentan una notable continuidad tanto en el tiempo como en el espacio, que garantizan una permanente población de escamas, es decir, sustrato alimenticio para enemigos naturales y además, es un habitat sometido prácticamente a ningún cambio fuerte, lo cual favorece el establecimiento de enemigos naturales.
- En las plantaciones de la isla no se usan insecticidas de ningún tipo. Como es sabido, el uso de estos productos es el principal factor de mortalidad de parásitos y predadores de insectos.

- Existe una gran posibilidad de lograr el establecimiento de predadores provenientes de una zona ecológica semejante como lo es por ejemplo Trinidad donde existen *P. bennetti* y *A. destructor* a niveles muy bajos debido a la acción benéfica de varias especies de *Coccinellidae**.
- Al no existir prácticamente enemigos naturales en la isla es de esperar que el establecimiento de una ó más especies de predadores tendría un efecto notorio sobre las poblaciones de las escamas.

Por otra parte se descartan las posibilidades de control químico ya que:

- El uso de insecticidas no es práctico por varias razones: el tamaño de las palmas impide el uso de aparatos terrestres de aspersión. Si se piensa en aspersión aérea existiría un alto riesgo de contaminación de las zonas turísticas. Además, el costo haría inaceptable esta práctica entre los cocoteros.
- No existe experiencia con insecticidas sistémicos granulares en palmas tan altas como las de la isla.
- El control producido con una aplicación de insecticidas no es permanente. Sería cuestión de depender continuamente en el uso de químicos para controlar escamas que pueden volverse resistentes.

* Dr. F. Bennett. Commonwealth Institute of Biological Control.
Comunicación personal.

Especies de escamas que deberían ser incluidas en un programa de control biológico.

Se deberá tratar de introducir simultáneamente enemigos naturales de las tres especies de diaspididos más abundantes (*P. bennetti*, *A. orientalis* y *A. destructor*).

La necesidad de introducir enemigos naturales de *P. bennetti* es clara ya que esta especie fue la más abundante en cuatro de los cinco lotes muestreados.

La mayor abundancia de *A. destructor* en el lote No. 8 y la intensidad de su daño justifican la introducción de enemigos para esta especie, la cual es considerada en otros países como plaga limitante al cultivo del cocotero.

Fue posible observar que *A. orientalis* es capaz de causar severa clorosis, seguida de necrosamiento de tejidos, lo cual la cataloga como una especie potencialmente dañina. Además, si se ven los resultados de la tabla 8, la asociación negativa que existe entre *A. orientalis* y *A. destructor* indica la posibilidad de que en caso de introducir exitosamente enemigos naturales de *A. destructor*, ocurra una explosión de *A. orientalis* al faltar su más directo competidor.

Las especies *A. destructor* y *A. orientalis* han sido encontradas en poblaciones muy bajas sobre cocotero en varias zonas de Colombia continental, lo que sugiere un buen grado de control biológico.

A. orientalis ha sido encontrada sobre cocotero, palma africana y tamarindo. *A. destructor* tiene una amplia gama de huéspedes tales como chirimoya, papaya, palma africana, plátano y aguacate.

Lo ideal sería empezar a buscar los enemigos naturales en aquellas zonas que climáticamente se asemejen a San Andrés.

Hasta el momento en Colombia se encuentran registrados los siguientes enemigos naturales para *A. destructor*: el eulófido *Aphytis* sp. en Leticia; los coccinelidos *Gryptognatha* sp. en Palmira; *Chnoodes* sp. en Barranquilla y Pentilia sp. en Villavicencio. Para *A. orientalis*: *Aphytis* sp. y *Aspidiotiphagus citrinus* (Craw) en Cartagena (Posada y García, 1976).

Los enemigos naturales de *P. bennetti* Williams deberán ser importados de otro país, ya que hasta el momento esta especie sólo ha sido encontrada en San Andrés. El sitio más propicio para la importación de enemigos naturales es Trinidad ya que parece ser el otro único lugar donde existe *P. bennetti* **.

RESUMEN

En un reconocimiento y evaluación de las poblaciones de insectos escamas (Homóptera: Diaspididae) que afectan el cultivo del cocotero en la isla de San Andrés, se encontró que en cinco lotes muestreados existían las especies *Parlagena bennetti* Williams, *Aspidiotus destructor* Signoret y *Aonidiella orientalis* (Newstead). En cuatro de esos lotes *P. bennetti* era la especie más abundante seguida por *A. orientalis*. En el otro la especie dominante fue *A. destructor* seguida por *P. bennetti*.

Estas especies se distribuyen uniformemente entre hojas bajas y medias y presentan una tendencia a preferir los folíolos medios.

El número total de especímenes por palma de las tres especies se estimó entre 890.000 – 4'000.000, los cuales ocupaban entre 0,75 – 2,65 o/o del área foliar.

En este estudio, aunque no fue posible establecer la verdadera importancia económica de estos insectos en términos de producción de nueces, se considera que sus poblaciones justifican medidas de control. Se analizan las ventajas de un posible proyecto de control biológico y se dan recomendaciones sobre lugares de dónde se pueden hacer introducciones de enemigos naturales y consideraciones del porqué las tres especies deben ser tratadas de controlar simultáneamente.

SUMMARY

A survey of armoured scale insects (Homoptera: Diaspididae) attacking coconut palms and an assessment of their populations was carried out in five sites in the island of San Andrés.

** Dr. D. J. Williams. Commonwealth Institute of Entomology. Comunicación personal.

The species *Parlagena bennetti* Williams, *Aspidiotus destructor* Signoret and *Aonidiella orientalis* (Newstead) were found in the sampled sites. *P. bennetti* was the dominant species in four of them; it was followed by *A. orientalis*. In the other one, the most abundant was *A. destructor* followed by *P. bennetti*.

The three species are uniformly distributed on the lower and middle frond and within fronds; they present a trend for preferring the middle leaflets.

Although it was not possible to determine the actual economic importance of these insects in terms of loss of nuts, it is assumed that the 890.000 – 4'000.000 specimens per palm coverign 0.75 – 2.65 o/o of the foliar area, area causing damage.

The advantages of a biological control program are outlined. Places of where to introduce natural enemies from are suggested as well as some considerations of why the three species of scale insects should be targeted simultaneously.

BIBLIOGRAFIA

- BAILEY, N.T.J. 1973. Statistical methods in biology. The English University Press Ltd. London. pp. 58-64.
- COLE, L.C. 1949. The measurement of interspecific association. Ecology 30:411 - 24.
- LEVER, R.J.A. 1970. Las Plagas del cocotero. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estudios Agropecuarios No. 77, Roma 195 pp.
- POSADA, O.L. y F. GARCIA, R. 1976. Lista de predadores, parásitos y patógenos de insectos registrados en Colombia. ICA. Bol. Técnico 41, 90 pp.
- SALAZAR, V.F. y J. FREEMAN, 1975. Producción de coco en la isla de San Andrés con especial énfasis en el daño causado por ratas. Informe División Sanidad Vegetal ICA. p. 35 Mineógrafo.
- SOUTHWOOD, T.R.E. 1971. Ecological Methods. Chapman and Hall. London. pp. 327-30.

LA ECOLOGIA Y COMPORTAMIENTO DE LOS ADULTOS DEL CUCARRON

Podischnus agenor

William Eberhard 1

INTRODUCCION

El cucarrón, *Podischnus agenor* Oliver (Coleoptera: Scarabaeidae, Dynastinae) ha sido señalado como plaga de varias especies de monocotyledoneas cultivadas (Box, 1950 y 1953 citado por Richter 1958; Guagliumi, 1962).

Actualmente es de importancia secundaria en caña de azúcar en el Valle del Cauca, pero es importante en Venezuela, (Guagliumi, 1962). Los estados de huevo y larva se desarrollan en el suelo, donde las larvas se alimentan.

Los adultos en el Valle aparecen casi exclusivamente durante los meses de verano, Septiembre, Diciembre, y excavan túneles grandes en los tallos de la caña, ocasionando varias clases de daños. Es común encontrar dos individuos en un solo túnel, casi siempre un macho con una hembra. Este trabajo es un estudio de las varias actividades de los adultos asociados con estos túneles.

METODOS

La mayor parte de este estudio se llevó a cabo entre Septiembre y Diciembre 1976. Los cucarrones fueron marcados numerándolos en la porción posterior de uno de los élitros, produciendo así una marca inocua pero permanente. Los túneles en la caña fueron marcados con cintas de color amarradas al tallo, y con estacas numeradas colocadas en el suelo cercano al tallo. Durante el día, se revisaron los tallos golpeándolos con la mano para tratar de disturbar a los cucarrones y forzarlos a salir. Después de ser marcados y medidos, los cucarrones fueron introducidos de nuevo en los túneles. Posteriormente se realizaron visitas periódicas a los tallos para determinar si había ocurrido un cambio de ocupantes. En total, más de 1200 cucarrones fueron marcados en más de 500 túneles.

Para averiguar si la técnica empleada producía perturbación se sacaron ocupantes de túneles alternos, y se regresaron de nuevo. No hubo diferencia (por ejemplo, tasa de deserción) producida por este manipuleo ($p > 5$). Con el fin de observar las actividades dentro de los túneles, algunos cucarrones fueron puestos en túneles artificiales, los cuales consistían en zanjas cortadas en trozos de caña y cubiertas con hojas de acetato transparente. Los datos fueron analizados haciendo χ^2 de dos colas.

1. Profesor, Depto. Biología, Universidad del Valle, Apartado Aéreo 2188, Cali, Colombia.

RESULTADOS

El túnel:

El diámetro del túnel varía de acuerdo con el tamaño del cucarrón que lo construye, promediando alrededor de 1,9 cm. La longitud de unos 108 túneles abandonados varió entre 2 y 29 cm ($\bar{x}$ = 10,0 cm).

Aunque la duración de la habitación de un túnel no fue medida con precisión, parece que usualmente es del orden de 1 a 2 semanas.

Se observó que algunos túneles fueron recolonizados después de ser abandonados, probablemente debido a la atracción por la fermentación; la tasa de alargamiento de 20 túneles fue en promedio de 0,7 cm/día. El alargamiento siguió en forma continua durante casi todo el tiempo de permanencia en la mayoría de los casos.

Los daños comunes resultantes de los túneles son: la destrucción del área meristemática (la "flecha"), lo cual ocasiona el crecimiento de chupones, y el debilitamiento del tallo, haciendo que la caña se doble o quiebre fácilmente. Se estima que los túneles son más perjudiciales en la caña joven que en la madura.

Construcción de túneles y cambios de ocupantes:

La iniciación de la construcción de un túnel fue observado pocas veces, pero se constató que lo hacen generalmente los adultos machos, aunque a

veces también las hembras. Estos perforan la caña raspándola con unas protuberancias pequeñas de la cabeza y con las mandíbulas, y se observó, que pueden comer durante la excavación, ya que después de mantener durante un día seis hembras cautivas sin alimento y pesarlas, se dejaron cavar en caña durante el otro día, al cabo del cual se pesaron de nuevo, encontrando que los pesos fueron mayores ($p < ,01$; $\bar{x} = +0,532$ g). Si se tiene en cuenta la estructura de las partes bucales de *P. agenor*, parece probable que chupan al líquido que exprimen de la caña en lugar de ingerir partes sólidas.

Como se muestra en la tabla 1, los ocupantes de un túnel dado no fueron siempre los mismos, y hubo muchos cambios, algunos de los cuales fueron más comunes que otros. Por ejemplo, los machos solos atrajeron tanto a machos ("macho desaloja a macho" en la tabla 1) como a hembras ("hembra se une a macho", o "hembra desaloja a macho") mucho más comunmente que las hembras solas ("macho desaloja a hembra", "macho se une a hembra", "hembra desaloja a hembra". "hembra se une a hembra") ($p < ,001$).

También se ve que las frecuencias de los eventos cambiaron durante la temporada.

Observaciones nocturnas revelaron que frecuentemente los machos solos se colocan a la entrada del túnel y sueltan un olor penetrante parecido al de manzanas viejas, mientras mueven rítmicamente

Tabla 1. Cambios de ocupantes de túneles que fueron revisados cada día (*indica que la diferencia entre la primera y la última parte de la temporada fue significativa: $p < ,05$).

6 de Oct. a 15 de Nov.	22 de Nov. a 9 de Dic.	T O T A L
62	10(—)	72 *Macho desaloja a macho
18	4	22 Macho desaloja a hembra
35	5(—)	40 *Hembra desaloja a macho
5	0	5 Hembra desaloja a hembra
1	1	2 Macho se une a hembra
41	33(+)	74 *Hembra se une a macho
21	10	31 Macho deja a hembra
14	18(+)	32 *Hembra deja macho
1	0	1 Otros
134	77(+)	211 *Sin cambio
137	35(—)	172 *Deserción
469	193	657 Totales

el abdomen. Las hembras nunca fueron observadas haciendo ésto, y por lo tanto mayor tendencia de los machos a atraer otros individuos parece ser debido a la producción de una feromona. Es un hecho que machos y hembras también son atraídos por caña en descomposición (Raigosa, 1974; tabla 2), y a esto puede deberse la llegada de algunos individuos a los túneles habitados por hembras solas. Sin embargo es interesante notar que la relación macho:hembra fue mayor en los túneles adyacentes que en trampas cebadas con caña picada ($p < 0,1$).

Probablemente la tabla 1 sirva para señalar tendencias generales, pero no para analizar detalles. En una ocasión el autor observó cuatro hembras que llegaron por la noche a túneles habitados por machos solos; y al revisar estos túneles al día siguiente, se confirmó que los "eventos" observados en las visitas diarias a los túneles, como los registrados en la tabla 1, no dan una idea precisa de lo que realmente sucede, puesto que una de las hembras había vuelto a salir dejando el macho solo, lo que se expresa en la tabla por "sin cambio"; otra hembra fue dejada sola por el macho con quien había copulado, lo cual equivale en la tabla a "hembra desaloja a macho", y las otras dos se quedaron con los machos respectivos.

Comportamiento de llegada.

Para observar que pasa cuando un cucarrón llega al túnel de otro, fue necesario hacer guardia por la noche al lado de algunos túneles. Aunque este estudio todavía no está completo, observando ocho llegadas, ya hay varios datos interesantes.

1.—Una hembra llega donde el macho:

El macho responde a la llegada de la hembra de manera agresiva: deja de soltar la feromona, se voltea en la entrada, y le da un empujón. Luego se levanta un poco y la deja pasar por debajo para que entre al túnel.

Generalmente la hembra se detiene tan pronto

penetra en el túnel, y el macho se voltea para montarse sobre su dorso. En dos casos hubo cópula, pero en los otros seis, la hembra, después de algunos minutos penetró al túnel y el macho la siguió. En uno de los casos de cópula los individuos fueron separados en el momento en que el macho iba a introducir el aedeago. Al disectar al día siguiente esta hembra y otras dos que llegaron la misma noche, se encontraron espermatozoides vivos en gran número dentro de las espermatecas, lo que hace suponer que no eran vírgenes cuando llegaron, y que probablemente cada una había visitado por lo menos un túnel antes.

2.—Un macho llega donde otro macho:

La llegada de un macho donde otro fue realizada muchas veces artificialmente en los "túneles de observación", donde se vieron peleas intensas y complejas, durante las cuales los enemigos usaron los cuernos muy eficazmente. En una pelea típica el macho invasor empuja al residente dentro del túnel por un rato, eventualmente dejándolo bajar hasta la entrada. Luego el macho residente da una vuelta estereotipada de 180° para al fin enfrentarse con el otro. Realizados estos eventos preliminares, que a veces demoran horas, la pelea real comienza y dura solo unos pocos minutos. Cada individuo baja la cabeza y empuja hacia adelante, tratando de insertar el cuerno cefálico por debajo del oponente. Si logra hacerlo, a veces ambos lo hacen simultáneamente, levanta la cabeza, cogiendo el adversario entre el cuerno cefálico y el protorácico como entre unas pinzas o más bien en un alicate. Con el adversario así prensado, el cucarrón trata de levantarlo de la caña estirando las patas; y cuando ya está afuera, lo suelta para dejarlo caer al suelo, removiéndolo así de la vecindad del túnel.

Traslados entre túneles:

En 55 ocasiones un macho que había sido mar-

Tabla 2. Relación entre machos y hembras observados entre el 24 de Oct. y el 6 de Nov.

MACHOS	HEMBRAS	
20	32	Capturados en trampas
138	103	Encontrados en túneles en el mismo campo.

cado en un sitio fue recapturado en otro. La distancia entre los dos túneles fue mucho menos que la distancia media entre túneles ($p < ,01$), mostrando así que estos machos se desplazaban muy poco. Las hembras fueron reencontradas con menor frecuencia ($p < ,001$). Este dato, más la observación de que ellas si visitan más de un túnel, sugiere que ellas se desplazan más que los machos. Ambos sexos vuelan fuertemente aunque son un poco lerdos, y las cortas distancias recorridas por muchos de los machos parece que representan apenas unos pocos segundos de vuelo.

Una de las características más interesantes de *P. agenor* es que existe una variación muy notable en cuanto al desarrollo de los cuernos de los machos; unos los tienen casi sin desarrollo que corresponde a individuos "menores"; otros los tienen bien desarrollados es decir individuos "mayores", y finalmente unos pocos los tienen con un desarrollo intermedio. Parece que otras características varían también de acuerdo al grado de desarrollo de los cuernos. Por ejemplo, los "menores" se recuperaron con menor frecuencia que los mayores ($p < ,001$), y también fueron relativamente más escasos en la mitad de la temporada que al principio y al final ($p < ,001$). Estas diferencias sufieren que las dos formas tienen estrategias ecológicas diferentes, dispersándose los "menores" más en el espacio y el tiempo. Si estudios posteriores confirman esta tendencia, se habrá solucionado por lo menos para esta especie un problema: el significado de las dos formas que se observan en varios cucarrones cornudos, que ha dejado perplejo a muchos zoólogos.

Enemigos naturales:

En dos ocasiones se encontraron grandes cantidades de élitros perforados, pero no había ningún vestigio de las otras partes del cuerpo. Existe la posibilidad de que algún predator había llevado los cucarrones a este sitio para destaparlos y comérselos. La forma de los huecos en los élitros, los cuales también fueron observados en varios animales vivos, y los sitios donde se encontraron los restos, sugieren que el predator puede ser un ave de la familia Caprimulgidae, la cual es común en cultivos de caña. Este grupo se conoce como predator de cucarrones grandes.

DISCUSION

Las observaciones aquí presentadas sugieren,

pero no comprueban, que las actividades típicas de los adultos de *P. agenor* pueden ser algo así: Los machos, particularmente los "menores" salen del estado pupal un poco antes que las hembras, y excavan túneles en la caña desde los cuales emiten una feromona. Algunos machos usan esta feromona para localizar los túneles de otros y pelear con los residentes para robar los túneles, lo cual produce un intercambio más o menos constante de machos entre túneles. Si el macho es grande tiende a permanecer en la misma localidad, pero si es pequeño se va lejos. Las hembras también son atraídas a los túneles donde son copuladas al entrar o después; allí también se alimentan y salen a poner huevos en el suelo; después vuelan a otro túnel, probablemente más con el ánimo de alimentarse con el fin de producir más huevos que en busca de otra cópula. A veces las hembras construyen sus propios túneles, y cuando bajan a poner los huevos o cuando buscan el segundo túnel, se desplazan lejos del sitio del primer túnel. Puesto que los túneles sirven de vivienda únicamente por 1 o 2 semanas, cada individuo probablemente habita varios túneles durante su vida.

RESUMEN

Adultos de *Podischnus agenor* (Coleoptera: Scarabaeidae, Dynastinae) construyen túneles en los tallos de la caña de azúcar, los cuales utilizan para alimentación, vivienda y sitio de apareamiento. Ambos sexos inician túneles, pero los machos probablemente lo hacen con más frecuencia. Los machos sueltan un olor penetrante que atrae a ambos sexos. Si llega una hembra se le permite penetrar al túnel y a veces es copulada, pero si llega un macho se entabla pelea. Los cuernos de los machos sirven como armas efectivas en los combates. Las hembras y machos "menores" (cuernos poco desarrollados) se desplazan más entre túneles que los machos "mayores" (cuernos bien desarrollados). Machos menores fueron más comunes al principio y al fin de la temporada que en la mitad.

SUMMARY

Adult *Podischnus agenor* (Coleoptera: Scarabaeidae, Dynastinae) construct tunnels in sugar cane stalks which they use as both feeding and copula-

tion sites. Both sexes initiate tunnels, but males probably do so more often. Males release a pungent odor which attracts both sexes. Arriving females are allowed to enter the burrows and sometimes mated, while arriving males are fought. The males horns serve as weapons in these combats. Females and "minor" males move farther between tunnels than do "major" males. Minor males were more common at the beginning and the end of the season than in the middle.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Dr. Mario Carpena del Ingenio Meléndez por haber facilitado el trabajo, a los alumnos Mauricio Barreto, Jorge Ramos y Daniel Rizo por su ayuda en el campo; a la Dra. Cecilia de

Plata por revisar el manuscrito, y al Comité de Investigaciones de la Universidad del Valle por la ayuda financiera.

BIBLIOGRAFIA

- GUAGLIUMI, P.** 1962. Las plagas de la Caña de Azúcar en Venezuela. Tomo 1. Centro de Investigaciones Agronómicas, Macaray.
- RAIGOSA, J.** 1974. Nuevos diseños de trampas para control de plagas en caña de azúcar. Mem. II Congreso SOCOLEN.
- RICHTER, P.** 1958. Biology of Scarabeidae. Ann. Rev. Entomol. 3: 311-34.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE *Rhyncophorus palmarum* y *Metamasius hemipterus* EN CAÑA DE AZÚCAR

Guillermo Arango S. 1

Daniel Rizo O

INTRODUCCION

Los Coleópteros de la familia Curculionidae, *Rhyncophorus palmarum* L. y *Metamasius hemipterus* Olivier, han sido registrados en Colombia y especialmente en el Valle del Cauca como plagas de la caña de azúcar; en este cultivo causan enormes pérdidas en los ingenios azucareros, y se calcula que estas dos plagas, la casanga y el picudo del plátano producen una reducción del 25o/o del tonelaje de caña cosechable (Risco, 1973 citado por Raigosa, 1974). Estos picudos causan el mayor daño en el estado larval; la hembra coloca los huevos en la parte interna del tallo, aprovechando las heridas producidas en la caña y en la caña soca; al eclosionar las larvas consumen la parte interna del tallo, causando daños en la parte radicular y en el cuello de la planta. Los adultos producen daños indirectos, porque parece que son los vectores de la enfermedad llamada "raquitismo de la soca" (Risco, 1973 citado por Raigosa, 1974).

El hecho que la larva se localice en la parte interna del tallo, hace que su control sea difícil y por lo cual éste debe hacerse sobre la población de los adultos.

Dadas las características del cultivo, el control químico de estas plagas es ineficaz y costoso, y queda como alternativa el control manual utilizando trampas de guadua, cargadas con caña premolida y miel. Por esta razón es importante conocer el comportamiento de estos curculiónidos, de tal manera que el sistema de trampas sea eficiente, lo cual conlleva una reducción de las pérdidas en la cosecha.

MATERIALES Y METODOS

En este trabajo, que se realizó en el Ingenio Meléndez del 14 de Noviembre al 20 de Diciembre de 1975, se utilizaron trampas de guadua de un solo bolsillo denominadas "canoas", cargadas con cebo consistente en miel de purga diluida en agua al 33o/o, 25 g de levadura húmeda y 180 g de bagazo de caña. Los adultos atrapados se conservaron en frascos con alcohol etílico del 70o/o. En lotes de caña de aproximadamente siete meses de edad se colocaron juegos de 10 trampas a 3 m de distancia entre cada trampa, y para determinar la distribución de las plagas en el lote también se colocaron algunas en los bordes de cada lote y otras se ubicaron dentro del lote.

Las trampas se revisaron cada tres días desde

1. Estudiantes, Depto. de Biología, Universidad del Valle, Apdo. Aéreo 2188, Cali

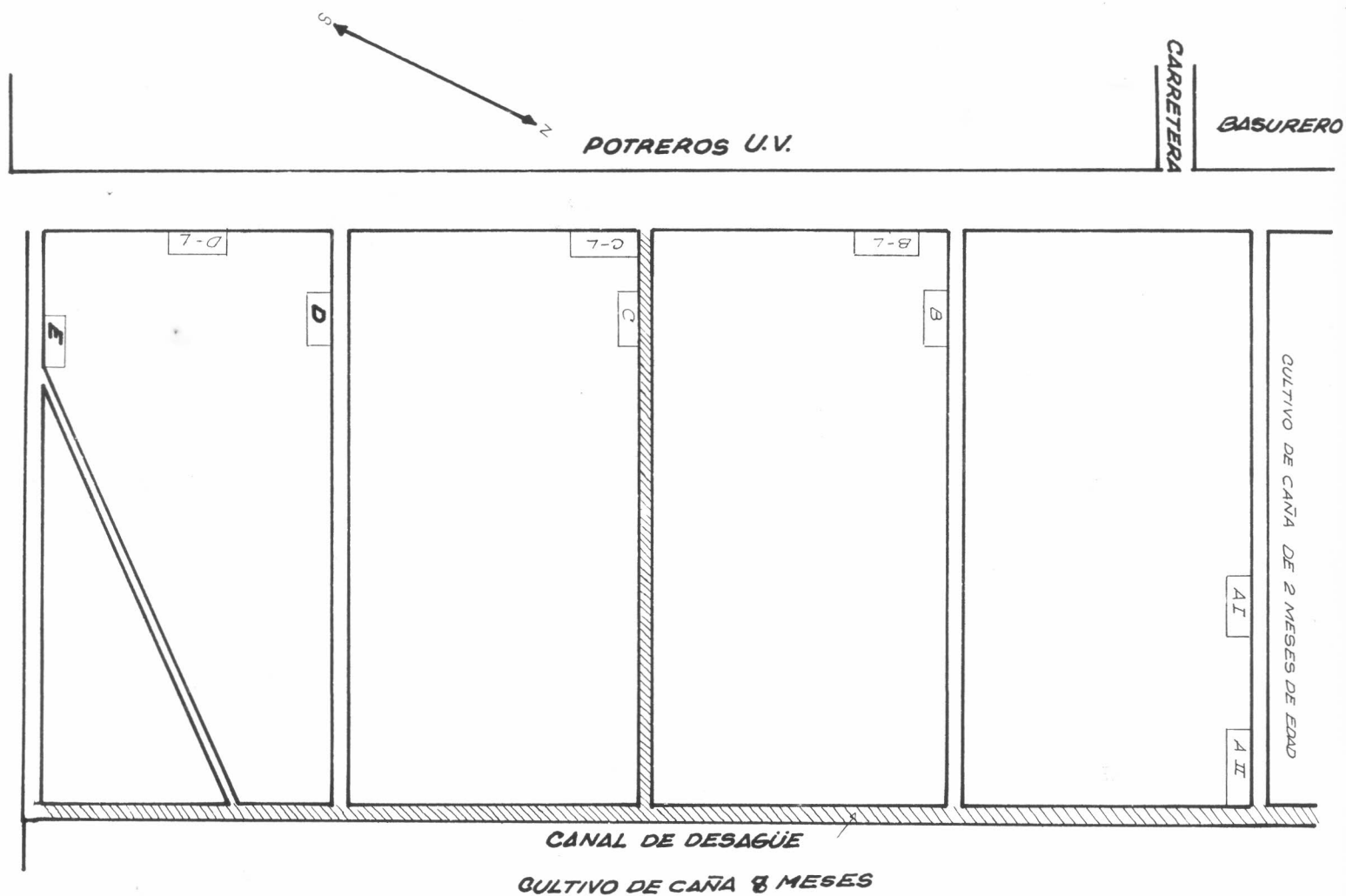


Figura 1. MAPA DEL CULTIVO DE POJ-28 DE 8 MESES DE EDAD

□ Sitio donde se colocaron las trampas.

▨ Canal de desagüe.

las 9 am. Los ejemplares colectados se guardaron en bolsas de papel debidamente rotulados, para luego efectuar el conteo; posteriormente se pasaron al alcohol y luego mediante disección se determinó el sexo de los especímenes.

La metodología anterior también se utilizó para determinar si existe alguna diferencia varietal en cuanto se refiere a la atracción de adultos de estas dos plagas; es decir determinar si existe o no preferencia. Para tal fin se emplearon las variedades POJ-28, H32, H38, H44 y Canal Point, así también para averiguar si la edad de la caña tiene alguna influencia en esta atracción.

Además y con el fin de determinar algunos aspectos relacionados con la influencia de edad de los cebos y condiciones del lote sobre la captura en trampas de las dos plagas, se colocaron las trampas en un lote de ocho meses de edad de la variedad

POJ-28, en los sitios indicados en la figura 1; los sitios A1 y A11 tenían una separación entre sí de 20 m y estaban ubicados cerca de un canal de aguas lluvias y de un cultivo de caña de dos meses de edad. Entre A1 y A11 hubo una diferencia en la recolección de tres días.

RESULTADOS Y DISCUSION

Preferencia varietal y distribución:

Los resultados, expresados en número de adultos capturados (tabla 1) indican que existe cierta preferencia por las variedades POJ-28 y Canal Point. En las cañas de diferentes variedades, pero de la misma edad, se encontró que la distribución dentro y en el borde del lote del *M. hemipterus* era igual ($p > 20\%$); y al comparar cañas de diferentes edades, pero de igual variedad (tabla 2) tampoco se encontró diferencia significativa (χ^2 29,9; χ^2 t

Tabla 1. Distribución de *M. hemipterus* dentro y en los bordes de lotes de diferentes variedades de caña de siete meses de edad.

Variedad	Número de Especímenes capturados			
	Dentro		Borde	
	♂	♀	♂	♀
POJ-28	24	17	14	18
H-32	1	0	2	2
H-38	6	7	9	6
H-44	4	7	10	7
CANAL POINT	19	15	15	17

Tabla 2. Distribución de *M. hemipterus* dentro y en los bordes de lotes de POJ-28 de diferentes edades.

Edad en Meses	Número de Especímenes capturados			
	Dentro		Borde	
	♂	♀	♂	♀
2 1/2	25	20	11	13
3	8	11	5	4
7	12	10	18	14
12	6	8	20	15

,005 = 16,27; $p < 10/o$). Esto nos indica que el picudo del plátano no muestra preferencia por una edad determinada de la caña, ni tampoco por un sitio determinado del lote. Lo mismo se encontró respecto a la casanga.

En el mismo lote de caña de siete meses de edad se observó que no hubo diferencia en la distribución de machos y hembras de *M. hemipterus* dentro y en el borde del campo; una preferencia por alguno de los sitios ayudaría en la aplicación de un control sobre todo de las hembras, que son las que ponen los huevos. El hecho de que ninguno de los sexos del picudo del plátano tiene preferencia por un determinado sitio, indica que la sustancia atractiva que está en la caña no es selectiva para un determinado sexo.

Influencia de la edad del cebo:

El número de adultos de *M. hemipterus* capturados en el primer período de recolección (Diciembre 11) en la trampa A₁ y A₁₁ (Diciembre 14) fue estadísticamente igual ($p > 950/o$). En cuanto al segundo período de recolección de estas trampas, a los tres días de la primera, sí se observó diferencia en el número de los especímenes capturados, ya que en la segunda trampa se capturaron 32 adultos, mientras que en A₁ solamente 8, dando una diferencia altamente significativa ($p < 10/o$).

Para el tercer período de recolección se encontró que de nuevo no había diferencia en el número de *M. hemipterus* capturados en A₁ y A₁₁

($p > 300/o$).

La edad del cebo parece tener cierta influencia en la atractividad de las trampas para el picudo negro del plátano, ya que al comparar el segundo período de recolección de A₁₁ y la tercera recolección de A₁, que corresponden a la misma fecha de recolección, se encontró que sí había diferencia entre el número de adultos capturados. Parece que a partir del sexto día de colocadas las trampas, estas pierden su efectividad. Para *M. hemipterus* la efectividad decrece más lentamente que para *R. palmarum*, lo que hace pensar que este último es más exigente en cuanto a la calidad del cebo.

Influencia de las condiciones del lote:

Los resultados de esta parte del trabajo están consignados en la tabla 3. Como puede verse, al comparar dos sitios que estaban ubicados en lugares diferentes del cultivo, B-L y A₁₁ se encontró que sí había diferencia ($p < 20/o$) en el número de adultos de *M. hemipterus* colectados. O sea, que en diferentes sitios de un mismo cultivo la distribución de este insecto es diferente, probablemente debido a factores ecológicos.

Para determinar si había diferencia en cuanto a la distribución de *M. hemipterus* entre regiones del cultivo de POJ-28 mencionado, este se dividió en la región 1, que comprendía los sitios A₁, A₁₁, B-L y B y en la región 2, C, C-L, D, D-L y E. encontrándose una probabilidad de $p < 10/o$. Esto indica que la

Tabla 3. Distribución de *R. palmarum* y *M. hemipterus* en un lote de POJ-28 de ocho meses de edad.

Trampa	Número de Especímenes capturados					
	<i>R. palmarum</i>			<i>M. hemipterus</i>		
	♂	♀	Total	♂	♀	Total
A ₁ *	18	4	22	24	15	39
A ₁₁	18	9	27	25	32	57
B	2	0	2	3	12	15
B-L	9	7	16	13	20	43
C	4	1	5	1	2	3
C-L	8	8	16	4	11	5
D	1	2	3	3	11	14
D-L	2	1	3	6	5	11
E	0	0	0	2	1	3

*Sitio de acuerdo a la figura 1

población del insecto era mayor en la región 1 que en la 2, y hace pensar que fuera de los factores ecológicos que están actuando, el hecho que la región 2 es más inundable en época de lluvias, puede influir en la población del picudo.

CONCLUSIONES

1. *M. hemipterus* es menos exigente en cuanto a la calidad de cebo que *R. palmarum*. La edad del cebo influye sobre la captura de ambas especies.
2. La distribución de machos y de hembras de *M. hemipterus* en un cultivo es igual.
3. La edad de la caña es un factor que determina el grado de penetración de *M. hemipterus* y de *R. palmarum*.
4. La distribución de las poblaciones de *R. palmarum* y de *M. hemipterus* en un cultivo es difícil de determinar para un momento dado mediante la técnica de trampeo, pues éstas están aparentemente influenciadas por una serie de factores ecológicos que se desconocen y causan muchas variación.

RESUMEN

Los curculiónidos *Rhyncophorus palmarum* y *Metamasius hemipterus* (Coleoptera) reportados en Colombia, especialmente en el Valle del Cauca como plagas de la caña de azúcar, producen el mayor daño en estado larval, ya que la hembra pone los huevos en la parte interna del tallo aprovechando heridas producidas por insectos u otros agentes. El daño es en la parte radicular o sea parte vital de la planta; la larva devora este tejido causando disminución en la producción o la muerte, además de permitir la entrada de otros agentes nocivos. En este estado del insecto el control se hace difícil por lo tanto resulta más efectivo el control sobre el adulto. Para ello se requiere conocer el comportamiento y otros factores de la biología del insecto.

El control por medio del trampeo ha resultado ser el más eficaz y de bajo costo. Los materiales que se utilizaron en este trabajo fueron: trampas de guadua de un solo bolsillo (canoas) cargadas con cebo consistente en 180 g de bagazo de caña im-

pregnada de miel de purga diluída en agua al 33o/o y 25 g de levadura. Se usaron juegos de 10 trampas con una distancia entre sí de 3 m, y varios juegos en los diferentes sitios o lotes de caña. Las trampas se colocaron en el borde y dentro de los lotes para medir la presencia de los curculiónidos; las revisiones se hicieron cada tres días a iguales horas.

Se encontró que *M. hemipterus* es menos exigente en cuanto a la calidad del cebo, teniéndose en cuenta la fermentación que incide en la captura de ambas especies; la distribución de machos y hembras de *M. hemipterus* es igual dentro y en los bordes de los lotes.

La edad de la caña es factor determinante en la penetración para ambas especies. La distribución de ambas especies dentro de un lote en un momento determinado es difícil saberla por la técnica de trampeo, porque hay influencia de factores ecológicos desconocidos que causan variación en el comportamiento.

SUMMARY

The curculionids *Rhyncophorus palmarum* and *Metamasius hemipterus* (Coleoptera) are important sugar cane pests in the Cauca Valley, Colombia. Their larval stages bore into the stalks and can even cause death of the plant. This stage is difficult to control, being much more effective and economic the control of the adults. Up to now, traps have been used to collect and control adults and traps were also employed in this study to elucidate some aspects of behavior and biology of the two insects.

It was found that the capture of adults of *M. hemipterus* is less influenced by the quality of the bait than those of *R. palmarum*, and that males and females of both species are equally distributed throughout the field. The age of the sugar cane is the factor that determines penetration of both species.

It was concluded that the distribution of both species in a field at a given moment is difficult to assess with traps, because of the existence of unknown ecological factors which influence the behavior of adults.

AGRADECIMIENTOS

Al Ingeniero Meléndez por su colaboración y facilitación de sus cultivos en especial al Dr. Mario L. Carpena, Jefe de Campo. Al Dr. William G. Eberhard por su valiosa ayuda tanto en la planeación como la asistencia técnica. Al Departamento de Biología por el apoyo necesario para la investigación.

BIBLIOGRAFIA

GUAGLIUMI, P. 1962. "Las plagas de la caña de azúcar en Venezuela". Centro de Investigaciones Agronómicas. Maracay, Venezuela.

RAIGOSA, J. 1974. "Nuevos diseños de trampas para control de plagas en caña de azúcar". Memorias II Congreso de la Sociedad de Entomología Colombiana. Cali.

OVIPOSICION DEL *Empoasca kraemeri* EN FRIJOL Y EVALUCACION DEL PARASITISMO POR *Anagrus* sp.

Luis Antonio Gómez L. 1
Aart v. Schoonhoven 2

INTRODUCCION

Un aspecto poco estudiado en los insectos es el de su oviposición. Su estudio conlleva a información acerca del proceso de infestación cuando se analiza la dinámica de las poblaciones y a los sitios de preferencia de oviposición, pensando en la relación existente entre el insecto y la planta hospedante. Algo también relacionado con los huevos de un insecto y por consiguiente con su población, es el parasitismo que puede ocurrir en este estado.

Con el siguiente estudio se busca obtener información acerca de la oviposición del lorito verde del frijol *Empoasca kraemeri* Ross y Moore (Homoptera: Cicadellidae), en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y del parasitismo realizado por *Anagrus* sp. (Hymenoptera: Mymaridae), tratando de averiguar su importancia como parásito de huevos y pensando en la posibilidad de utilizarlo como control biológico.

El presente estudio fue realizado en Palmira, Valle, en la granja experimental del Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT durante los períodos secos comprendidos entre Julio-Agosto de 1975 y Enero-Febrero de 1976.

REVISION DE LITERATURA

En el medio latinoamericano, el *E. kraemeri* ha sido reconocido como una de las plagas más importantes del frijol. En la actualidad se posee alguna información acerca de los sitios preferidos por varios saltahojas para ovipositar. Miller y Hibbs (1963) llevaron a cabo estudios sobre la distribución de los huevos de *E. fabae* (Harris) en papa (*Solanum tuberosum* L.) y encontraron que uno de los factores que determinan la preferencia del sitio de oviposición es el estado fisiológico de las hojas (edad); también observaron que el insecto oviposita de preferencia en el foliolo terminal de la hoja y que la cantidad de huevos disminuye a medida que los foliolos se acercan a su punto de inserción con el tallo. Los resultados hallados por Moffit y Reynolds (1972) al estudiar el *E. solana* Delong en algodón, concuerdan con lo mencionado por Miller y Hibbs.

Otro punto de vista biológico determinante de la población del *E. kraemeri* en frijol, es la regulación del número de individuos por los parásitos (Wilde et al, 1976). Avispas del género *Anagrus* han sido reportadas como parásitos de huevos del *Empoasca* sp. (Moffit y Reynolds, 1972). Algunas especies han sido utilizadas satisfactoriamente como elementos de control biológico. Es el caso del *A. frequens*, importado junto con otros parásitos de Nueva Zelandia a Hawai, con el fin de controlar

1. I.A. Asistente de Investigación. Entomología de Frijol, CIAT.
2. Ph. D. Entomólogo asistente. Programa de Sistemas de producción de frijol. CIAT. Apdo. Aéreo 6713, Cali, Colombia.

el *Perkinsiella saccharicida* Kirkaldy (Homóptera: Delphacidae), plaga de la caña de azúcar considerada en Hawai importante hasta antes de la introducción del parásito (Clausen, 1940). Otras especies pertenecientes a este género y parásitos de homópteros, han sido estudiadas y se ha logrado saber en forma aceptable el grado en que parasitan a sus huéspedes (Mulla, 1956; Otake, 1967, 1970).

MATERIALES Y METODOS

Se hicieron dos siembras de frijol, correspondientes cada una a los períodos secos mencionados. Se escogió la época seca debido a que en ella se presentan altas poblaciones del lorito verde. Se utilizó en cada siembra un lote de aproximadamente 15 x 30 m, sembrado con la variedad Diacol-Calima, susceptible al *E. kraemer*, y se permitió una infestación y un desarrollo natural de la población.

Oviposición: La oviposición se midió a lo largo del período vegetativo del cultivo, mediante el conteo de los huevos observados al aclarar las diferentes estructuras vegetales, tallos, peciolas y láminas foliares. Se empleó como solución aclarante la descrita por Carlson y Hibbs (1962) variando el método tal como lo describe Wilde et al, (1976). En cada siembra, se tomaron semanalmente cinco plantas al azar, estableciendo tres tipos de hojas de acuerdo a su edad: viejas, medias y jóvenes. En la primera siembra, de cada planta se tomó una muestra de dos hojas para cada tipo; los peciolas se observaron en conjunto sin hacer distinción entre las diferentes edades. En estas mismas hojas se observaron separadamente los diferentes folíolos (apicales y laterales).

Teniendo en cuenta algunas dificultades de manejo durante las observaciones de la primera siembra, en la segunda, de cada planta recolectada se contaron las hojas correspondientes a cada tipo y de cada grupo se sacó una hoja con su correspondiente pecíolo para ser aclarado, lo cual permitió tener una idea más aproximada acerca del número total de huevos por planta. Los tallos fueron aclarados y observados por separado.

Parasitismo: Este ensayo se basó esencialmente en la observación de las diferentes estructuras tallos, peciolas y láminas foliares, la emergencia tanto de ninfas de *E. kraemer* como de adultos del parásito, y el cálculo del porcentaje de parasitismo

de la siguiente forma (Wilde et al, 1976):

$$\text{o/o Parasitismo: } \frac{\text{No de ninfas de Empoasca}}{\text{No de ninfas de Empoasca} + \text{Adultos de Anagrus}} \times 100$$

Con ciertas especies de saltahojas, bajo condiciones naturales pueden verse los huevos en las estructuras vegetales y saber si se hallan o no parasitados (Mulla, 1956). En otros casos, se pueden extraer los huevos de los tejidos vegetales y ponerlos en observación (Otake, 1967). Para el caso específico del *E. kraemer* no se presentan estas situaciones y es necesario aclarar el tejido vegetal para observar los huevos; aún así, no se puede decir nada de su estado sino cuando está muy adelantado su desarrollo: si está normal, se observan los ojos rojos del embrión, y si está parasitado, se verá la pupa de la avispa.

En la primera etapa de este ensayo, se tomaron semanalmente dos hojas de cada tipo y se pusieron dentro de una caja de petri, tratando de mantener la hoja en el mejor estado y durante el mayor tiempo posible, mediante un papel de filtro humedecido. Lo mismo se hizo con los tallos y peciolas aunque sin hacer distinciones por la edad.

Para estimar la población del *E. kraemer* en el campo, se contaron los adultos/planta capturados al cubrir rápidamente una planta con una bolsa de plástico; la planta así cubierta se arrancó, se cerró la bolsa y se llevó al laboratorio en donde se contaron los insectos. Este tipo de conteo se hizo semanalmente sobre cinco plantas.

En la segunda siembra, se observó la emergencia en una sola hoja representativa de cada tipo, empleando el método anteriormente descrito; el correspondiente pecíolo se introdujo dentro de un tubo de ensayo con un algodón humedecido en el fondo. Los tallos se observaron conjuntamente en cajas de petri.

Para la recolección de adultos, tanto de la plaga como del parásito se utilizó un procedimiento basado en un recipiente oscuro con una abertura en la parte superior, el cual fue puesto rápidamente sobre la planta en el campo. Los insectos atraídos por la luz iban a desembocar a un frasco plástico protegido por un cono de papel cartón en forma de parasol para evitar que se subiera demasiado la temperatura dentro del frasco (fig. 1). Cada semana el dispositivo se dejaba aproximadamente en el campo

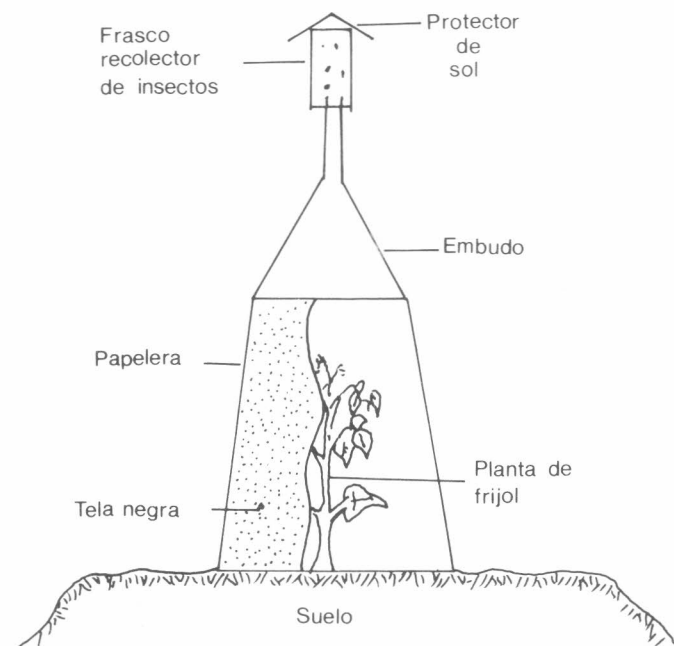


Figura 1. Dispositivo utilizado para la recolección de adultos del *E. Kraemeri* y del *Anagrus* sp. en el campo.

durante cinco horas (9 am - 2 pm) y luego se hacían los conteos en el laboratorio. Este método tuvo la ventaja de permitir medir la cantidad de adultos del parásito/planta.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las curvas de población de los adultos de *Empoasca* y *Anagrus* capturados en el campo, indican un aumento más o menos progresivo de las poblaciones de estos dos insectos a través del tiempo (fig. 2). En la primera siembra la población de *Empoasca* alcanza un máximo a la novena semana, para luego caer casi inmediatamente. En la segunda siembra, el pico máximo fue alcanzado a la séptima semana. En esta última siembra, el período vegetativo se redujo en dos semanas, posiblemente debido a un mayor ataque del *E. kraemeri* y a un brote de mancha angular en la segunda mitad del cultivo. En la segunda siembra se encontró un coeficiente de correlación de 0,89 entre los valores de las poblaciones del lorito y del parásito, lo cual indica una relación directa entre las poblaciones de estos insectos.

Oviposición: Al comparar el número promedio de

huevos depositados semanalmente sobre las láminas foliares y los pecíolos (tabla 1), se determinó que no hubo diferencias estadísticas. No obstante, el peso y la superficie de las hojas son mayores que el de los pecíolos y por lo tanto, la cantidad de huevos por unidad de peso o de superficie en los pecíolos, se considera notoriamente mayor. Esto indica una posible preferencia de oviposición por los pecíolos. En general hacia la quinta semana después de la siembra, se registra la mayor cantidad de huevos sobre la planta lo que concuerda con la época de mayor población de adultos en el campo y corresponde al momento formación de las vainas.

Si en las dos siembras se estudia la distribución de los huevos sobre los diferentes tipos de hojas de la planta (tabla 2), se encuentra que en la primera siembra, durante la segunda, tercera y cuarta semana del cultivo, la mayoría de los huevos fueron puestos sobre las hojas cotiledonales, existiendo una diferencia altamente significativa. En la segunda siembra, el número de huevos en las hojas cotiledonales fue estadísticamente igual al de las hojas trifoliadas, posiblemente debido a las lluvias que cayeron durante las dos primeras semanas del cultivo, lo cual hizo que las hojas cotiledonales se recubrieran de barro, impidiendo de esta forma la ovi-

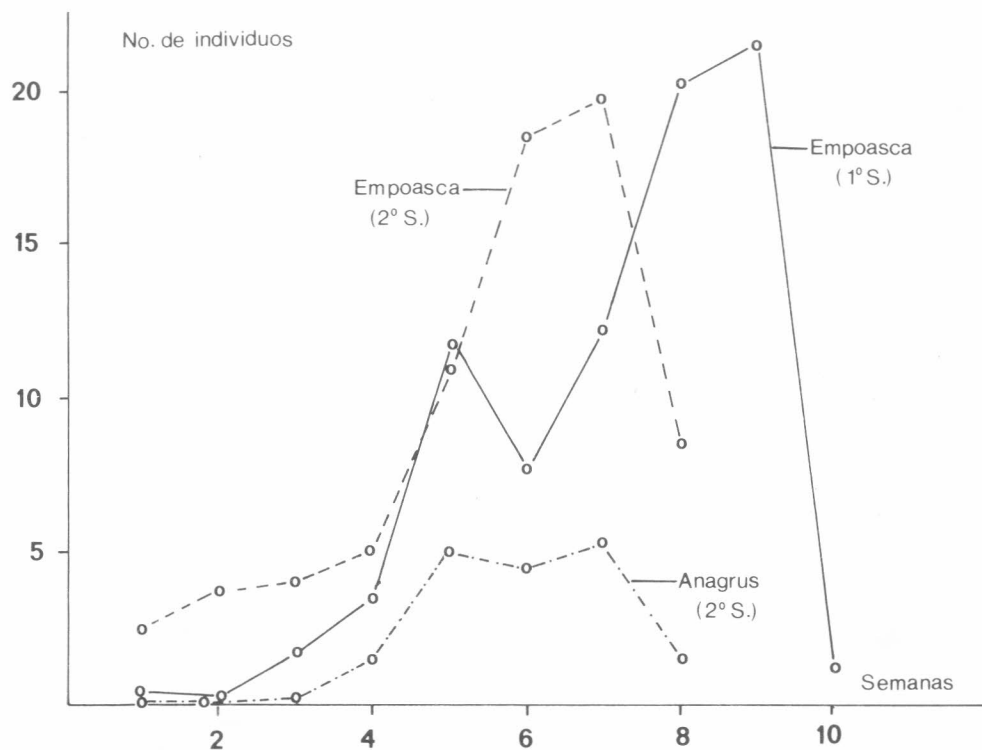


Figura 2. Población/planta de adultos de *E. kraemeri* (1a. y 2a. siembra) y del *Anagrus* (2a. siembra).

Tabla 1. Número total promedio de huevos de *Empoasca* por planta puesto sobre hojas y pecíolos durante la segunda siembra.

Semana después de la siembra	NUMERO PROMEDIO DE HUEVOS	
	Hojas	Pecíolos
1	0,00	0,00
2	25,00	19,00
3	87,65	65,26
4	84,60	72,40
5	139,80	121,60
6	137,60	107,60
7	69,60	82,00
8	17,00	11,80

Tabla 2. Número promedio de huevos puestos / lámina foliar de acuerdo a la edad de las hojas (1era. y 2da. siembra)

Semana d.d.s.	Primera Siembra				Segunda Siembra			
	H. Cotiled.	H. Viejas	H. Medias	H. Jóvenes	H. Cotiled.	H. Viejas	H. Medias	H. Jóvenes
1	1,20	—	—	—	0,00	—	—	—
2	29,80 a*	0,20 b	—	—	15,40	4,80	—	—
3	63,20 c	5,20 d	2,80	—	16,67	19,33	13,67	0,33
4	36,80 d	20,20 e	4,80	7,33	7,00	9,40	7,40	2,20
5	—	15,80	14,40	16,80	—	12,40	13,20	3,60
6	—	6,80	7,80	14,80	—	7,40	10,40	4,20
7	—	6,80	12,40	10,00	—	3,60	6,00	2,20
8	—	10,40	14,00	3,60	—	1,20	1,80	—
9	—	2,00	3,00	1,80	—	—	—	—
10	—	—	—	—	—	—	—	—

* Los valores en las hileras con diferente letra mostraron diferencias estadísticas.

posición normal del insecto. Nuevamente aquí es importante tener en cuenta la superficie de los dos tipos de hoja. Debido a la menor superficie de las hojas cotiledonales se concluye que hay una preferencia por éstas.

A partir de la quinta semana, cuando ya no están presentes las hojas cotiledonales, no se aprecian diferencias entre las cantidades de huevos depositados en los diferentes tipos de hojas.

Esto sugeriría por un lado que el saltahoja comienza a aceptar otros tipos de hojas para ovipositar (excluyendo las hojas en formación) o bien que, debido a la presión de una población muy alta (característica de la época seca), los insectos aceptan cualquier tipo de hoja para ovipositar.

En la segunda siembra, para el caso de los pecíolos correspondiente a los grupos de hojas según la edad, estadísticamente no se detectaron diferencias en la cantidad de huevos puestos (tabla 3).

En la primera siembra, no hubo diferencias significativas en la oviposición realizada sobre los diferentes folíolos de una misma hoja, independientemente de la edad (tabla 4). Esto no concuerda con lo encontrado por Miller y Hibbs (1963) en papa.

Comparando la oviposición realizada entre tallos y pecíolos (tabla 5), se observará que en la primera siembra solo hubo diferencias significativas durante la sexta semana, en tanto que en la segunda siembra hubo diferencias en la quinta y sexta

Tabla 3. Número de huevos puestos por pecíolo, de acuerdo a su edad a lo largo de la segunda siembra

Semana d.d.s.*	Pecíolos cotiled.	Pecíolos viejos	Pecíolos medios	Pecíolos jóvenes
1	0,00	—	—	—
2	7,80	5,60	—	—
3	13,00	6,33	13,67	3,00
4	—	6,20	6,60	4,20
5	—	8,20	11,60	7,20
6	—	5,00	7,60	5,00
7	—	2,20	3,20	5,20
8	—	1,20	0,80	—

*Después de siembra.

Tabla 4. Número promedio de huevos puestos sobre los diferentes folíolos de una misma hoja durante el conteo correspondiente a la quinta semana después de la siembra (1era. siembra)

	H. Vieja	H. Media	H. Joven	$\bar{X}$
Folíolo central	2,4	2,9	3,5	2,73
Folíolo lateral 1	2,8	1,6	1,8	2,07
Folíolo lateral 2	2,7	2,7	2,8	2,73

Tabla 5. Número promedio de huevos / planta puestos sobre pecíolos y tallos (1era. y 2da. siembra)

Semana después de la SIEMBRA	Primera siembra		Segunda siembra	
	Pecíolos	Tallos	Pecíolos	Tallos
1	—	—	—	—
2	—	—	—	—
3	—	—	8,20	7,60
4	—	—	—	—
5	66,00	43,50	95,40 c**	41,00 d
6	70,00 a*	41,25 b	85,20 e*	35,60 f
7	75,40	44,20	35,60	33,20
8	36,40	23,80	5,00	5,20
9	8,40	7,20	—	—
10	1,00	2,40	—	—

Los valores en las hileras con diferente letra mostraron diferencias estadísticas.

*Al 5o/o, ** al 1o/o

semana a pesar de que los promedios en algunos casos son diferentes, la variabilidad de los datos no permite detectar las diferencias desde el punto de vista estadístico.

Es posible que si se repitiera este estudio durante la época de lluvias en donde hay poblaciones moderadas del insecto, se verían resultados con mayores diferencias, que bajo las condiciones en que se realizó este estudio (altas poblaciones del saltahoja).

Parasitismo: Tanto en la primera como en la segunda siembra, se observó lo siguiente: durante la primera mitad del cultivo, el parasitismo se realizó preferentemente en los huevos puestos en los cotiledones, luego en los de las hojas viejas y finalmente en las de las medias y jóvenes. No hubo grado de parasitismo muy alto durante esta primera mitad.

Para la segunda mitad del cultivo, los porcentajes de parasitismo aumentaron especialmente en la segunda siembra. Sin embargo en la primera siembra no fue muy clara la expresión de esta tendencia relacionada con la edad; en la segunda siembra, también se observó la tendencia manifestada durante la primera mitad (5 primeras semanas en la 1a. siembra y 4 en la 2a.) (tabla 6).

Al observar la emergencia global y el porcentaje de parasitismo en tallos y pecíolos de la primera siembra (tabla 7) se notará que a medida que crece el cultivo, aumenta el porcentaje de parasitismo; nótese sin embargo que a partir de la octava semana se reduce la emergencia tanto de parásitos como de ninfas del saltahoja.

Analizando los datos sobre la emergencia y porcentaje de parasitismo en pecíolos de acuerdo a la edad durante la segunda siembra (tabla 8), se verá

Tabla 6. Emergencia observada en láminas foliares en todas las muestras recolectadas durante la 1a. y 2a. mitad del cultivo (ambas siembras) y su correspondiente o/o de parasitismo.

		Primera mitad		Segunda mitad	
		1a. siembra	2a. siembra	1a. siembra	2a. siembra
H. Cotiled.	N ¹	94	29	—	—
	P ²	51	54	—	—
	o/o P ³	35,17	65,06	—	—
	N	59	55	30	8
H. Viejas	P	6	8	14	36
	o/o P	8,33	12,70	31,82	81,18
	N	32	27	34	10
H. Medias	P	0	2	47	16
	o/o P	0,00	6,89	58,02	61,53
	N	0	2	47	7
H. Nuevas	P	0	0	25	3
	o/o P	—	0	34,72	30,00

1: Ninfas emergidas.

2: Parásitos emergidos.

3: Porcentaje de parasitismo.

Tabla 7. Emergencia / planta de ninfas de *E. kraemeri* y adultos de *Anagrus*, y su correspondiente porcentaje de parasitismo en tallos y pecíolos durante la primera siembra.

Semana d.d.s.	PECIOLOS			TALLOS		
	N ¹	P ²	o/o P ³	N	P	o/o P
5	38	41	51,90	22	7	24,14
6	110	217	66,36	97	264	73,13
7	30	191	86,42	48	203	80,88
8	15	65	81,25	11	99	90,00
9	0	38	100,00	3	51	94,44
10	0	0	—	0	0	—

N¹: Emergencia de ninfas; P²: Emergencia de parásitos; o/o P³: Porcentaje de parasitismo.

Tabla 8. Emergencia y porcentaje de parasitismo / pecíolo de acuerdo a la edad, y en la totalidad de los tallos durante la segunda siembra.

Semana después de la siembra	Pecíolos cotiledon			Pecíolos viejos			Pecíolos medios			Pecíolos jóvenes			Tallos		
	N ¹	P ²	o/o P ³	N	P	o/o P	N	P	o/o P	N	P	o/o P	N	P	o/o P
1	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	0	—
2	10	12	54,54	25	1	3,85	—	—	—	—	—	—	19	0	0,00
3	0	8	100,00	5	8	61,54	3	0	0,00	1	0	0,00	17	21	55,26
4	0	0	—	9	9	50,00	29	31	51,67	26	26	46,94	—	—	—
5	—	—	—	6	19	76,00	20	35	63,64	22	8	26,67	38	167	81,46
6	—	—	—	1	15	93,75	5	34	87,18	11	14	56,00	9	168	94,91
7	—	—	—	2	4	66,66	0	6	100,00	2	13	86,67	21	145	87,35
8	—	—	—	0	0	—	1	3	75,00	—	—	—	7	18	72,00

N¹: Emergencia de ninfas;

P²: Emergencia de parásitos;

o/o P³: Porcentaje de Parasitismo.

que en un momento dado, aumenta el grado de parasitismo a medida que aumenta la edad del pecíolo. Igualmente si se observa el porcentaje de parasitismo en un solo tipo de pecíolos, se verá que el parasitismo aumenta con el tiempo. Esto mismo sucede en los tallos y puede ser el reflejo del proceso de establecimiento del parásito. En algunos casos, puede verse una disminución del parasitismo en estructuras muy viejas.

La emergencia observada durante la segunda siembra, tanto en pecíolos como en láminas foliares, muestra que hay una mayor cantidad de parásitos en los pecíolos que en las láminas foliares (tabla 9). Esto confirmaría en parte, lo expresado por Otake (1967) quien opina que el parásito actúa preferentemente en las estructuras vegetales en donde encuentra mayor densidad de huevos/unidad de peso o de superficie. Esto también se confirmó

parcialmente en forma visual, cuando se llevaron a cabo los conteos de huevos en las estructuras aclaradas.

La emergencia en las láminas foliares fue más baja comparada con las muestras aclaradas. Esto puede ser debido a la desecación de las hojas durante los conteos, la cual se presentó en todos los métodos probados y se manifestó en una emergencia ninfal total muy baja. Los huevos de *E. kraemeri* son aparentemente muy susceptibles a la falta de humedad, en tanto que los parásitos por su misma estructura, posiblemente la toleran más. Este hecho tuvo quizás como consecuencia una proporción parásitos: ninfas muy alta en relación a la real. Este problema no permitió la comparación de los datos entre el parasitismo en las hojas y el parasitismo en los tallos, en donde si hubo una buena conservación de las estructuras, y por consiguiente una me-

Tabla 9. Emergencia global en láminas foliares y pecíolos según del tipo de hoja de ninfas de *E. kraemeri* y adultos de *Anagrus*, observadas en todas las muestras recolectadas.

	H* cotiledonares		H. Viejas		H. Medias		H. Jóvenes	
	N*	P*	N	P	N	P	N	P
L* Foliares	29	54	63	44	37	18	9	3
Pecíolos	10	20	48	56	58	109	62	61

H*: Hojas; L*: Láminas; N*: Ninfas emergidas; P*: Parásitos emergidos.

dida más real del parasitismo.

En ambas siembras, una observación visual del estado de la planta realizada en forma global, a lo largo del desarrollo del cultivo, indicó un daño bastante acentuado. Esto permite concluir que bajo las condiciones de parasitismo antes mencionadas, se encuentra sobre la planta una población de *E. kraemeri* lo suficientemente alta para reducir en forma notoria la producción del cultivo.

CONCLUSIONES

Las poblaciones de adultos del lorito verde aumentan a lo largo del cultivo de acuerdo a etapas de: invasión, establecimiento y luego emigración. La población de adultos de *Anagrus* se comporta

en forma paralela a la del lorito.

En la parte correspondiente a oviposición, se observó que:

1. Existe una preferencia por las hojas cotiledonales sobre las demás hojas.
2. Aparentemente los pecíolos son más preferidos para ovipositar que tallos y láminas foliares.
3. No se logró detectar ninguna preferencia por ningún tipo de hojas (viejas, medias o jóvenes).
4. No hubo diferencias en la oviposición sobre los diferentes folíolos de una misma hoja.

En cuanto al parasitismo, los hechos anotados fueron:

1. Inicialmente, los valores del parasitismo son bajos, pero crecen a medida que se desarrolla el cultivo.
2. Especialmente durante la primera mitad del cultivo, el parasitismo aumenta en forma directamente proporcional a la edad de la estructura (hoja y pecíolo).
3. El parásito tiende a concentrar su actividad en las zonas de mayor densidad de huevos del huésped *E. kraemerii*.
4. A pesar de altos porcentajes de parasitismo (60-80o/o), el *Anagrus* no es capaz de mantener la población de la plaga por debajo de niveles en los cuales no haya daño.

RESUMEN

En las condiciones de Palmira, Valle y durante los períodos secos de Julio-Agosto de 1975, y Enero-Febrero de 1976, se llevó a cabo un estudio sobre la oviposición del *Empoasca Kraemerii* Ross y Moore (Homóptera: Cicadellidae) y el parasitismo que realiza el *Anagrus* sp. (Hymenoptera: Mymaridae) sobre sus huevos.

Durante la época de infestación, las hojas cotiledonales son notoriamente preferidas por el lorito verde para poner sus huevos. Este insecto concentra sus huevos especialmente en tallos y pecíolos, aunque una buena cantidad de los huevos son puestos en las láminas foliares. No se hizo manifiesta una tendencia para preferir hojas de una edad o estado fisiológico específico. Tampoco hubo preferencias de oviposición por los diferentes folíolos de una misma hoja. Se observó una ligera preferencia por los pecíolos sobre los tallos.

La población del *Anagrus* sp. se desarrolla en forma paralela a la del lorito verde (coeficiente de correlación de 0,8989). Este parásito tiende a concentrar su actividad en las zonas de mayor densidad de huevos de la plaga, lo mismo que aparenta preferir las hojas de una cierta edad mientras actúa poco en las muy jóvenes. A pesar de los altos porcentajes de parasitismo (60-80o/o), este insecto no es capaz de mantener la población de la plaga por debajo de niveles aceptables.

SUMMARY

During the dry seasons of July-August (1975) and January-February (1976) a trial was carried out to study oviposition of *Empoasca kraemerii* Ross & Moore (Homoptera: Cicadellidae) and its egg parasite *Anagrus* sp. (Hymenoptera: Mymaridae).

Cotyledonar leaves were preferred for oviposition. Eggs were laid mostly on petioles and stems although some were found on leaf blades. There was a small preference for petioles vs. stems. No preference was detected for either leaves of different ages or leaflets of the same leaf.

Anagrus populations rose similarly but behind the leafhopper populations. This parasite tended to enhance its activity in plant areas with high egg density; it seems also that it preferred older leaves over younger. In spite of high levels of parasitism (60-80o/o), *Anagrus* was unable to keep the pest populations below admissible levels.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- CARLSON, O. V., and E. T. HIBBS. 1962. Direct counts of potato leafhopper eggs in *Solanum* leaves. Ann. Entomol. Soc. Am. 56:512-5;
- CLAUSEN, C. P. 1940. Entomophagous insects. McGraw. Hill. 668 pp.
- MILLER, R. L., and E. T. HIBBS. 1963. Distribution of eggs of the potato leafhopper, *Empoasca fabae*, on *Solanum* plants. Ann. Entomol. Soc. Am. 57: 737-40.
- MOFFITT, H. R., and H. T. REYNOLDS. 1972. Bionomics of *Empoasca solana* DeLong on cotton in Southern California. Hilgardia 41: 247-97.
- MULLA, M. S. 1956. Two Mymarid egg Parasites attacking *Typhlocyba* species in California. J. Econ. Entomol. 49: 438-41.
- OTAKE, A. 1967. Studies on the eggs parasites on the small brown planthopper *Laodelphax striatellus* (Fallen) (Hemiptera: Delphacidae). I. A.

device for assessing the parasitic activity and the results obtained in 1966. Bull. of the Shikoku Agric. Expt. Sta. 17: 91-102.

———1970. Estimation of the parasitism by *Anagrus nr. phaseolis* Waterhouse (Hymenopte-

ra: Mymaridae). Entomophaga. 15: 83-92.

WILDE, G., A. V. SCHOONHOVEN and L. GOMEZ L. 1976. The biology of *Empoasca kraemerii* on *Phaseolus vulgaris*. Ann. Entomol. Soc. Am. 69: 442-4.

ESTUDIO SOBRE PLAGAS DE LAS ANONACEAS EN EL VALLE DEL CAUCA

Bertha A. de Gutiérrez 1

Adolfo Tróchez

INTRODUCCION

Dentro de la familia de las Anonáceas, la chirimoya (*Annona cherimola* Mill.), la guanabana (*Annona muricata* L.) y el anón (*Annona squamosa* L.) constituyen las tres especies principales y comerciales; sus frutos son de marcada aceptación y consumo en el país, sin embargo, no se tienen siembras con fines comerciales.

Los insectos que atacan las anonáceas han sido poco estudiados en Colombia y por esta razón se pretende con este trabajo suplir en parte la escasa información existente.

REVISION DE LITERATURA

En la literatura disponible, poco se encontró referente a problemas entomológicos de las Anonáceas, catalogadas entre las frutas tropicales como de las más valiosas, de gran demanda, pero escasa producción a escala comercial.

Estudios realizados por Marín (1973) en Venezuela, indican que de 27 especies diferentes de plagas que atacan las anonáceas cultivadas en dicho

país, se destacan por su mayor importancia *Cerconota anonella* (Sepp) (Lepidoptera: Stenomidae), *Bephrata maculicollis* Cameron y *B. cubensis* (Hymenoptera: Eurytomidae).

Solo en guanabana, Araque (1967) destaca como plagas importantes, además de los perforadores ya mencionados, las siguientes: la chinche encaje, (*Corythucha* sp. (Hemiptera: Tingidae), la escama hemisférica *Saissetia* sp. (Homoptera: Coccidae) y los lepidópteros *Thecla ortignus* L. (Lycaenidae), que ataca las flores e *Hylesia* sp. (Saturniidae), que ataca el follaje.

García (1956) considera que en el Perú la mosca de los frutos *Anastrepha* sp. constituye la plaga de mayor importancia económica en chirimoya; sobre hojas y tallos jóvenes registra ataques de *Saissetia oleae*, y sobre el follaje destaca a los lepidópteros *Thecla* sp. y *Oiketicus kirbyi* (Psychidae).

En Colombia, Córdoba (1961) en un estudio sobre la chirimoya, considera que este frutal es atacado por diferentes plagas y destaca las moscas de las frutas *Anastrepha* spp. (Tephritidae), el minador de la hoja *Leucoptera* sp. (Lepidoptera: Lyonetiidae) y el taladrador de las semillas *B. msculicollis*. Considera también, que el ataque de los minadores es más frecuente en cultivos del Valle de Tenza.

1. I.A. Programa de Entomología y Sanidad Vegetal, respectivamente. ICA. Centro Experimental Palmira. Apartado Aéreo 233, Palmira.

Una breve descripción del perforador *B. maculicollis* es ofrecida por Zenner (1967). Posteriormente Zenner y Saldarriaga (1969) resaltan la importancia económica del perforador de los frutos de las Anonáceas, *C. anonella* (Sepp), como responsable del secamiento y monificación de los frutos del anón y la guanabana luego de analizar material afectado proveniente de la Costa Atlántica, Huila, Valle y los Santanderes.

Finalmente, y ya que a este particular Posada y colaboradores (1970) ofrecen un total de 35 especies diferentes de plagas registradas en Anonáceas, sin que ello quiera decir que todas revisten importancia económica seria, puede decirse que estos frutales en el país cuentan con una amplia fauna insectil.

MATERIALES Y METODOS

Este estudio se adelantó mediante reconoci-

miento periódico en árboles aislados de anón, chirimoya y guanabana encontrados en varias localidades del Departamento del Valle del Cauca. Cada insecto, con su respectiva parte atacada, se colectó en el campo y fue llevado en bolsas de papel al laboratorio del C. E. "Palmira". Con el fin de obtener adultos, las muestras se colocaron en jaulas de madera con anejo ó frascos de vidrio; durante la cría, en algunos casos, se tomaron datos relacionados con la duración de los estados y se efectuaron observaciones sobre las hábitos del insecto. Como complemento a lo anterior, parte del material se empleó para efectuar mediciones, hacer descripciones y tomar fotografías. De las plagas principales se presenta una descripción tanto del insecto como del daño, se registra duración de algunos de los estados y se informa además sobre algunos hábitos. Las condiciones ambientales promedias del laboratorio fueron 24°C de temperatura y una humedad relativa del 68 o/o.

Tabla 1. PLAGAS DE LAS ANONACEAS ENCONTRADAS EN EL VALLE DEL CAUCA

Nombre Científico	Nombre Común	Huesped	Estado causante del daño.	Hábito
ORDEN HEMIPTERA				
FAMILIA PENTATOMIDAE				
<i>Antiteuchus tripterus</i> (F.)	Chinche hedionda del cacao.	Guanabana	Adulto y ninfa	Chupador fruto
FAMILIA TINGIDAE				
<i>Corythucha gossypii</i> (F.)	Chinche de encaje del algodón.	Guanabana	Adulto y ninfa	Chupador follaje
ORDEN HOMOPTERA				
FAMILIA ALEYRODIDAE				
<i>Aleurodicus giganteus</i> Quaintance & Baker	Mosca algodonosa	Guanabana	Adulto y ninfa	Chupador follaje
FAMILIA PSEUDOCOCCIDAE				
Pos. <i>Dysmicoccus</i> sp.	Palomilla del fruto	Anón	Adulto y ninfa	Chupador fruto
FAMILIA DIASPIDIDAE				
<i>Selenaspidus articulatus</i> (Morgan)	Escama articulada	Chirimoya	Adulto y ninfa	Chupador follaje
FAMILIA COCCIDAE				
<i>Saissetia</i> sp.	Cochinilla	Guanabana	Adulto y ninfa	Chupador ramas
ORDEN LEPIDOPTERA				
FAMILIA STENOMIDAE				
<i>Cerconota anonella</i> (Sepp)	Perforador de las semillas del anón.	Anón, Guanabana y Chirimoya	Larva	Perforado Semilla
ORDEN HYMENOPTERA				
FAMILIA EURYTOMIDAE				
<i>Bephrata maculicollis</i> Cameron	Perforador de la semilla y frutos.	Guanabana y Chirimoya	Larva	Perforador, semilla, frutos.

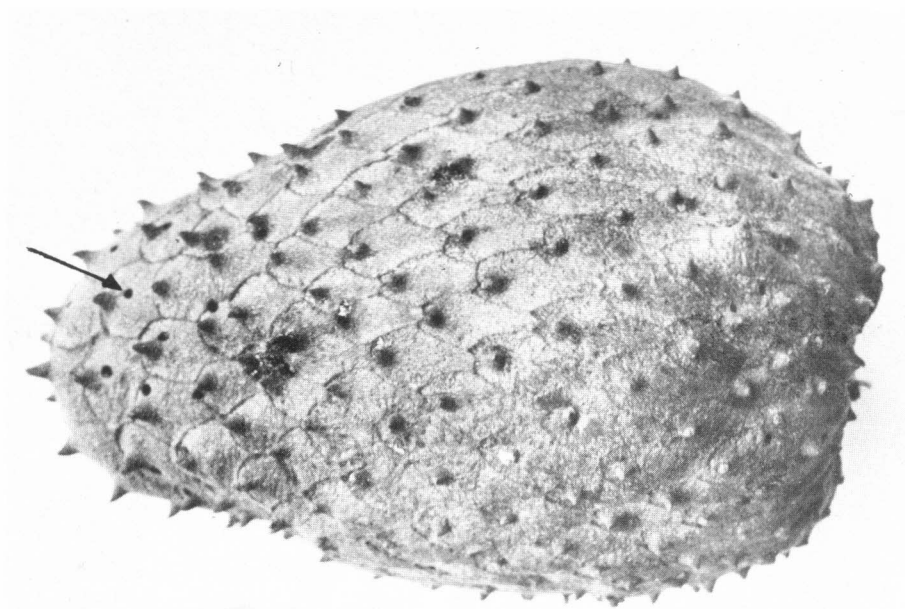


Figura 1. La flecha muestra uno de los huecos de salida del adulto de *B. maculicollis* en un fruto de guanabana.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la tabla 1, se relacionan las diferentes especies de insectos plagas de las Anonáceas encontrados hasta el momento en el Valle del Cauca; como puede observarse se encontraron un total de 8 especies, pertenecientes a 4 órdenes.

1. Perforador de la semilla y frutos
Bephrata maculicollis Cameron (Hymenoptera: Erytomidae).

Huéspedes: Guanabana y chirimoya. En anón no se ha observado hasta la fecha.

Daño: Es ocasionado por la larva, al hacer galerías en la pulpa del fruto en busca de las semillas donde se alimentan consumiéndolas parcialmente. Como consecuencia del ataque los frutos se pasman ó se monifican. Las perforaciones circulares que se observan en el exterior de los frutos atacados (Fig. 1) corresponden a los huecos de salida de los adultos, y se constituyen en puerta de entrada de patógenos.

Se ha observado que este insecto no ataca frutos muy tiernos y prefiere aquellos en un estado intermedio de madurez de la semilla.

Descripción y hábitos: Las larvas (fig. 2), son ápodas de tipo himenopteriforme, color blanco cremoso y alcanzan aproximadamente 7 mm de longitud en su último ínstar. Una vez alojada en la semilla, completa allí su estado larval, prepupal y pupal. La pupa (fig. 2), es de tipo exarata y no forma cámara pupal; recién formada conserva el color blanco cremoso de la larva; posteriormente se torna oscura; mide 7,5 mm de longitud. El adulto emerge perforando la semilla, sale de ella e inicia el orificio de salida a través de la pulpa hasta abandonar el fruto y para ésto posee un aparato bucal bastante desarrollado. Se desarrolla un individuo por semilla. El adulto (fig. 3) tiene cuerpo color café oscuro o casi negro y presenta manchas color amarillo pálido en la cabeza, tórax y abdomen. Las alas son amarillentas, transparentes y con manchas oscuras. La hembra se caracteriza por tener el abdomen pedun-



Figura 2. Larva de último ínstar y pupa de *B. maculicollis*.

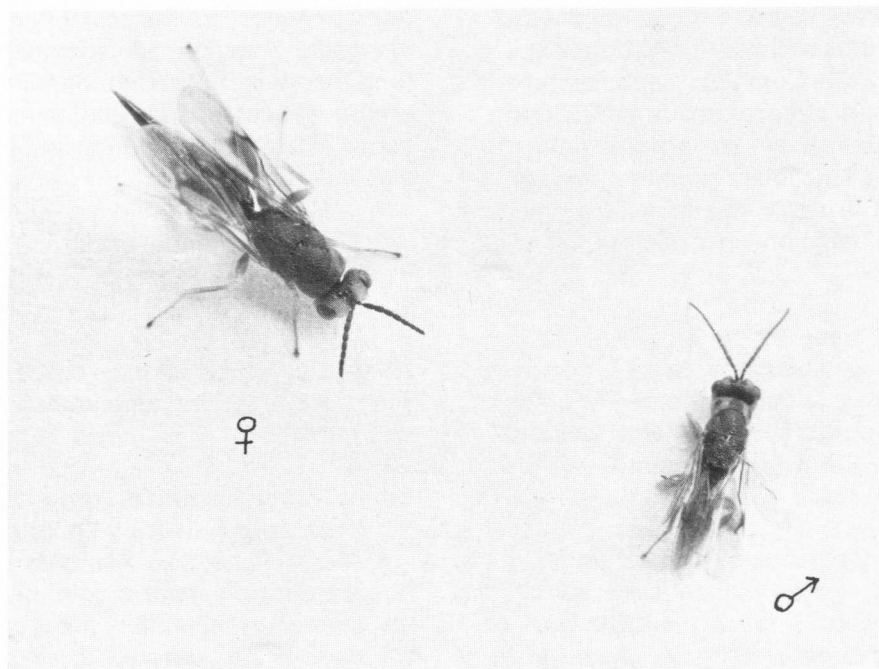


Figura 3. Adultos hembra y macho de *B. maculicollis*. Obsérvese en la hembra (♀) la forma terminal puntiaguda del abdomen.

culado grueso, terminado en punta, y con una longitud que excede al largo de las alas, a diferencia del macho que tiene el abdomen pedunculado pero truncado en su extremo apical y con una longitud igual a la de sus alas. La hembra mide aproximadamente 10 mm desde la cabeza hasta el extremo del abdomen; los machos son de menor tamaño, miden 7 mm, y tienen antenas más pubescentes y de color café amarillento, en contraste con las de la hembra que son más oscuras y presentan menor pubescencia. El tipo de antena tanto en los machos como en las hembras es geniculada; pero la hembra posee 9 artejos incluyendo el basal y el macho 8, pero éstos son un poco más largos y delgados que los de la hembra.

En el laboratorio se observó que cuando se inicia la emergencia de los adultos, salen primero las hembras y que éstas se encontraron siempre en mayor proporción, presentándose en una relación de sexos de 3,5 : 1. Bajo condiciones de laboratorio, se obtuvo una duración del adulto de unos 10 - 12 días.

2. Perforador de las semillas del Anón.
Cerconota anonella (Sepp) (Lepidoptera: Ste-nomidae).

Huéspedes: Guanabana, chirimoya y anón.

Daño: Esta plaga causa mayor problema que *B. maculicollis* en los frutos de las anonáceas por su ataque más temprano y la mayor intensidad del mismo. Se ha podido observar frutos totalmente dañados por el ataque de esta plaga. La larva recién eclosionada roe la epidermis del fruto, se pone en contacto con la pulpa, penetra y se alimenta de ella, provocando galerías que posteriormente son invadidas por patógenos.

Aunque con relativa frecuencia se encuentra la larva en la pulpa del fruto, se considera que las semillas constituyen el alimento preferido, consumen todo el contenido interno y dejan solo la cáscara.

Los ataques tempranos de *C. anonella* ocasionan monificación del fruto; el cual ennegrece y puede caer al suelo ó permanece adherido al árbol. Esta condición es principalmente observada en anón; en ataque a frutos ya desarrollados, las pérdidas son menores.

Descripción y Hábitos: Las larvas son de color blanco sucio, verde azulado ó café rojizo; lo cual parece depender del estado de sanidad del fruto del cual se alimenta; cabeza y placa cervical de

color café oscuro a casi negro. En cada segmento presenta unos tubérculos oscuros que le dan la apariencia de pintas (fig. 4). Completamente desarrollada alcanza una longitud aproximada de 22 mm; próxima a empupar, construye en la pulpa del fruto un capullo de seda. La cámara pupal se proyecta hacia el exterior del fruto y puede ser una guía para reconocer la infestación en el campo en un momento dado (fig. 5).

La pupa, (fig. 6) tiene forma aplanada, es de coloración castaño oscuro brillante, la de la hembra mide entre 10 - 12 mm y la del macho de 7 - 9 mm. Se encontró que la duración del estado de pupa bajo condiciones de laboratorio fue entre 9 y 14 días.

Adultos hembras y machos de esta plaga tienen las alas anteriores de color blanco salpicado de cenizo y dibujadas con 3 rayas equidistantes y transversas de color más oscuro (fig. 7). Bordeando el extremo apical del ala, se observan una serie de puntos uniformemente distribuidos y de igual coloración que las rayas. Las hembras miden 2,4 cm de envergadura alar y los machos tienen 2,0 cm.

Según Costa Lima (1945), las hembras ponen

por lo menos 50 huevos; los cuales son de forma elongada y miden aproximadamente 0,6 mm de longitud por 0,25 mm de diámetro y tienen el corion reticulado; son colocados aisladamente en varios frutos ó en diferentes sitios de un mismo fruto.

3. Chinche negra del cacao.

Antiteuchus tripterus (F.) (Hemiptera: Pentatomidae).

Huéspedes: Guanabana, cacao, aguacate, mango, guayaba, badea, algodón, soya, plantas ornamentales.

Daño: Tanto las ninfas como los adultos ocasionan lesiones en el fruto y en las ramas. En los frutos atacados se observan manchas negras (fig. 8) que pueden cubrir parcial ó totalmente el fruto afectado. Si la ocurrencia de la plaga es temprana, los frutos detienen su desarrollo, se pasman, se secan y caen. Las lesiones producidas por el insecto también pueden constituirse en puerta de entrada de patógenos.

Descripción y Hábitos: Los huevos tienen forma de barril y son puestos en grupos en cualquier par-

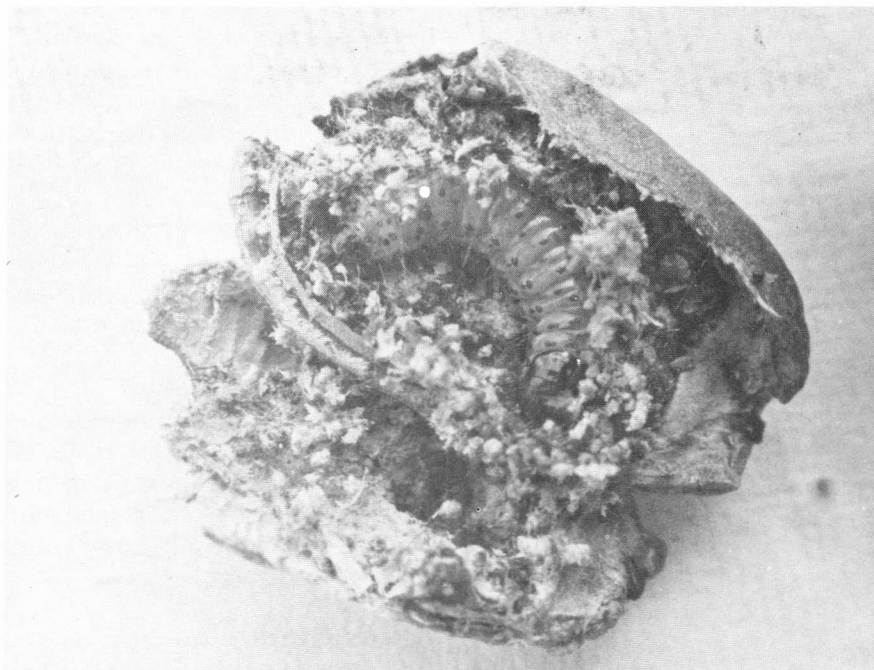


Figura 4. Semilla de guanabana destruida por *C. anonella*. Obsérvese los tubérculos oscuros de la larva.

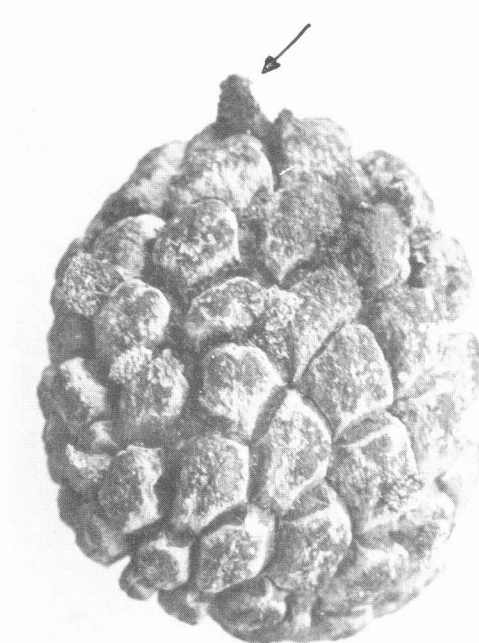


Figura 5. Nótese la cámara pupal de *C. anonella* en el extremo superior del fruto de anón.

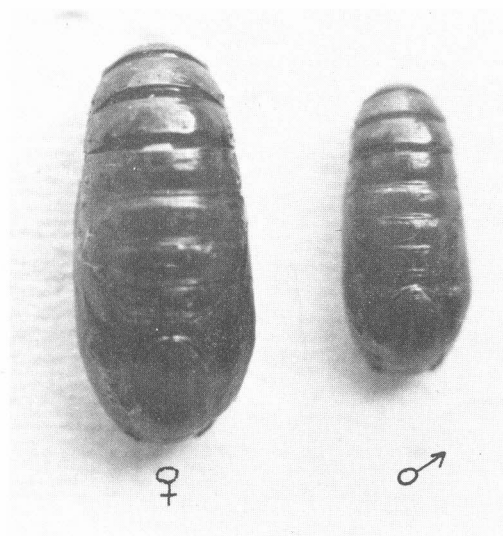


Figura 6. Pupas de la hembra (♀) y macho (♂) de *C. anonella*. Obsérvese la diferencia de tamaño entre sexos.

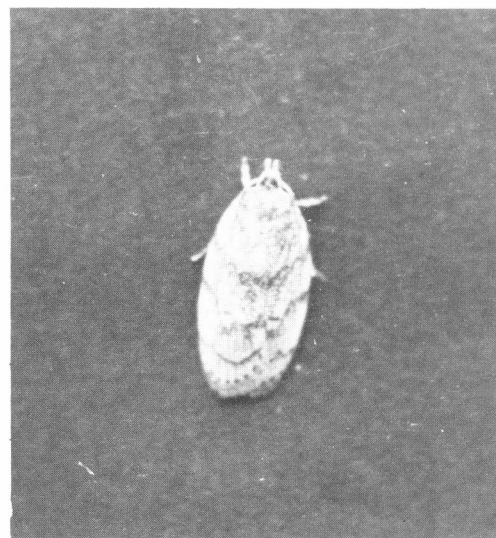


Figura 7. Adulto de *C. anonella* en posición de reposo

te del árbol; próximos a la eclosión son negros y miden 0,5 mm de longitud por 0,25 mm de diámetro.

Según Saldarriaga (1970) se presentan 5 instares ninfales, de los cuales los primeros se localizan en las partes más tiernas de la planta. Se observan fácilmente; son ágiles en su desplazamiento y gregarias.

Los adultos se encuentran sobre ramas, hojas, pedúnculo y corteza del fruto, y como las ninfas son activos y se agrupan en colonias. Tienen un color café oscuro brillante a negro, son de forma ovalada y miden aproximadamente 10 mm de largo por 6 mm de ancho. Según Saldarriaga (1970), la longevidad del adulto es de 70 - 75 días y la duración total del ciclo de vida es de 146 a 186 días; las hembras ponen de 56 a 60 huevos durante su vida.

4. Chinche de encaje del algodón.
Corythucha gossypii (F.) (Hemíptera: Tingidae)

Huéspedes: Guanabana, algodón, fríjol, higuera, melón, papayo.

Daño: Se manifiesta por una decoloración de las hojas. Sobre el haz, se observan puntos cloróticos, los cuales corresponden a sitios de alimentación tanto de las ninfas como de los adultos y finalmente el follaje presenta un aspecto plateado (fig. 9). En el envés de la hoja se observan puntos negros, que corresponden a los excrementos del insecto.

Descripción y Hábitos: Los huevos se encuentran en el envés de la hoja y son puestos preferencialmente en sitios próximos a las nevaduras. Los huevos son colocados individualmente en grupos; son inyectados en los tejidos, quedando al descubierto solo el opérculo y en ocasiones parte del corion. Por lo general se observa necrosis de los tejidos alrededor de los huevos.

Las ninfas inicialmente son blanquecinas y se desplazan en forma más gregaria que cuando están más desarrolladas.

Los adultos al igual que las ninfas, se localizan de preferencia en el envés de las hojas y son malos voladores. Tienen cuerpo de coloración oscura y las alas son reticuladas. La hembra mide 3,3 mm de longitud y el macho 2,7 mm.



Figura 8. Adulto de *A. tripterus* Alimentándose de un fruto de guanabana

RESUMEN

La chirimoya (*Annona cherimola* Mill.), la guanabana (*Annona muricata* L.) y el anón (*Annona squamosa* L.) son las tres especies más destacadas de la familia de las Anonáceas y están catalogadas entre las frutas tropicales de gran valor y demanda, pero escasa producción a escala comercial.

En general es poco lo que se conoce sobre problemas entomológicos de estos frutales, y con el fin de suplir en parte la escasa información, se realizó un reconocimiento en varias localidades del Departamento del Valle del Cauca en árboles aislados y realizando una cría y observación posterior del material colectado en el laboratorio de Entomología del C. E. Palmira, con una temperatura de 24°C y una H. R. de 68o/o.

Los resultados obtenidos hasta el momento indican, que ocho especies de insectos son comunes en estas Anonáceas en el Valle del Cauca y que entre ellas, se destacan como de mayor importancia los perforadores de la semilla *Cerconota anonella* (Sepp) (Lepidoptera: Stenomidae) y *Bephrata maculicollis* Cameron (Hymenoptera: Erytomidae).

La especie *C. anonella*, se mostró como la de mayor y más temprana incidencia en la zona de estudio y del *B. maculicollis* puede decirse que hasta el presente no se ha observado atacando anón, y al atacar guanabana y chirimoya, prefiere un estado intermedio de maduración de la semilla.

SUMMARY

Within tropical fruits, *Annona cherimola* Mill., *A. muricata* L. and *A. squamosa* L. are three of the most important species of Anonaceae, with high commercial value, but low production.

In order to complement the scarce information on the insect problems, a survey was carried out in the Cauca Valley and for further observations the specimens obtained were reared under laboratory conditions (24° C and 68o/o R.H.) at the E.C. Palmira.

Up to now, eight species of insects were registered as common pests, being the seed perforators *Cerconota anonella* (Sepp) (Lepidoptera: Stenomi-

dae) and *Bephrata maculicollis* Cameron (Hymenoptera: Eurytomidae) of economic importance.

In the Cauca Valley, *C. anonella* was observed to be of mayor and earlier incidence than *B. maculicollis*, which only was found infesting *A. cherimola* and *A. muricata*, preferring an intermediate stage of seed maturity for the attack.

BIBLIOGRAFIA

- ARAQUE, R. 1967. La Guanabana. Consejo de Bienestar Rural. Serie de Cultivos No. 13. Caracas. 16 p.
- CORDOBA, J. A. 1961. La Chirimoya. Agric. Tropical. Bogotá. 17: 647-64.
- COSTA LIMA, A. DA. 1945. Insectos do Brasil. Tomo 5. Lepidópteros 1o. parte. Escola Nacional de Agronomía. Serie didáctica No. 7 262-6.
- GARCIA, E. 1956. La Chirimoya. Est. Exp. Agríc. "La Molina". Progr. Coop. de Experimentación Agropecuaria. Circular 71. Lima. 26 p.
- MARIN, J. C. 1973. Lista preliminar de plagas de Annonaceae, níspero (*Achras zapota* L.) y Guayaba (*Psidium guajava* L.) en Venezuela. Agromía Tropical. 23: 205-16.
- SALDARRIAGA, A. 1970. Plagas del cacao. En: Curso de Cacao. ICA-UN. Programa de Educación continuada. 55p.
- POSADA, L.; I. ZENNER DE POLANIA; I. DE AREVALO; A. SALDARRIAGA; F. GARCIA y R. CARDENAS. 1970. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. ICA. Progr. Entomología. Publicación Miscelanea No. 17. 202 -p.
- ZENNER, I. 1967. Apuntes entomológicos sobre *Bephrata maculicollis* Cam., perforador de las semillas de algunas anonáceas. Agric. Tropical. Bogotá. 23: 528.
- ZENNER, I. y A. SALDARRIAGA. 1969. Perforador de los frutos del anón y de la guanabana *Cerconota (Stenoma) anonella* (Sepp) (Lepidoptera: Stenomidae). Agricultura Tropical, Bogotá; 25: 325-6

APUNTES SOBRE LA BIOLOGIA Y HABITOS DEL *Haplaxius pallidus*, 1 TRANSMISOR DE LA "MARCHITEZ SORPRESIVA" EN PALMA AFRICANA

Ingeborg Zenner de Polanía 2

Aristóbulo López A.

INTRODUCCION

La enfermedad denominada "marchitez sorpresiva" de la palma africana (*Elais quineensis* Jacp.) (Fig. 1) ha causado en nuestro medio no pocas controversias y, como lo indican Mena et al (1975), fue investigada por varias comisiones nacionales e internacionales durante aproximadamente diez años. Fueron precisamente estos autores, quienes con un estudio sobre el control de la enfermedad lograron rechazar las hipótesis establecidas y asociar, como posible vector de un agente patogénico de ella, al *Haplaxius pallidus* Caldwell. Esta asociación quedó plenamente comprobada al confirmarse que un control total del pasto guinea, (*Panicum maximum* Jacq.), en cuyas raíces se alimentan las ninfas, disminuye la incidencia de la enfermedad (Martínez López et al, 1976) y al lograr en el campo la transmisión de la marchitez sorpresiva de palmas enfermas a sanas con adultos del *H. pallidus* (Mena y Martínez-López, 1976).

El *H. pallidus* fue descrito en 1954 por J.S. Caldwell basado en especímenes colectados en Miami, Florida (Caldwell, 1946). Aparentemente de

allí en adelante no se hizo ningún estudio sobre este insecto, hasta que en 1975 Mena et al observaron que en nuestro medio los adultos se alimentan del follaje de palma africana y las ninfas se encuentran en las raíces del pasto guinea.

Otra especie, el *H. crudus* (Van Duzee), ha sido asociada con la enfermedad "amarillamiento letal" del cocotero (*Cocos nucifera* L.) en Florida y en el Caribe, pero apenas se han comenzado a desarrollar métodos para su cría masiva (Tsai et al, 1975).

Estudios completos acerca de otro cixíido, el *Oliarus atkinsoni* Myers, vector de la enfermedad "yellow leaf" en *Phormium tenax* Forst. fueron realizados en Nueva Zelandia (Cumber, 1952 a; 1952 b; 1953 y 1954). Esta especie, sin embargo, pasa todo su ciclo de vida en esta planta, lo cual facilitó la investigación.

El presente estudio tuvo como objetivo determinar algunos aspectos de la vida del insecto, básicos tanto para su control como para el de la enfermedad, como son: descripción y hábitos de los diferentes estados, determinación del número de instares ninfales, y reconocimiento de huéspedes y control natural.

1. Homoptera: Cixiidae.

2. Ingenieros Agrónomos, Prog. Entomología y Programa de Escuela para Graduados ICA-UN. CNIA "Tibaitatá". Apartado Aéreo-151123 El Dorado, Bogotá.



FIGURA 1. Palma africana muerta por la "marchitez sorpresiva"

MATERIALES Y METODOS

Las observaciones se realizaron en la plantación de palma africana "Oleaginosas Risaralda S. A." en el Zulia y en una plantación de coco en Villa del Rosario, en Santander del Norte y en los laboratorios e invernaderos del Centro Experimental "Tibaitatá" del ICA, en Bogotá desde Junio de 1975 a Septiembre de 1976.

Para lograr los datos sobre hábitos y control natural del *H. pallidus*, cada dos semanas se hicieron observaciones y colecciones en las mencionadas plantaciones y las descripciones se basaron en el material allí obtenido.

El número de ínstares ninfales se determinó estadísticamente y teniendo en cuenta la ley de Dyar (1890). Se midió el ancho de la cápsula de la cabeza de 1194 ninfas bajo un microscopio estereoscópico con micrómetro incorporado y se analizó gráficamente la frecuencia de distribución para obtener los picos que indican el número de ínstares. Además, y con el fin de determinar la relación existente, se estableció la correlación entre el ancho de la cápsula de la cabeza, la longitud total del insecto y la longitud del abdomen. También se realizaron

análisis de componentes principales para definir el orden de importancia de las medidas en la variabilidad de las ninfas y un análisis discriminante para realizar un reagrupamiento de las ninfas según los componentes principales.

Para reconocer los huéspedes, tanto de las ninfas como de los adultos, se revisaron plantas en zonas donde había pasto guinea, malezas y palmas en todo el área del estudio. Algunas plantas se establecieron en el invernadero para observar la supervivencia de ninfas y adultos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Descripción de los estados y hábitos del *H. pallidus*

Huevos: Se encuentran en las vainas de las hojas bajas, prácticamente secas y en comienzo de descomposición, a 1 a 2 cm del cuello de la raíz de la planta hospedante. Son de color blanco lechoso y miden en promedio 0,56 mm de largo y 0,18 mm en su parte más ancha; próximos a eclosionar se pueden observar dos puntos rojos, que corresponden a las manchas oculares de las ninfas. En vista dorsal tienen forma de huso, mientras que al obser-

varlos lateralmente, la parte más estrecha del huso, que corresponde a la cabeza de la futura ninfa, tiene forma casi triangular (Fig. 2, a y b); este "triángulo" es la única parte del huevo que sobresale del tejido de la hoja en la cual están insertados (Fig. 2c), ya sea en hileras hasta de cinco huevos o en forma aislada. Ocasionalmente se observan casi sueltos sobre la hoja.

Ninfas: Inmediatamente después de la eclosión se dirigen al suelo, mostrando un fototropismo marcadamente negativo; este también se observa al abrir los terrenos durante su búsqueda, ya que inmediatamente corren a esconderse en grietas del suelo huyendo a la luz. En el suelo se alimentan sobre las raíces del huésped, y se encuentran dentro de cavidades con un diámetro de aproximadamente 1 cm, de forma irregular y recubiertas internamente con las secreciones algodonosas producidas por ellas (Fig. 3).

Dentro de estas cavidades, las cuales parecen servir de protección, ante todo con un exceso de humedad, al cual los primeros ínstaes son sumamente susceptibles, se pueden observar ninfas de diferentes ínstaes. Vale la pena mencionar que en suelo seco la población de ninfas es escasa. Se han encontrado ninfas hasta a una profundidad de 20 cm debajo del cuello de la raíz.

Ínstaes ninfales: Con las frecuencias de las medidas del ancho de la cápsula de la cabeza (Tabla 1) se elaboró la Figura 4, en la cual se observaron los picos que indican los cinco ínstaes ninfales del *Haplaxius*. Para los ínstaes IV y V se puede notar un doble pico, que corresponde a machos y hembras, siendo los primeros de menor tamaño. De acuerdo con el agrupamiento establecido anteriormente se relacionaron también las medidas de longitud total y longitud del abdomen y para cada uno de los ínstaes se llevó a cabo un análisis estadístico cuyos resultados se presentan en la Tabla 2.

El desarrollo de las ninfas siguió la ley de Dyar con una relación de crecimiento promedia de 1,34 de ínstaes

El desarrollo de las ninfas siguió la ley de Dyar con una relación de crecimiento promedia de 1,34 de ínstar a ínstar.

Además, los datos indican que el tamaño de la cápsula de la cabeza es la medida más confiable para establecer el número de ínstaes del insecto, ya que el coeficiente de variabilidad, con excepción del primer ínstar, siempre es considerablemente menor que para las otras medidas. Sin embargo, los coeficientes de variabilidad de las otras medidas son también aceptables dentro del rango estableci-

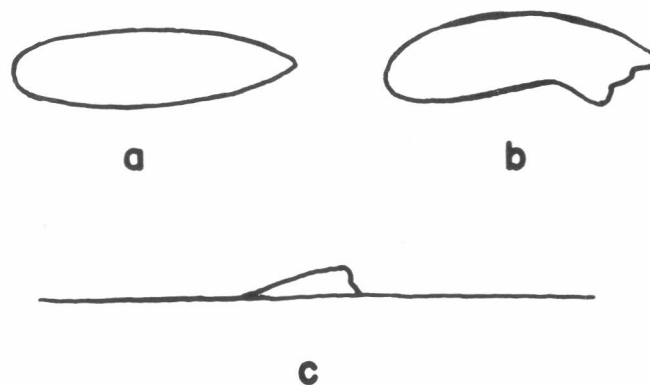


FIGURA 2. Huevos del *H. pallidus* (25x). a— Vista dorsal b— Vista lateral c— Insertado en la vaina de una hoja.

Tabla 1. Frecuencia del ancho de la cápsula de la cabeza de las ninfas del *H. pallidus*.

Ancho cápsula de la cabeza mm	Ancho cápsula cabeza transformado 31,55 unidades = 1 mm unidades.	Frecuencia
0,12680	4,0	3
0,15850	5,0	12
0,19020	6,0	10
0,20605	6,5	3
0,22190	7,0	16
0,23775	7,5	2
0,25360	8,0	35
0,26945	8,5	7
0,28530	9,0	77
0,30115	9,5	8
0,31700	10,0	22
0,33285	10,5	4
0,34870	11,0	48
0,36455	11,5	28
0,38040	12,0	210
0,39625	12,5	32
0,41210	13,0	47
0,42795	13,5	1
0,44380	14,0	8
0,47550	15,0	11
0,49135	15,5	5
0,50720	16,0	79
0,52305	16,5	39
0,53890	17,0	186
0,55475	17,5	53
0,57060	18,0	161
0,58645	18,5	12
0,60230	19,0	55
0,61815	19,5	1
0,63400	20,0	11
0,64985	20,5	1
0,66570	21,0	6
0,69740	22,0	1

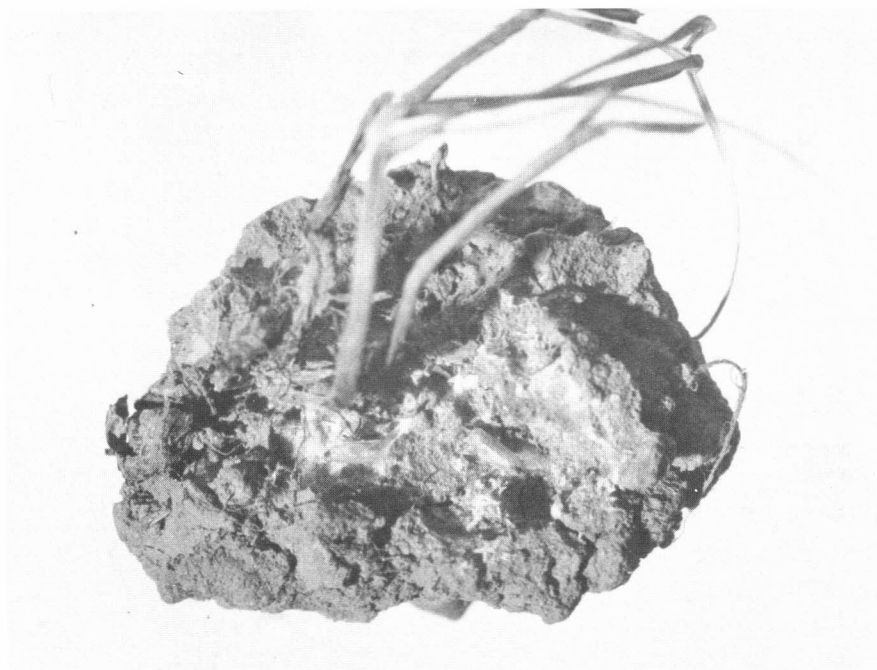


FIGURA 3. "Nido" de las ninfas del *H. pallidus*. Nótese las secreciones algodoneras que recubren las paredes.

Tabla 2. Estadísticas simples de las tres medidas tomadas, para cada uno de los cinco instares establecidos.

Variable	N	Promedio mm	Inferior mm	Superior mm	C.V.
INSTAR I					
Cabeza	28	0,172 ± 0,024	0,12680	0,206050	13,788
Total	28	0,993 ± 0,127	0,72300	1,205000	12,804
Abdomen	28	0,495 ± 0,081	0,36150	0,662750	16,405
INSTAR II					
Cabeza	171	0,278 ± 0,028	0,22190	0,332850	9,915
Total	171	1,638 ± 0,254	0,96400	2,681125	15,489
Abdomen	171	0,841 ± 0,144	0,48200	1,446000	17,139
INSTAR III					
Cabeza	366	0,381 ± 0,018	0,34870	0,427950	4,618
Total	366	2,229 ± 0,286	1,50625	3,554750	12,458
Abdomen	366	1,207 ± 0,181	0,72300	2,229250	14,996
INSTAR IV					
Cabeza	381	0,528 ± 0,022	0,44380	0,554750	4,218
Total	381	3,087 ± 0,388	1,56650	4,097000	12,563
Abdomen	381	1,644 ± 0,258	0,78325	2,229250	15,715
INSTAR V					
Cabeza	248	0,585 ± 0,023	0,57060	0,697400	3,973
Total	248	3,413 ± 0,330	2,34975	4,398250	9,674
Abdomen	248	1,851 ± 0,236	0,90375	2,410000	12,750

do para estudios entomológicos. Esto lo confirma la matriz de correlación, la cual indica que existe una correlación significativa entre el tamaño de la cápsula de la cabeza, la longitud total y la longitud del abdomen del insecto (Tabla 3). Teniendo en cuenta que estas tres medidas están altamente correlacionadas, y que cada una contribuye en forma significativa en la variación total existente dentro del estado ninfal, se llevó a cabo el análisis discriminante, mediante el cual se reagruparon los individuos dentro de los cinco ínstares, de acuerdo a las tres medidas.

Tabla 3. Matriz de correlación

	Cabeza	Total	Abdomen
Cabeza	1,00000	0,91160**	0,88047**
Total	0,91160**	1,00000	0,97424**
Abdomen	0,88047**	0,97424**	1,00000

Como puede observarse en la Tabla 4, éste análisis reubicó 10 individuos del segundo ínstar y 13 del IV ínstar, o sea solamente el 1,09o/o de los individuos agrupados previamente de acuerdo a la tabla de frecuencias.

Estos resultados se presentan comparativamente en la Tabla 5, en la cual además se muestra el promedio más o menos la desviación estandar del ancho de la cápsula de la cabeza de cada uno de los cinco ínstares y la relación de crecimiento de un ínstar a otro.

Tabla 4. Reagrupamiento de ninfas en cinco ínstares según análisis discriminante

Instar	I	II	III	IV	V
I	28	0	0	0	0
II	9	161	1	0	0
III	0	0	366	0	0
IV	0	0	6	368	7
V	0	0	0	0	248

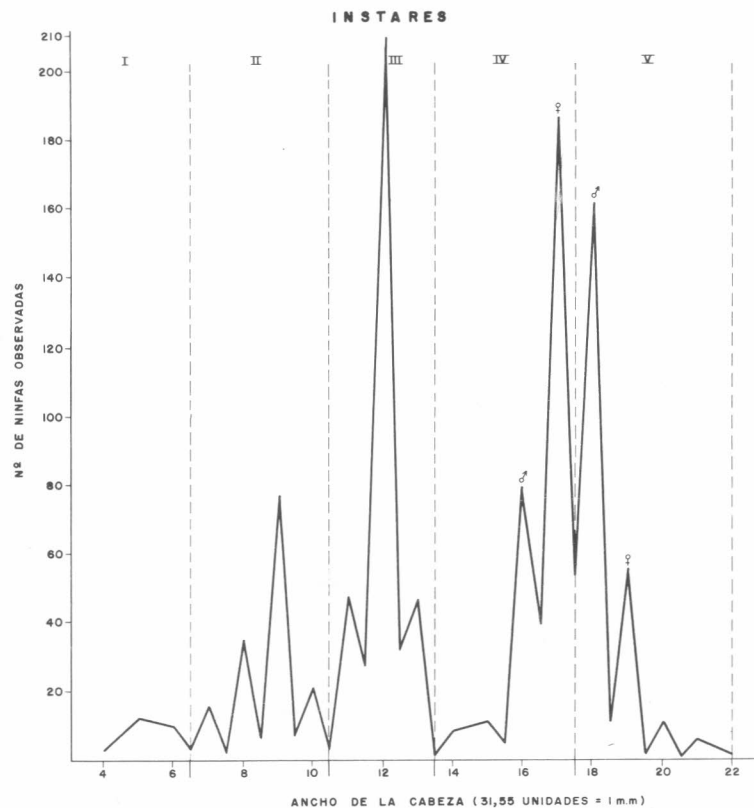
FIGURA 4. Distribución de frecuencia del ancho de la cápsula de la cabeza del *H. pallidus*.

Tabla 5. Número de ínstares ninfales y agrupamiento de los especímenes en base al ancho de la cápsula de la cabeza y a un análisis discriminante.

Instar	No. especímenes (1)	No. especímenes (2)	Ancho promedio de la cápsula de la cabeza mm		Relación con el instar anterior
I	28	37	0,172	0,024	—
II	171	161	0,278	0,028	1,61
III	366	373	0,381	0,018	1,37
IV	381	368	0,528	0,022	1,38
V	248	255	0,584	0,023	1,10

(1) Agrupados según la tabla de frecuencias del ancho de la cápsula de la cabeza.

(2) Agrupados según análisis discriminante.

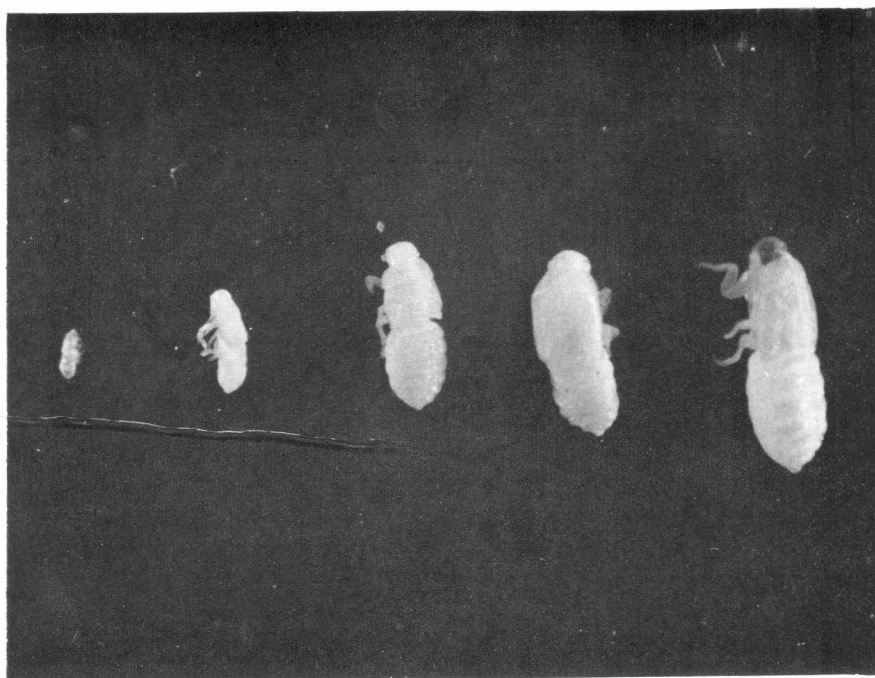


FIGURA 5. Los cinco ínstares de *H. pallidus*. Obsérvese el aumento en tamaño y la mancha ocular en el último instar.

Las ninfas que en todos los ínstares son de color general blanco cremoso, además de la variación en tamaño (Fig. 5 y Tabla 2), desde el primer ínstar llevan adheridos al dorso de los últimos segmentos abdominales unos filamentos blancos algodinosos, los cuales aumentan en longitud de ínstar a ínstar y se desprenden al ser manipulada la ninfa. A partir del tercer ínstar se observan sobre las partes esclerotizadas de la cabeza, tórax y dorso de los segmentos abdominales I a III pequeñas depresiones traslúcidas, arregladas en forma característica y también se comienzan a distinguir los cojines alares. Las manchas oculares que poco se distinguen en los primeros tres ínstares, ya en el IV y V se observan de un color rojo intenso.

En el V ínstar (Fig. 6a.) los cojines alares están bien desarrollados y ya se pueden observar las futuras venas del ala anterior; las depresiones características son bien distinguibles, y la esclerotización de los segmentos abdominales le dá una coloración dorsal más oscura a la ninfa. En este ínstar pueden distinguirse los sexos. En vista ventral el futuro ovipositar de la hembra, compuesto de tres válvulas ocupa el último y penúltimo segmento abdominal distinguible (Fig. 6b: V y VI), mientras la genitalia externa del macho, edeago, forceps y pigofer, se distinguen en el último segmento abdominal (fig. 6c.).

Adultos: Contrario a las ninfas, los adultos poseen un fototropismo positivo, y una vez alcanzado este estado, solo permanecen unas pocas horas en la base del pasto para luego dirigirse al follaje de las palmas donde se alimentan. Allí los machos a menudo se observan en hileras hasta de nueve en el envés de los folíolos, cerca a la nervadura central, mientras que las hembras se encuentran en forma aislada. Son muy activos, y al ser perturbados caminan rápidamente de lado y se dirigen hacia el haz del folíolo o escapan volando. La cópula ocurre en las palmas, y las hembras, que viven más tiempo que los machos, bajan al pasto para ovipositar. Los adultos (Fig. 7) son de un color pajizo general con el abdomen verde pálido y las alas, con excepción de pequeños tubérculos negros, son transparentes. Incluyendo las alas, que sobrepasan en un 1,5 mm al abdomen, las hembras miden 4,8 mm en promedio y poseen un ovipositor en forma de sable. Los machos son más pequeños, 4,5 mm en promedio; poseen los forceps alargados, aplanados y en vista lateral (Fig. 8a.) semejan una pipa; el edeago tiene dos procesos apicales: el izquierdo corto y curvado,

el derecho alargado y terminando en un gancho apical; el pigofer se ensancha en ambos márgenes posteriores (Fig. 8b). Estas tres características de la genitalia del macho distinguen al *H. pallidus* de otras especies cercanas (Caldwell, 1946).

Huéspedes.—

Ninfas: Todos los ínstares ninfales se han encontrado en los siguientes pastos y malezas monocotiledóneas: *Panicum maximum* Jacq. (pasto guinea), *P. fasciculatum* Sw. (pasto granadilla); *Paspalum paniculatum* L. (paja brava); *Leptochloa filiformis* (Lam.) Beauv. (paja mona, paja de burro); *Echinochloa colonum* (L.) Link. (pasto de cuaresma); *Setaria geniculata* (Lamarck) Beauvois (setaria); *Cenchrus echinatus* L. (cadillo tigre); *Digitaria* sp. y *Cyperus rotundus* L. (coquito).

Las primeras cinco gramíneas se observaron en la plantación de palma africana "Oleaginosas Risaralda S. A.", mientras que los otros huéspedes constituyen la cobertura más común en la plantación de cocotero en Villa del Rosario. Aunque se revisaron una serie de malezas de hoja ancha, jamás se encontró vestigio de que podrían servir de huésped a las ninfas del *H. pallidus*. Esto indica la importancia de mantener las plantaciones con coberturas diferentes a pastos, con el fin de controlar las ninfas del vector de la "marchitez sorpresiva", y confirma los resultados obtenidos por Mena et al (1975).

Adultos: Como huéspedes principales del insecto se observaron la palma africana y la palma de coco. Las poblaciones de adultos en los folíolos de este último huésped siempre fueron mucho mayores que en palma africana, contando miles por hoja. No se logró establecer si estas altas poblaciones se deben a la preferencia de las ninfas por los pastos de cobertura en la plantación o a la preferencia de los adultos por palma de coco. Existe la posibilidad, que las altas poblaciones en Villa del Rosario se deban a que los suelos más livianos en esta plantación sean más favorables para el desarrollo de las ninfas que los suelos más pesados de "Oleaginosas Risaralda". Tampoco debe descartarse la posible influencia de las épocas de lluvia o de verano sobre la población del insecto.

También se observaron como huéspedes de los adultos el platanillo (*Heliconia biahí* L.), el mara-ray (*Aiphanes caryotifolia* (H. B. K.) Wendl y la iraca o palmiche (*Carludovica palmata* R. et P.).

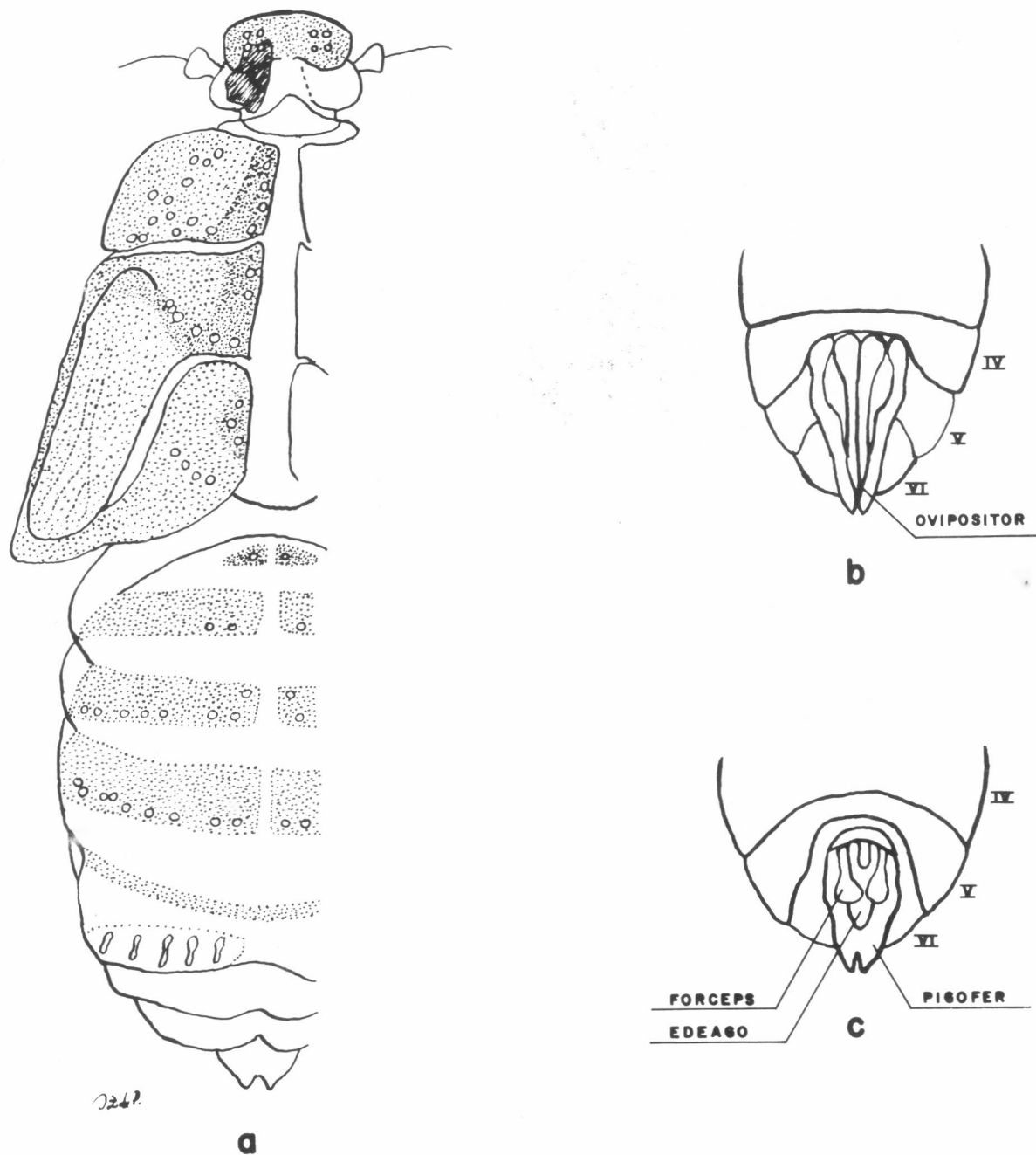


FIGURA 6. Último ínstar ninfal de *H. pallidus* a— Vista dorsal b— y c— Vista ventral de la genitalia de la hembra y del macho respectivamente.

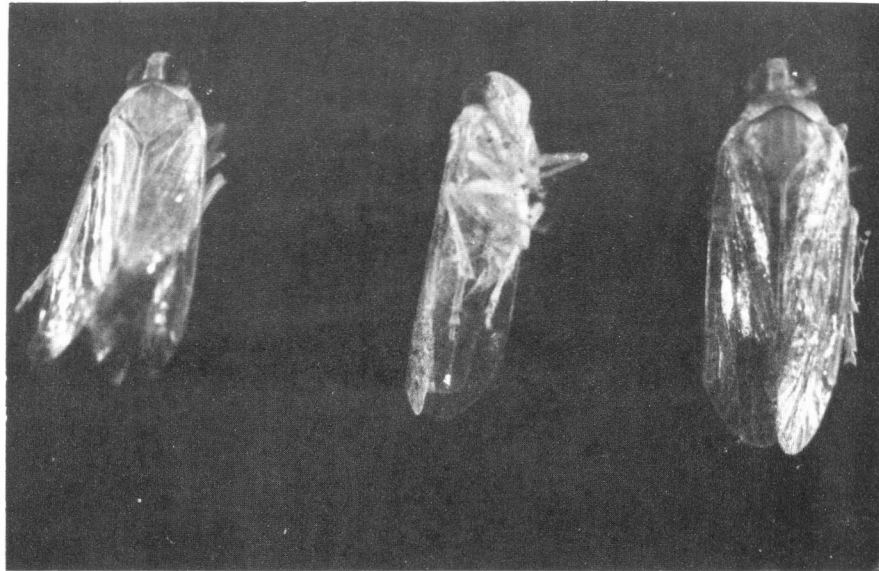


FIGURA 7. Adultos de *H. pallidus*. Obsérvese los nódulos en las venas de las alas anteriores.

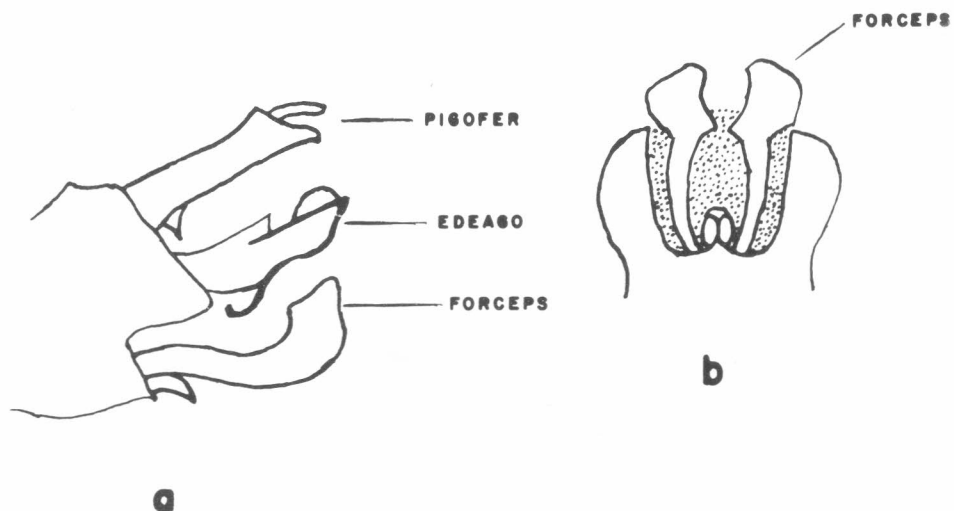


FIGURA 8. Genitalia del macho del *H. pallidus*. a— Vista lateral; b— Vista ventral. Nótese el forceps en forma de pipa (Adaptado según Caldwell, 1946).

Esta última planta (Fig. 9) tiene especial interés como huésped, ya que es fácil establecerla en los invernaderos y mantener sobre ella adultos por más de 35 días.

Control Natural.—

El control natural del *H. pallidus* en la zona del estudio puede calificarse como pobre, teniendo en cuenta que no se encontró ningún parásito específico de huevos, ninfas o adultos. Dada las condiciones de vida subterránea de las ninfas esto es explicable, pero sí se esperaba encontrar parásitos principalmente de huevos, los cuales están expuestos.

En las telarañas que abundan en las hojas de palma africana se hallaron con cierta frecuencia adultos atrapados del *Haplaxius*, pero se considera que estas "trampas" no proporcionan un control eficiente del insecto.

De un mayor valor represivo de la plaga y observado en forma más abundante en la plantación de cocotero, puede considerarse a un ácaro, género no descrito, de la familia Erythraeidae (Acarina) 1, cuyas ninfas y adultos son de color rojo y se adhieren a los adultos de la plaga para chupar la hemolinfa; solo se desprenden cuando el insecto ha muerto para buscar otra víctima.

También en Villa del Rosario fue común encontrar adultos del insecto atacados por un hongo aún no identificado. Por hoja de cocotero se contaron hasta 250 adultos de la plaga adheridos a los folíolos y recubiertos por el micelio del hongo (Fig. 10). Se hace necesario hacer estudios detallados sobre la importancia de este hongo, con miras a establecer la posibilidad de usarlo en Programas de Control Integrado de Plagas en estos cultivos.

Con bastante frecuencia se observaron en el suelo, alrededor de las raíces de pasto guinea, nidos de dos especies de hormigas (Hymenoptera: Formicidae), *Acropyga* sp. (Formicinae) y *Pheidole* sp. (Myrmicinae). Donde había especímenes de cualquiera de los dos géneros no fue posible encontrar ninfas de *Haplaxius*. Puede que se trate de una coincidencia, pero existe la posibilidad de que se tengan casos de predatorismo. *Acropyga* siempre se observó asociado con la palomilla *Pseudorhizoecus migrans* Green (Homoptera: Pseudococcidae) 1, un chupador de raíces de guinea; la hormiga protege y transporta a su simbiote y se alimenta en parte de sus secreciones azucaradas. Puede que para evitar competencia interespecífica entre los dos homópteros la hormiga ejerce un control sobre las ninfas del *Haplaxius*. Wilson (1971) indica que varias especies de *Acropyga* necesitan proteína fuera de la que obtienen de la mielecilla de sus simbioses, lo cual

1. Determinado por E.W. Baker del SEL-IIBIII, Washington.

1. Determinado por D.P. Miller del SEL-IIBIII, Washington.



FIGURA 9. Iraca creciendo en un potrero de guinea

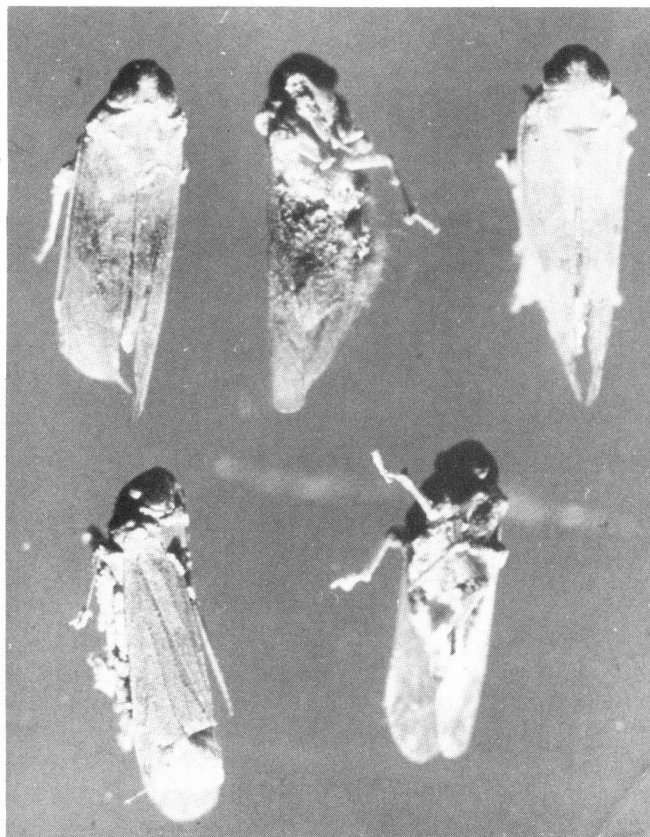


FIGURA 10. Adultos de *H. pallidus* afectados por una enfermedad fungosa desconocida.

logran alimentándose de otros homópteros.

Las especies de *Pheidole* consumen una gran variedad de alimentos; algunas prefieren semillas, otras son predadoras y todavía hay otras que requieren de una dieta mixta (Wilson, 1971).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El número de ínstaes ninfales del *Haplaxius pallidus* y posiblemente de otras especies relacionadas, puede determinarse haciendo gráficamente un análisis de frecuencia de las medidas del ancho de la cápsula de la cabeza.
2. Aunque de acuerdo al análisis estadístico, el tamaño de la cápsula de la cabeza es la medida más confiable para establecer el número de ínstaes, otras dimensiones tales como la longitud total y la longitud del abdomen, también pueden servir para este fin.
3. El desarrollo de las ninfas de este insecto se ajustó a la ley de Dyar, con una relación de crecimiento promedio de 1,34 de ínstar a ínstar.
4. Las malezas de hoja ancha no se detectaron como huéspedes de las ninfas, por lo tanto el control, tanto del insecto como de la enfermedad debe hacerse en forma cultural, erradicando las plantas monocotiledóneas que constituyen la cobertura y reemplazándolas por dicotiledóneas apropiadas.
5. Las observaciones, de que es relativamente fácil mantener los adultos sobre iraca, y las ninfas sobre gramíneas, abre las puertas para otros estudios biológicos bajo condiciones de invernadero.
6. El hecho de que los sexos pueden distinguirse en el último ínstar ninfal es de gran importancia para estudios posteriores sobre transmisión de la "marchitez sorpresiva" de la palma africana.

RESUMEN

El *Haplaxius pallidus* (Homoptera: Cixiidae), vector de un agente patogénico, causante de la enfermedad conocida como "marchitez sorpresiva" de la palma africana (*Elais guineensis* Jacq.), fue descrito en 1946 por J.S. Caldwell, basado en especímenes colectados en Miami, Florida. En 1975 Mena et al observaron los adultos en palma africana y las ninfas en raíces de pasto guinea, y posteriormente los relacionaron con la presencia de la enfermedad.

El presente estudio se realizó en la plantación de palma africana "Oleaginosas Risaralda S. A." en el Zulía, en una plantación de coco en Villa del Rosario (Santander del Norte) y en el C. E. "Tibaitatá" durante 15 meses, y tuvo por objeto determinar algunos aspectos de la biología del insecto considerados básicos tanto para su control como para el de la enfermedad.

Los huevos son insertados en grupos en las hojas bajas y secas de las plantas hospedantes; miden en promedio 0,56 mm de largo por 0,18 mm en su parte más ancha y son de color blanco lechoso; tienen forma cilíndrica.

Las ninfas que son de color blanco sucio viven en el suelo y se alimentan en las raíces de sus huéspedes; en el último ínstar alcanzan una longitud promedio de 3,41 mm y ya se pueden observar las diferencias entre machos y hembras.

Los adultos se encuentran sobre las hojas de las palmas, son de color verdoso, de alas transparentes con pequeños tubérculos negros sobre las venas. La longitud promedio de las hembras es de 4,8 mm y de los machos 4,5 mm.

El número de ínstaes ninfales, cinco en total, de determinó estadísticamente con base en el ancho de la cápsula de la cabeza y se observó que su desarrollo sigue la ley de Dyar con una relación de crecimiento promedio de 1,34 de ínstar a ínstar.

Como huéspedes de las ninfas se observaron, además del pasto guinea, otras monocotiledóneas, pero ninguna dicotiledónea; como plantas hospedantes de los adultos se encontraron: cocotero (*Cocos nucifera*), platanillo (*Heliconia biahii*), mararar (*Aiphanes carytifolia*) e iraca (*Carludovica palmata*).

En cuanto al control natural se destaca una enfermedad fungosa y un ácaro, género nuevo, de la familia Erythraeidae.

SUMMARY

Haplaxius pallidus (Homoptera: Cixiidae), the vector of a pathogenic agent which causes the oil-palm disease "marchitez sorpresiva" (Sudden wilt), was described in 1946 by J.S. Caldwell based on specimens collected at Miami, Florida. In 1975, Mena et al observed the adults on oil-palm foliage and the nymphs on guinea-grass roots, and later on related them to the disease.

The present study, carried out at the oil-palm plantation "Oleaginosas Risaralda S. A.", Zulía, and a coconut plantation in Villa del Rosario (Santander del Norte) and at the ICA Experimental Station "Tibaitatá", during 15 months, had as objective to determine some aspects of the insect's biology, considered basic to both the insect and the disease control.

The eggs are inserted in groups in the dry lower leaves of the host plant; they measure 0.56 mm in length and 0.18 mm at their widest part; they are creamy white and cylindrical. The nymphs which are of a dirty white color live in the soil, feeding on the host-plant's root; in the last instar which reaches a mean length of 3.41 mm the sexes can already be distinguished. The adults are found on oil-palm leaves, their color is greenish and the transparent wings show small black tubercles on the veins. The mean length of the females is 4.8 mm and of the males 4.5 mm.

The instar number of the nymphs, five, was established statistically, based on the head capsule width and it was found that their development follows Dyar's rule with a mean growth ratio of 1.34.

As nymphal hosts, besides guinea-grass, other monocotyledoneous but no dicotyledoneous plants were observed; as adult host plants were registered: *Cocos nucifera* L., *Heliconia biahii* L., *Aiphanes carytifolia* (H. B. K.) Wendl and *Carludovica palmata* R. et. P.

A fungal disease of adults and a mite, a new genus of Erythraeidae were found as the most important natural control agents.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos al I.A Jorge Franco D. de la División de Estadística y Sistemas del ICA por su valiosa colaboración y sugerencias, al Dr. Essiober Mena y al Señor Dídimo Claro del Programa de Oleaginosas Perennes por su ayuda en los trabajos de campo, y a los administradores de "Oleaginosas Risaralda" sin cuya ayuda no se hubiera podido realizar este estudio.

BIBLIOGRAFIA

- CALDWELL, J.S. 1946. Notes on *Haplaxius* Fowler with descriptions of new species (Homoptera: Cixiidae). Proc. Entomol. Soc. Washington. 48: 203-6.
- CUMBER, R.A. 1952 a. Studies on *Oliarius atkinsoni* Myers (Hem. Cixiidae), vector of the "yellow-leaf" disease of *Phormium tenax* Forst. I. Habits and environment, with a note on natural enemies. New Zealand J. of Science and Techn. Sect. B. 34: 92-8.
- 1952 b. Studies on *Oliarius atkinsoni* Myers (Hem. Cixiidae), vector of the "yellow-leaf" disease of *Phormium tenax* Forst. II. The nymphal instars and seasonal changes in the composition of nymphal population. Idem. 34: 160-5.
- 1953. Studies on *Oliarius atkinsoni* Myers (Hem. Cixiidae), vector of the "yellow-leaf" disease of *Phormium tenax* Forst. III. Resistance of nymphal forms to emergence control by inundation. Idem. 34: 260-6.
- 1954. Studies on *Oliarius atkinsoni* Myers (Hemiptera: Cixiidae), vector of the "yellow-leaf" disease of *Phormium tenax* Forst. IV. Disease-vector relationship. Idem. 35: 530-49.
- DYAR, H. 1890. The number of molts of lepidopterous larvae. Psyche 5: 420-2.
- MENA, E., C. CARDONA, G. MARTINEZ y O.D. JIMENEZ. 1975. Efecto del uso de insecticidas y control de malezas en la incidencia de la marchitez sorpresiva de la palma africana (*Elais quineensis* Jacq.) Rev. Col. Entomol. 1 (1): 9-14.
- MENA — TASCON, E. y G. MARTINEZ LOPEZ. 1976. Transmisión de la marchitez sorpresiva de la palma africana (*Elais quineensis* Jacq.) por *Haplaxius pallidus* Caldwell (Homoptera: Cixiidae). Resúmenes II Congreso Ascolfi. Bogotá, Sept. 1-3. p. 43.
- MARTINEZ LOPEZ, G., E. MENA—TASCON y C. CARDONA—MEJIA. 1976. Control de marchitez sorpresiva de la palma africana (*Elais quineensis* Jacq.). Idem. p. 32.
- TSAL, J. H., N.L. WOODIEL and O. H. KIRSCH. 1975. Rearing techniques for *Haplaxius crudus* (Homoptera: Cixiidae). Florida Agr. Exp. Sta. J. Series No. 5609 p. 8.
- WILSON, E. O. 1971. The Insect Societies. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. 548 p.