

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE AGRONOMIA
MEDELLIN - COLOMBIA

BIOLOGÍA Y CONTROL DEL GORGOJO DEL CAFE:
ARAECERUS FASCICULATUS DE GEER

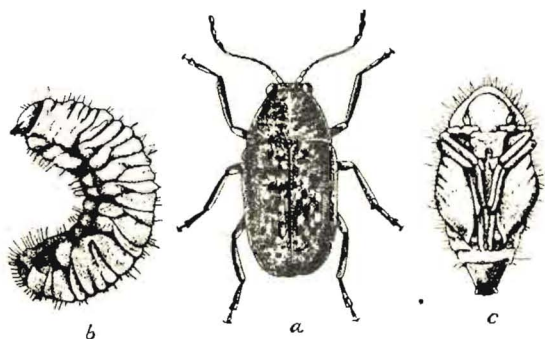
Fam: (Anthribiidae), en
BARRANQUILLA - COLOMBIA

Tesis de Grado

Presentada a la Facultad Nacional de Agronomía
de Medellín. - Universidad Nacional, para optar
al título de Ingeniero Agrónomo.

ADRIANO CABAL CONCHA

Noviembre 1952.



Araecerus fasciculatus De Geer.

a.-Adulto; b.- Larva; c.- Pupa; Según E. A. Back
y R. T. Cotton en pestes de los granos almacenados;
Farm, Boletín, 1260.

CONTENIDO:

	Pág.
I. Introducción	53
II. Distribución Geográfica	54
III. Descripción del Adulto	54
IV. Fertilización y Ovoposición	55
V. Rata Sexual	56
VI. Larva	56
VII. Prepupa y pupa	57
VIII. Relación entre los Tipos y Calidades de Café y la Susceptibilidad al Ataque	58
IX. Añejamiento y Resistencia a la Plaga.	59
X. Control Biológico - Parásitos y Predadores.	61
XI. <i>Aplastomorpha Calandreae</i> (How.)	61
XII. Descripción y Vida del Adulto	62
XIII. Estados de Huevo y Larva	63
XIV. Estados Prepupal y Pupal	63
XV. <i>Cephalonomia Gallicola</i> Ashm.	64
XVI. Descripción y Vida del Adulto.	64
XVII. Estados de Huevo y Larva.	65
XVIII. <i>Plastanoxus</i> n. sp.	65
XIX. Acaros Predadores.	66
XX. Campaña para el Control Químico - El Problema en Barranquilla 1942 - 1943.	66
XXI. Número de Sacos Tratados - Costo y Distribución 1942 y 1943.	69
XXII. Bibliografía Consultada	71

BIOLOGIA Y CONTROL DEL GORGOJO DEL CAFE: *ARAECERUS FASCICULATUS* DE GEER, FAM. (ANTHRIBIIDAE), EN BARRANQUILLA, COLOMBIA.

INTRODUCCION

El *Araecerus fasciculatus* De Geer., comunmente conocido en Colombia con el nombre de "Gorgojo del Café", es prácticamente la única plaga de dicho grano almacenado. Sin embargo, éste Anthribiidae, bien puede no considerarse como plaga específica del café, ya que su medio y alimento estriba principalmente de materias descompuestas. Una posible adaptación al medio lo ha llevado, en Colombia, a valerse del café almacenado como material escogido para derivar su sustento. A lo largo de este estudio, y como para mayor convencimiento de que este insecto, bien puede subsistir en la ausencia del alimento café, levanté varias generaciones del gorgojo, usando toda clase de galletas, pastas alimenticias y pastas hechas con cacao o con maíz molido, siendo únicamente necesario darle a estos materiales la blandura y humedad necesarias para que pudieran fácilmente ser usadas por él.

La primera aparición, con caracteres graves, fue por los años de 1914 - 1918, cuando la Primera Guerra Mundial, y se dice que atacó en Barranquilla, añil y café almacenados en ese entonces. Después en 1937 y 1938 atacó en Cartagena y Barranquilla cargamentos de café; y luego, durante la Segunda Guerra Mundial, del 39 al 45, hizo sus mayores estragos, en los puertos de exportación, muy especialmente durante los años de 1942 y 1943, cuando debido al bloqueo de los mares, el grano de exportación permaneció quieto en Barranquilla.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Este insecto es originario de la India y fue por primera vez descrito por De Geer en 1775, quien lo encontró alimentándose de materia descompuesta en grietas del suelo, en bodegas de almacenaje y en motas de algodón en estado de descomposición.

Tukcer (1909) lo encontró por primera vez en América viviendo en cápsulas de algodón y en tallos de maíz en los campos de Louisiana; lo mismo que asociado al "Picudo del Algodón" o *Cotton Boll Weevil*. Lucas (1891) lo describe como taladrador de ramas de jengibre venido de la China a Francia.

Se le ha considerado, desde hace mucho tiempo, como plaga del café almacenado en la India, Venezuela, Trinidad, Bélgica, Cuba y Madagascar. Como peste de los campos de *Tephrosia candida* en Java. Ogilvie (1926) lo encontró atacando maíz almacenado en Bermuda y el mismo autor, dice que este insecto ataca la fruta del banano que ha sufrido la enfermedad fungosa denominada "punta negra" o Black tip disease.

En cacao almacenado se le ha encontrado en Nigeria, Brasil, Alemania, Tanganyika y Africa Occidental; en maíz en Bermuda, Sierra Leona y Brasil; en arroz almacenado en Brasil, China y Japón; en U.S.A. atacando semillas de aguacate, maní, en varias semillas de leguminosas; en fríjol en Filipinas; en Cacao en Trinidad, Colombia, Islas Británicas y en Semillas de *Guareca thomsoni* en Uganda.

DESCRIPCION DEL ADULTO

Blatchely y Leng (1916) describieron el adulto del *Araecerus fasciculatus* De Geer, como insecto de pico corto, ancho y deflexo o abruptamente curvado atrás, con el ápice truncado; ojos redondos, prominentes; tórax corto, transverso, con base bisinuada y ángulos traseros subacuminados; élitra oblonga, convexa, el ápice obtuso redondeado.

Cuerpo ovado, convexo, de color marrón a negro bronceado, revestido con pubescencias pardas o de ligero tinte amarillo; los intervalos de las élitras teselados de color amarillo y marrón alternados; antenas, tibia y tarsos de color rojizo marrón; artejo distal de la antena de color casi negro o marrón oscuro; fémora rojiza oscura en la mitad.

El tórax densamente cubierto de finos puntos; la élitra con estrías ó rayas cubiertas por finas setas y puntitos débilmente impresos. Largo de 2,5 a 4,5 mm.

FERTILIZACION Y OVIPOSICION

En las bodegas se observa en abundancia el adulto volando tanto en las partes más oscuras como en las iluminadas, pero en las horas de mayor calor y sol, los adultos se acumulan en las ventanas y puertas, donde se hace notoria su actividad. Son insectos de fototropismo positivo, de movimiento constante y nervioso y cuando se les molesta o se les interrumpe su normal actividad, se fingen muertos: esconden las patas y antenas y por lo general, al dejarse caer, dan un giro, quedando patas arriba; así permanecen pocos minutos, para después sorpresivamente tratar de escapar.

La fertilización se lleva a cabo a los 4 ó 5 días de haber nacido, que es la edad en la que ambos sexos alcanzan la madurez sexual. La hembra puede ser saltada por el macho varias veces, aunque para que ésta ponga todos sus huevos fértiles, no necesita ser cubierta sino una sola vez. El acto de la fertilización dura de 5 á 9 minutos, observándose ocasionalmente el que dure hasta 15 minutos.

La oviposición toma lugar casi inmediatamente después de que la hembra es fecundada. La hembra busca con las antenas y aparato bucal, el sitio favorito para depositar el huevo. En el caso del grano del café, este sitio es la hendidura o ranura formada por las dos valvas que generalmente forman el grano. El insecto para depositar el huevo, curva la parte posterior del abdomen, coloca en debida posición las valvas y estiletos del aparato ovipositor, e imprime a todo el cuerpo un movimiento penetrante o de taladro, con el cual rompe el grano a profundidad de 1 a 2 mm., para allí depositar el huevo. El tiempo requerido para la postura es aproximadamente 10 minutos.

Las hembras que no han sido fecundadas por el macho, indefectiblemente ponen los huevos regados y sueltos en la superficie del grano o en cualquier otro lugar, sin preocuparse de enterrarlos o defenderlos de los predadores. Generalmente ellas mismas se los comen inmediatamente los ponen; y se anota que, las hembras que ponen huevos infértiles, lo hacen con una gran rapidez.

Tanto en el macho como en la hembra de estos insectos, existe una gran avidez por devorar los huevos infértiles que han sido regados por las hembras no fecundadas aún, siendo al parecer este alimento el más apetecido. En muchas ocasiones los huevos puestos por hembras que han sido fecundadas, pero que no han sido bien escondidos, son también devorados por machos y hembras distintos a la que los puso. Se nota en todos los casos, que la hembra defiende aguerridamente los huevos puestos por ella, y que van a ser devorados por otros insectos.

Para poder contar el promedio de huevos puestos por una hembra, se puso en cajas de Petrí, pastas hechas de café verde molido mezclado con pasta de chocolate, este último le daba al conjunto un color chocolate que facilitaba ver los huevos. A cada caja de Petrí se le ponía fina capa de pasta, de no más de dos milímetros de espesor, para así poder avistar y contar los huevos puestos.

A 50 hembras se les observó, cada una en caja de Petrí aparte y los resultados fueron: El promedio total de huevos puestos por cada hembra es de 52. El máximo de huevos puestos diariamente es de 7 y el promedio de 3. Los huevos son puestos casi a una rata constante en las dos primeras semanas, en las cuales la hembra es muy activa; actividad que decrece considerablemente de la tercer semana en adelante.

Los huevos son de color blanco transparente, y al tercer día han tomado un color ambarino. Son generalmente de forma ovoide y rara vez toman forma alargada o cilíndrica. Sea cual fuere la forma del huevo, los polos son siempre iguales.

De 20 huevos medidos el promedio dio un largo de 0.570 mm. con 0.325 mm. de ancho. La eclosión se lleva a cabo entre 5 y 7 días.

RATA SEXUAL

De observaciones para averiguar la relación entre los machos y las hembras, se anotó que son más abundantes las hembras. De varias muestras de adultos cazadas al azar, los machos estaban en proporción de 37% a máximo 45%, mientras que las hembras alcanzan de un 55% a un 74%.

LARVA

El día antes de eclosionar en larva, el huevo muestra un color amarillo y las mandíbulas de la larva se ven en forma de dos

puntos pardos en el polo cefálico del huevo. La larva rompe el chorion con las mandíbulas y cuando el orificio está lo suficientemente amplio, la larva principia a moverse dentro del tegumento del huevo, hasta separarse completamente del tabique que la envuelve. Luego reposa varios minutos, después de lo cual principia a oradar el grano.

Durante la vida larval, muda de piel cinco veces. La primera y segunda muda demora de 5 a 7 días; la tercera de 9 a 12 días; la cuarta de 10 a 15 días y la quinta de 7 a 10, lo cual totaliza un período larval de 46 a 66 días, en temperaturas de 28 C. y 80% de humedad relativa aproximadamente.

La larva es ápoda del tipo vermiforme. De cuerpo cubierto de diminutos pelos, localizados especialmente en la parte ventral del tórax y en el último segmento abdominal. Posee tres segmentos torácicos y nueve abdominales.

Cuando está en pleno desarrollo, la larva mide de 5 a 7 mm. de largo. Una tercera parte de este largo, corresponde a la parte del tórax y el resto al abdomen. Protórax más ancho que la cabeza; la cabeza emerge del protórax en forma ventral. El cuerpo es curvo, con la región torácica más gruesa y alargada que el resto del cuerpo y con cabeza pequeña en relación al resto del cuerpo. Larva de color blanco.

La larva es más activa y voraz en el tiempo de su vida correspondiente a la cuarta y quinta muda, aunque se anota que, en este período de actividad, no todo el material que roe dentro del grano es usado como alimento, sino que lo acumula y en las horas de mayor calor, lo esparce al rededor del cuerpo, para lo cual se mueve bruscamente. Con ello posiblemente busca aislarse mejor de la propia pared del grano, evitando así mayor calor y dándose una zona de mayor defensa contra los parásitos y predadores.

PREPUPA Y PUPA

Hay un período de reposo que dura un día o día y medio, durante el cual la larva toma color amarillo ambarino y reduce su tamaño de 5 a 7 mm. al de 3 ó 4 mm. de largo, antes de entrar al período pupal.

Al iniciar el período pupal toma un color blancuzco que rápidamente cambia a amarillo, para terminar en marrón. La pupa

reposa siempre sobre la parte dorsal del cuerpo y mueve activamente el abdomen en forma semi-circular, cuando se la perturba. Los rudimentos del cuerpo correspondientes a patas y alas son libres y la cutícula exuvial de la última muda, permanece adherida a los últimos segmentos abdominales. Mide de 3 a 4 mm. de largo y para emerger como adulto, gasta de 5 a 8 días.

RELACION ENTRE LOS TIPOS Y CALIDADES DE CAFE Y LA SUSCEPTIBILIDAD AL ATAQUE

Salta a la vista al examinar varios lotes de café atacados por la plaga, que los preferidos por el insecto, son precisamente aquellos tipos de café que comercialmente han sido clasificados entre los de baja calidad. Se hizo notoria la avidez del insecto para atacar cafés del tipo "Pasilla". Este tipo de café aunque no es de exportación, va a la Costa Atlántica en pequeñas cantidades con destino a la tostadora "Almendra Tropical" y a otras tostadoras de menor cuantía, ya que en la costa poco o nada es el café que se produce.

Las distintas calidades del grano; que dan como resultado las clasificaciones comerciales denominadas: Excelso, Corriente, y Pasilla, dependen del tratamiento y cuidados que se les presten a las cosechas desde la época de la recolección del grano.

Cafés que se cogen faltos de una pareja maduración, que son mal despulpados y mal lavados o que se trillen o se guarden sin haber alcanzado el grado de secamiento requerido, son por lo general cafés donde el gorgojo encuentra mejor terreno para procrearse. Dichos cafés siempre tienen una consistencia más blanda, mayor cantidad de sustancias mucilaginosas, mayor número de granos quebrados y por todos estos motivos una gran facilidad y tendencia para "acardenillarse".

Con el fin de sacar una conclusión sobre la susceptibilidad de los distintos tipos de café, se colocaron por 7 días, en una jaula de observación 500 hembras y 200 machos del insecto. En dicha jaula, previamente se habían colocado, en hileras al azar, 1.000 granos de nueve diferentes tipos de café, con un año aproximadamente de añejamiento. Los resultados del ataque fueron examinados a los 50 días, cuando se calculó que todas las larvas habían llegado a su pleno desarrollo. Los resultados fueron:

CUADRO N^o 1

Porcentaje de ataque a diferentes tipos de café:

Tipos de Café	Porcentaje de Infestación
1. Medellín Excelso	30%
2. Medellín Corriente	48%
3. Medellín Pasilla	73%
4. Manizales Excelso	31%
5. Manizales Corriente	52%
6. Manizales Pasilla	84%
7. Bucaramanga Excelso	40%
8. Bucaramanga Corriente	57%
9. Bucaramanga Pasilla	92%

AÑEJAMIENTO Y RESISTENCIA A LA PLAGA

El café almacenado es más o menos susceptible al ataque del gorgojo según el período de añejamiento en que se encuentre. Se pudo concluir claramente que el café de dos años y medio de almacenado es preferido por el gorgojo, como que, dicho café, presenta las óptimas condiciones para que la hembra del insecto pueda depositar los huevos cómodamente, dejándolos a la par bien escondidos y fuera de peligro.

Además de la pérdida de la humedad y por consiguiente cambio de peso del café almacenado, se advierten otros cambios físicos, y muy posiblemente hasta algunas reacciones químicas. Sería importante estudiar las posibles reacciones químicas que se operan en el mejoramiento de calidad del café añejado.

En lo tocante a la correlación que existe entre la susceptibilidad del café, y su edad o tiempo de añejamiento se observó:

1.—Que en cafés con menos de 24 meses de estar almacenados el color del grano es de un verde oscuro a un verde plomizo o gris. Al rayar un grano con la uña, se nota que la fibra que lo forma es compacta y la uña no entierra ni deja hendedura. Existe pues, una dureza primitiva y un color característico. La fibra que forma el grano parece, aún vista al microscopio, que tiene la posición transversal, entreverado y enjuta, que denota un

perfecto secamiento antes de la trilla; maduración pareja en el campo, cosecha y despulpe en buenas condiciones. Cafés que no presenten estas características, muestran mala calidad y tendencia a “acardenillarse o enmohearse”.

Durante este período —6 a 18 meses— es difícil para la hembra del insecto enterrar en el grano su aparato ovipositor y depositar a profundidad conveniente los huevos. En caso de que el insecto use para ovar este tipo de café, que estaría en primer grado de añejamiento, hay la probabilidad de que los huevos queden a la intemperie, y sean devorados por los mismos gorgojos o por otros insectos y ácaros predadores. También sucede que la dureza del grano, no proporciona buen sustento a la pequeña larva, para la alimentación, y los insectos nacidos y criados en este medio, son por lo general defectuosos y raquíticos.

El grano del café atacado en este período, sufre poco, pues el orificio es pequeño y redondo.

2.—El segundo período de añejamiento comienza de los 24 meses en adelante, y su duración es indefinida, pues hay calidades que añejan más rápidamente que otras, siendo así difícil definir con precisión cuándo principiaría un tercer período de añejamiento.

Sin embargo, se observa que en el segundo período el grano pierde el color verde oscuro y principia a decolorar hasta llegar a un amarillo pálido, que luego va tornándose en amarillo ambarino hasta llegar al amarillo de oro.

La fibra cambia de su posición transversal, entreverada y enjuta, para tornarse a una posición longitudinal que la vuelve “guas-cuda” y como en forma de melcocha, con una consistencia blanda que se nota por la hendedura que deja al rayarla con la uña.

El insecto fácilmente hunde su estilete ovopositor en este tipo de grano y deposita a buena profundidad el huevo, el cual es casi imposible localizar, pues la ranura longitudinal tiende a cerrarse prontamente.

Las larvas abren el foramen a lo largo del grano y la consistencia blanda les permite hacer mayor foramen y daño a los granos. Este es, pues, el período más susceptible al ataque.

3.—El tercer período, que corresponde al más resistente a los daños del insecto, es cuando el café toma el color llamado de

“oro negro” y al rayarlo con la uña, no deja hendedura alguna. La fibra se torna enjuta y dura y el insecto no puede taladrar con el estilete, el orificio para depositar los huevos. La dureza del grano, impide aún que las larvas se alimenten bien, pereciendo muchas de ellas, pocos días después de haber nacido.

En el experimento para sacar el porcentaje de ataque en cafés de distinto tiempo de almacenaje, se pusieron en una jaula 500 hembras y 100 machos por 7 días, donde previamente se habían colocado 1.000 granos de café con los cuales se formaron diez líneas de a 100 granos cada una, del mismo tipo de café. El café usado fue todo de la calidad Medellín Excelso:

Tipos de café y edad	Porcentaje de Infestación
1. Medellín Excelso de 1 año	49%
2. Medellín Excelso de 2½ años	87%
3. Medellín Excelso de 3 años	31%

CONTROL BIOLÓGICO

Parásitos y Predadores.

Durante todo el tiempo en que se estudió la biología del gorgojo del café almacenado en Barranquilla, se constató la presencia de tres himenópteros parásitos y dos ácaros predadores, los cuales ayudan, aunque en mínima forma, al control del gorgojo. No obstante que se les veía en gran número, estos insectos por sí solos, eran incapaces de dominar la plaga como tal. La lista, en orden de importancia como parásitos, de dichos insectos es:

Aplastomorpha calandrea (How.), (*Bethylidae*)

Cephalonomia gallicola Ashm., (*Pteromalidae*)

Cheyletus sp., (*Cheyletidae*).

Monieziella sp., (*Tyroglyphidae*).

Plastanoxus n. sp., (*Bethylidae*).

CICLO Y BIOLOGIA DEL APLASTOMORPHA CALANDRAE (HOW)

Este parásito ha sido descrito por varios autores dentro de diferentes géneros y especies y ha sido considerado como el pa-

rásito más efectivo contra las plagas de los granos almacenados. Su distribución es cosmopolita.

La primera y más antigua referencia, con respecto a la importancia de este insecto apareció en 1899 cuando Chittenden lo describió como parásito de larvas del *Bruchus quadrimaculatus* Fab.

En 1923, R. T. Cotton lo anota como el más importante parásito del gorgojo del arroz, *Sitophilus oryzae* L.

A. B. Gahan en 1923 dió las correctas sinonimias de este insecto como siguen:

- Peromalus calandrae* Howard, Rept. U.S. Dept. Agric., 1880-1881.
- Meraporus calandrae* Ashmead, in Smith's Inst. N.Y. 1900.
- Meraporus calandrae* Pierce, Jr. Eco. Ent., vol. I, 1908.
- Meraporus vandinei* Tucker, Can. Ent., vol. 42, 1910.
- Aplastomorpha pratti* Proc. U.S. Nat. Musc., vol. 47, 1913.
- Neocatolaccus vandinei* Girault, Ins. Ins. Mens., vol. 5, 1917.
- Pteromalus calandrae* Bridwll, Proc. Haw. Ent. Soc., vol. 4, 1919.
- Meraporus vandinei* Gahan, Proc. U.S. Nat. Musc., vol. 56, 1919.
- Meraporus calandrae* Donae, Jr. Eco. Ent., vol. 12, 1919.
- Aplastomorpha vandinei* Gahan, Proc. Ent. Soc. Wash., vol. 22, 1920.
- Aplastomorpha vandinei* Waterston, 9th Rept. Grain Pests. Com. 1921.

La lista de huéspedes en los cuales ha sido encontrado es la siguiente:

- Carpophilus obsoletus*, Er, (?).
- Caulophilus latinasus* Say.
- Lasioderna serricone* F.
- Sitophilus granarius* L.
- Sitophilus granarius* L.
- Stegobium paniceum* L.
- Catorama mexicana* Chev.

DESCRIPCION Y VIDA DEL ADULTO

La hembra tiene aproximadamente 2 mm. de largo. Es de un color amarillo. El macho tiene de 1 mm. a 1,5 mm. de largo y es de color pardo en el abdomen, con pequeñas manchas amarillo-blancuzcas.

La cópula se lleva a cabo el mismo día de nacido el adulto, y es la hembra la que busca al macho, pues éste es muy débil en atracción sexual. El acto de fertilización demora de 20 a 45 minutos. Las hembras no fecundadas son partenogenéticas y las posturas de éstas producen siempre machos. Los machos por tanto son más numerosos, con una rata de sexo de 60 a 65% de machos y sólo 35 a 40 por ciento de hembras.

Para la ovoposición la hembra cuidadosamente inspecciona la superficie de los granos con las antenas y cuando tiene localizada la larva del gorgojo, inserta la ponzoña y punza la larva del gorgojo varias veces, dejándola completamente paralizada.

Los huevos son puestos en el exterior de la larva del huésped, y por lo general sólo en número de uno por cada huésped, siendo muy raro encontrar larvas con dos y hasta tres ectoparásitos. La hembra del insecto parásito frecuentemente lame y se alimenta de la sangre que brotan las heridas del huésped, cuando fue punzado para ser paralizado.

Cada hembra del parásito es capaz de poner hasta 200 huevos durante su vida. Un máximo de 282 huevos fue encontrado por R. T. Cotton. El promedio de vida es de 85 días para las hembras y de 40 a 50 para los machos.

ESTADOS DE HUEVO Y LARVAL

Los huevos son elípticos, algo curvados y con un polo más redondeado que el otro. De largo miden de 0.45 mm. a 0.55 mm. y de ancho 0.14 a 0.20 mm. El período de incubación dura de 1 a 2 días.

Al salir la larva camina un tiempo, antes de escoger el sitio donde pasará alimentándose por el resto de su vida. Se nota que no tiene preferencia especial por escoger alguna parte determinada del cuerpo de la larva huésped. Cuando adquiere el mayor tamaño mide de 2,7 a 3,00 mm. de largo por 1,00 a 1,50 mm. de ancho. La vida larval dura de 5 a 6 días.

ESTADOS PREPUPAL Y PUPAL

Hay un estado prepupal que dura aproximadamente un día, en el cual el color blanco opaco de la larva desaparece, para tomar uno blanco brillante.

En el estado pupal el sexo puede ser determinado por la simple diferencia de tamaño, pues las pupas que serán hembras días

más tarde, miden 2.20 mm. a 2.40 mm. de largo por 0.90 mm. a 1.00 mm. de ancho, mientras que las pupas de las cuales van a salir machos miden de 1.45 mm. a 1.90 mm. de largo por 0.60 mm. a 0.80 mm. de ancho. El estado pupal tiene un período de 6 a 7 días, y el macho emerge siempre un día antes que la hembra.

En total, el ciclo de vida, desde el tiempo en que la hembra pone el huevo hasta que sale el adulto dura de 13 a 16 días, así que, dos o tres generaciones del parásito se pueden llevar a cabo mientras se cumple una generación larval del huésped.

CEPHALONOMIA GALLICOLA ASHM.

Este insecto fue descrito en 1887 por Ashmead y más tarde en 1917 Duchaussoy lo describió con el nombre específico de *Cephalonomia quadridentata*, aunque en concepto de C.F.W. Muesebeck se trata de especies idénticas. El *C. gallicola* Ashm., reportado en América como parásito del *Lasioderma serricorne* Fab. y el *C. quadridentata* como parásito del *Stegobium paniceum* L., en Europa.

El *C. gallicola* es insecto de más agilidad y vivacidad que el *Aplastomorpha calandrae* (How), y siempre se le ve moviéndose rápidamente de un lugar a otro, penetrando por las rendijas y huecos más imperceptibles y pequeños.

DESCRIPCION Y VIDA DEL ADULTO

La hembra jamás tiene alas, es de color negro y mide de 2.00 mm. a 3.00 mm. de largo. Los machos son dimorfos, y de la misma prole se presentan tanto alados como sin alas. Son de color pardo y más pequeños que las hembras, alcanzando los más corpulentos a medir 2.00 mm. de largo. Las hembras no fecundadas son partenogénéticas.

Los machos nacen antes que las hembras y ordinariamente la hembra es fecundada cuando aún está dentro del capullo, donde acostumbra a permanecer largo tiempo después de emerger como adulto.

Las hembras antes de evipositar acostumbran también a punzar la larva del huésped, con el fin de paralizarla. Varios huevos son puestos en una sola larva del huésped por el parásito, y también la hembra del *C. gallicola* Ashm. se alimenta del líquido que brota de los pinchazos hechos sobre el huésped en el momento de

paralizarlo. El mayor número de huevos puestos por una hembra, se dice que ha alcanzado a 158.

En forma adulta la hembra vive de uno a dos meses, mientras que los machos sólo alcanzan un máximo de 20 días.

ESTADOS DE HUEVO Y LARVAL

Los huevos son puestos en la superficie del huésped; tienen forma elíptica; color blanco brillante y miden 0.70 mm. de largo por 0.55 mm. de ancho. Dos o tres días después de puestos, eclosionan en larva.

La larva después de 3 ó 4 días de vivir ectoparásita, alimentándose de los jugos extraídos en varios puntos del cuerpo de la larva huésped, teje un capullo donde permanece unos 4 ó 5 días en estado de quietud, antes de pasar al estado pupal. El período pupal dura 10 a 12 días.

PLASTANOXUS n. sp.

Este insecto identificado por C.F.W. Muesebeck, del Departamento de Entomología en Washington; como una nueva y muy rara especie, no pudo ser estudiado en su biología, por falta de material, pues sólo se encontraron unos pocos especímenes.

Es un parásito de poca importancia, en cuanto al control biológico del *A. fasciculatus* De Geer., se refiere. Sólo se encontraron casos aislados de larvas del gorgojo del café, parasitadas por larvas de este insecto.

Es muy posible que el poder procreativo de esta nueva especie de *Plastanoxus* sea muy bajo, pues en disección hecha a una de las hembras que se logró cazar desde que estaba en estado pupal, se encontraron 27 huevos solamente. También parece existir en este insecto, factores limitantes de su existencia o supervivencia, que pueden ser enumerados así:

1º.—La hembra del parásito al poner los huevos sobre la larva del huésped no paraliza dicha larva.

2º.—Escoge larvas huésped de 15 a 20 días de edad.

3º.—La larva del parásito siempre fue encontrada en la parte ventral, entre el primero y el segundo segmento abdominal, de la larva del huésped.

En esta forma, la larva del huésped —en nuestro caso el *A. fasciculatus* De Geer.,— puede fácilmente devorar con sus mandíbulas la larva del *Plastanoxus* n.s.p., lo que no sucede en los casos ya estudiados antes, pues aquí la inmovilidad de la larva huésped, no permite que la larva del parásito pueda ser eliminada fácilmente.

ACAROS PREDADORES

Se encontraron dos ácaros del género *Cheyletus* sp. y *Monieziella* sp., alimentándose ambos de huevos del gorgojo del café y ayudando en forma muy importante al control biológico de esta plaga del grano.

El ciclo biológico y las costumbres de los dos ácaros es muy similar: Cada hembra pone un promedio de 25 huevos, los cuales son depositados unos encima de otros, sin que para ellos adopte una forma regular. La hembra permanece uno o dos días al rededor de las posturas y cuida de ellos, al parecer tratando de incubarlos.

El período de incubación de los huevos dura entre 3 y 7 días. Estos ácaros tienen un estado larval y dos ninfales. En el estado larval duran de 6 a 9 días. El primer período ninfal dura de 4 a 6 días; el segundo período ninfal de 7 a 10 días. El adulto vive unos 20 días.

CAMPAÑA PARA EL CONTROL QUIMICO

EL PROBLEMA EN BARRANQUILLA EN 1942 Y 1943.

Los motivos principales para que el gorgojo del café tomara los caracteres alarmantes de una plaga, que pudo haber reducido a polvo grandes cantidades del grano, fueron los siguientes:

1º.- Desconocimiento absoluto de la biología, costumbres, etc., del insecto o plaga en cuestión.

2º.- Falta de pericia en la dosificación, uso y control de los fumigantes.

3º.- Escasez de bodegas para guardar cómodamente todo el café que se acumuló en Barranquilla y Cartagena.

4º.- Imposibilidad de exportar ordenadamente el café, como consecuencia de la guerra y debido al completo bloqueo de los mares.

Es bueno advertir que la erradicación del gorgojo es asunto fácil, si se observan los cuidados necesarios para evitar la reinfección de los cargamentos que se vayan tratando y una estricta y absoluta limpieza en las bodegas.

Enumerados los cuatro motivos principales, los cuales dieron pie para que en el año de 1942 el gorgojo se difundiera, es fácil entender cómo cafés no atacados aún por el gorgojo, eran almacenados junto con cafés tratados, pero con muy bajas e insuficientes dosis del fumigante, que no daban una mortalidad completa a los distintos estados del insecto.

Igualmente cafés no atacados aún por la plaga, se juntaban a cafés atacados, hasta que hubo un momento en que todo el café en Barranquilla y Cartagena, estaba gorgojo.

Ante el fracaso al tratar de eliminar la plaga, se llegaron a creer en las antiguas teorías de la generación espontánea. Se decía que del café, brotaba el insecto como por arte de magia y que era perfectamente imposible evitarlo. Amparado en este error y en tan craso descuido, el insecto se reprodujo y se expandió con la mayor rapidez.

Fue necesario desocupar varias bodegas, limpiarlas muy bien, desinfectarlas y destinarlas al café que fuera llegando del interior. Aún con el conocimiento de que dichos cargamentos principiaban a infectarse en el transcurso del viaje por el Río Magdalena.

Las bodegas que era factible hermetizar, fueron acondicionadas. Unas para que sirvieran de cámaras de desinfección en forma rápida —24 a 48 horas— usando fuertes dosis o concentraciones del fumigante. Otras, por lo general las más grandes, se cubieron y se usaron en ellas concentraciones del fumigante, como para desinfecciones en 72 a 120 horas, y algunas se usaron con ensayos por tiempo indefinido.

Se concluyó que, si se logra una perfecta hermetización, no es necesario usar más de 12 libras de Bisulfuro de Carbono para cada 1.000 pies cúbicos de capacidad de la cámara o bodega, en un tiempo no mayor de 72 horas.

La Federación Nacional de Cafeteros poseía un total de 23 cámaras de desinfección: 4 cámaras con capacidad de 10.000 sacos cada una; 18 con capacidad de 200 sacos cada una y 1 con capacidad de 450 sacos. Aproximadamente 44.000 sacos podían

tratarse cada 4 ó 5 días. Aunque teóricamente estas cámaras daban una capacidad de desinfección mensual de 220.000 sacos aproximadamente, las dificultades en el transporte de las bodegas a las cámaras, la movilización y arrume del café y la limpieza y precauciones para evitar la reinfección, no permitieron, durante toda la campaña, sobrepasar la cantidad de 144.376 sacos tratados en el mes de Marzo de 1943.

Se ensayó, con muy buenos resultados, el gas cianhídrico usando el sistema del barril en las proporciones siguientes:

Cianuro de Sodio, 1 libra
Acido Sulfúrico, 1 1/2 pintas.
Agua, 2 pintas.

En bodegas, con capacidad para 10.000 sacos, o sea 82.000 pies cúbicos de espacio, se ponían 82 libras de cianuro de sodio en 10 barriles de madera de 25 galones de capacidad, los cuales se distribuían por entre las calles que formaban las rumas. Eran necesarias 24 horas de exposición al gas cianhídrico, después de lo cual, la bodega se dejaba airear por espacio de dos días.

La gran rapidez con que el gas cianhídrico mata los seres vivientes, dio pie para acondicionar y permitir el uso de varias bodegas de las más aisladas y donde el tránsito del hombre, pudiera ser controlado. Así se mataron muchos gorgojos adultos y también larvas, aunque cada 20 días, había que repetir el tratamiento. La economía con este sistema fue grande, ya que el mayor costo correspondía al transporte a camiones y a la consecuente movilización de rumas, efectuada por cuadrillas numerosas.

Aún con los muy buenos resultados obtenidos con el uso del gas cianhídrico, por el sistema denominado del barril, este sistema y este fumigante, no es recomendable si quien lo usa, no sabe de los peligros a que está expuesto, y no se tiene extremo cuidado. Es de advertir que el gas cianhídrico se expande rápidamente, roba la oxihemoglobina de la sangre y las personas que lo manejan, al inhalarlo, pueden fácilmente morir intoxicadas o adquirir tuberculosis y serias afecciones pulmonares.

El Bisulfuro de Carbono, se usó también con mucho éxito. Este producto era colocado en platillos y canecas arriba de las rumas en las cámaras de fumigación, ya que el gas producido es más denso que el aire y por tanto, hasta que la saturación de la cámara y la expansión del gas no se lleve a cabo, el gas tiende a permanecer en las partes bajas de la cámara.

El peligro que encierra su uso, es igual al de los más delicados explosivos líquidos y gaseosos, ya que es suficiente altas temperaturas, mayores de 50°C. o la presencia de cualquier chispa, para que explote en forma violenta. Entre las chispas que más frecuentemente pueden hacer explotar el bisulfuro de carbono, se pueden contar las producidas entre dos pilas de una lámpara de mano, de las muy frecuentemente usadas por el personal en las oscuridades de las bodegas y cámaras; la producida por un golpe de martillo o el taco de un zapato, contra cualquier superficie pulimentada y finalmente la producida por descargas pequeñas de electricidad estática, siendo esta última la menos frecuente.

NUMERO DE SACOS TRATADOS
COSTO Y DISTRIBUCION EN 1942 y 1943

Se acompañan diagramas en los cuales se puede observar, especialmente en el correspondiente a 1942, que cada 3 meses hay nuevas generaciones de adultos que hacen intensificar la fumigación.

Igualmente se discriminan los gastos globales de la campaña. Fue casi imposible y de poco interés especificar costo unitario por concepto de transportes, movilización y fumigantes, ya que todos variaban en forma desproporcionada debido a distintas circunstancias. Unas veces el transporte en camiones era a largas distancias, otras veces a cortas. En ocasiones se podían conseguir empresas que lo hicieran a bajo costo, en otras era casi imposible encontrar quién lo hiciera. Igualmente variaba el precio de las cuadrillas de hombres encargados de arrumar y desarrumar los cargamentos en las bodegas y cámaras.

Lo mismo sucedió con el precio del Bisulfuro de Carbono, que por escasez, aún siendo vendido en su mayoría por la Caja de Crédito Agrario, tenía fuertes variaciones de precio en las distintas ciudades del país. Casi todo fue recogido y comprado por los distintos agentes de la Federación de Cafeteros en el país, para usarlo en esta campaña.

En 1942, se fumigaron un total de 442,657 sacos con un costo de \$ 41.351.34, lo cual equivale a un precio de \$ 0.0934 distribuidos así:

Transporte	\$ 17.946.72	o sea el 43.40%
Movilización	\$ 14.073.60	o sea el 34.02%
Bisulfuro de Carbono	\$ 7.433.25	o sea el 18.00%
Varios	\$ 1.897.77	o sea el 4.58%

En 1943, se fumigaron un total de 889.351 sacos con un costo de \$ 69.550.31 pesos, lo cual equivale a un precio de \$ 0.0784 por saco, distribuídos así:

Transporte	\$ 27.586.25	o sea el 39.77%
Movilización	\$ 21.982.42	o sea el 31.57%
Bisulfuro de Carbono	\$ 8.759.67	o sea el 12.20%
Gas Cianhídrico	\$ 6.427.83	o sea el 9.60%
Varios	\$ 4.791.14	o sea el 6.84%

Resalta a la vista que la organización técnica de la campaña, dio como resultados, fuera de la completa erradicación de la plaga, una baja del costo por saco de \$ 0.0934 en 1942 a \$ 0.0784 en 1943, aun teniendo en cuenta que fue el año de 1943 el de los más altos costos y el de mayor bloqueo establecido por la guerra.

Es bueno hacer mención de que durante toda la campaña, se usaron lámparas eléctricas atrapa insectos, las cuales prestaban un gran servicio, ya que siendo el gorgojo, insecto de fototropismo positivo, moría en grandes cantidades atrapados por éstos aparatos. El costo de dicho sistema de control, fue imposible de determinar, pues a la Federación la Compañía de Electricidad, no pudo instalarle líneas separadas y el gasto así, de fuerza eléctrica, era enviado conjuntamente para lo tocante al alumbrado y lo gastado en la campaña de erradicación. Aún en los precios discriminativos del costo de desinfección en el renglón de Varios, no figura dicho gasto, pues éste era cargado a gastos generales o de administración.

Al terminar debo anotar que en los 1.332.108 sacos que hubo que tratar, debió haber gran pérdida de peso y calidad. Hay que reconocer que el costo de fumigación de siete centavos por saco en 1943 y en cualquier tiempo, es excesivamente caro.

Ello se debió a las incomodidades y angustias causadas por la falta de previsión en lo relacionado al almacenaje y a la falta de conocimiento de la plaga en sí.

La Federación Nal. de Cafeteros y los exportadores, al tomar nota de los \$ 110.901.65 pesos gastados en sólo erradicar la plaga, pueden hacerse cálculos de lo necesario que es la planificación de grandes bodegas en ciudades de clima seco, cerca a los mares Pacífico o Atlántico, con vías y transportes rápidos y propios, por así decirlo, donde fuera del control de plagas se haga la preservación del grano y se opere un añejamiento que sostenga y reafirme que, nuestro café, es el más suave y de mejor calidad en el mundo.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Autori, M. (1931). Datos Biológicos sobre el *Araecerus fasciculatus* (De Geer), (Col. Anthribiidae).
Rev. Ent., S. Paulo (Río de J.), I, N° 1 pp. 52-61
- Back A. & Cotton, R. T. (1942).
Industrial Fumigation Against Insects.
U.S. Dept. of Agric. Circular N° 369.
- Banks, N. (1929).
The Acarina or Mites. (A. review of the group for the use of Economic Entomologist.
U.S. Dept. of Agric. Report N° 108., pp. 26-30; 116.
- Blatchley, W. S. & Leng, C. W. (1916).
Rhynchophora or Weevils of North Eastern America.
Nature Publish Co. Indianapolis, pp. 42.
- Briceño Irragorri L. (1940).
Notas sobre el *Araecerus fasciculatus* De Geer.
Rev. del Inst. Nal. de Café, Venezuela. Vol. 1, 4.
- Bridwell, J. C. (1919).
Some notes on Hawaiian and other Bethylidae (Hym.) with description of new species.
Proc. Hawaiian. Ent. Soc. 4: 21-38.
- Cotton, R. T. (1923).
Aplastomorpha vandinei Tucker, an important parasite of *Sitophilus oryzae* L.
Jur. Agr. Res. 23: 540-555.
- Cotton, R. T. (1941).
Insect Pest of Stored Grain and Grain Products.
Burgess Publishing Co. pp. 37-38; 184-191.
- Ewing, H. E. (1929).
A Manual of External Parasites.
Charles C. Thomas, Publish, Co. pp. 29.
- Gahan, A. B. (1920).
On the identity of several species of Chalcidoidea.
Pro. Ent. Soc. Wash. 22:235-243.
- Gahan, A. B. (1923).
Types of two Chalcid-flies Misidentified.
Pro. Ent. Soc. Wash. 25:185-188.

- Ghosh, C. C. (1937).
The Pulse Beetles (Bruchidae), of Burma.
Ind. Jour. Agri. Sci. 27:385-412.
- Kearns, C. W. (1934).
Method of Wing Inheritance in *Cephalonomia gallicola*.
Ash. (Bethyilidae: Hymenoptera).
Ann. Ent. Soc. Amm. 27:533-541.
- Kearns, C. W. (1934).
A Hymenoptera Parasite (*Cephalonomia gallicola* Ash), New to
the Cigarette Beetle (*Lasioderma serricorne* Fab.).
Jour. Eco. Ent. 27:801-806.
- Livingstone E.M. & Reed, W. D. (1936).
Insect Fauna of cured tobacco in storage in the United States.
Jour. Eco. Ent. 29:1020.
- Lucas, M. H. (1891).
Quelques remarques sur les metamorphoses de *L'Araecerus fascicu-*
latus. Col. Thynchophore de la tribu des Anthribides.
Ann. Soc. Ent. Fr. (4), XI, 399-404.
- Ogilvie, L. (1926).
Report of the Plant Pathologist for the Year 1925.
Bermuda, Rep. Dept. Agric. pp. 36-63.
- Powell, D. (1938).
The Biology of *Cephalonomia tarsalis* (Ash.), a Vespid Wasp
(Bethyilidae: Hymenoptera), Parasite on the Sawtoothed beetle.
Ann. Ent. Soc. Amer. 31:44-49.
- Timberlake, P. H. (1924).
Records of the Introduced and Immigrant Chalcid Flies of the Ha-
waiian Islands (Hymenoptera).
Hawaii. Ent. Soc. Proc. 5:418-449.
- Tucker, E. S. (1909).
New breeding records of the coffee-weevil.
Araecerus fasciculatus De Geer.
U. S. Ent. Bull. N^o 64, p. 61-64.
- Tucker, E. S. (1909).
Additional notes upon the breeding of the Coffeebean weevil.
Jour. Econ. Ent. 2:373-381.
- U. S. Dept. of Agric. (1937). Misc. Publi. N^o 258.
Annotated list of the Insects and Mites Associated with Stored
Grain and Cereal Products, and of their Arthropod Parasites and
Predators.