

C

INVESTIGACION DE LOS EFECTOS DE UN INSECTO SOBRE EL  
MARCHITAMIENTO DE LOS FRUTOS JOVENES DEL CACAO , Y  
ESTUDIO DEL CICLO BIOLOGICO DEL MISMO.

Por

DAVID TORRES STEVENS.



INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS

TURRIALBA, COSTA RICA.

DICIEMBRE DE 1,950

INVESTIGACION DE LOS EFECTOS DE UN INSECTO SOBRE EL  
MARCHITAMIENTO DE LOS FRUTOS JOVENES DEL CACAO, Y  
ESTUDIO DEL CICLO BIOLOGICO DEL MISMO.

T e s i s

Presentada a la Facultad del Centro Inter-Americano  
del Cacao como requisito parcial para optar el

Título de:

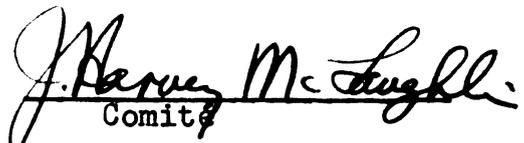
ESPECIALISTA EN CACAO

en el

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS.

APROBADO:

  
Jefe Técnico.

  
Comité

  
Comité.

Turrialba, Costa Rica

Diciembre de 1950.

## AGRADECIMIENTOS.

Al finalizar mis estudios, quiero hacer patente mis más sinceros agradecimientos a los Sres. que integran el Comité de Admisión en este Instituto, por haberme concedido la oportunidad de hacer estudios con los cuales he podido llegar a la realización del presente trabajo.

Muy especialmente, agradezco a los Sres. Drs. Geo. F. Bowman, Jefe del Centro Inter-Americano del Cacao, J.H. McLaughlin y Emilio Viale, por las sugerencias tan valiosas que supieron darme para la preparación y presentación de esta Tesis.

A la Señorita Angelina Martínez, por su gran ayuda en el ordenamiento de la literatura citada.

A mis compañeros de estudio y en especial a Arturo González a quien debo el haber podido presentar las fotografías correspondientes al insecto.

## TABLA DE CONTENIDO.

INTRODUCCION . . . . .	1
REVISION DE LITERATURA . . . . .	3
LUGAR DEL EXPERIMENTO . . . . .	15
MATERIALES . . . . .	15
METODOS . . . . .	16
RESULTADOS . . . . .	23
DESCRIPCION DEL INSECTO . . . . .	29
HABITOS . . . . .	33
DAÑOS QUE CAUSA . . . . .	34
CICLO BIOLOGICO . . . . .	34
SUMARIO . . . . .	36
LITERATURA CITADA . . . . .	40
APENDICE . . . . .	43

## INTRODUCCION.

En el cultivo de árboles frutales, una gran parte de las cosechas se pierde por el marchitamiento y caída prematura de los frutos mucho antes de llegar a su madurez.

Indudablemente que las causas que originan este marchitamiento pueden ser atribuidas a varios factores que pueden a la vez estar asociados entre sí.

En el caso del árbol de cacao, siempre que se hace referencia a este fenómeno, se atribuye a factores fisiológicos ; siendo varios los trabajos que al respecto se han hecho; sin embargo, es posible que en el marchitamiento de los frutos jóvenes ("cherelles") del cacao, existan otros factores que en forma directa o indirecta contribuyan a la verificación de dicho fenómeno, que tanto interés tiene para la agricultura cuando ésta se refiere a árboles frutales.

Bartolomé (2) 1950, en su estudio reciente sobre aplicación de fertilizantes llevado a cabo en la Zona Atlántica de Costa Rica, en una plantación de cacao; hace mención a la influencia que los insectos pueden tener en la incidencia del marchitamiento y la caída de los frutos jóvenes del cacao; refiriéndose con especialidad a una especie de la familia Membracidae.

Parece ser que la mencionada especie no está aún determinada.

Cualesquiera que sean las causas que ocasionan el marchitamiento en estos frutos, se ha creído de mucho interés abo-

car este problema, fijando nuestra atención al factor entomológico, con el propósito de contribuir en una pequeña escala aunque sea, al esclarecimiento de uno de los problemas que tanta importancia representa en el cultivo del cacao.

En observaciones hechas por el que escribe, en plantaciones de cacao, advertí que en la mayoría de los frutos marchitos, había lesiones en el pedúnculo ocasionadas por insectos chupadores, que como se sabe, constituyen una plaga para dicho cultivo. Al mismo tiempo se encontraba en los mismos algunos hongos a los cuales el cacao es tan susceptible. No sabiendo con seguridad si estos hongos eran los responsables directos de la muerte de los "cherelles" o si el ataque era subsecuente, se dispuso llevar a cabo el siguiente experimento, a fin de poner en claro el papel que la especie de insecto que Bartolomé menciona desempeña en el marchitamiento de los frutos jóvenes del cacao.

Para la realización de este trabajo se planeó el experimento al cual nos referiremos más adelante.

### REVISION DE LITERATURA.

Indudablemente que una de las mayores plagas con que la agricultura se haya amenazada, es la de origen entomológico. En lo que concierne al cultivo del cacao, podemos decir que son incontables los insectos que infestan a las plantaciones; estando desde luego estrechamente relacionados con la ecología del lugar.

Podríamos citar cantidades de ellos, y podríamos también en forma somera, dar alguna información acerca de los daños que ocasionan en las distintas partes de un árbol de cacao; pero el presente trabajo está dedicado exclusivamente a aquellos insectos que llevan el ataque directamente a los frutos de dicha planta, y especialmente a aquellos que atacan el pedúnculo de los frutos muy jóvenes. Podemos decir sin embargo que esta planta es atacada en sus distintas partes (desde su raíz hasta las hojas); encontrándonos para cada caso diferentes especies de insectos.

Es oportuno dar a conocer también que una de las más terribles enfermedades del cacao (Swollen Shoot), es transmitida precisamente por insectos vectores.

De cualquier manera, es claro que la acción directa o indirecta de los insectos en la agricultura, constituye un serio problema en la economía; ya que los efectos que causan son claramente reflejados en los bajos rendimientos de las cosechas.

Mucho se ha escrito en verdad sobre este problema, y al refe

rirnos al caso específico del cacao, encontramos que en Bahía, Bondar (3) en 1939, describe alrededor de 129 especies de insectos que están asociados en el cultivo del cacao, de los cuales 101 constituyen las plagas de mayor importancia, 11 especies que causan daños menores, y 7 especies que son benéficas al cultivo.

Tomando en consideración solamente aquellos insectos que perjudican directamente el fruto, haremos una breve revisión de lo que sobre ellos se ha escrito.

En Bahía, Bondar(3) 1939, describe el Selenothrips rubrocinctus, Giard. como una de las plagas muy serias en las plantaciones de cacao, debido al fuerte ataque de las hojas y de los frutos. Es el causante de la enfermedad ferruginosa en las mazorcas y a desarrolladas. Cuando el ataque ha sido muy fuerte, una gran parte de las cosechas se pierde; pues es muy difícil reconocer cuando una mazorca está o no madura. En ocasiones, el insecto ataca a los "churrelles" jóvenes perjudicando grandemente en su desarrollo, y produciendo en algunos casos la muerte de los mismos.

En Santo Domingo, los estragos que esta plaga causa son de gran importancia económica. Se ha estimado que en estas regiones secas el 75 por ciento de las plantaciones son perjudicadas. (8)

Parece ser que esta plaga está muy generalizada; pues se hace mención de ella en todos los lugares en donde se cultiva el cacao. Desde luego sus efectos no son siempre los mismos,

ya que en algunos lugares el ataque es menos intenso.

Shepard (17) 1936 en Trinidad, lo coloca entre los principales insectos dañinos debido a la gran infestación que ocasiona al alimentarse de las hojas y depositar al mismo tiempo sus huevos en ellas, provocando a veces una completa defoliación del árbol, lo que trae por consecuencia la pérdida de la mayoría de sus cosechas.

Al ataque que hacen sobre las mazorcas, le da muy poca importancia, diciendo que este no llega hasta las semillas y que por lo tanto no puede ocasionar pérdidas de consideración.

Sería muy largo seguir enumerando y citando la opinión de los diferentes autores al respecto; por lo tanto diremos solamente que esta plaga se encuentra extendida en todas aquellas partes en donde se cultiva el cacao; y que aunque sus efectos no son siempre los mismos, no deja de ser por eso, una de las que tanta importancia tienen en el cultivo. Otra de las plagas comunes y de mucha importancia, la constituyen los insectos de la familia de los Mirideos, del género Monalonion. Los insectos de este género, son verdaderamente abundantes en la América del Sur, y sobre todo en Ecuador, Venezuela y Brasil. En este último se le conoce con el nombre vulgar de "Chupanca do cacau" y también como "bexiga".

Bondar (3) 1939 y Silva (19) en 1944, al referirse a esta plaga hacen mención de las especies más comunes que son:

Monalonion bondari Costa Lima

Monalonion flavisignatum Knight y

Monalonion bahiense Costa Lima.

Estos insectos, tanto sus larvas como sus adultos, se alimentan chupando la sabia de los tejidos tiernos del cacao. Se cree que al introducir su pico en los tejidos, inyectan toxinas que causan la disolución de las células, formándose chancros que ocasionan la muerte en dichos tejidos. Atacan a las mazorcas en todas sus edades, y sobre todo cuando están jóvenes, a las que causan la muerte en la mayoría de los casos; o haciendo que su desarrollo sea anormal cuando estas llegan a subsistir.

Los chancros que se forman en las mazorcas ya desarrolladas, se profundizan tanto, que a veces causan serios daños en las almendras. Cuando el ataque es en "cherelles" jóvenes, el daño es grave; pues viene enseguida el marchitamiento y la muerte del fruto.

Las pérdidas ocasionadas por este insecto han llegado algunas veces al 50 por ciento de las cosechas de cacao en Bahia.

Silva (19), en su estudio sobre insectos y pestes del cacao en el estado de Bahia en 1944, cita, además de las anteriores, otras plagas de menor importancia, pero que no dejan de tener por ello significancia en las plantaciones.

Por ejemplo, en la familia de los Aphidos cita el Toxoptera aurantii Boyer, que ataca las hojas y brotes tiernos.

Entre las hormigas cita las siguientes: Azteca chartifex For  
var nociva; Crematogaster sp. Dolichoderus bidens L. que

también ocasionan daños al cultivo aun cuando estos sean de menor escala.

En Perú, Wille (22) 1944 dice que los insectos que más sobresalen como pestes en el cacao, son específicamente chinches de la familia de los Capsidos (Miridae), siguiendo en orden de importancia algunas especies del género Monalonion, tales como: Monalonion dissimulatum Dist.

Los chupadores atacan fuertemente los brotes tiernos y especialmente los frutos jóvenes, en los cuales se forman pústulas en las partes atacadas que traen como consecuencia la muerte de los mismos. Los daños son verdaderamente serios, resultando pérdidas considerables en las cosechas.

Ballou (1) en Barbados y Haití cita la especie Duanitus punctifer H. que pertenece a la familia coccidae; y la cataloga como la causante de serios daños, no solo en el cacao sino que también en las plantaciones de café, té y otros cultivos. Sus mayores daños los ocasionan las larvas; pues al nacer estas siguen alimentandose por debajo de la corteza haciendo que las ramas se sequen o se rompan. Muchas veces esto sucede antes de que las larvas hayan llegado a su completo desarrollo.

Este ataque es muy parecido al que causa el escarabajo del cacao en Trinidad (Steirastoma depressum L.) Shepard (17) el cual pone sus huevos dentro o fuera de la corteza del árbol, dando por resultado de que las larvas al nacer se ali-

menten también de los tejidos del árbol hasta que lleguen a su desarrollo normal.

En Africa Ecuatorial (Costa de Oro, Costa de Marfil, Togo y Dahomey ), (4), ha sido identificada la especie de Pseudococcus citri Risso, como el causante de serios daños en las mazorcas del cacao, así como en otras plantas que tienen relación con este árbol, tales como: Sterculia tomentosa L., Cola cordifolia (Jacq) Karst. y Cola acuminata (Beauv) R, Br. Esta misma especie Pseudococcus citri Risso, se encuentra en las plantaciones de cacao en Santo Domingo, produciendo serios daños (8).

En la Costa de Oro, aparte de las pestes descritas,; Box (4) en 1944 menciona varias especies de Helopeltis como causantes de grandes pérdidas de las cosechas por el ataque directo que estos insectos hacen a las mazorcas; pues normalmente se alimentan de ellas y no de las partes vegetativas del árbol.

Demasiado común es esta plaga, y se le puede encontrar tanto en su estado adulto como ninfal, siempre atacando las mazorcas. Las ninfas y adultos pican el pericarpio de las mazorquitas en desarrollo, produciendo perforaciones de un octavo de pulgada, haciendo que la zona atacada se marchite, o de lugar al desarrollo de una enfermedad fungosa. Depositan sus huevos en los pedúnculos de los "cherelles", en los cojines florales y aún en las mismas mazorcas (23)

Pagden (14) en 1948, encontró que, después del ataque por Helopeltis, hongos secundarios invadían las lesiones hechas por el insecto aumentando rápidamente el tamaño de la zona afectada, causando por lo tanto la pérdida del fruto atacado. El mismo autor afirma que en aislaciones hechas en las partes atacadas, fueron encontradas varias clases de hongos, principalmente Diplodia, Fusarium y Colletotrichum; pero en estudios hechos se aclaró de que aún sin la intervención de dichos hongos, los "cherelles" morían al solo ataque del insecto.

Entre los capsidos se encuentran también atacando al cacao en West Africa las siguientes especies: (23).

Sahlbergella singularis, Hagl, y Distantiella theobroma Dist. Ambas especies son grandemente perjudiciales, y puede decirse que son las que mayor importancia tienen en lo que se refiere al ataque directo de los frutos. Las lesiones causadas por estos insectos en los tejidos tiernos, son suficientes para causar la muerte de los "cherelles", sobre todo cuando dichas lesiones rodean por completo las partes atacadas; pues además de las incisiones que hacen al introducir su pico, inyectan al mismo tiempo toxinas que producen rápidos efectos.

Cuando las perforaciones en los tejidos son numerosas, y sobre todo cuando estas son hechas en brotes jóvenes, las partes atacadas se vuelven inmediatamente flácidas dentro de

las primeras 48 horas, muriendo poco después.

El mayor daño lo causa al depositar sus huevos dentro de los tejidos, prefiriendo hacerlo siempre en los pedúnculos de los "cherelles"; los cuales son incapaces de resistir cuando son demasiado jóvenes. Además del efecto directo que las picaduras puedan causar, existe siempre el peligro de que estas sirvan para dar entrada a enfermedades fungosas.

En inoculaciones hechas en aquellos tejidos que han sido picados por los capsidos se ha demostrado (23) que el hongo colocado en ellos crece mucho más rápidamente que en los tejidos en donde se ha colocado aisladamente; comprobando con esto que el lugar infectado por el insecto es un campo propicio para enfermedades de esta índole.

Dade (7) 1927, opina que los insectos son probablemente los más grandes responsables en la transportación de esporas de los hongos, haciendo que las infecciones pasen de uno a otro árbol, y, que además de causar daños en forma directa, lo hacen en forma indirecta ofreciendo un campo muy apropiado para el desarrollo de otras enfermedades, como en el caso del Helopeltis y la Sahlbergella en la Costa de Oro .

Newhall(11) 1948; opina que hay suficiente evidencia para afirmar que los daños que los insectos causan en las mazorcas, brotes y ramitas, constituyen la principal peste en el cultivo del cacao. Como ejemplo cita las especies de

Monalonia, "leafhoppers", "treehoppers", algunas hormigas, los aphidos y los thrips.

Otoya (13), en un estudio hecho en Colombia en 1946 cita como ejemplo de plagas principales en el cultivo del cacao las siguientes:

Pastor, Scolytidae; Taladrador, Coccidae; Chinche de árbol Platicaremus sp.. Generalmente el daño lo causan por alimento de la sabia de los tejidos tiernos, produciendo hipertrófias y deformaciones en las mazorcas y cojines florales. En las regiones cacaotaleras de Santander, San Vicente de Chucurí, de Boyacá y los Llanos Orientales es donde con más frecuencia se les encuentra y en ocasiones han llegado a causar pérdidas en las cosechas de más de un 50 por ciento.

Silva (18) en 1945, cita la Hormiga de injerto (Azteca paraensis Borg. var nociva) como la causante de una de las mayores pestes en Bahía, ya que no solo ataca al árbol de cacao, sino que también a los árboles de sombra. Sus daños pueden catalogarse de dos maneras: Directos e indirectos. En el primer caso, lo hace por la continua poda en los brotes nuevos del árbol, con el propósito de conseguir una substancia gomosa que utiliza en la construcción de sus nidos. Esta poda constante llega a causar a veces la muerte total del árbol.

Indirectamente, da lugar al gran aumento de insectos chupadores, especialmente de la familia Membracidae y los aphidos,

que como se sabe, causan serios daños en las plantaciones; pues esta hormiga se convierte en verdadero protector de dichos insectos ya que también se alimenta de las segregaciones que estos expelen.

Deliberadamente hemos dejado para el final la revisión de los insectos que corresponden a la familia de los Membracidae, porque es precisamente a una especie de esta familia a la que está dedicado el presente trabajo.

Bondar (3) 1939, describe esta familia como formada por insectos saltones que viven chupando la sabia en los pedúnculos de las flores y "cherelles" del cacao. Los daños que algunas de sus especies causan son de bastante importancia; pues cuando el ataque en los pedúnculos es muy fuerte, hacen que el tejido se contraiga y el fruto quede inutilizado por completo. Los árboles atacados por ellos llegan a perder hasta un tercio de su producción. En el género Tragopa se encuentran especies que depositan sus huevos en los pedúnculos de las flores y de los frutos.

Las heridas causadas por el chupamiento o por la ovoposición hacen que la corriente de sabia sea interceptada, trayendo como consecuencia la muerte de los frutos. Se mencionan siete especies distintas, asegurando que los daños causados son practicamente los mismos.

Fernald (9) 1942, al referirse a esta familia, hace mención de los "treehoppers", diciendo que son insectos que per

foran las ramitas de las plantas para alimentarse de la sabia contenida en ellas, causando con esto daños de mucha consideración. Cita entre los más comunes el "buffalo treehopper" (Ceresa bubalus Fab.). No se refiere especialmente a daños causados en el cacao, sino en general a diferentes plantas en las cuales el adulto permanece siempre que ataca, depositando sus huevos debajo de la corteza de las ramitas.

Pearis (15) en 1941 generaliza diciendo, que en el orden Homoptera al cual pertenecen; todos sus miembros se caracterizan por alimentarse del jugo de las plantas, y que muchos de ellos son verdaderamente dañinos; colocando a los "treehoppers" como los principales, asegurando que hay especies que pueden considerarse como verdaderas plagas en el cacao.

Silva (19) en 1944 afirma que en Bahia, a muchos de ellos se les ha encontrado atacando dicho cultivo. Entre los más comunes cita los siguientes: Tragopa humeralis Fairm. T. nifida Germ. y T. fulvovaria Fairm. Entre las ninfas y adultos de esta especie, remueven en el árbol una gran cantidad de sabia, que a veces lo imposibilitan para el desarrollo de la producción.

El principal ataque lo hacen en los nuevos brotes, pedúnculos de flores y de "cherelles"; en los cuales el tejido después del ataque se tuesta por la interrupción en la circulación de la sabia, haciendo que los "cherelles" atacados se marchiten. A veces, sin embargo se da el caso de que estos

"cherelles" resistan al ataque, pero su desarrollo no puede ser ya nunca normal.

A menudo, el marchitamiento de los frutos jóvenes del cacao producido por los "treehoppers", es confundido con el marchitamiento fisiológico. ("Cherelle Wilt").

En plantaciones atacadas por estos insectos, las pérdidas en el total de las cosechas pueden llegar a la quinta parte y a veces a más; existiendo el peligro de que cada año esas pérdidas aumenten; pues la población de estos insectos aumenta rápidamente, ya que hasta hoy no se conoce ningún control biológico que ayude a la exterminación de la plaga.

Por el contrario, tanto las ninfas como los adultos, son protegidos por hormigas de los géneros: Dolichoderus, Azteca, Crematogaster, y Cephalotes; las que a la vez sirven a las ninfas como medios de transporte para ser trasladadas de un lugar a otro en el mismo árbol.

En Nigeria, Catterrel (5) 1927, indica que fueron encontrados dos insectos de esta familia Membracidae (Gargara spp) y que a ambos se les encontró atacando los tejidos de los pedúnculos de las mazorquitas. Aparentemente el daño no era de significación.

Apoyado en todas estas informaciones; se ha creído pertinente llevar a cabo un experimento para determinar el daño que un insecto de esta misma familia pueda causar en las plantaciones de cacao de la zona que nos ocupa.

### LUGAR DEL EXPERIMENTO.

El presente estudio fué principiado en el mes de Julio de 1950 y terminado en Noviembre del mismo año.

La realización de los trabajos se llevó a cabo en la Finca La Lola; perteneciente al Centro Inter-americano de Cacao. Dicha finca se encuentra situada en la Zona Atlántica de Costa Rica, a 28 y media millas del Puerto Limón. Tiene una elevación más o menos de 24 a 58 metros sobre el nivel del mar; una precipitación de 3.92 mts. (promedio de los años 1949 y 1950 ) distribuida más o menos uniformemente durante todo el año. Su temperatura media aproximada es de unos 25 grados centígrados.

### MATERIALES Y METODOS,

Con el fin de tener mejor control en el experimento, se usaron las secciones 1 y 7 de la mencionada finca; ya que parte de ellas se encuentra cercada con alambre, lo que permite que los trabajos que en ellas se hagan no sean molestados por los trabajadores del lugar.

Los árboles de cacao que fueron usados tenían una edad mas o menos de 35 a 40 años, sembrados a una distancia de 15 pies uno de otro. El suelo donde se desarrollan es de una consistencia arcillo-arenosa y tiene un sistema natural de drenaje bien establecido, de tal suerte que no permite el estancamiento del agua en épocas de fuertes aguaceros.

Se usaron jaulas construídas de malla plástica de abertura de un milímetro. Se usaron también los adultos y las ninfas del insecto con el cual se iba a experimentar.

#### MÉTODOS.

El experimento consistió en determinar los efectos causados por un insecto de la familia Membracidae, en los frutos pequeños del cacao; y para ello fué planeado en la siguiente forma:

Se harían los tres tratamientos siguientes:

Tratamiento " A " :

Frutos jóvenes tratados con el insecto en su estado adulto.

Tratamiento " B " :

Frutos jóvenes con ninfas del insecto. y

Tratamiento " C " :

Frutos jóvenes sin ningún insecto ( Testigos )

La cantidad de frutos que se usaría en cada lote sería de 10 y el experimento tendría 7 repeticiones, haciendo un total de 70 frutos para cada tratamiento.

Tratamiento "A": Encerrar en jaulas de malla de plástico, 10 "cherelles" conteniendo insectos en estado adulto. Los "cherelles" no deberían pasar de una longitud 2 centímetros, y deberían encontrarse perfectamente sanos.

Tratamiento "B" : Tomar el mismo número de "cherelles" y colocarles ninfas del insecto.

Tratamiento "C" : Encerrar el mismo número de "cherelles"

pero sin ponerles nada. Este grupo serviría como testigo en el experimento.

Nuestro primer paso fué proveernos del material plástico para la construcción de las jaulas, del cual se cortaron pedazos de una longitud de 20 X 20 cm., y con la ayuda de alambre delgado, se unieron dos de sus orillas, quedando formado así una especie de cilindro al cual se le cerró de la misma manera uno de sus extremos, con lo que quedó construída la jaula.

Una vez hechas las primeras 30 jaulas necesarias para el primer ensayo, se procedió a la recolección de los insectos tanto adultos como ninfas. Para el primer caso, se usaron las mismas jaulas; las cuales después de haber sido depositados los insectos en ellas, se amarraron con una liga para impedir la salida de los mismos. En cada jaula se pusieron de 2 a 4 insectos.

Las ninfas fueron recojidas y colocadas en cajas de petri , ya que era muy difícil conservarlas directamente en las jaulas.

Con el propósito de evitar que hubiera parcialidad en la colocación de las jaulas en los árboles, se metieron estas dentro de un saco grande arregladas en la siguiente manera: Las 10 que contenían adultos, se depositaban tal como estaban, es decir, amarradas por su extremo. A las 10 que se usarían para las ninfas se les metió un pedazo de papel cualquiera y se amarraron al igual que las otras.

Las 10 restantes, o sean las que se usarían con el grupo de "cherelles" testigos, quedaron limpias y amarradas en la misma forma que todas.

Las 30 jaulas se revolvían en el saco de donde se extraían al azar una a una a medida que se necesitaban. Cuando la jaula que salía correspondía al tratamiento B, es decir la que contenía el pedazo de papel, se tomaban de la caja de petridos o más ninfas y se colocaban cuidadosamente en el pedúnculo del "cherelle o en el cojín floral del mismo; poniendo después la jaula, la que se fijaba al árbol con tachuelas pequeñas.

Las anotaciones se llevaron en tablas preparadas especialmente para cada tratamiento, las cuales pueden verse en el apéndice que se acompaña. En las mismas jaulas se colocaron etiquetas que contenían la fecha, el tratamiento y el número del "cherelle" tratado.

Para los otros tratamientos; es decir para el A y el C, las jaulas se colocaron de la misma manera.

Tomando en cuenta la probabilidad del marchitamiento en los frutos jóvenes de cacao por fenómenos fisiológicos, y habiendo sido demostrado por Humphries (10) 1939, la influencia que tiene la posición que ocupan estos en el árbol con relación al marchitamiento, procuramos usar solamente los frutos puestos en los troncos, de tal suerte que todos ellos se encontraran en condiciones semejantes uno de otro.



Tipo de jaula que se usó para realizar el experimento.

Atendiendo a otras conclusiones hechas por Naundorf y Villamil en Colombia(12) 1949, se tuvo el cuidado también de usar aquellos "cherelles" que se encontraban solos en un cojín floral.

El trabajo de poner las jaulas se hacía en un solo día, y las observaciones fueron hechas semanalmente, anotando el número de muertos por cada tratamiento y por cada semana.

El tiempo que duraron las observaciones fué de cuatro semanas para cada repetición, después de las cuales las jaulas eran retiradas para ser usadas en las repeticiones siguientes.

Haremos notar que los frutos que se usaron fueron perfectamente seleccionados.

Al hacer las observaciones semanales, encontramos que varios de los insectos, tanto adultos como ninfas se morían en el transcurso del experimento, y en realidad muy pocos duraban las cuatro semanas; sin embargo, no se trató en ningún caso de renovarlos por creer de que una semana sería más que suficiente para marcar sus efectos. En un experimento similar en el cual estos fueron libertados después de una semana, los datos obtenidos dieron resultados positivos después de 4 semanas de observación, durante las cuales los frutos permanecieron encerrados en jaulas vacías.

CUADRO No 1.

Número de "cherelles" muertos (en por cientos) en los tres tratamientos. Resultados por semanas y por repeticiones.

6 Re- p.	: ADULTOS.					NINFAS.					TESTIGOS.				
	: s e m a n a s :					: s e m a n a s :					: s e m a n a s :				
	1	2	3	4	Tot	1	2	3	4	Tot	1	2	3	4	Tot
1	20	20	10	0	50	0	20	20	10	50	0	10	0	10	20
2	20	0	20	0	40	0	0	20	10	30	0	0	0	0	0
3	20	20	10	10	60	10	0	10	30	50	0	0	0	0	0
4	0	0	20	60	80	40	0	0	50	90	0	0	0	40	40
5	0	40	30	10	80	0	30	30	10	70	0	20	10	20	50
6	20	40	10	0	70	0	20	40	0	60	30	0	0	0	30
7	0	40	0	10	50	10	10	0	0	20	0	0	0	0	0
Tot.	80	160	100	90	430	60	80	120	110	370	30	30	10	70	140
P.	11.4	14.3	14.3	61.4	8.5	8.5	17.1	15.7	15.7	4.3	4.3	1.4	1.4	20.0	10.0
		22.8	12.9			11.4		52.8						10.0	

ANALISIS DE VARIANCA.

Origen	G.L.	S.C.	Variancia	F
Tratamientos	2	6,695	3,347.5 <sup>oo</sup>	47.95
Repeticiones	6	6,591	1,098.5 <sup>oo</sup>	15.74
Error	12	838	69.8	
Total	20	14,124		

9.799 5%

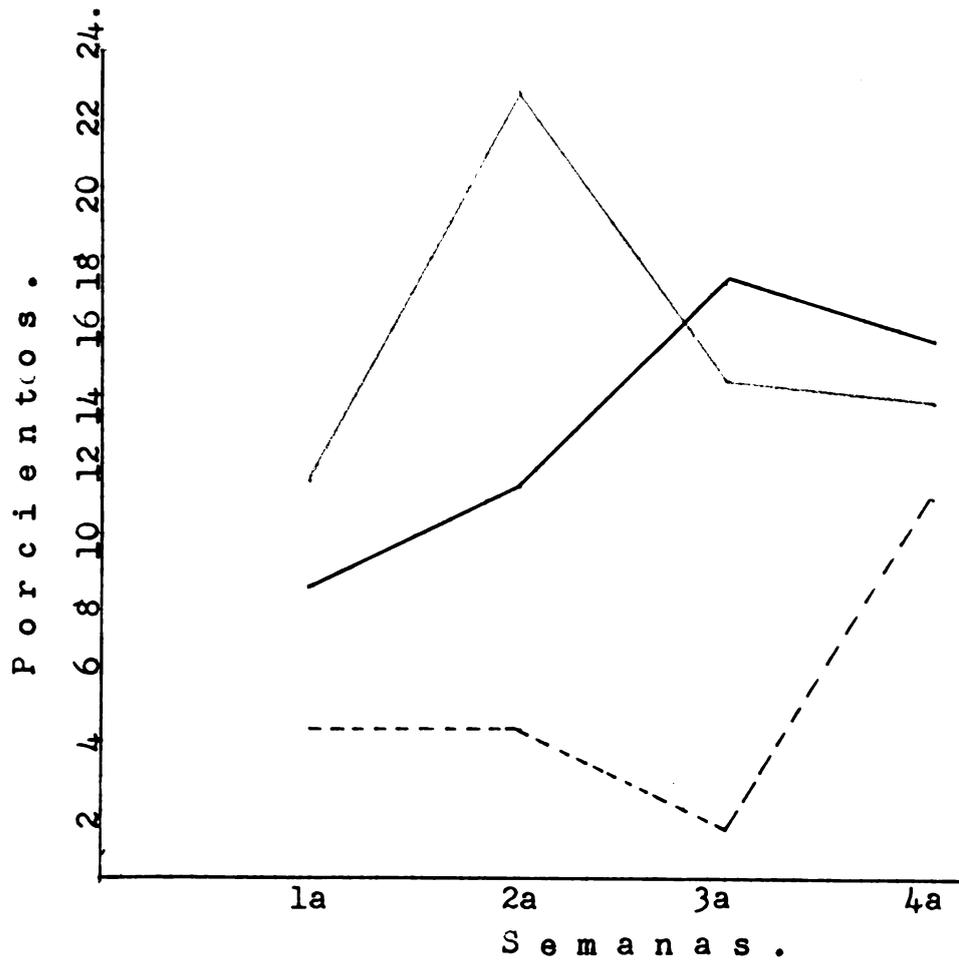
Dif. Min. Sig.

13.641 1%

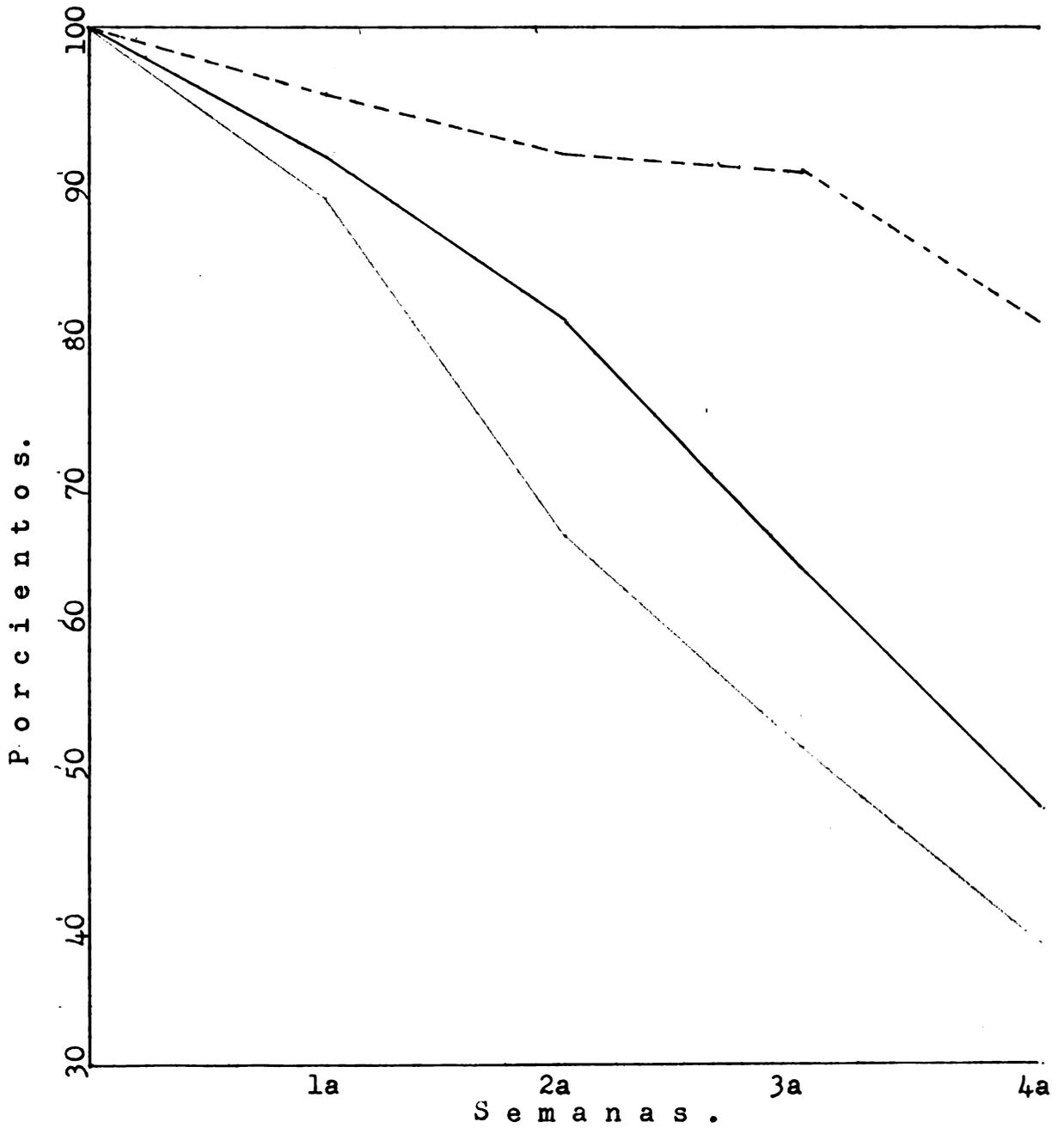
<sup>oo</sup> Significativo al nivel de 1%

Gráfica que muestra la mortalidad de  
cherelles de cacao causada por el adulto y la  
ninfa del insecto, en relación con la mortali-  
dad "natural".

———— Adulto.  
———— Ninfa.  
- - - - Testigo.



Porcentaje de frutos que sobrevivieron al fin de cada semana.



— Adulto  
— Ninfa  
- - - Testigo

### RESULTADOS DEL EXPERIMENTO.

En el grupo de los "cherelles" tratados con el insecto adulto, se encontró que los daños mayores fueron ocasionados durante la segunda y tercera semana del experimento; alcanzando un porcentaje promedio de 22.8 y 14.3 respectivamente.

(Ver cuadro No 1 y gráficas )

En el grupo de los "cherelles" tratados con las ninfas, el daño fué un poco menor y de efectos más retardados. Los porcentajes promedios fueron de 17.1 y 15.7 correspondiendo estos a la tercera y cuarta semana respectivamente.

En el grupo de "cherelles" que sirvieron como testigos, el porcentaje promedio máximo de mortalidad fué de 10.0 el cual fué alcanzado en la cuarta semana.

Los porcentajes promedios para cada tratamiento fueron los siguientes:

Para el tratamiento A (insecto adulto)	...61.0
Para el tratamiento B (ninfa)	...52.8
Para el tratamiento C (testigo)	...20.0

Si aceptamos el porcentaje de mortalidad del tratamiento C como cosa inevitable por distintas razones en las cuales el insecto no tuvo ninguna relación; podríamos entonces decir con seguridad que las verdaderas pérdidas ocasionadas por el insecto fueron las siguientes:

Pérdidas debidas al insecto adulto	... 41.0 %
Pérdidas debidas a las ninfas	... 32.8 %

De acuerdo con estos datos, diremos que el insecto en su estado adulto es más perjudicial que en el estado ninfal. La razón es obvia si se toma en consideración de que éste, además de chupar la sabia de los tejidos jóvenes del pedúnculo de los "cherelles", deposita sus huevos en el interior de los mismos tejidos, de los cuales en un periodo de 21 días más o menos salen las ninfas que se siguen alimentando de la misma sabia, lo que trae como consecuencia el marchitamiento de los "cherelles" en mayor número y con mayor rapidez.

En el cuadro No 1 se muestran con claridad los resultados obtenidos en cada semana y en cada tratamiento. Según los datos del mismo cuadro, en el tratamiento C se nota claramente que a partir de la cuarta semana en la cuarta repetición; hasta la primera semana de la sexta repetición; es decir por un periodo más o menos de cuatro semanas, los porcentajes de mortalidad fueron muy superiores en relación con los de las demás semanas del mismo tratamiento.

La explicación que podemos dar sobre este respecto es la siguiente:

A partir del 24 de Septiembre, se observó en la plantación una brotación general y en gran escala, coincidiendo a la vez con una sequía de bastante consideración.

Como puede apreciarse en los cuadros parciales del experimento que se encuentran en el Apéndice, esta fecha coinci-

de precisamente con aquellas semanas en las cuales la mortalidad fué superior.

Esto viene a comprobarnos la opinión de Voelcker (21) 1947 que dice que cualquier crisis fisiológica producida en los árboles debida al crecimiento de una nueva brotación, escasez de agua, o de cualquier otra razón, tiene gran influencia en el marchitamiento de los frutos jóvenes del cacao. Durante ese periodo hubo una pérdida de frutos jóvenes en la plantación estimada en mas de un 80 por ciento, en la que posiblemente la mayor influencia la haya tenido el factor fisiológico.

Siguiendo el curso de nuestras observaciones, y pensando de que quizá el tamaño de los "cherelles" estuviera relacionado con los efectos del insecto, se preparó el siguiente cuadro separandolos por su tamaño en cada tratamiento.

CUADRO No 2.

Número de "cherelles" muertos de diferentes tamaños por cada tratamiento.

Long. : inic. :	Tot. : trat. :	muer : tos :	por- : Cien :	Tot : trat. :	muer : tos :	% : %	Tot. : trat. :	muer : tos :	% : %
0.5 :	10 :	8 :	80.0 :	15 :	9 :	60.0 :	13 :	5 :	38.4 :
1.0 :	35 :	20. :	55.0 :	37 :	20 :	54.0 :	44 :	6 :	13.6 :
1.5 :	23 :	15 :	62.0 :	15 :	7 :	46.6 :	13 :	3 :	23.0 :
2.0 :	2 :	0 :	0.0 :	3 :	1 :	33.3 :	0 :	0 :	0.0 :
Total	70	43	61.0	70	37	52.8	70	14	20.0

Usando el método de Ji cuadrada, se hicieron las siguientes comparaciones:

1. Comparación de los grupos de "cherelles" de diferentes longitudes.
  - a). Entre insectos adultos, obteniéndose una probabilidad para  $\chi^2$  de  $.40 \pm$ ; lo que quiere decir que los adultos no hacen distinción de la longitud en el ataque.
  - b). Entre ninfas la probabilidad fué de  $.80 \pm$ ; puede decirse que están en el mismo caso de los adultos.
  - c). Entre testigos la probabilidad fué de  $.15 \pm$ . Es muy similar a las conclusiones dadas; pero hay una mayor tendencia al marchitamiento de los "cherelles" de menor longitud.
11. Comparación entre adultos, ninfas y testigos, con "cherelles" de una misma longitud.
  - a). En el grupo de "cherelles" de 0.5 la probabilidad fué de  $.15 \pm$ ; no hubo diferencia significativa entre adulto y ninfa, ni tampoco entre la ninfa y el testigo, pero sí la hubo entre el adulto y el testigo; lo que indica que los insectos causan más marchitamiento que el que pudiera ocurrir por otras causas.
  - b). En el grupo de "cherelles" de 1.0cm. la probabilidad fué mayor que  $.01$ ; no hubo diferencia entre el adulto y la ninfa; pero entre adulto y testigo las diferencias fueron de gran significación. Esto indica que los adul

tos y las ninfas causan la muerte en "cherelles" de esta longitud, más que el ordinario.

c). En el grupo de "cherelles" de 1.5 la probabilidad fué de  $.05 \frac{1}{2}$ . En este grupo, al igual que en el grupo de los de 0.5, solamente hubo diferencia entre el adulto y el testigo.

Los "cherelles con los cuales se experimentó fueron medidos al principio y al final de las observaciones; lo cual nos permitió averiguar si el ataque del insecto afectaba o no el crecimiento de los mismos, por lo menos dentro de ese periodo, el cual parece ser uno en el que los "cherelles" tienen el más rápido desarrollo.

Con los datos recogidos al final del experimento, formulamos el siguiente cuadro.

CUADRO No 3.

Promedios de crecimiento en "chorelles" bajo 4 semanas de observación en tres tratamientos con siete repeticiones.

Repet.	ADULTO	NINFA	TESTIGO.
1a.	3.5cm	3.9 cm	4.5 cm
2a.	3.2	3.3	4.2
3a.	3.0	2.9	4.0
4a.	3.1	2.6	4.0
5a.	3.2	3.1	3.9
6a.	3.0	3.5	4.1
7a.	3.6	3.3	4.1
Totales	22.6	22.6	28.8
Prom.	3.2	3.2	4.1

Haciendo nuestro analisis de variancia obtuvimos la siguiente información.

Origen	G.L	S.C.	Variancia	F.
Tratam.	2	3.66	1.83 °°	4.1 42.5
Repet.	6	1.10	.18	
Error	12	.52	.043	
Total	20	5.28		

Dif. Min. Sign...: .339 1%  
 .242 5%

°° Significativo al nivel de 1%

Las conclusiones que podemos sacar del análisis verificado son las siguientes:

El insecto tanto en su estado adulto como ninfal tiene gran significación reduciendo el crecimiento de los frutos jóvenes del cacao cuando estos se encuentran comprendidos entre longitudes no mayores que dos centímetros.

Entre los efectos causados por adultos y ninfas no hubo diferencias significativas.

#### DESCRIPCION DEL INSECTO.

Es un insecto relativamente pequeño, de color verde claro visto por encima. Su abdomen es de un color café claro.

En su estado adulto sus dimensiones llegan a los seis milímetros de longitud por cuatro en su parte más ancha que corresponde al protorax.

Parece ser que la especie aún no está determinada, por lo tanto diremos solamente que se trata de un insecto que pertenece al orden Homoptera y de la familia Membracidae.

El pronotum en esta especie está tan desarrollado que le cubre totalmente el cuerpo y gran parte de las alas. (fig 1)

Su cuerpo está cubierto por finos vellos, y posee además de ojos un par de ocelos, (falsos ojos) y un par de antenas cortas (fig. 2)

Tiene un par de alas bien desarrollado, de tal suerte que le permiten volar con facilidad. (fig. 3)

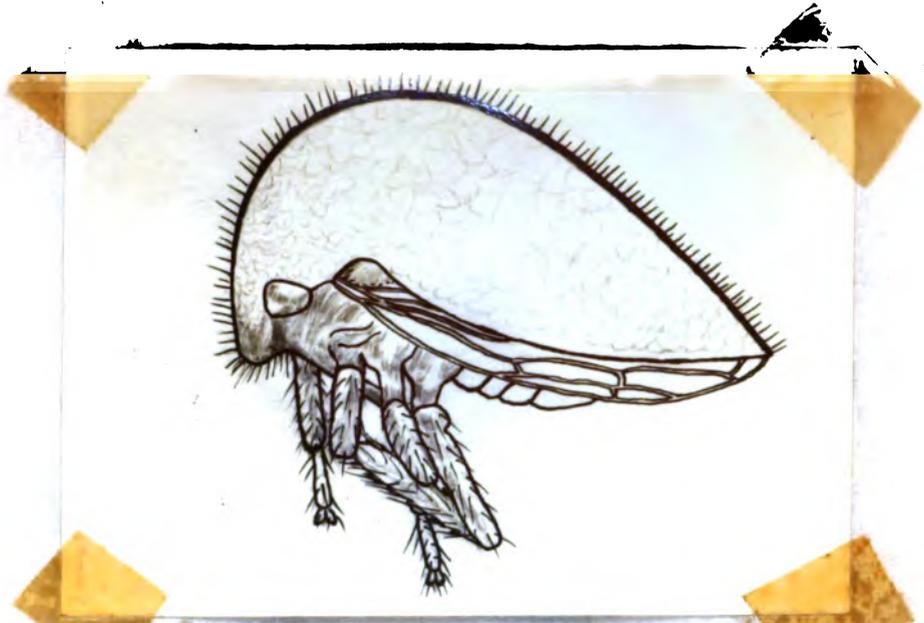


Fig.1 . - Adulto aumentado. ( dibujó Francisco García Reyes)



Figura 2. Antena y cabeza del adulto. (Dibujó A. González)

Nota: El insecto en el momento de nacer.

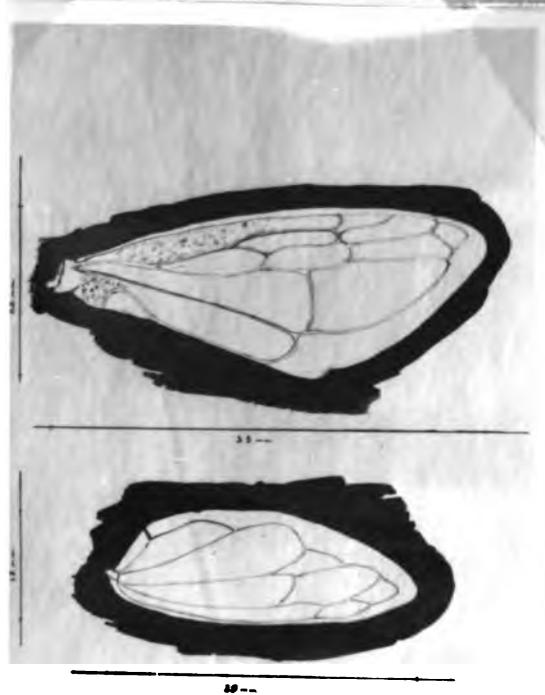


Figura 3. Ala anterior y posterior en el adulto. (Gonzalez)



Figura 4. Ninfa del insecto en el momento de nacer.  
(González )



Figura 5. Ninfa en su t rcera etapa del desarrollo.

Cuando se encuentra en estado de ninfa, su cuerpo está completamente cubierto de pelos, los cuales, a medida que avanza en edad van reduciendose en tamaño y cantidad pero sin llegar a desaparecer del todo.

### HABITOS.

Es un insecto chupador como todos los de esta familia.

Refiriéndonos a la especie que nos ocupa, diremos que se alimenta especialmente de la sabia de los frutos jóvenes del cacao. Generalmente esta la toma del pedúnculo de dichos frutos . En el transcurso de nuestro estudio, no se dió nunca el caso de encontrarlo fuera de los árboles de cacao, por lo que se cree que sean estos árboles los hospederos más preferidos por el.

Parece ser que su reproducción sea sexual, y lo hace depositando sus: dentro de la corteza del pedúnculo de los "cherelles" jóvenes, causando como ya se ha visto serios daños.

La cantidad de huevos que deposita varía desde 25 a 35, advirtiéndose que la operación la puede repetir por varias veces.

Su ciclo de vida desde el huevo hasta el adulto, dura en las condiciones ambientales, del lugar al cual nos hemos referido de 49 días como promedio más o menos.

Atraviesa por tres estados ninfales, durante los cuales su forma no cambia aparentemente; aumentando únicamente sus dimensiones, y cambiando la coloración que va desde un blanco amarillento hasta el obscuro casi negro cuando ha llegado a su tercera etapa. Cuando la ninfa va a pasar al estado adulto generalmente se coloca en el cuerpo de las mazorcas ya desarrolladas, y especialmente en el ápice de estas , en donde queda fija hasta realizarse la transición.

DAÑOS QUE CAUSA.

Al alimentarse de la sabia de los tejidos del pedunculo de los frutos jóvenes y depositar sus huevos en los mismos, ocasiona serios daños en las cosechas al provocar en grandes cantidades el marchitamiento de los frutos.

De acuerdo con el presente trabajo, las pérdidas producidas por adultos y ninfas fueron de 41 y 32.8 por ciento respectivamente, en un periodo de cuatro meses de observación. Además se aclaró que ambos reducen grandemente el crecimiento de los frutos pequeños cuando llegan persistir después del ataque.

Durante el tiempo que duró el experimento, no se llegó a descubrir ningún caso de parasitismo que pudiera servir como medio de control.

DURACION DEL CICLO DE VIDA DEL INSECTO DESDE EL HUEVO HASTA EL ADULTO/

Periodos de incubación.		Estados ninfales.			Total.
		1o.	2o	3o	
Máximo	21 días	8 días	12 días	16 días	57 días.
Mínimo	15 días	6 días	8 días	12 días	41 días.
Promedio	18 días	7 días	10 días	14 días	49 días.

Estos datos corresponden al estudio hecho en la Zona Atlántica de Costa Rica, en los meses de Septiembre a Noviembre, durante los cuales la temperatura promedio fué aproximadamente de 27 grados centígrados y una humedad relativa

de 70 a 75 por ciento como promedio aproximado.

Los estudios fueron hechos directamente en el campo, pues fúé muy difícil conservar el insecto en ambiente de laboratorio.

Es muy probable que bajo condiciones distintos, estos resultados varien, por lo tanto, serán tomados en consideración solamente para el caso a que nos hemos referido .



Tipo de jaula que se usó para estudiar el ciclo **biológico** del insecto.

SUMARIO.

- 1.- Un insecto de la familia Membracidae cuya especie parece ser no determinada aún, ha resultado ser de bastante importancia en el cultivo del cacao; pues se ha aclarado que es el causante en gran parte del marchitamiento de los frutos jóvenes de dicha planta.
- 2.- Los porcentajes de mortalidad causados por el insecto, tanto en su estado adulto como ninfal, fueron de muy alta significación.
- 3.- Se encontró además que los "cherelles" que llegaban a sobrevivir al ataque, eran afectados en su crecimiento.
- 4.- Los mayores daños los causa en los "cherelles" de 0.5 hasta 1.5 cm. de longitud, siendo estos de mayor intensidad los causados por el adulto, el cual también actúa con mayor rapidez; habiendose comprobado que los más altos porcentajes de mortalidad fueron los causados en la segunda y tercera semanas; mientras que las ninfas lo hicieron en la tercera y en la cuarta .
- 5.- Los nuevos crecimientos de brotes en la plantación, y la escasez de lluvia en el periodo de Septiembre a Octubre, tuvieron gran influencia en el marchitamiento de los frutos de los tres tratamientos, aumentando considerablemente en ese tiempo el número de muertos.
- 6.- El aumento de las pérdidas en los frutos tratados con los insectos, aumentó conjuntamente con la pérdida

del grupo tomado como testigo; es decir, que si el daño causado en el grupo de frutos tomados como testigos fué de origen fisiológico ; podemos decir que mientras más alta fué en este, más alta fué también la mortalidad en los grupos tratados con los insectos.

SUMMARY.

- 1.- An insect of the family Membracidae, of an as yet undetermined species, has been shown to be of importance in the cultivation of cacao; having been shown as the cause of a great part of the wilting of the young fruits.
- 2.- The percentages of mortality caused by insect in both its adult and nymphal stages were of very high significance over normal losses.
- 3.- It was found, furthermore, that small pods which were able to survive the attack were affected in their growth.
- 4.- The greatest damage was caused on small fruits from .5 to 1.5 cm. in length. These were damaged in greater intensity by the adults, which also act with greater rapidity and registered the highest percentage of mortality in the second and third weeks, while the nymphs did this in the third and fourth weeks.
- 5.- The new flushes in the plantation, and the scarcity of rain in the period September to October, had a great influence in the wilting of fruits in all treatments, increasing considerably at that time the number of dead fruits.
- 6.- The losses in the groups on which insects were placed increased in direct proportion with the losses in the group used as the check; that is, if the damage in

the group of fruit taken as check was physiological in origin, the total losses in treated groups included an equal loss from this cause, and total mortality in all groups from week to week in parallel.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Ballou, H. A. Notes on some insect pests in the Lesser Antillas . Tropical Agriculture ( Trinidad ) 11 (8): 210-212.
- 2.- Bartolomé, Rafael. A study on the effect of fertilizer application on the incidence of cherville wilt. Thesis. Turrialba Costa Rica. Inter-American Institute of Agricultural Sciences, 1950, 65 pp.
- 3.- Bondar, Gregório. Insetos daninhos e parasitas do cacau na Bahia. Instituto de cacau da Bahia ( Brasil) Boletim Tecnico No.5 1939, 112 pp.
- 4.♣ Box, Harold E. The cacao pest situation in West Africa and the Cameroons, with special reference to *Sahlbergella singularis* Gagl. and *S. Theobroma* Dist. (Hemiptera: capsidae) . Report upon a visit to French Togo, Dahomey, Nigeria and the Cameroons during the dry season December, 1943 to March, 1944. West African Cacao Research Institute. (Tao, Gold Coast ( Technical Bulletin No. 1 1944. 69pp . (mimeographed).
- 5.- Catterrel, G. S. Pests of cacao in the Gold Coast. (in) Nigeria . Proceedings of the first West African Agricultural Conference held at Ibadan, Nigeria; March 1927: 98-112.
- 6.- Callan, E, McC. The gall midges (Diptera, Cecidomyidae) of economic importance in the West Indies. Tropical Agriculture ( Trinidad ) 18 (6):117-127.1941.
- 7.- Dade, H. A. Economic significance of cacao pod factors determining their incidence and control. Gold Coast Department of Agriculture Bulletin No. 6. 1927 . 58 pp.
- 8.- Entomological notes. Insect pests of cacao in Santo Domingo. Tropical Agriculture ( Trinidad) 8 (9): 245. 1937.
- 9.- Fernald, Henry T. & Harold, H, Shepard. Applied entomology; and introductory texbook of insects in their relations to man. 4th. ed. New York, McGraw-Hill Book co. 1942. 400 pp.

- 10.- Humphries, E. C. Studies in the physiology of Theobroma cacao with special reference to cherelle wilt. 1.- Preliminary investigation of the factors concerned in wilt. Ninth Annual Report on cacao Research. 1939. (33-42.
- 11.- Newhall, A. G. Summary of cacao disease investigations; October 1947 to April 10 1948. Inter-American Institute of Agricultural Sciences. Report on the Meetings of the Administrative Committee held in Turrialba, Costa Rica; March 25-28., 1948. pp 44-49.
- 12.- Naundorf, Gerhard y Fernando Villamil. Contribución al estudio de la fisiología del cacao (Theobroma cacao L.). Caída prematura y marchitamiento de los frutos jóvenes y posibles sistemas para evitarlo. Notas agronómicas. (Estación Experimental Agrícola de Palmira) Colombia 1949, 82-93.
- 13.- Otoya, A. Francisco, J. Plagas del arroz y frijol en Colombia. Agricultura Tropical (Colombia) 2 (7): 61-62 . 1946.
- 14.- Pagden, H. T. Insects associated with cacao in Malaya, in. Cheesman, E. E. Draft report on potentialities for the cultivation of cacao in Malaya, Sarawak & North Borneo, British Colonial Office. Dg 93121/1 1948. pp 48-49.
- 15.- Pearis, Leonard Marion. Insect pests of farm, garden and orchard. 4th ed. New York. John Wiley & Sons. 194. 549 pp.
- 16.- Ruiz Castro, Aurelio. Insectos del viñedo. Madrid Sección de publicidad, Prensa y Propaganda, Ministerio de Agricultura. 1943 . 179 pp.
- 17.- Shepard, C. Y, The cacao industry of Trinidad; some economic aspects. Serie 11.- A financial survey of estates during the seven years 1923-4 to 1929-30. Tropical Agriculture ( Trinidad) 13 (11): 285-291. 1936.
- 18.-- Silva Pedrito. A "formiga de enxerto" . Instituto de cacau da Bahia ( Brasil): Boletim de Divulgacao No. 1 . 1945 . 21 pp.
- 19.- Silva Pedrito. Insect pests of cacao in the state of Bahia, (Brasil) Tropical Agriculture (Trinidad) 21 (1): 8-14. 1944.

- 20.- Snedecor, W. George. Statistical Methods Applied to Experiments in Agriculture and Biology 1946. 485 pp.
- 21.- Voelcker, O. J. A note on the behaviour of cacao flowers after polination an on the incidence of chavelle wilt. Sevent Annual Report on cacao Research. 1947
- 22.- Wille, J. E. Insect pests of cacao in Perú. Tropical Agriculture. ( Trinidad ) 21 (8): 143. 1944.
- 23.- West African Cacao Research Institute. Annual report April 1945 to March 1946. Tafo, Gold Coast, 1947. pp 25-39.

A P E N D I C E .

la . Repetición. Julio 14 de 1950.

A D U L T O S .

No.	:Long.: :inic.: :cm.	S E M A N A S				Tot. :muer- :tos	:Long.: :final:	:Creci: :miento
		J- 21	J-28	A-4	A-11			
1.	: 1.0 :		X			X	--	--
2	: 1.0 :						4.5	3.5
3	: 1.5 :						6.5	5.0
4	: .5 :			X		X	--	--
5	: .5 :						4.0	3.5
6	: .5 :	X				X	--	--
7	: .5 :	X				X	--	--
8	: 1.0 :						4.0	3.0
9	: 1.0 :		X			X	--	--
10	: 1.0 :						3.5	2.5
Tot.	:	2	2	1	0	5		17.5
Porciento.	:	20	20	10	0	50		3.5

N I N F A S .

1	: 1.0 :						4.0	3.0
2	: 1.0 :						5.0	4.0
3	: 2.0 :						7.0	5.0
4	: .5 :						3.5	3.0
5	: .5 :				X	X	--	--
6	: .5 :			X		X	--	--
7	: .5 :		X			X	--	--
8	: .5 :		X			X	--	--
9	: 1.0 :			X		X	--	--
10	: 1.0 :						5.5	4.5
Total	:	0	2	2	1	5		19.5
Prom.	:	0	26	20	10	50		3.9

T E S T I G O S .

1	: 1.0 :						6.0	5.0
2	: 1.0 :						5.5	4.5
3	: 1.0 :						6.5	5.5
4	: .5 :						3.5	3.0
5	: .5 :						4.5	4.0
6	: .5 :						5.0	4.5
7	: .5 :				X	X	--	--
8	: .5 :		X			X	--	--
9	: 1.0 :						6.0	5.0
10	: 1.0 :						5.5	4.5
Total	:	0	1	0	1	2		36.0
Prom.	:	0						4.5





4a. Repetición. Septiembre 10 de 1950.

**ADULTOS.**

No.:	:Long.: :inic.:	s e m a n a s .				:Tot. : :muer- :tos. :	:Long. : :final :	:Creci : :miento :
		S-7	S-14	S-21	S-28			
1.	: 1.3 :	:	:	:	X	X	--	--
2	: 1.5 :	:	:	:	X	X	--	--
3	: 1.0 :	:	:	X	X	X	--	--
4	: 1.0 :	:	:	:	:	:	3.7	2.7
5	: 1.0 :	:	:	:	X	X	--	--
6	: 1.0 :	:	:	:	X	X	--	--
7	: 1.0 :	:	:	X	:	X	--	--
8	: 1.0 :	:	:	:	:	:	4.5	3.5
9	: 1.0 :	:	:	:	X	X	--	--
10	: 1.5 :	:	:	:	X	X	--	--
Total	:	0	0	2	6	8	b	6.2
Prom.	:							3.1

**NINFAS.**

1	: 1.3 :	X	:	:	:	X	--	--m
2	: 1.8 :	:	:	:	X	X	--	--
3	: .7 :	X	:	:	:	X	--	--
4	: 1.0 :	:	:	:	X	X	--	--
5	: 1.2 :	:	:	:	:	:	3.8	2.6
6	: 1.2 :	:	:	:	X	X	--	--
7	: 1.0 :	:	:	:	X	X	--	--
8	: .5 :	X	:	:	:	X	--	--
9	: 1.0 :	X	:	:	:	X	--	--
10	: 1.4 :	:	:	:	X	X	--	--
Total	:	4	0	0	5	9	b	2.6
Prom.	:							2.6

**TESTIGOS.**

1	: 1.3 :	:	:	:	X	X	--	--
2	: 1.5 :	:	:	:	:	:	5.5	4.0
3	: 1.0 :	:	:	:	:	:	5.0	4.0
4	: 1.5 :	:	:	:	:	:	6.6	5.1
5	: 1.0 :	:	:	:	:	:	4.3	3.3
6	: 1.4 :	:	:	:	:	:	5.9	4.5
7	: .7 :	:	:	:	X	X	--	--
8	: .7 :	:	:	:	X	X	--	--
9	: 1.0 :	:	:	:	X	X	--	--
10	: .9 :	:	:	:	:	:	4.9	4.0
Total	:	0	0	0	4	4		24.9
Prom.	:							4.1





