

## ALGUNOS ASPECTOS SOBRE LA BIOLOGIA DEL BARRENADOR

**Melanagromyza** n sp. DEL TOMATE **Lycopersicum sculentum**

(Mill). Y DE SU DAÑO EN EL CULTIVO (\*)

Por **Serapio F. Bruzón C.** — **Enrique G. Martínez B.****Mario Calderón C. (\*\*)**

## I.— INTRODUCCION

El cultivo del tomate ha tomado un gran impulso en los últimos años debido precisamente al desarrollo del sector industrial, de ahí que se hace necesario buscar una disminución de los factores adversos. Sin embargo, el cultivo del tomate presenta como limitación una gama de enfermedades y plagas que en una u otra forma han hecho que se aumenten los costos de explotación. Además del **Heliothis** spp., el **Keiferia** sp., el **Liriomyza** sp., los ácaros y otras plagas, el barrenador o pasador **Melanagromyza** n sp. del tallo del tomate se ha convertido en uno de los problemas más limitantes, especialmente por su hábito de vida, su incidencia y las condiciones bajo las cuales afecta a la planta.

Dada la preocupación que se tiene referente a este tema, en el presente trabajo se suministran una serie de datos básicos para lograr una solución viable de este problema, además de que se logra identificar por primera vez el verdadero agente causal y se da una valiosa información sobre un control natural.

## II.— REVISION DE LITERATURA

A pesar de haberse hecho una exhaustiva revisión de literatura, no fué posible encontrar datos referentes al estudio actual, sino unas cuantas referencias relacionadas con otros cultivos y siempre de especies diferentes a las que atacan al tomate. Como información se registran algunas de ellas:

---

(\*) Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Depto. Biología Facultad de Agronomía Universidad Nacional - Palmira. 1968.

(\*\*) I.A. MSC. Profesor de Entomología de la Facultad de Agronomía de Palmira.

Los primeros datos en Colombia sobre el *Melanagromyza* n sp. conocido comunmente como barrenador, taladrador, mosca taladradora o pasador del tallo del tomate, fueron suministrados por Parra (11), quien lo registra como *Agromyza aeniventris* y anota que "después de la enfermedad causada por el *Fusarium* es la plaga más importante del tomate por la imposibilidad de control y porque destruye totalmente la planta cuando esta ha empezado a producir".

Díaz (4), recomienda que "en el Valle del Cauca se inicien investigaciones tendientes a terminar con este problema ya que son muy pocas las experiencias y referencias que existen al respecto".

Frost (7), registra varias especies de *Agromyza* entre las cuales se cuenta: *Agromyza aeniventris* y *Agromyza virens* como taladradores de la médula de los géneros *Ambrosia*, *Helianthus* y *Trifolium* y el *Agromyza simplex* como taladrador del tallo del espárrago.

De acuerdo con Essig (6), el *Agromyza gibsoni* Malloch es un taladrador de la alfalfa en Arizona. La larva de *Agromyza pruinosa* Cop. ha sido registrada por J. R. Malloch como minador del cambium del abedul rojo en Colorado. El *Agromyza virens* Loew, como minador del tallo del trébol blanco, de la ambrosía y de las coníferas que se encuentran al este de Arizona y el oeste de California.

Wille (13), anota que "en el tallo del lino y del tomate se halla un minador-perforador que es larva de una mosca de la familia *Agromyzidae*, se trata de *Agromyza virens* Loew. Estas larvas están hasta 50% parasitadas y destruidas por avispidas de *Chalcidóideos* que fueron clasificados en Washington como *Solenotus websteri* (Cwfd), *Chrysocharis ainslie* (Cwfd) y *Heteroschema* sp."

De acuerdo con Box (1, 2), donde los parásitos han logrado conservar sus poblaciones originales, los taladradores se encuentran en completo estado de control natural, pero cuando estas plagas se establecieron en nuevas localidades dejando atrás sus enemigos naturales (por la intervención del hombre con los cultivos a grande escala) pronto se convirtieron en plagas y bajo estas circunstancias la teoría del control biológico debe aplicarse para restablecer esas condiciones normales por medio de la crianza artificial de parásitos indígenas y la introducción de parásitos de otras regiones.

### III.— MATERIALES Y METODOS

El presente estudio fué realizado en la vereda de Lomitas, municipio de Pradera, departamento del Valle del Cauca y en el laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía de Palmira.

#### A.— ALGUNOS ASPECTOS SOBRE LA BIOLOGIA

1.— **Trabajo de laboratorio:** Se colectaron de varios cultivos de tomate, plantas que mostraban las características típicas del ataque del barrenador y se llevaron al laboratorio de entomología de la Facultad de Agronomía de Palmira en donde se rajaron y de ellas se extrajeron las larvas y pupas encontradas, para el estudio de la biología y la descripción morfológica, en igual forma que tener mate-

rial para enviar adultos a clasificar a los Estados Unidos. Además, se hicieron observaciones sobre sitio de penetración de las larvas, dirección y hábito de ataque, longitud promedio de las galerías, sitio de empupamiento y asociación con otros organismos.

Las larvas sacadas de los tallos de tomate se colocaron en cajas de petri y se alimentaron con tallos de tomate o bledo triturados, a los cuales se les agregó un poco de agua-miel como atrayente y para conservarlos frescos; se observaron cada hora para determinar el momento de empupamiento. Las pupas así obtenidas se colocaron también en cajas de petri en cuyos fondos se depositó arena cernida y se cubrieron con tela negra con el objeto de crearles un ambiente oscuro semejante al natural. Se hicieron observaciones cada 24 horas para anotar las variaciones en color y determinar el momento de la emergencia del adulto.

Una vez emergidos los adultos se aparearon de la siguiente forma: a) al azar, b) según las siguientes relaciones: un macho x una hembra, un macho x dos hembras, un macho x tres hembras y un macho por cuatro hembras, de la misma edad, para observar el periodo de vida, procurar la cría y determinar la relación de cópula del insecto. Este apareamiento se hizo en jaulas de madera de 25 x 16 x 15 cms. Cada jaula estaba acondicionada de tal forma que su cara frontal era de vidrio, la posterior de malla verde de 9 cuerdas por centímetro lineal, las laterales construidas de tal manera que una de ellas tenía un orificio de 11 cms. de diámetro y la otra 3 orificios de 4,5 cms. de diámetro cada uno, taponados con corcho. Al orificio de 11 cms. de diámetro se le acondicionó una manga de muselina para facilitar el manipuleo de los adultos y de los materiales dentro de las jaulas. Los corchos eran fácilmente cambiados por otros a los cuales se les había acondicionado tubos de ensayo para facilitar la recolección de los adultos. Las cajas estaban soportadas por 4 patas de hierro de 8 cms. de altura con el fin de colocarlas sobre tapas de cerveza con Aldrín y de esta forma evitar la incidencia de hormigas.

Con los adultos introducidos en estas jaulas se ensayaron las dietas que figuran en las tablas Nos. I, II y III. Todas las dietas se prepararon en los laboratorios de entomología y microbiología de la Facultad de Agronomía de Palmira y se probaron durante 12 meses.

Las dietas Nº 1 y 2 fueron registradas por Dorman (5), para la cría de la mosca de la carne (*Sarcophaga haemorrhoidalis* Fallen). Cada uno de los elementos de estas dietas se suministraron a los adultos por separado, colocados sobre vidrios reloj. Cada 24 horas se observaron los materiales para determinar las posturas.

En la preparación de la dieta Nº 3 cada parte se elaboró independientemente. En la parte A, se diluyó el Agar en los 700 cc. bajo condiciones de calentamiento y cuando la solución tomó un color cristalino se le agregó la melaza. En la parte B, se mezclaron los ingredientes y se sometió la dilución al calor. Preparadas las dos partes, se incorporó la parte B a la parte A en caliente y se esterilizó

## — T A B L A N° I —

DIETAS PARA LA ALIMENTACION DE ADULTOS DE *Melanagromyza n sp.*

INGREDIENTES	DIETA N° 1	DIETA N° 2
Carne de res	5,0 grs.	
Azúcar	7,0 grs.	7,00 grs.
Agua	A voluntad	
Cabeza de pescado		
fresco		200,0 grs.
Agua-miel		A voluntad

## — T A B L A N° II —

DIETAS PARA LA ALIMENTACION DE ADULTOS DE *Melanagromyza n sp.*

INGREDIENTES	DIETA N° 3		DIETA N° 4	
	Parte A	Parte B	Parte A	Parte B
Agua	700 cc.	500 cc.	600 cc.	400 cc.
Agar	12 grs.		15 grs.	
Melaza	70 cc.		20 cc.	
Tallo molido				
de tomate			100 grs.	
Harina de maíz		100 grs.		30 grs.
Moldex		1 gr.		1 grs.

la preparación en autoclave. Antes de endurecerse se le agregaron dos gotas de levadura espesa como fuente de proteína.

En la preparación de la dieta N° 4, el Agar se diluyó en los 600 cc. de agua bajo condiciones de calentamiento. Cuando la dilución

— T A B L A N° III —  
DIETAS PARA LA ALIMENTACION DE ADULTOS *Melanogromyza n. sp.*

INGREDIENTES	DIETA N° 5	DIETA N° 6	DIETA N° 7	DIETA N° 8	DIETA N° 9
Agua	1.000 cc.			1.000 cc.	1.000 cc.
Agar	15 grs.			14 grs.	14 grs.
Tallo mol. toma.	100 grs.				
Harina de Maíz	30 grs.				
Azúcar	50 grs.				
Levadura		5%			
Estiércol de cab.		90%			
Agua riel		5%			
Bledo fresc. mol.			80%		
Torta soya			5%		
Zanahoria fresca			14.5%		
Benzaoto de sodio			0.5%		
Banano				454 grs.	
Frutos de tomate					454 grs.
Acido propiónico				2 cc.	2 cc.

mostró un color cristalino se le añadió el tallo molido de tomate y la melaza. La parte B se preparó diluyendo la harina de maíz en los 400 cc. de agua en caliente. Tres minutos después se le agregó el moldex para ayudar al endurecimiento preparadas las 2 partes, se agregó la parte A a la B en caliente.

En la dieta N° 5, la preparación se hizo dividiendo el agua en dos partes iguales: en una de ellas se diluyó el Agar bajo condiciones de calentamiento y en la otra mitad la harina de maíz y el azúcar, también bajo condiciones de calentamiento. Listas las dos preparaciones se agregó la segunda a la primera.

La dieta N° 6, tomada de West (12), se preparó mezclando los materiales anotados. La miel se utilizó en la relación de 4 partes de agua por una de miel. En esta dieta se trató de obtener en una sola preparación una dieta alimenticia que tuviera un atrayente y a la vez sirviera de medio de postura.

En la dieta N° 7, se homogeneizaron los ingredientes en una mezcladora.

En la dieta N° 8, inicialmente se diluyó el Agar en los 1.000 cc. de agua bajo condiciones de calentamiento y cuando tomó una coloración cristalina se le agregó el banano y el ácido propiónico.

La preparación de la dieta N° 9, llevó el mismo procedimiento de la dieta N° 8.

Las dietas preparadas en base a Agar, fueron depositadas en tubos de ensayos en donde se dejaron solidificar y se conservaron bajo condiciones de refrigeración. Para utilizarlas en la alimentación de los adultos, se colocaron en baño-maría con el objeto de licuarlas. Posteriormente se depositaron en vidrios reloj hasta obtener una capa de 2-3 mm., se esperó nuevamente la solidificación y el enfriamiento para suministrarlas a los adultos en las jaulas.

Los medios para postura utilizados, figuran en la tabla N° IV. Estos medios se cambiaron diariamente y tanto ellos como las dietas se observaron cada 24 horas para determinar las posturas. Este mismo procedimiento se siguió con los demás materiales que se introdujeron en las jaulas.

Para determinar el porcentaje de emergencia se tomaron 3 muestras de 100 pupas cada una y se colocaron en cajas de petri. Este porcentaje de emergencia se calculó considerando 100% el número total de pupas y llevando al por ciento el número de adultos emergidos mediante una regla de tres simple. De la misma manera se calculó el porcentaje de emergencia de machos y hembras. Con este último dato se calculó la relación de sexos, dividiendo el número de hembras por el de machos.

Con las muestras anteriores se determinó también el porcentaje de parasitismo, dividiendo el número de parásitos emergidos por el número de pupas (300) y multiplicado por ciento.

## — T A B L A N° IV

## MEDIOS PARA POSTURA DE ADULTOS EN JAULAS DE CRIA

- 
- 1.— ESTIERCOL ESTERILIZADO DE CABALLO
  - 2.— ESTIERCOL SIN ESTERILIZAR DE CABALLO
  - 3.— ESTIERCOL SIN ESTERILIZAR DE VACA
  - 4.— TALLO TRITURADO DE TOMATE
  - 5.— TROZOS DE TALLO DE TOMATE DE VARIAS LONGITUDES
  - 6.— PLANTAS DE TOMATE EN SOLUCIONES NUTRITIVAS
  - 7.— TALLOS TRITURADOS DE BLEDO
  - 8.— TROZOS DE TALLO DE BLEDO
  - 9.— PLANTAS DE BLEDO EN SOLUCION NUTRITIVA
  - 10.— PLANTA DE TOMATE EN MATERAS
  - 11.— PLANTA DE BLEDO EN MATERAS
- 

El estudio morfológico se hizo al microscopio y estereoscópico. En larvas de último instar se determinó: tipo, número de segmentos, longitud, ancho, coloración, estudio de la placa anal, gancho bucal y distancia de este al ápice de la cabeza. Se hizo un dibujo, tal como lo muestra la figura N° 4, en vista lateral, así como también de la placa anal y el gancho bucal.

En pupas se estudió longitud y ancho, forma, coloración, tipo, número de estrías transversales y otras características para su reconocimiento.

En los adultos se determinó la coloración y se describieron cada una de sus partes. Se hizo también un dibujo de un ala por ser iguales en ambos sexos, una pata por ser también similares todas y en ambos sexos y el abdomen de hembra y macho respectivamente, por considerar este un punto esencial para su diferenciación; también se dibujó la cabeza de ambos sexos. Estos dibujos se ilustran en las figuras N° 6, 7 y 8.

2.— Trabajo de invernadero: Se sembraron en el invernadero 100 plantas de tomate de la variedad Manalucie por ser una de las más susceptibles al ataque del barrenador, con el objeto de parasitarlas con el insecto. Para tal efecto se utilizaron jaulas de 80 x 40 x 40 cms. recubiertas con muselina. Dentro de cada jaula se introdujo una planta de tomate y a los 20, 25, 30, 40, 50 y 60 días después de transplantadas se metieron adultos recién emergidos y de 1, 2 y 3 días después de la emergencia.

En la primera introducción de adultos para parasitar las plantas se colocaron al azar en número de 30 a 40 individuos sin determinar el número de machos y de hembras. Introducciones posteriores se hicieron de acuerdo a las siguientes relaciones: un macho x una hembra, un macho x dos hembras, un macho x tres hembras y un macho x cuatro hembras. Se anotó la fecha de entrada de los adultos y se dejaron los ejemplares 1, 2, 3, 4 y 5 días. Se les proporcionó un ambiente sombreado ya que la incidencia directa de los rayos solares sobre los adultos les ocasionaron la muerte.

Transcurridos 4 días de sacar los ejemplares de las jaulas, se hicieron observaciones en los tallos para determinar el ataque inicial del insecto. Las observaciones iniciales se hicieron a los 4 días, ya que según Oatman (9) y Wille (13), en los miembros de la familia Agromyzidae la eclosión de los huevos demora de 3-6 días.

Cada sistema utilizado para parasitar plantas de tomate llevaba 3 replicaciones.

3.— **Trabajo de campo:** Se sembraron 100 plantas de la variedad Manalucy en un lote de la Facultad para tratar de obtener el ciclo biológico del insecto bajo condiciones de campo y además tener material disponible para la alimentación y la postura del adulto. El sistema utilizado en el campo fué similar al del invernadero.

En los campos de cultivo de tomate se observaron las malezas y plantas encontradas en la zona estudiada con el fin de determinar los posibles hospederos.

## B.— ALGUNOS ASPECTOS SOBRE EL DAÑO

1.— **Trabajo de campo:** La parte correspondiente al estudio de algunos aspectos sobre el daño causado por el barrenador se hizo en cultivos localizados en la región de Lomitas, vereda que pertenece al Municipio de Pradera.

Se estudiaron las características iniciales intermedias y finales del ataque de la plaga en las variedades de tomate sembradas en la zona para determinar el daño en cada una de ellas.

Con un alfiler se delimitó la zona estudiada por altura, para determinar la localización de la plaga. Los demás datos ecológicos fueron complementados por información suministrada por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (3) y los cuales figuran en la tabla N<sup>o</sup> V.

2.— **Evaluación de daños:** En lo que respecta a la evaluación de los daños, se escogieron cultivos de tomate al azar pero localizados a diferentes altitudes. Seleccionado el cultivo y después de una inspección y verificación de la extensión se siguieron los siguientes pasos:

a.— Localización de 4 o 5 sitios según la extensión. Se tomaron cuatro sitios para aquellas extensiones comprendidas entre media y



una hectárea y cinco sitios para las extensiones comprendidas entre 1,5 y 2 hectáreas. Se anota que en la zona estudiada no se registraron cultivos con más de 2 hectáreas. Los sitios se escogieron de tal forma que siguieron una línea paralela a los límites del cultivo y que quedaran equidistantes unos de otros.

b.— Escogencia de una extensión de 20 metros cuadrados en cada sitio así: 20 metros de largo por un metro de ancho, con el objeto de abarcar 2 surcos.

c.— Cada cinco pasos calibrados de 0,80 mts. se tomaron 2 plantas hasta obtener 10 plantas por sitio. Las plantas de cada sitio fueron colectadas para ser estudiadas en el laboratorio.

d.— Una vez en el laboratorio se tomaron los siguientes datos:

- 1.— Número de entrenudos de cada planta.
- 2.— Número y longitud de los entrenudos afectados de cada planta, con el fin de determinar cuantos entrenudos alcanza a afectar una larva en su recorrido.
- 3.— Longitud del recorrido de una larva. Esto se hizo en tallos que presentaron el ataque de una sola larva.

— T A B L A No<sup>o</sup> V —

CONDICIONES ECOLOGICAS DE LA VEREDA LOMITAS, PRADERA

---

ALTURA

A.— Primera plantación	1.056 m.s.n.m.
B.— Última plantación	1.306 m.s.n.m.
TEMPERATURA MAXIMA EXTREMA	35°C.
TEMPERATURA MINIMA EXTREMA	13°C.
TEMPERATURA MEDIA ANUAL	20°C.
VIENTOS DOMINANTES	Norte
HUMEDAD RELATIVA	80—85%
PRECIPITACION ANUAL	1.431,36 mm.

---

Los datos anteriores fueron registrados para calcular el porcentaje de infestación o porcentaje de daño y el porcentaje de intensidad de infestación o intensidad de ataque.

El porcentaje de daño o porcentaje de infestación, se calculó di-

vidiendo el número total de plantas afectadas por el número total de plantas observadas y multiplicado por ciento.

El porcentaje de intensidad de infestación o intensidad de ataque se obtuvo dividiendo el número de entrenudos afectados por el número total de entrenudos de la planta y multiplicado por ciento.

El método para calcular los porcentajes de infestación e intensidad de infestación se tomó de Naranjo (8), y se ajustó a las condiciones de este cultivo.

Con el fin de determinar el tamaño promedio de cada variedad se midió la longitud de la planta desde el cuello de la raíz hasta el meristemo apical.

#### IV.— RESULTADOS Y DISCUSION

##### A.— BIOLOGIA DEL INSECTO

1.— **Clasificación:** El pasador del tallo del tomate fué determinado por G. Steyskal como *Melanagromyza* n sp. especie perteneciente al Orden Diptera, Familia Agromyzidae (\*).

2.— **Ciclo biológico:** A pesar de que se trató de lograr la crianza y multiplicación del insecto en cautividad para determinar la totalidad del ciclo biológico, no fué posible con las dietas ensayadas, debido probablemente a la carencia de algún elemento nutritivo esencial, a las condiciones ambientales desfavorables o simplemente a las condiciones de cautiverio a las que se sometió el adulto.

Para la crianza del insecto en condiciones de laboratorio se ensayaron las dietas que aparecen en las tablas N° I, II, II.

La dieta N° 1 (a base de carne) y la dieta N° 2 (a base de cabeza de pescado), se probaron simultáneamente. Estas dietas se experimentaron en 2 oportunidades y se observó la primera mortandad a los 8 días de haberse colocado los adultos en las jaulas. Sin embargo, algunos adultos permanecieron vivos hasta los 15 días. Se anota, que a pesar de presentarse problemas con la remoción de la cabeza de pescado, las mortalidades ocurrieron simultáneamente en ambas dietas.

Con la dieta N° 3 (a base de harina de maíz) hubo problemas con el alto contenido de melaza, la cual provocó la adherencia de los adultos al medio, ocasionándoles la muerte.

En las dietas restantes se observaron los mismos resultados y

---

(\*) SAILER, REECE. I. Insect identification and parasite. Introduction Research Branch. United States Department of Agriculture. Agricultural Research Service, Entomology research Division. Beltsville, Maryland. 1968.

ocurrió la primera mortalidad a los 4-5 días y la última a los 10-12 días.

Con estas dietas se trabajó durante 12 meses. Teniendo en cuenta que el tiempo que los adultos permanecieron en las jaulas era prudencial para que la hembra ovipositará, no fué posible obtener posturas debido probablemente a las razones antes anotadas. Durante su permanencia en las jaulas tampoco se observó la realización de la cópula. Sin embargo, con las larvas de primer instar traídas del campo, con las pupas obtenidas en el laboratorio y las referencias encontradas sobre el ciclo biológico de los miembros de la familia Agromyzidae (6,9) dentro de la cual está incluida el *Melanagromyza n sp.*, se muestra en la tabla N° 6 la duración de cada uno de los estados del ciclo biológico de este insecto.

### 3.— Hábitos de cópula y oviposición.

a.— **Hábitos de cópula:** Según Oatman (10) y Essig (6), los adultos incluidos dentro de la familia Agromyzidae pueden copular por primera vez, 6 horas después de la emergencia, pero usualmente la cópula no ocurre sino hasta el día siguiente. Un par de adultos puede copular hasta los 15-20 días después de emerger y algunas veces hasta

— T A B L A N° VI —

CICLO BIOLOGICO DEL *Melanagromyza n sp.*

	HUEVOS	LARVAS	PUPAS	TOTAL(*)
Días mínimos	3	7	14	24
Días máximo	6	10	16	32
Promedio	4,5	8,5	15	28

30 días después. Los adultos pueden copular durante 5 días consecutivos y aún más, pueden hacerlo cuatro veces durante un mismo día. Generalmente, los adultos durante la cópula demoran de 30-60 minutos, pero el periodo puede extenderse a 2½—3 horas.

b.— **Hábitos de oviposición:** Según Oatman (10) y Essig (6), las hembras son capaces de producir huevos fértiles dentro de las 12—24 horas después de haber sido cubiertas por el macho, llegando a poner alrededor de 125 a 200 huevos durante su vida. Se ha considerado que el porcentaje de huevos fértiles sólo alcanza el 77%.

Según observaciones en el campo las hembras hacen las posturas individualmente insertando el ovipositor en la epidermis del tallo

cerca de la base del pecíolo. Estas posturas se hacen generalmente en las horas de la noche. A los 3—6 días después de la oviposición eclosionan los huevos.

4.— **Hábito de alimentación de las larvas:** Las larvas recién nacidas, de tamaño microscópico, penetran hasta la parte central del tallo e inician su ataque ascendiendo o descendiendo por el tallo y las ramas secundarias. Una larva azanza en promedio 15 cm. dentro del tallo, siendo la longitud de las galerías mayor en variedades de tallos más delgados. La forma de ataque típico es serpenteado.

5.— **Hábitos de pupas:** Una vez obtenido su completo desarrollo, la larva debilita la epidermis del tallo para facilitar la salida del adulto, cesa de alimentarse, reduce su tamaño y con su última exuvia forma el pupario. Generalmente prefiere los entrenudos para empupar (Fig. N<sup>o</sup> 2).

6.— **Hábitos de los adultos:** Transcurridos 14—16 días después del empupamiento emergen los adultos.

Los adultos en el campo son de hábito nocturno y prefieren la noche para hacer la oviposición.

El porcentaje de emergencia obtenido en base a 304 pupas fué de 60%. Este porcentaje puede disminuir en el campo debido a que el *Fusarium* sp. alcanza a matar algunos adultos cuando estos han empezado a salir del pupario. El hongo cubre la pupa inhibiendo la salida de los adultos.

Los resultados sobre 195 individuos observados en el laboratorio para estudiar la relación de machos a hembras, dieron 97 machos y 98 hembras, lo cual revela que la relación de machos a hembras es de 1 : 1.

7.— **Plantas hospederas:** Al observarse las malezas y plantas de la zona estudiada, se encontró que el bledo (*Amaranthus* spp.) era el único hospedero del insecto, siendo las características del ataque en éste, similares a las que se presentan en el tomate. Sin embargo, los síntomas que muestra el bledo son diferentes a los del tomate, ya que el bledo no presenta ningún tipo de amarillamiento.

8.— **Enemigos naturales:** El *Melanagromyza* n sp. debería multiplicarse en forma alarmante, pero simultáneo con su aumento, aumenta también un enemigo natural. Este enemigo corresponde a un insecto del Orden Hymenoptera, Superfamilia Chalcidoidea, Familia Pteromalidae, Especies *Syntomopus* sp. (\*)

Este insecto parasita larvas de último instar, las cuales alcanzan su desarrollo completo y empupan. En este estado de pupa del *Mela-*

---

(\*) SAILER, REECE I. Insect Identification and Parasite Introduction Research Branch. United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Entomology Research Division. 1968.



FIG. N° 2.— Tallo de tomate abierto mostrando los puparios. Tomado de Parra (11).

Foto Kodak.

*nagromyza* n sp., el parásito *Syntomopus* sp. continúa formándose dentro de la pupa. A los 20—25 días de formada la pupa, comienzan a salir los adultos del parásito (Fig. N° 3).

Según observaciones hechas en el laboratorio el porcentaje de parasitismo encontrado asciende a un 10%.

#### B.— ESTUDIO DE MORFOLOGIA EXTERNA

1.— **Huevos:** El estudio morfológico de este estado del insecto, se hizo en base a huevos extraídos del ovario de la hembra, por las razones expuestas en el acápite de Biligiadel Insecto.

Los huevos del *Melanagromyza* n sp. son de color blanco, de forma oval, aplanados y de tamaño microscópico.

2.— **Larvas:** La descripción de las larvas se hizo sobre aquellas que estaban en último instar. Sin embargo, se resalta que las características de los varios instares observados no presentaban ninguna diferencia morfológica externa.

La larva es del tipo vermiforme, típica del orden Diptera, ápoda, de una longitud promedio de 6 mm. y de un ancho promedio de 1,5 mm., con cabeza bien desarrollada, cuerpo cilíndrico de color blanco, con 11 segmentos tres torácicos y 8 abdominales. Los segmentos se

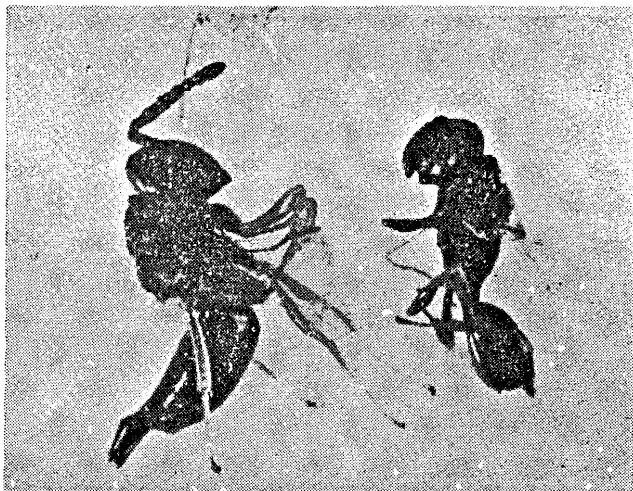


FIG. N° 3.— *Syntomopus* sp. Izquierda: Hembra, Derecha: Macho.  
Foto: C. E. N. I. A. P.

caracterizan por una serie de puntuaciones que distinguen a unos de otros y están diferenciados por tamaño, siendo los abdominales los de mayor diámetro. El primer segmento larval es muy pequeño, lleva ventralmente la apertura bucal, la cual se encuentra incrustada en este segmento y consta fundamentalmente de 2 ganchos bucales distantes 0,3—0,4 mm. del ápice de la cabeza. En la parte dorsal posee 2 espiráculos bien diferenciados. La placa anal que corresponde al último segmento larval, se caracteriza por una protuberancia en su parte ventral y 2 anillos cilíndricos en la parte dorsal de los cuales emergen 2 espínulas en forma de embudo invertido.

3.— **Prepupas:** Luego de adquirir su desarrollo completo la larva cesa de comer, se inmoviliza, y comienza a contraerse para transformarse después en pupa. La duración de este estado es de una - dos horas.

4.— **Pupas:** Miden en promedio 4 mm. de longitud y 2 mm. de ancho. Su aspecto es muy semejante a los de los otros miembros del orden Diptera. Es del tipo Coarctata y tiene 11 estrías transversales.

En su estado inicial las pupas son de color blanco lechoso, pero al cabo de 2—3 horas se tornan amarillentas. Este estado de amarillamiento lo conservan los 8 primeros días, después de los cuales van tomando un tinte negruzco hasta uniformizarse totalmente. Sin em-

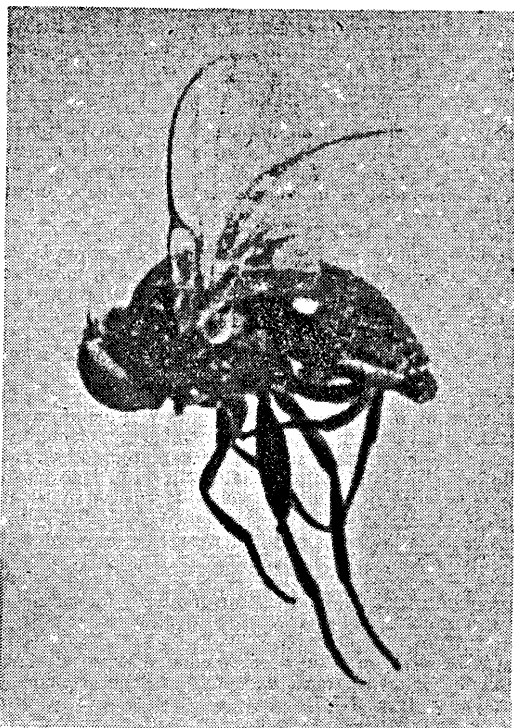


FIG. N° 5.— Adulto de *Melanagromyza* n sp.

Tomado de Parra (11).

Foto: Kodak.

bargo, se alcanza a diferenciar entre el color amarillento del pupario y el negro de la parte interior.

Una vez emergidos los adultos se nota el color amarillo transparente de los puparios. La forma de emerger el adulto es la típico de un cyclorrhapha, ya que la emergencia la efectúan por uno de los extremos.

En general la morfología externa de la pupa es igual a la de la larva por presentar el mismo número de estrias transversales, el gancho bucal y la placa anal tal como la presenta la larva.

5. —**Adulto:** Es una mosca de color negro con alas transparentes. La hembra es de mayor tamaño que el macho, mide en promedio 3,5 mm. de envergadura y 3 - 3,5 mm. de longitud. En la figura N° 5 se presenta el adulto de *Melanagromyza n sp.*

**Cabeza:** Los grandes ojos compuestos de color purpurino, están situados a un lado de la cabeza. La superficie de cada ojo compuesto está dividida en múltiples facetas. Los de la hembra son semicirculares, mientras que los del macho presentan un ligero ángulo en su parte basal.

La proboscis de la hembra es mucho más corta que la del macho pues sólo se alcanza a distinguir en ella el labelo, mientras que en la del macho se alcanza a diferenciar parte de la trompa y en especial la parte que corresponde a la hipofaringe.

El tipo de antenas es aristada y está dividida en 2 segmentos.

**Tórax:** La porción media del cuerpo de la mosca está compuesta de tres segmentos, el protórax, el mesotórax y el metatórax, cada uno de los cuales lleva un par de patas. Sin embargo, solamente el mesotórax lleva las alas, motivo por el cual se explica el extraordinario desarrollo de este segmento, especialmente en el lado dorsal. Todas las superficies están rodeadas de vellosidades, las cuales llevan un nombre según la región en donde se encuentren. Así la callosidad humeral lleva las cerdas humerales, mientras que detrás de estas están las post-humerales.

El pronotum, callo humeral, mesonotum y escutelo son fácilmente diferenciables.

El ala membranosa mide en promedio 3,5 mm. de largo y 1,45 mm. de ancho. Es transparente excepto en las nerviaciones y similar en ambos sexos. (Fig. N° 7).

Las 6 paras del adulto son esencialmente similares (Fig. N° 7). Cada una consta de una coxa basal, un pequeño trocanter triangular y un fémur elongado y comparativamente robusto, una tibia de aproximadamente igual longitud que el fémur pero más delgada, el extremo distal, de un diámetro mayor que el proximal y 5 tarsos segmentados. El primer segmento tarsal (Basitarsus) es mucho más largo que los otros. Todos los segmentos de las patas llevan un considerable número de cerdas o espinas.

**Abdomen:** El abdomen está recubierto de vellosidades y es de color negro. El primer segmento abdominal es considerablemente reducido siendo solamente visible por el lado ventral, pero el segundo, tercero, cuarto y quinto son bien desarrollados. El abdomen de la hembra es de mayor tamaño que el del macho, siendo el de ella de forma piriforme y el de él de forma oblonga. El extremo del abdomen de la hembra presenta un alargamiento propio del sexo a manera de cono truncado, se trata del ovipositor. La parte posterior del abdomen del macho es redondeada y mucho más pequeña.



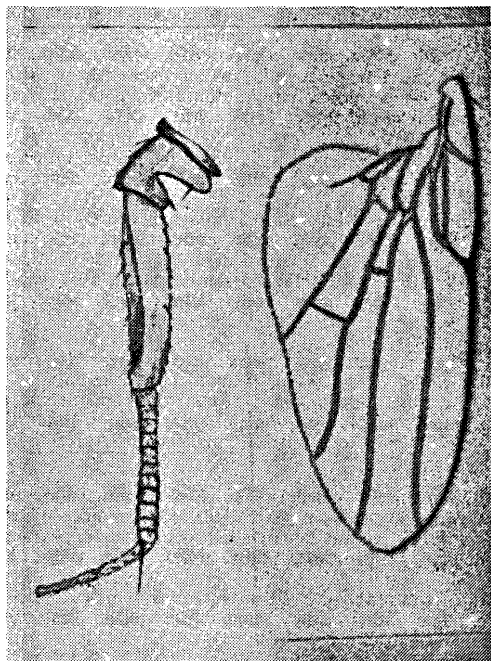


FIG. N° 7.— Ala y pata de *Melanagromyza n. sp.* Dibujo de S. Bruzón C.

Foto: E. Martínez B.

### C.— ALGUNOS ASPECTOS SOBRE EL DAÑO

1.— **Características del daño:** El primer ataque del insecto al cultivo del tomate ocurre entre los 20 - 30 días después del trasplante de las plantas.

En los ataques iniciales de la plaga, la planta presenta un aspecto normal, razón por la cual no es posible determinar la presencia inicial del insecto.

La planta comienza a mostrar los primeros síntomas en los estados intermedios del ataque de las larvas, observándose un ligero amarillamiento uniforme en las hojas, pero en sus estados finales el amarillamiento es bastante marcado en todas aquellas partes de la planta localizadas por encima del ataque de la plaga. En ataques le-

ves la planta alcanza a recuperarse, pero cuando la infestación es bastante alta, la planta cesa en su crecimiento como consecuencia del secamiento del meristemo apical y por último se seca totalmente la planta debido a la destrucción total de los haces fibrovasculares, pasando primero por un amarillamiento uniforme, después a un café claro y por último se ennegrece totalmente.

Cuando la infestación es alta, la parte leñosa del tallo es destruída totalmente por las larvas, pero la corteza se conserva completa.

En aquellos cultivos en donde la plaga no se controló en forma efectiva, las generaciones posteriores reinician un nuevo ataque a los 50 - 60 días después del trasplante, siendo las características de este nuevo ataque similares al inicial. Sin embargo, en este caso la planta alcanza a producir, pero como consecuencia de la reinfestación los frutos serán pequeños y de maduración precoz.

Como efecto secundario, se presenta a lo largo del recorrido de las larvas un moho blanquecino, se trata de *Fusarium* sp., patógeno asociado con el ataque de la plaga el cual también influye en el desarrollo normal de la planta. Este hongo se aisló y determinó en el laboratorio de microbiología de la Facultad de Agronomía de Palmira.

2.— **Evaluación de daños:** Los cultivos de tomate evaluados fueron clasificados por altura y edad de la plantación principalmente. Además se tuvo en cuenta la variedad sembrada, extensión del cultivo y la rotación aplicada a la plantación.

El cultivo A, situado a 1.056 mts. sobre el nivel del mar, de 80 días de edad, sembrado con la variedad Chonto, de una extensión de 1,5 Has, y no había sido rotada.

El cultivo B, situado a 1.186 mts. sobre el nivel del mar, de 70 días, sembrado con la variedad Manalucie, de una extensión de una Ha. y había sido rotada con frijol - tomate, soya - tomate, habichuela - tomate, cebolla - tomate, maíz - tomate y pepino - tomate.

El cultivo C, situado a 1.226 mts. sobre el nivel del mar, sembrado con la variedad Chonto, de una extensión de 0,5 Has. y nunca había sido rotado.

El cultivo D, situado a 1.266 mts. sobre el nivel del mar, de 70 días, sembrado con la variedad Manalucie, de una extensión de 1,5 Has. y había sido rotada con frijol - tomate, habichuela - tomate.

El cultivo E, situado a 1.270 mts. sobre el nivel del mar, de 50 días, sembrado con la variedad Roma, de una extensión de 0,5 Has. y había sido rotado con frijol - tomate.

Los resultados de la evaluación de estos cultivos se muestran en la Tabla N° VII, en donde se presenta el porcentaje de infestación, el porcentaje de intensidad de infestación y otros datos que se consideran de importancia para el estudio.

## — T A B L A N° VII —

PORCENTAJE DE INFESTACION Y DE INTENSIDAD DE  
INFESTACION EN LOS CULTIVOS EVALUADOS

Cultivo	Altura sobre el nivel del mar (mts)	% infestación	% intensidad de infestación	Variedad	Tamaño promedio de la planta (mts.)	Tamaño promedio entrenudos (mts.)
A	1.056	65%	14,04%	Chonto	1,34	3,28
B	1.186	100%	52,47%	Manalucie	1,51	6,19
C	1.226	100%	63,75%	Chonto	1,34	3,28
D	1.266	80%	20,25%	Manalucie	1,51	6,19
E	1.270	00%	0,00%	Roma	1,22	2,85

Es de anotar que en los cultivos B y C, que son los de alturas intermedias, la plaga estaba distribuida uniformemente en los lotes; en cambio en los cultivos A y D, que son los de alturas extremas se encontraron sitios en los cuales había mayor intensidad que en otros.

Los cultivos B y C situados en alturas intermedias presentaron el mayor porcentaje de infestación. El cultivo B que fué uno de los que se rotó con el mayor número de cultivos resultó ser uno de los más atacados debido a la presencia del bledo (*Amaranthus* spp.) maleza que se registra como hospedero del insecto; la misma razón se aduce para el cultivo C, pero en este cultivo el nivel de infestación fué mayor debido a las pocas aplicaciones de insecticidas que se hicieron durante el cultivo.

La variedad de tomate Roma o Sanmarsano muestra un alto grado de resistencia al ataque de la plaga. Este hecho se demostró al encontrar dentro de un cultivo de tomate de la variedad Chonto con una incidencia alta del insecto, tres surcos de la variedad Roma o Sanmarsano sin ningún ataque por parte de esta plaga. Además el cultivo E, sembrado con esta variedad presentó un nivel de infestación de cero, a pesar de encontrarse dentro de la zona afectada y vecino a otras plantaciones atacadas.

## V.— CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en la presente investigación se deducen las siguientes conclusiones:

- 1.— El nombre científico del pasador del tallo del tomate es *Me-*

*Melanagromyza* n sp. y no *Agromyza aeniventris* como se informaba anteriormente.

2.— No fué posible la crianza del insecto debido posiblemente a una de las siguientes causas o a todas en conjunto:

- a.— Carencia en las dietas de un elemento nutritivo esencial.
- b.— Condiciones ambientales desfavorables del laboratorio y a las condiciones de cautiverio a las que se sometieron los adultos.

3.— El ciclo biológico promedio de este insecto es el siguiente: huevo 4,5 días; larvas 8,5 días; pupas 15 días para un total de 28 días. El total incluye desde postura hasta la salida del adulto.

4.— Los huevos son puestos individualmente en la epidermis del tallo, en la base del pecíolo de la hoja.

5.— Las larvas recién nacidas penetran al tallo y pueden ascender o descender.

6.— La longitud de la barrena que puede hacer una larva es de 15 cms. en promedio, pero esto varía de acuerdo a la variedad de tomate.

7.— La larva empupa cerca a los nudos.

8.— Los adultos son de hábitos nocturnos.

9.— La relación de machos a hembras es de 1 : 1.

10.— El porcentaje de emergencia de adultos es de 60%.

11.— El bledo (*Amaranthus* spp.) es planta hospedera de la plaga.

12.— El *Melanagromyza* n sp. tiene como enemigo natural el Himenóptero *Syntomopus* sp.

13.— Este insecto parasita larvas de último instar pero éstas alcanzan a empupar.

14.— El tiempo de emergencia de los adultos de *Syntomopus* sp. es de 20 - 25 días, tiempo que es mayor al de emergencia de los adultos de *Melanagromyza* n sp. que es de 24 - 32 días.

15.— El porcentaje promedio de parasitismo encontrado de *Syntomopus* sp. sobre *Melanagromyza* n sp. es de 10%. Sin embargo, el parasitismo varía entre 2 - 25% en los diferentes cultivos estudiados.

16.— Como efecto secundario del ataque de la plaga se presenta un hongo del género *Fusarium* asociado con ella el cual aumenta los daños.

17.— La infestación de *Melanagromyza* n sp. en los cultivos de

tomate de la vereda de Lomitas, es muy variable, presentando los mayores porcentajes los cultivos ubicados en alturas entre 1.186 a 1.226 metros sobre el nivel del mar.

18.— El primer ataque de la plaga ocurre a los 20 - 30 días después del transplante del tomate y puede haber una reinfestación a los 50 - 60 días. El ataque de la plaga se presenta con la misma intensidad en las dos épocas.

19.— En los ataques iniciales de la plaga, el tomate presenta un aspecto normal; en los ataques intermedios hay un ligero amarillamiento uniforme de las hojas y en los estados finales el amarillamiento es marcado y hay una destrucción de los haces fibrovasculares, lo cual ocasiona el secamiento del meristemo apical.

20.— A pesar de que la plaga ha estado durante mucho tiempo, establecida a las condiciones ecológicas presentadas en la tabla N° V, ya comienza a adaptarse a las condiciones ecológicas de la parte plana del valle del Cauca, en donde la variedad sembrada en mayor porcentaje es la Manaluicie la cual es una de las más susceptible al ataque de la plaga.

21.— Las variedades de tomate Chonto y Manaluicie muestran un alto grado de susceptibilidad al ataque de la plaga.

22.— La variedad de tomate Roma o Sanmarsano muestra un alto grado de resistencia al ataque de la plaga.

## VI.— RESUMEN

El presente estudio sobre *Melanagromyza* n sp., registrado en este trabajo como plaga del tomate, se realizó con el fin de suministrar las informaciones necesarias para la solución de este problema, ya que se considera como un factor limitante en el cultivo.

Este estudio se llevó a cabo en los cultivos de tomate localizados en la vereda de Lomitas, municipio de Pradera y en el laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía de Palmira. La zona de cultivo se delimitó por altura para facilitar su estudio, estando la primera plantación a los 1.056 m.s. sobre el nivel del mar y la última a 1.270 mts. sobre el nivel del mar.

A pesar del esfuerzo realizado para lograr la crianza artificial del insecto, no fué posible, debido probablemente a la carencia de un elemento nutritivo esencial en las dietas a condiciones ambientales desfavorables o a las condiciones de cautiverio a las cuales fueron sometidos los adultos. Sin embargo, alimentando las larvas de primer instar traídas del campo, con las pupas obtenidas a partir de estas larvas, y los datos sobre la duración de los huevos de los dípteros de la familia Agromyzidae suministrados por Oatman (9) y Essig (6) se determinó la duración del ciclo desde posturas hasta la emergencia de los adultos. Este ciclo dió un mínimo de 24 días, un máximo de 34 días y un promedio de 28 días distribuidos así: Huevos 3 - 6 días, larvas 7 - 10 días y pupas 14 - 16 días.

El grado de infestación en los diferentes cultivos estudiados varía de acuerdo a la altitud, presentándose los más altos porcentajes en las alturas intermedias de la zona. Estas alturas corresponden a 1.186 - 1.226 mts. sobre el nivel del mar.

El insecto ataca a las plantas de tomate a los 20 - 30 días después del trasplante e inicia un nuevo ataque a los 50 - 60 días. Primero la base del peciolo de la hoja para hacer sus posturas. Las larvas ascienden o descienden a lo largo del tallo y de las ramas secundarias.

En el campo se determinó el bleado (*Amaranthus* spp.) como hospedero del insecto. Esta maleza se encuentra muy difundida en la zona estudiada.

El ataque de la larva de *Melanagromyza* n sp. está asociado con un hongo del género *Fusarium*, el cual aumenta el daño ocasionado por la plaga.

Sin embargo, el *Melanagromyza* n sp. tiene un enemigo natural, se trata del *Syntomopus* sp., Orden Hymenóptera, Superfamilia Chalcidoidea, Familia Pteromalidae, según fué determinado en los Estados Unidos. El porcentaje de parasitismo de *Syntomopus* sp. alcanza a un 10% en los cultivos estudiados.

#### VII.— SUMMARY

This study on *Melanagromyza* n sp. an insect which is thought to be a tomato pest, was carried out with the purpose of supplying the necessary informations to solve this problem, because is considered a problem into the tomato planting.

The study was made on tomato plantings near Lomitas (Pradera) and in the Entomology laboratory of the Agronomy Faculty at Palmira. The study was made on some tomato plantings, one at 1.056 meters above sea level and the other at 1.270 meters above sea level.

Various attempts to grow the insect artificially were not successfully. This can probably be attributed to: 1) Lack of an essential nutritive element in the diet of the insect; 2) Unfavorable environment or 3) The conditions under which the adult insect were held in cages. However, feeding larvae artificially that were brought from the field it was possible to get adult insects. But these insects did not produce eggs. Complementing data from Oatman (9) and Essig (6) using eggs of the Agromyzidae family it was possible to estimate the life cycle of the *Melanagromyza* n sp. This cycle gave a minimum of 24 days, a maximum of 32 days and a average of 28 days, distributed as follows: eggs 3 - 6 days, larvae 7 - 10 days and pupas 14 - 16 days.

The degree of infestation in different planting of tomatoes varied in relation to altitude. The highest percentages of infestations occurred at intermediate altitudes of 1.186 meters above sea level to 1.226 meters above sea level.

The insects attacked the tomato plants for 20 - 30 days after transplaning and again at 20 - 30 days later. They prefer the base of the leaf stem especially the lower part, to their postures. The larvae ascende or descende along the main stem of the plant and the secondary branches.

In the field it was discovered that the *Amaranthus* spp. is a host plant. This weed was found in abundance in the zone studied.

The attack of the larva of *Melanagromyza* n sp. is associated with a fungus of the genero *Fusarium* which increase the damage to the plant.

However, the *Melanagromyza* n sp. has a natural enemy kwnow as *Syntomopus* sp.; Order Hymenoptera; Superfamily Chalcidoidea; Family Pteromalidae; as classified in the United States. The parasite *Syntomopus* sp. was found in 19% of the insects of the *Melanagromyza* n sp. found in the tomatoes planting under study.

#### VIII.— BIBLIOGRAFIA

1. BOX, H.E.— Apuntes prellminares respecto al descubrimiento de algunos parásitos de los huevos *Diatraea sacharalis* Fab. en Tucumán. Revista Industrial y Agrícola. (Argentina). N° 18:3-5. 1937.
2. ———.— Informe preliminar sobre los taladradores de la caña de azúcar (*Diatraea* sp.) en Venezuela. Venezuela. Instituto Nacional de Agricultura. Boletín Técnico N° 2. 1952. 92 p.
3. COLOMBIA. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA.— Bosquejo fisionómico pluviométrico del Valle del Cauca (República de Colombia). Cali, Valle del Cauca, 1968. 10 p. (Mimeografiado).
4. DIAZ, R.O.— El pasador del tomate. Zona Agropecuaria del Valle del Cauca. Palmira, Valle del Cauca, 1967. 5 p. (Mimeografiado).
5. DORMAN, S.C. HALG, W.C. y HOSKINS, W.M.— The laboratory rearing of flesh flies and relation betwen temperature, diet and egg production. Journal of Economic Entomology 31(1):44-50. 1938.
6. ESSIG, E.O.— Insect and mites of western north America. Rev. ed. New York, The MacMilland Company, 1958. 614 p.
7. FROST, S. W.— General Etonomology. First ed. New York, Mc-Graw-Hill Book Company, Inc., 1942. 320 p.
8. NARANJO, N.H.— Evaluación de los daños causados por el *Diatraea sacharalis* Fab. a la industria azucarera del valle geográfico del río Cauca. I.A. Tesis. Manzales, Caldas. Universidad de Caldas, 1964. 16 p. (Mimeografiada).

9. OATMAN, E.R. y MICHELbacher, A.E.— The melon leaf miner, *Liriomyza pictella* (Thompson) (Diptera: Agromyzidae). Annals of the Entomological Society of America 51 (6): 557-566. 1958.
10. \_\_\_\_\_ — The melon leaf miner, *Liriomyza pictella* (Thompson) (Diptera: Agromyzidae). II Ecological Studies. Annals of the Entomological Society of America. 52 (1):83-89. 1959.
11. PARRA, G.A.— Algunos aspectos económicos del cultivo del tomate en la zona del Valle del Cauca (Palmira). I.A. Tesos. Palmira, Valle del Cauca. Facultad de Agronomía, 1952. 58-61 p. (Mimeografiada).
12. WEST, L.S.— The house-fly. Its natural history, medical importance and control. Ithaca, New York. Comstock publishing Company Inc. Associated with Cornell University Press. 1951. pp. 356-365.
13. WILLE, J.E.— Entomología Agrícola del Perú. Segunda ed. Lima. Junta de Sanidad Vegetal. Dirección General de Agricultura, 1952. 327, 321, 429 p.