

ESTUDIO BIOLÓGICO DE DOS FORMAS DE LEPIDOPTEROS:
Agraulis vanillae (Linn.) Y **Mechanitis veritabilis** (Butler) EN EL
MARACUYA (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*, D) (*)

Por Nelson Castellar Palma (**) y Alvaro Figueroa Escobar (***)

1. — INTRODUCCION

Entre las diversas especies de Passifloráceas cultivadas en Colombia se destaca el Maracuyá (*Passiflora edulis*, var. *flavicarpa*) fruta de origen brasileño y de reciente introducción.

En la actualidad el cultivo de esta planta está proporcionando buenos rendimientos y ofrece magníficas perspectivas en varias zonas del país.

El adecuado control de las plagas es una fase muy importante en la producción comercial de éste fruto tropical.

Entre los insectos que atacan al maracuyá ocupan lugar preferencial ciertos lepidópteros, cuyas larvas comedoras de hojas, realizan verdaderos estragos en las plantaciones.

Se hacía necesario el estudio biológico de estas dos especies, las más comunes en nuestro medio, ya que cualquier medida de control, debería considerar la polinización entomófila como factor primordial en la producción de frutos.

En el desarrollo del presente trabajo se logró por primera vez, la determinación del insecto conocido como "larva del maracuyá".

Se observaron también numerosos parásitos y predadores de dichas larvas, a más de una enfermedad causada por un posible virus lo cual podría servir de base a posteriores estudios sobre el control de estos insectos.

II.— REVISION DE LITERATURA

La importancia del *Agraulis vanillae* (Linn.) y del *Mechanitis veritabilis* (Butler) como plagas específicas de las Passifloráceas ha sido ampliamente demostrada por numerosos autores extranjeros (Beebe, 3; Roobs, 12).

(*) Tesis Facultad Agronomía, Palmira.

(**) Ing. Agr.

(***) Entomólogo, Facultad de Agronomía, Palmira.

En Colombia, "la larva del maracuyá" ó "gusano cosechero", posible *Dione* sp. (sinónimo de *Agraulis*) se considera plaga importante de este cultivo (Echeverry, 5; Torres, 14). Sin embargo, hasta el presente en nuestro país no se ha registrado al *Mechanitis veritabilis* como insecto dañino a esta planta y se dice que "es frecuente encontrarlo bajo arboledas y lugares de sombrío" (Figueroa, 7; Vélez, 15).

El *Agraulis vanillae* (Linn.) conocido como "Gulf Fritillary" pertenece a la familia Nymphalidae, la cual además de comprender 113 géneros y 1.490 especies, es la más antigua, grande y universalmente distribuida familia de Lepidópteros. (Herrera, 9).

El género *Agraulis* está confinado al nuevo mundo, comprende 5 especies y se encuentra estrechamente relacionado con los géneros *Argynnis* y *Colaenis* (Emsley, 6).

El *Mechanitis veritabilis* (Butler) ha sido considerado por varios autores como de la familia Danaide, subfamilia Ithomiinae (Costa Lima, 4; Figueroa, 7). Sin embargo se ha demostrado últimamente que dicho género pertenece a la familia Heliconidae, la cual es característicamente neotropical. La gran mayoría de sus géneros y especies poseen rangos muy limitados y parecen ser razas geográficamente aisladas. (Beebe, 3; Emsley, 6).

III.— MATERIALES Y METODOS

El estudio comprendió un período de 10 meses, durante el cual se observaron las temperaturas siguientes:

Máxima:	30° C.
Media:	25° C.
Mínima:	20° C.

La determinación de las especies estudiadas fue realizada por W. O. Bishop, Central Experimental Station, Centeno, Trinidad and Tobago. W. I.

El Trabajo se desarrolló en dos etapas:

A.— Bajo condiciones de laboratorio.

Se efectuó la cría artificial de los insectos con el fin de realizar observaciones sobre morfología y ciclo biológico en ambas especies.

Inicialmente el método seguido fue el recomendado por Poveda y Schwitzer (10). Básicamente emplea cajas de Petri como cámaras de incubación de los huevos y frascos de vidrio de diferente capacidad para la cría larval, empupamiento y cópula de imágos.

El rápido desarrollo de una grave enfermedad infectiva la cual causó un 100% de mortalidad en las larvas limitó el uso de este método.

Dadas las características especiales de la enfermedad y con el fin de determinar su posible carácter viroso, se realizaron observaciones

al microscopio electrónico (Japan-Electron, Mod. JEM 7 - A) usando 1.500, 5.000, 12.500 y 15.000 aumentos, siguiendo algunas de las técnicas de aislamiento, indicadas por Smith, (13).

En reemplazo del método de Poveda y Schwitzer (11) se utilizó una ligera modificación del sistema descrito por Alexander (1) y Beebe (3) en un estudio similar; consiste en usar insectarios de angeo para el desarrollo de todos los estados del insecto.

En lugar de insectarios se usaron dos jaulas de madera, con paredes de angeo (7 hilos/cm.) y cuyas dimensiones fueron 60 cm. de largo, 30 cm. de ancho y 40 cm. de alto. Dentro de ellas se colocaron sarmientos frescos de maracuyá de unos 50 cm. de largo y cuyo extremo basal se sumergió dentro de frascos con agua siguiendo la recomendación de Alexander (1).

Con el fin de evitar una posible contaminación en estos materiales se extremaron los cuidados sugeridos por Emsley (6) y Smith (13):

1. Las jaulas se colocaron en un sitio diferente de aquel en donde se presentó la citada infección larval.
2. Las cámaras de vidrio contaminadas no fueron manipuladas durante este nuevo período de observaciones.
3. Se prestó especial atención a la selección del material alimenticio, el cual se escogió de plantas jóvenes en las cuales no se habían presentado estas plagas.

Como alimento de los imagos, se usó una solución de miel de abeja, en proporción de 4 partes de miel por una de agua.

Para las observaciones fueron empleadas los materiales de uso frecuente en el laboratorio, indicados por Poveda y Schwitzer (11).

El método antes descrito, probó ser adecuado para la cría de las dos especies estudiadas, en los estados de huevo, larva y pupa; así mismo permitió la cópula normal y la posterior oviposición de las hembras.

Se obtuvieron un total de 53 ciclos en *Agraulis vanillae* (Linn.) y 57 en *Mechanitis veritabilis* (Butler).

B.— En el campo.

Esta fase, la cual se desarrolló en forma simultánea con la anterior tuvo por objeto observar las características del daño, detectar la presencia de parásitos y predadores y determinar varios hospedantes alternantes para ambas especies.

Para tal efecto, se llevaron a cabo reconocimientos periódicos en plantaciones de los siguientes tipos:

- a. Experimentales: los cultivos del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Palmira y la Granja "Guales" (Frutera Colombiana) en Candelaria.

- b. Comerciales: varias explotaciones de los Municipios de Cerrito y Guacarí. En estos casos, las plantaciones de Maracuyá se encontraban rodeadas de otros tipos de cultivos, tales como soya, vid y cítricos principalmente.
- c. Domésticas: pertenecían éstas a aparceros del Incora, generalmente con extensiones no mayores de $\frac{1}{2}$ plaza.

IV.— RESULTADOS

Tal como se dijo anteriormente, el rápido desarrollo de una grave enfermedad, limitó el empleo de las cámaras de vidrio, en donde se iniciaron las observaciones de laboratorio.

A.—Sintomatología de la enfermedad.

Esta grave enfermedad infectiva atacó todos los estados larvales de las dos especies estudiadas.

El primer síntoma que se observa es un cambio en la coloración del excremento el cual adquiere un tono verde pálido que contrasta con el café oscuro depositado por las larvas sanas. Simultáneamente la larva se aquieta y deja paulatinamente de comer, ocurriendo luego una progresiva decoloración acompañada de una flacidez del cuerpo del insecto.

Cuatro días posteriores a la presencia de los primeros síntomas la larva muere al romperse su epidermis. Se observa una lisis total de los tejidos, quedando ésta reducida a una masa amorfa, inodora y acuosa de color café claro.

La mortalidad de larvas alcanzó un 100% en menos de 8 días.

De tejidos provenientes de larvas muertas, se realizaron aislamientos en P.D.A. durante 24 horas a 20° C. los cuales indicaron la presencia de 2 hongos (*Aspergillus* y *Rhizopus*) considerados como contaminantes frecuentes de los materiales de laboratorio.

Siguiendo las recomendaciones que Emsley (6) y Smith (13) dan para casos similares, las cámaras contaminadas se sometieron a los siguientes tratamientos:

- a.—Tres se trataron con mezcla sulfo-crómica.
- b.—Tres con formalina al 40%.
- c.—Seis se trataron con la solución de Milton (1% de hipoclorito sódico y el 16% de cloruro sódico).
- d.—Tres cámaras (una de cada uno de los grupos anteriores) fueron esterilizadas posteriormente en el auto-clave a 121° C. durante 30 minutos.

A pesar de ésto, la contaminación prevalecía en la totalidad de ellas, transcurridos seis meses de suspendido su uso.

Las observaciones realizadas al microscopio electrónico no die-

ron resultados positivos cuando se intentó confirmar el posible carácter viroso de la enfermedad.

B.—Biología de *Agraulis vanillae* (Linn.)

1.— **Huevo:** el período de postura es bastante variable y durante ese transcurso la hembra deposita entre 30 - 35 huevos en forma individual y preferentemente en el haz de varias hojas aisladas. Los huevos son de color anaranjado, aspecto brillante, de forma conoidal, truncados en el ápice. Miden 0,82 mm. de largo y 0,65 mm. de diámetro basal. Presentan 14 estrías longitudinales que van del micropilo a la base. El período de incubación dura 6 días en promedio.

2.— **Larva:** de tipo eruciforme; presenta 4 mudas que separan los 5 instars cuya duración promedio es de 3, 3, 3, 4 y 5 días respectivamente. Al cabo de estos 18 días mide 38 mm. y ha adquirido una coloración que varía desde el café oscuro hasta el castaño claro, con 6 bandas longitudinales de ancho variable y colores anaranjado, amarillo ó blanquecino. Seis surcos también longitudinales de espinas negras, ligeramente ramificadas y dos espinas similares sobre la cabeza, adornan el cuerpo de la larva. (Ver Fig. 1 - A).

3.— **Prepupa:** este período comprende alrededor de 28 horas durante las cuales los colores de la larva desaparecen, quedando ésta de un tono gris opaco. Reduce su longitud a unos 30 mm. y selecciona tallos delgados, ramas ó alambres como sitio de empupamiento, colgándose de ellos por medio de las pseudo-patas anales.

4.— **Pupa:** del tipo obtecta y suspendida por el cremaster. Color café claro con manchas más oscuras. Largo de 25 mm. en promedio (ver Fig. 2-A). El movimiento de giro lateral indica que éste es un insecto farado. Sin embargo no se encontró evidencia alguna si se trata de alguna forma de tropismo especial. Al emerger el adulto, al cabo de 12 días, la pupa se rompe por dos suturas ventrales emitiendo algunas gotas de meconium color castaño oscuro.

5.— **Adulto:** mariposa de color anaranjado brillante, venas de las alas anteriores bien marcadas; el margen externo de las posteriores exhibe 5 anillos negros; expansión alar de 68 mm. en promedio, siendo la hembra un poco más grande y más brillantemente coloreada que el macho. Ventralmente las alas exhiben numerosas manchas plateadas y de forma irregular.

Cuerpo robusto de unos 23 mm. de largo, cabeza grande, palpos gruesos y densamente pilosos; antenas de 15 mm. que rematan en una clava aplanada y de color rojizo. (Ver Fig. 3-A).

Los imagos exhiben la característica mas sobresaliente de la familia Nymphalidae cual es la de presentar las patas protorácicas atrofiadas en ambos sexos.

C.— Biología de *Mechanitis veritabilis* (Butler).

1.— **Huevo:** la hembra deposita en forma aislada y en diferentes hojas, un total de 60 huevos, frecuentemente en el envés de las mis-

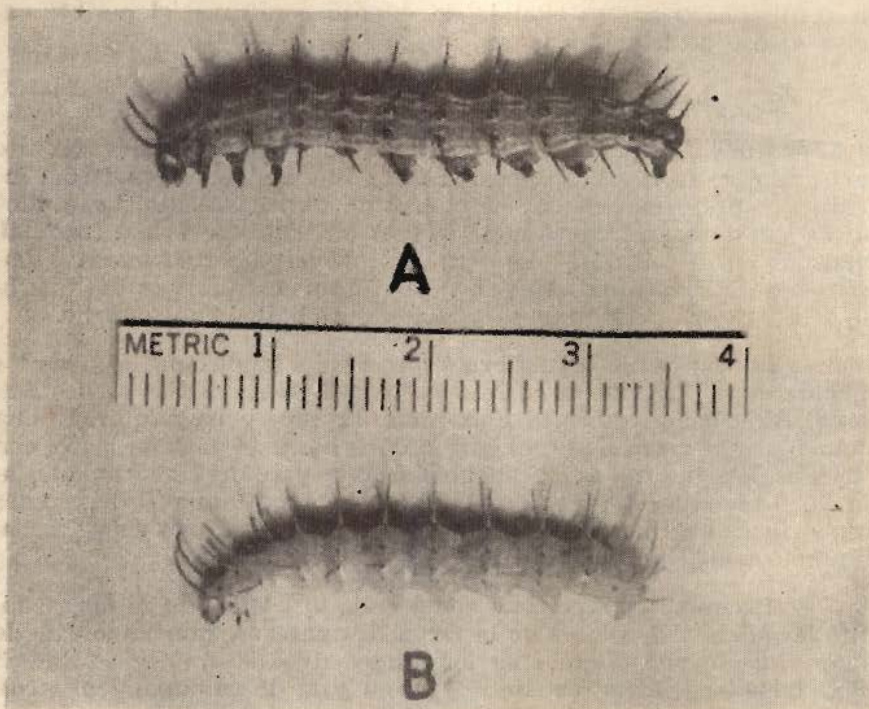


FIGURA 1-A: Larva de *Agraulis vanillae* (Linn.)

FIGURA 1-B: Larva de *Mechanitis veritabilis* (Butler).

(Foto: El autor).

mas. Los huevos son de color gris blanquecino, aspecto brillante, forma cónica ovoide; miden 0,6 mm. de largo y 0,5 mm. en su parte más ancha. Numerosas estrias le dan a la superficie la apariencia de un reticulado hexagonal. El período de incubación dura 5 días.

2.— **Larva:** de tipo eruciforme; recién nacidas son amarillentas, densamente pilosas. Al cabo de 16 días se han operado en ellas 4 mudas que separan los 5 instars cuya duración promedio es de 2, 3, 3, 4 y 4 días; entonces su coloración es amarillenta, con amplias bandas laterales de color amarillo intenso; dorsalmente se observan franjas rojas que alternan con otras de color blanco. Seis surcos de espinas blancas ligeramente ramificadas y dos espinas capitales largas y curvas, adornan el vistoso cuerpo de la larva. (Ver Fig. 1-B).

3.— **Prepupa:** durante este período de unas 22 horas, la larva reduce su tamaño a unos 24 mm. Los colores brillantes desaparecen quedando la epidermis traslúcida, en tal forma que horas antes del empupamiento, es posible observar nitidamente las pulsaciones de la cuerda cardíaca. Selecciona el envez de una hoja, se adhiere a ella por medio de las pseudo-patas anales y empupa.

4.— **Pupa:** del tipo obtecta, mide 20 mm. de largo. Color blanco con manchas oscuras; sobre la parte ventral se distinguen 4 proyec-

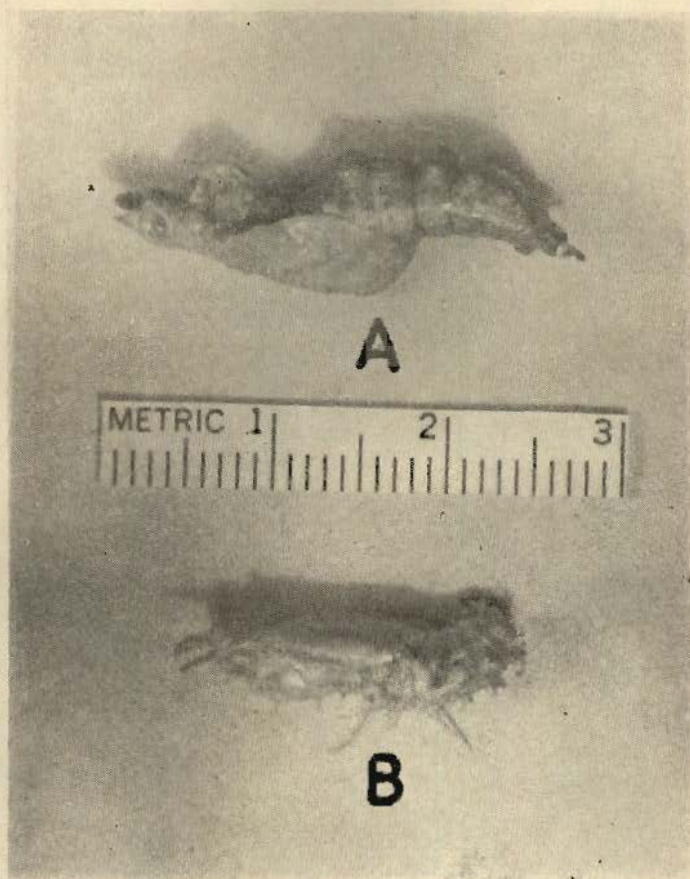


Figura 2-A: Pupa de *Agraulis vanillae* (Linn.)

Figura 2-B: Pupa de *Mechanitis veritabilis* (Butler).

(Foto: El autor).

ciones las cuales corresponden a las patas no atrofiadas del adulto. Se suspende por el cremaster permaneciendo en posición paralela a la superficie del sitio de empupamiento, dándole al cuerpo una curvatura dorso ventral. Al cabo de 9 días emerge el imago, rompiendo la pupa lateralmente y emitiendo algunas gotas de meconium color café claro. Detalles sobre la forma de la pupa se observan en la Figura 2-B.

5.— **Adulto:** mariposa de color marrón oscuro, con manchas amarillas irregulares y franjas transversales castaño claro; envergadura de 78 mm. en promedio. Cuerpo frágil de longitud promedio 25 mm. con antenas de 18 mm. terminadas en clava delgada y aplana de color amarillo (Ver: Fig. 3-B).

Al igual que los Nymphalidae, el primer par de patas está atrofiado en ambos sexos. Sin embargo, en el macho, la presencia de un

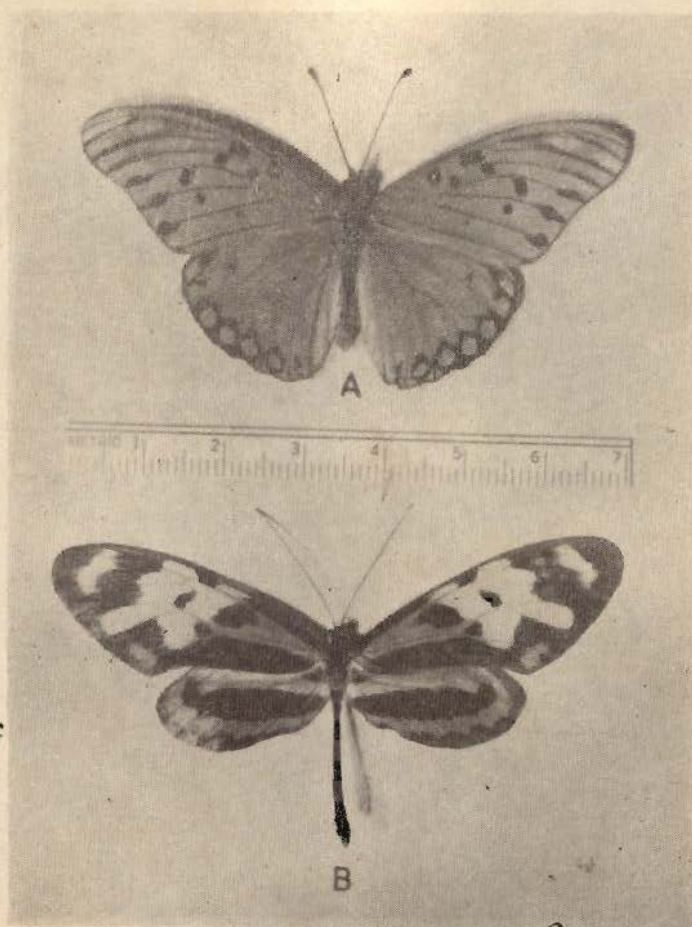


FIGURA 3-A: Adulto de *Agraulis vanillae* (Linn.)

FIGURA 3-B: Adulto de *Mechanitis veritabilis* (Butler)

(Foto: El autor).

hámuli, lo hizo fácilmente distinguible de la hembra, cuando se trató de sexar los imagos en el laboratorio.

D.— Características del Daño.

Las dos especies en estudio causan un daño similar: comen únicamente hojas no mostrando preferencia ni por la edad de las plantas ni por el estado de desarrollo de la hoja atacada.

Durante los dos primeros instars, las larvitas efectúan un raspado de la epidermis del limbo foliar, de forma más o menos circular.

A partir del tercer instar la larva realiza daños de forma irregular de los bordes hacia el centro de las hojas.

Antes de entrar en el estado de prepupa, muestra un largo y casi ininterrumpido período de alimentación.

No se observó diferencia en el daño ni en la intensidad de ataque a tres selecciones de maracuyá (Hawaiiana, Brasil y Venezuela), en ninguno de los estados de desarrollo larval.

E.— Hospedantes.

Estas dos especies de insectos no fueron encontradas en plantas diferentes a las Passifloráceas. Se observaron posturas ó larvas sobre las siguientes especies:

- a. Maracuyá (*P. edulis* var. *flavicarpa*).
- b. Chulupa (*P. edulis* Sims).
- c. Granadilla (*P. ligularis*)
- d. Granadilla de hueso (*Passiflora* sp.)
- e. Granadilla de Piedra (*Passiflora* sp.)

Bajo condiciones de laboratorio, con excepción la *Badea* (*P. quadrangularis*) las larvas de *Agraulis vanillae* y de *Mechanitis veritabilis* consumieron todas las hojas de Passifloráceas que les fueron suministradas. En el campo, esta planta tampoco mostró síntomas de ser atacada por las dos especies de Lepidópteros estudiados.

F.— Enemigos Naturales.

Durante las observaciones de campo realizadas, fue posible constatar la presencia de un elevado número de parásitos y predadores, únicamente en aquellas plantaciones de maracuyá, libres de control químico.

En varios de estos casos, la cantidad de pupas momificadas era índice de la presencia de las especies *Agraulis vanillae* y *Mechanitis veritabilis* en los cultivos, sin embargo la ausencia de daño reciente en las plantas, era evidente señal de su limitación cómo plagas.

Entre los numerosos parásitos observados sobresalen los siguientes:

- a. Dípteros de la familia Tachinidae.
- b. Hymenópteros de la familia Chalcidae.
- c. Dípteros de la familia Sarcophagidae.
- d. Microhimenóperos parásitos de las posturas de las dos especies estudiadas.

Entre los predadores observados, los más frecuentes fueron dos Hemípteros de la familia Reduviidae (Posibles *Arilus* sp. y *Zelus* sp.) los que a menudo atacan las larvas en sus primeros estados de desarrollo.

También en las plantaciones visitadas se observaron sobre las

hojas, larvas muertas con las mismas características de aquellas que murieron en el laboratorio a causa de la enfermedad inicialmente mencionada.

V.— DISCUSION

El género *Dione*, mencionado por Echeverry (5) y por Torres (14) se considera sinónimo de *Agraulis*.

Sin embargo la apreciación de Echeverry (5) sobre el carácter gregario de las larvas, parece indicar que la plaga por él observada sea el *Colaenis* sp. (sinónimo del gen. *Dryas*) y el cual se encuentra estrechamente relacionado con *Agraulis* y con el cual es muy frecuente confundirlo, durante su estado larval (Alexander, 2).

A diferencia del método que utiliza cámaras de vidrio para la cría larval, el sistema empleado "evita el excesivo manipuleo de los insectos, lo cual es perjudicial a su comportamiento" (Alexander, 1).

La poca variación individual en la duración de cada una de las fases del ciclo biológico estudiado, posiblemente obedece a lo anterior.

Los hospedantes naturales encontrados reafirman el concepto de la especificidad de estos Lepidópteros, restringidos a las Passifloráceas. Quizá la presencia en las hojas de la *Badea* (*P. quadrangularis*) de algún principio repelente sea la explicación del por qué esta planta no es atacada por ninguna de las dos especies estudiadas.

La presencia de predadores y parásitos (los cuales en algunos casos llegaron a dar control efectivo de estos insectos), confirma una vez más la necesidad de estudios básicos, preliminares a cualquier medida de control químico que pudiera alterar el delicado equilibrio biológico natural.

La totalidad de las características de la enfermedad presentada en el laboratorio, concuerdan con lo expresado por varios autores sobre la llamada "Poliedrosis" de los Lepidópteros, causada por un virus (Emsley, 6; Giannotti, 8; Smith, 12).

En efecto, la alta tasa de mortalidad, la lisis de los tejidos y la ruptura de la epidermis, son los estados finales de la acción de los virus entomolíticos. (Emsley, 6; Smith, 12).

Los mismos autores anteriores indican que los cambios en la coloración del excremento, al mismo tiempo que las alteraciones del comportamiento larval y la flacidez de los tejidos, son síntomas típicos que se presentan cuando se trata de una virosis.

La formación, por parte de la mayoría de los virus entomolíticos de "poliedros" resistentes a la acción de los desinfectantes comunes, podría ser la explicación de la persistencia de la contaminación de las cámaras tratadas.

Los resultados obtenidos en las observaciones al microscopio electrónico, no excluyen de ninguna manera el probable carácter viroso de esta enfermedad, dada la insuficiencia del número de obser-

vaciones, lo limitado del tiempo y el desconocimiento de una técnica específica para el aislamiento del posible virus.

VI.— CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos y las observaciones realizadas durante el estudio biológico del *Agraulis vanillae* (Linn.) y del *Mechanitis veritabilis* (Butler) es posible obtener las siguientes conclusiones:

1. Con los materiales y métodos empleados en este trabajo es posible criar las dos especies.
2. Existe en el medio ecológico regional de Palmira (Colombia) cierto microorganismo altamente letal a las larvas el cual llega a causar rápidamente una mortalidad del 100 por ciento.
3. Prácticas de control químico no se recomiendan, hasta no lograr una clara determinación de los numerosos parásitos y predadores observados.
4. Estas dos especies son plagas específicas de las Passifloráceas, con excepción de la *Badea* (*Passiflora quadrangularis*).
5. Se sugieren estudios para:
 - a. Determinar el posible carácter viroso de la enfermedad.
 - b. Estudiar la dinámica de poblaciones en ambas especies.
 - c. Estudiar la ecología de los polinizadores del Maracuyá (*Passiflora edulis*, var. *flavicarpa*).
 - d. Ampliar la lista de hospedantes alternantes.

VII — RESUMEN

Se realizó el estudio biológico del *Agraulis vanillae* (Linn.) y del *Mechanitis veritabilis* (Butler), dos plagas de importancia en el Maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*, Deneger).

Por tratarse de un cultivo de reciente introducción la literatura nacional sobre estas dos especies es prácticamente nula.

Las observaciones de ciclo biológico para los estados de huevo, larva y pupa, así como la morfología de ambas especies se realizaron en jaulas de madera con paredes de angeo, ya que el desarrollo de una grave enfermedad limitó el uso de cámaras y frascos de vidrio para la cría larval.

Los resultados indicaron que en *Agraulis vanillae* (Linn.) la incubación del huevo dura 6 días, el estado larval incluye 5 instars y dura 18 días, en tanto que la pupa tiene una duración de 12 días.

Por su parte en *Mechanitis veritabilis* (Butler) la incubación del huevo dura 5 días, el estado larval comprende también 5 instars durando 16 días, mientras que la pupa tiene una duración de 9 días.

Se hace una descripción de la sintomatología de la enfermedad y se discute su posible carácter viroso.

Las observaciones de campo indican que con excepción de la Baa-dea (*Passiflora quadrangularis*) todas las Passifloráceas de la región actúan como hospedantes alternantes.

Numerosos parásitos y predadores fueron observados en aquellas plantaciones sin control químico, llegando en algunos casos a limitar el carácter de plaga de estas dos especies en dichas explotaciones.

VII.— SUMMARY

A biological study was made of *Agraulis vanillae* (Linn.) and of *Mechanitis veritabilis* (Butler) two very important pests of yellow passion fruit (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa*).

Because the study deals with a lately introduced crop, little has been written about these pests in Colombia.

The observations on biological cycle of eggs, larvae and pupae as well as the morphology of the two insects species were carried out in wooden crates with screen walls since a serious disease limited the use of glass flasks in the raising of the larvae.

The results showed that in *Agraulis vanillae*, the egg incubation period's six days, the larval stage has five instars and lasts 18 days, while the pupal stage lasts 12 days.

In the other hand, in *Mechanitis veritabilis* the egg incubation is five days, the larval stage too has five instars and lasts 16 days, while the pupal stage lasts 9 days.

A description of disease symptomatology is made and the possible virus character is discussed.

The field observations shows that with the exception of the giant granadilla (*Passiflora quadrangularis*) all the local passifloras are alternate hosts.

Many parasites and predators were observed in those orchards without chemical control. In several of these orchards there was a limitative number of the above mentioned pests, due to control by these parasites and predators.

IX.— BIBLIOGRAFIA CITADA

1. ALEXANDER, A.— A study of the biology and behavior of the caterpillars, pupae and emerging butterflies of the subfamily Heliconiinae in Trinidad. I. Some aspects of larval behavior. *Zoologica* 46 (1): 1-25. 1961.
2. —————.— A study of the biology and behavior of the caterpillars, pupae and emerging butterflies of the subfamily Heliconiinae in Trinidad. II. Molting and the behavior of pupae and emerging adults. *Zoologica*. 46 (3): 105 - 125. 1961.

3. BEEBE, W. et al.— A comparison of eggs, larvae, and pupae in fourteen species of Heliconiinae butterflies from Trinidad. *Zoologica*. 45 (9): 111 - 154. 1960.
4. COSTA LIMA, A. Da. Insetos do Brasil; Lepidopteros. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 1950. v. 6, 420 p. (Serie didactica No. 8).
5. ECHEVERRY, G.— Cultivo de maracuyá. Caja de Crédito Agrario. Carta Agraria No. 218. 1968. 7 - 16.
6. EMSLEY, M. G.— The geographical distribution of the color pattern of *Heliconius* with genetical evidence for the systematic relationship between the species. *Zoologica*. 49 (4); 245 - 266. 1964.
7. FIGUEROA POTES, A.— Curso de Entomología General, I. Palmira, Universidad Nacional, Facultad de Agronomía 1961. 306 p.
8. GIANNOTTI, O. et al. Nocoos fundamentais sobre as pragas da lavoura no estado de Sao Paulo e como combatelas. *O. Biológico*. 31 (11): 231 - 273. 1965.
9. HERRERA, J.— Los Nymphalidae Chilenos. *Anales de la Universidad de Chile*. No. 3 : 1 - 38. 1958.
10. NISHIDA, Y. T.— Ecology of the Pollinators of Passion fruit. University of Hawaii. Technical Bulletin No. 55. 1955. 38 p.
11. POVEDA, D. y SCHWITZER, D.— Estudio Biológico del *Prodenia ornitogalli* y del *Prodenia sunia* en tres hospederos. *Acta Agronómica*. 14 (1): 71 - 101. 1964.
12. ROOBS, CH.— Recomendacoes para o controle das pragas das plantas cultivadas no estado da Guanabara. *Agronomia (Brasil)*. 18 (5): 67 - 99. 1960.
13. SMITH, K. M.— *Insect Virology*. New York, Academic Press. 1967. 256 p.
14. TORRES, R. y GIACOMETTI, D. C.— Comportamiento del maracuyá (*Passiflora edulis* var. *flavicarpa* D.) bajo las condiciones del Valle del Cauca. *Agricultura Tropical* 22 (5): 247 - 254. 1966.
15. VELEZ, R. A.— Curso de Entomología General; Orden Lepidoptera. Medellín, Universidad Nacional, Facultad de Agronomia. 1967. pp. 1 - 10.

X.— BIBLIOGRAFIA NO CITADA

- 1.—BERTELS, A.— Entomología Agrícola sul - brasileira. Rio de Janeiro, Ministerio da Agricultura, 1956. 458 p.
2. HOFFMAN, M. B.— Pollinations and fruit development of tree fruits. Cornell University. Extension Bulletin no 1143. 1955. 8 p.
3. MUNIER, P.— La Curuba; Passifloraceae cultivee en Colombia. *Fruits*. 16 (8): 404 - 405. 1961.

4. NSHIDA, T. and HARAMOTO, F. Passion fruit pests and they control. University of Hawaii. Circular No. 63. 1964. 14 p.
5. OCHSE, J. J. et al.— Tropical and Subtropical agriculture. New York, Macmillan, 1961. v. 1. 760 p.
6. VAGO, C.— Actions viruales indirects. *Entomophaga*. 1: 82 - 87. 1956.
7. ————— et MULLER, K.— Liste des germenes entomophagenes isoles. *Entomophaga*. 4 (3): 286 - 289. 1959.