

CICLO BIOLOGICO DEL GUSANO MINADOR DE LA PAPA
Scrobipalpus absoluta (MEYRICK) EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Por

HECTOR ARNULFO SANCHEZ R.

"Las ideas y conclusiones aportadas a la Tesis de Grado
 son de responsabilidad exclusiva de su autor".

"Tesis de Grado presentada como requisito parcial para
 optar al título de Ingeniero Agrónomo".

Art. 1 del Acuerdo No. 124 de 1966 (Oct. 11) emanado
 del Honorable Consejo Directivo de la Universidad
 de Nariño.

GILBERTO BRAVO V. I.A.
 Presidente de Tesis

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
 INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRÍCOLA
 PASTO - COLOMBIA
 1.969



A mis PADRES

A mis HERMANAS

"Las ideas y conclusiones aportadas a la Tesis de Grado son de responsabilidad exclusiva de su autor".

Dedico

Art. 1 del Acuerdo No. 324 de 1966 (Oct. 11) emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO	
BIBLIOTECA	
ALBERTO C. GARCIA GONZALEZ	
No.	7130
Ej.	
Valor \$	
Fecha	Resp.

GILBERTO BRAVO V. I.A. Presidente de Tesis
 RONALD W. HODGES quien determinó la especie
 INGEBORG ZENNER J. I.A.
 LAUREANO GOMEZ C. I.A. y Biol.
 JORGE BENAVIDES
 A mis PADRES
 A mis HERMANAS
 A mis FAMILIARES
 A mis AMIGOS

Y a todas las personas que en una u otra forma con-
 tribuyeron al desarrollo y finalización del presen-
 te trabajo.
 Dedico
 HECTOR ARNULFO SANCHEZ R.

AGRADECIMIENTO

1. A la Universidad de Nariño
2. A la Biblioteca
3. A los profesores
4. A los amigos

CONTINUED

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

BIBLIOTECA

ALBERTO CUMANO GUESSERO

No

7130

8

Ei

Valer S

Cont

Fecha

Resp

2) POSITION TAXONOMICA

GILBERTO BRAVO V. I.A. Presidente de Tesis

RONALD W. HODGES quien determinó la especie

INGEBORG ZENNER J. I.A.

LAUREANO GOMEZ C. Lic. Quím. y Biol.

JORGE BENAVIDES

Y a todas las personas que en una u otra forma con
tribuyeron al desarrollo y finalización del presen
te trabajo.

te trabajo.

7. MATERIALS

AGRADECIMIENTO

2. METODOS

1) IDENTIFICACION DE LA ESPECIE

2) CICLO BIOLOGICO

3) ENSAYOS SOBRE TUBERCULOSIS

4) DISTRIBUCION DE LA PLAGA EN HABITO

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

1. CICLO BIOLOGICO

1) REVIEW

24. NÚMERO DE HUEVOS POR POSTURA

C. LINCUBATION

VI

CONTENIDO

	Pág.
I.- INTRODUCCION	1
II.- REVISION DE LITERATURA	3
1. NOMENCLATURA	3
1) NOMBRES COMUNES	3
2) POSICION TAXONOMICA	3
2. DISTRIBUCION GEOGRAFICA	7
1) DISTRIBUCION MUNDIAL DE LA ESPECIE	7
2) DISTRIBUCION EN COLOMBIA	8
3. IMPORTANCIA ECONOMICA	9
4. BIOLOGIA Y CONTROL	11
III.- MATERIALES Y METODOS	13
1. MATERIALES	13
2. METODOS	14
1) IDENTIFICACION DE LA ESPECIE	14
2) CICLO BIOLOGICO	15
3) ENSAYO SOBRE TUBERCULOS	17
4) DISTRIBUCION DE LA PLAGA EN NARIÑO	18
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION	19
1. CICLO BIOLOGICO	19
1) HUEVO	19
A. DESCRIPCION	19
B. NUMERO DE HUEVOS POR POSTURA	19
C. INCUBACION	22

VII

	Pág.
D. FERTILIDAD BUEVOS POR HEMBRA	22
E. LUGAR DE OVIPOSICION	22
F. EFECTOS DE LA LUZ, CALOR, LLUVIA	48
Y HUMEDAD	22
J. ANORMALIDADES	24
G. ENEMIGOS NATURALES	50
2. ENSAYO SOBRE TUBERCULOS	24
2) LARVA	51
V.- CONCLUSIONES	24
A. DESCRIPCION	27
B. INSTARS	30
VI.- RESUMEN	31
C. FORMA DE CAMBIO	31
D. MORTALIDAD	31
VII.- SUMMARY	31
E. HABITOS Y HOSPEDEROS	31
F. DESCRIPCION DEL DAÑO	32
VIII.- BIBLIOGRAFIA	32
G. CANIBALISMO	32
H. RESPUESTA A FACTORES AMBIENTALES	33
I. RESPUESTA AL CONTACTO	33
J. ENEMIGOS NATURALES	33
K. ANORMALIDADES	33
3) PREPUPA	35
4) PUPA	35
A. DESCRIPCION	35
B. EFECTOS DE ALGUNOS FACTORES AMBIENTALES	41
C. ENEMIGOS NATURALES	41
5) ADULTO	41
A. DESCRIPCION	43
B. DURACION	46
C. HABITOS	46
D. PORCENTAJE DE SEXOS EN EL CAMPO	47
E. COPULACION	47
F. OVIPOSICION	47

VIII

ILUSTRACIONES

FIGURAS		Pág.
	G. NUMERO DE HUEVOS POR HEMBRA	48
	H. PARTENOGENESIS	48
1	Genitalia del macho de <u>Scrobipalpus</u>	48
	I. ENEMIGOS NATURALES	48
	J. ANORMALIDADES	48
2	Aspecto de los daños causados por el gusano - 2. ENSAYO SOBRE TUBERCULOS minador en un cultivo de papa	50 10
V.-	CONCLUSIONES	51
3	Huevos de <u>Scrobipalpus absoluta</u> (Meyr.) au- mentados 30 veces	53
VI.-	RESUMEN	53
VII.-	SUMMARY	55
	Larva madura de <u>Scrobipalpus absoluta</u> (Meyr.) aumentada 8 veces	25
VIII.-	BIBLIOGRAFIA	58
5	Estado de Prepupa de <u>Scrobipalpus absoluta</u> - (Meyr.) aumentada 9 veces	34
6	Pupa de <u>Scrobipalpus absoluta</u> (Meyr.) aumen- tada 9 veces	37
7	Pupa de <u>Scrobipalpus absoluta</u> (Meyr.) recu- bierta con su capullo y partículas de suelo.- Aumentada 9 veces	38
8	Adulto de <u>Scrobipalpus absoluta</u> (Meyr.) au- mentado 7 veces	42

VIII

ILUSTRACIONES

Pág.

FIGURAS

- | | | |
|---|--|----|
| 1 | Genitalia del holotipo macho de <u>Scrobipalaula absoluta</u> (Meyr.) según Povolný | 6 |
| 2 | Aspecto de los daños causados por el gusano - minador en un cultivo de papa | 10 |
| 3 | Huevos de <u>Scrobipalpula absoluta</u> (Meyr.) aumentados 30 veces | 20 |
| 4 | Larva madura de <u>Scrobipalpula absoluta</u> (Meyr.) aumentada 8 veces | 25 |
| 5 | Estado de Prepupa de <u>Scrobipalpula absoluta</u> - (Meyr.) aumentada 9 veces | 34 |
| 6 | Pupa de <u>Scrobipalpula absoluta</u> (Meyr.) aumentada 9 veces | 37 |
| 7 | Pupa de <u>Scrobipalpula absoluta</u> (Meyr.) recubierta con su capullo y partículas de suelo. - Aumentada 9 veces | 38 |
| 8 | Adulto de <u>Scrobipalpula absoluta</u> (Meyr.) aumentado 7 veces | 42 |

TABLAS

Pág.

I	Medidas de 30 huevos de <u>Scrobipalpula absoluta</u> (Meyr.) tomados al azar y Cálculo de la - Desviación estándar	21
II	Período de incubación de los huevos de <u>Scrobipalpula absoluta</u> (Meyr.) y Cálculo de la - Desviación estándar y el Coeficiente de va-- riación	23
III	Medidas de 30 larvas maduras de <u>Scrobipalpula absoluta</u> (Meyr.) tomadas al azar y Cálculo de la Desviación estándar	26
IV	Duración del período larvario y Cálculo de la Desviación estándar y el Coeficiente de - variación. Número y duración promedia de los diferentes estadios larvales	28
V	Duración máxima, mínima y promedia de los diferentes estadios larvales	29
VI	Duración del estado de Prepupa y Cálculo de la Desviación estándar y el Coeficiente de - variación	36
VII	Medidas de 30 Pupas de <u>Scrobipalpula absoluta</u> (Meyr.) tomadas al azar y Cálculo de la - Desviación estándar	39
VIII	Duración del estado de Pupa y Cálculo de la Desviación estándar y el Coeficiente de va-- riación	40
IX	Medidas de 30 adultos de <u>Scrobipalpula abso-</u>	

	CIELO BIPALPULAS DEL CUSCO MINADOR DE LA PAPA	Pág.
	<u>Scrobipalpula abso-</u> luta (Meyr.) tomados al azar y Cálculo de la Desviación estándar	44
X	Duración de 30 adultos de <u>Scrobipalpula abso-</u> luta (Meyr.) tomados al azar y Cálculo de la Desviación estándar y el Coeficiente de va--riación	45
XI	Número de huevos por hembra y Cálculo de la Desviación estándar y el Coeficiente de va--riación	49

INTRODUCCION

Entre las plagas que en otros países del mundo, el cultivo de la papa sufre son de los rangos más importantes de los que se han registrado en la zona andina.

El cultivo de la papa es un gran valor nutritivo y se presta a una gran variedad de preparaciones culinarias, motivo por el cual se utiliza en la alimentación humana. De una manera importante se utiliza en la alimentación animal y en la elaboración de productos de la industria alimentaria.

El cultivo de la papa ocupa el tercer lugar en el país en cuanto a producción, con un rendimiento promedio de 7.4 toneladas por hectárea. A igual lugar se ocupa la papa en la alimentación humana, con un consumo de 1.5 millones de toneladas al año.

El cultivo de la papa es una actividad económica importante para el país y es una de las principales fuentes de ingresos para los campesinos. Por lo tanto, es necesario estudiar las plagas que afectan al cultivo de la papa y tomar las medidas necesarias para su control.

total de CICLO BIOLOGICO DEL GUSANO MINADOR DE LA PAPA de Cundi-
Scrobipalpula absoluta (MEYRICK) EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO (*)

Palacio del Valle, citado por Moreno y Córdoba (9), señala que el cultivo de la papa es el más importante en el Departamento de Nariño por su valor monetario.

Por

Este cultivo **HECTOR ARNULFO SANCHEZ R.** presenta en nuestro medio una serie de problemas que causan sensibles bajas en la producción. Uno de estos problemas son las plagas, las cuales el agricultor debe combatir en forma adecuada y oportuna, si quiere obtener el rendimiento de seado.

Se hace necesario por tanto, emprender el estudio de la biología de las plagas como **INTRODUCCION** para ejercer un efectivo control sobre ellas.

Tanto en Colombia como en otros países del mundo, el cultivo de la papa constituye uno de los renglones agrícolas más importantes y una de las principales bases de la economía. establece por su hoja El tubérculo posee un gran valor nutritivo y se presta a numerosas preparaciones culinarias, motivo por el cual se utiliza como un elemento básico en la alimentación humana. Se usa también para la alimentación de animales y ha servido de materia prima en varias industrias.

El Departamento de Nariño ocupa el tercer lugar en el país en cuanto a producción, con un rendimiento promedio de 7.4 toneladas por hectárea, e igual lugar en superficie cultivada, con un

(*) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia del Ing. Agr. Gilberto Bravo Viana.

total de 22.500 hectáreas, después de los Departamentos de Cundinamarca y Boyacá. (1)

Palacio del Valle, citado por Moreno y Córdoba (9), señala que el cultivo de la papa es el más importante en el Departamento de Nariño por su valor monetario. al estudio y discusión de la posición taxonómica del insecto, no encontrándose hasta la fecha. Este cultivo tropieza en nuestro medio con una serie de problemas que causan sensibles bajas en la producción. Uno de estos problemas son las plagas, las cuales el agricultor debe combatir en forma adecuada y oportuna, si quiere obtener el rendimiento de seado.

1) Nombres comunes.

Se hace necesario por tanto, emprender el estudio de la biología de las plagas como medio racional para ejercer un efectivo control sobre ellas.

El presente trabajo pretende buscar una solución, proporcionando el claro conocimiento del ciclo biológico de una de las principales plagas, cuyo registro en Colombia se establece por medio del presente estudio, bajo el nombre de "gusano minador de la hoja de la papa" Scrobipalpus absoluta (Meyrick).

Se trata pues, de un registro de esta especie del gusano minador, puesto que, hasta el momento no se había reportado como tal, dentro del grupo de plagas que atacan al cultivo de la papa en nuestro país.

El nombre científico de esta especie es Scrobipalpus absoluta (8) cuya descripción fue hecha en el año de 1917, bajo el nombre de Pathorina absoluta. Esta descripción consta en el presente estudio al referirse a las características del insecto adulto.

CLARK (3) en 1962, registra la especie como Scrobipalpus absoluta.

HERREÑA (9) y ROJAS (13) en sus informaciones sobre esta plaga en 1969, la señalan también con el mismo nombre científico de Scrobipalpus absoluta.

REVISION DE LITERATURA

Al revisar la literatura sobre este insecto se encontró que son muy pocos los trabajos publicados sobre esta especie, la mayoría de los cuales están orientados al estudio y discusión de la posición taxonómica del insecto, no encontrándose hasta la fecha ningún trabajo realizado en Colombia, donde la plaga aún no ha sido registrada.

1. NOMENCLATURA

1) Nombres comunes.

Esta plaga ha recibido sus nombres de acuerdo al hospedero y a su forma de ataque.

CHRISTIANSEN (4) la señala como "gusano barrenador de la papa".

ROJAS (13) la cita con el nombre de "polilla del tomate".

HERRERA (5), en su estudio sobre la biología de esta plaga, la designa con el nombre de "gusano minador de la hoja y del túberculo".

2) Posición taxonómica.

El autor del nombre científico de esta especie es MEYRICK (8) cuya descripción fue hecha en el año de 1917, bajo el nombre de Phthorimaea absoluta. Esta descripción consta en el presente estudio al referirse a las características del insecto adulto.

CLARKE (3) en 1962, registra la especie como Gnorimoschema absoluta.

HERRERA (5) y ROJAS (13) en sus informaciones sobre esta plaga en 1965, la señalan también con el mismo nombre científico de Gnorimoschema absoluta.

Ya en 1958, POVOLNY y WEISMANN (12) afirman que el género -- Phthorimaea no puede ser identificado con Gnorimoschema como se da frecuentemente, ya que las especies Phthorimaea operculella (Zell.) y Gnorimoschema gallaesolidaginis (Ril.) no son congéneres. Por otra parte continúan diciendo estos mismos autores, las especies del grupo de Gnorimoschema instabilella (Douglas) y G. ocellatella (Boyd) tienen poco en común con Gnorimoschema, resultando apropiado el nombre genérico de Scrobipalpa.

Posteriormente, el mismo POVOLNY (11) en su trabajo publicado en 1967, acuerda para esta especie el nombre de Scrobipalpula absoluta.

En consecuencia, se tienen cuatro nombres genéricos que figuran aparentemente como sinónimos: Gnorimoschema, Phthorimaea, -- Scrobipalpa y Scrobipalpula, cuyos autores, fecha de aparición y especie tipo se citan a continuación con sus respectivas referencias: (*)

Gnorimoschema Busck, 1900, U.S. Nat. Mus., 23 (1208): 227.

Especie tipo: Gelechia gallaesolidaginis Riley

Phthorimaea Meyrick, 1902, Ent. Mo. Mag., vol. 38

Especie tipo: Gelechia operculella Zeller

Scrobipalpa Janse, 1951, Moths of South Africa, 5: 199

Especie tipo: Gelechia heliopa Lower, 1900

Scrobipalpula, 1964, Acta Soc. Ent. Cechoslov., 61 (4): 339.

Especie tipo: Gelechia psilella Herrich-Schaffer

HODGES (*) con cierto grado de reserva, considera actualmente a estos términos como genéricamente distintos, y sin entrar en descripciones de diagnóstico detallado, señala algunas características:

(*) HODGES, R.W. 1969. Systematic Entomology Laboratory. U. S. Department of Agriculture. U.S.A. (Comunicación personal).

ticas para su reconocimiento:

Gnorimoschema - el gnathos es ampliamente lobulado o en forma de garfio, y la parte media del vinculum lleva un solo par de proyecciones.

Phthorimaea - el gnathos tiene forma de cucharilla y la parte media del vinculum lleva dos pares de proyecciones.

Scrobipalpa - el gnathos tiene forma de garfio y la parte media del vinculum lleva dos pares de proyecciones.

Scrobipalpula - el gnathos es expandido apicalmente y la parte media del vinculum lleva un solo par de proyecciones.

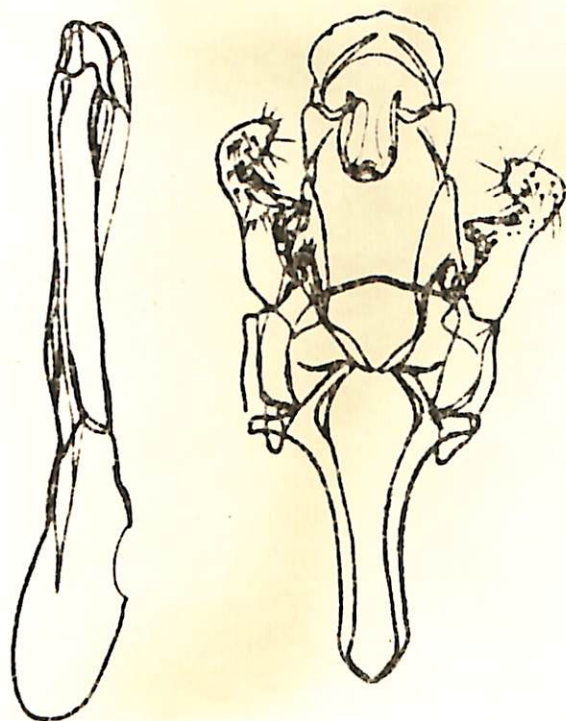
Como puede observarse, todos los representantes adultos de estos géneros presentan en la genitalia del macho una estructura común: el gnathos, considerada por IMMS (?) como el esternum del 10o segmento abdominal, pero que de acuerdo a ZANDER (1903) en cita del mismo autor, es un proceso secundario, el mismo segmento en estado membranoso. Además, los hábitos en los estados larva -- rios son semejantes, pues todos son minadores de hojas, tallos y otras partes de plantas solanáceas.

Refiriéndose concretamente a esta especie, POVOLNY (11) en su estudio sobre las genitalias de algunos miembros neárticos y neotropicales de la tribu Gnorimoschemini, crea la nueva combinación Scrobipalpula absoluta, y señala que esta especie demuestra claramente los profundos cambios morfológicos secundarios que afectan a los representantes de este género en la Región Neotropical, dentro del proceso de especiación. Prosigue este autor diciendo que, mientras ciertas partes de la genitalia macho (Fig. 1) muestran la estructura típica del género, (procesos del sacculus en forma de cono, gnathos) otras partes muestran cambios de gran alcance. El uncus en forma de arco, valvae recortadas y provistas de un proceso especial medio, puntiagudo; el primer par de procesos sacculares reducidos a diminutos dedos cortos separados por -

una escurrida mucha y profunda de tal manera que el mismo escutelo se ve considerablemente disminuido. Antena largo y estrecho, apogagus largo pero robusto, con un proceso subapical en forma de escopa.

Según a la literatura en esta revisión, se puede observar

cer 1



partes, pero sin ninguna información acerca de su naturaleza de vida. Figura 1. Genitalia del holotipo macho de Scrobipalpus absoluta (Meyr.) según Povolný.

Figura (3) registra la presencia de esta plaga en el departamento de plantar volantes. (Foto: I. Santacruz)

Figura (5) afirma que esta especie se presentó por primera vez en el Valle del Cauca en el Perú en el año de 1951, atacando en forma grave el follaje de la papa y del tomate, agregando que en los últimos años ha comenzado a ocasionar daños a los cultivos.

una escisión ancha y profunda de tal manera que el mismo sacculus se ve considerablemente disminuido. Saccus largo y estrecho. Aedeagus largo pero robusto, con un proceso subapical en forma de espina.

De acuerdo a lo planteado en esta revisión, se puede establecer la clasificación del insecto en la siguiente forma:

Orden: Lepidoptera

Suborden: Heterocera

Superfamilia: Gelechioidea

Familia: Gelechiidae

Tribu: Gnorimoschemini

Género: Scrobipalpula

Especie: Scrobipalpula absoluta (Meyrick)

2. DISTRIBUCION GEOGRAFICA

1) Distribución mundial de la especie.

Tal como lo anota HODGES, la especie ha sido citada en otras partes, pero sin ninguna información acerca de su historia de vida, morfología y hábitos.

CLARKE (3) registra la presencia de esta plaga en el Japón - alimentándose de plantas solanáceas, especialmente Solanum lyra-
tum Thunb., a partir de la cual fue criada en el laboratorio.

HERRERA (5) afirma que esta especie se presentó por primera vez en el Valle del Cañete en el Perú en el año de 1951, atacando en forma grave al follaje de la papa y del tomate, agregando que, en estos últimos años ha comenzado a ocasionar daños a los tubérculos.

Asimismo, ARELLANO (2) destaca la importancia de esta plaga por sus fuertes ataques a los tallos y tubérculos de papa en los valles de la costa central en el Perú.

ROJAS (13) anota que esta grave plaga se encuentra intensamente difundida en toda el área de cultivo de tomate temprano en Chile, causando serios daños a los frutos y al follaje, y en ataques muy intensos comprometiendo también los botones florales. De insecticidas usados, por los cultivadores.

2) Distribución en Colombia.

En la zona de Túquerres se presentó una menor población, co-Debido a la dificultad para trasladarse a las demás zonas - productoras de papa en el país, no se pudo establecer con precisión si la plaga se encuentra localizada en aquellas regiones.

Sin embargo, ZENNER (*) después de realizar comparaciones morfológicas externas entre la especie remitida por el autor y el material que se encuentra con mayor frecuencia en la sabana de Bogotá, indica que se trata de dos especies diferentes, según lo cual se puede asegurar que la plaga no se encuentra localizada en dicha zona.

En el Departamento de Nariño que ocupa el tercer lugar en su superficie cultivada y producción, después de Cundinamarca y Boyacá (1), la plaga se encuentra difundida en toda el área de cultivo, que comprende los altiplanos de Pasto e Ipiales y la sabana de Túquerres, que son a su vez las zonas de mayor producción dentro del Departamento.

La población varía de unas zonas a otras, cuya evaluación se realizó por simple inspección en tres zonas del Departamento, de acuerdo a la siguiente escala valorativa:

- | | |
|---|--------------------|
| 0 | No existe |
| 1 | Raro |
| 2 | Escaso |
| 3 | Común |
| 4 | Abundante o dañino |

(*) ZENNER, I. 1969. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias "Tibaitatá". Bogotá. (Comunicación personal).

5 Muy abundante o severo

En Pasto y lugares adyacentes, tales como Obonuco, Catambuco y Nariño, el grado de infestación es alto, calificándose entre abundante y muy abundante, no obstante las aplicaciones frecuentes de insecticidas usadas por los cultivadores.

En la zona de Túquerres se presentó una menor población, correspondiente en la escala a un valor de 3.

La zona de Ipiales presentó características similares a la zona anterior; sin embargo, en el Municipio de Pupiales, la infestación fue más abundante, pudiendo calificarse entre 3 y 4.

Conviene advertir que la anterior evaluación de la población es apenas aproximada, pues está supeditada a un gran número de factores, tales como, la frecuencia con que ésta se realice, clases de insecticidas que se apliquen y dosis de los mismos, cambios de las condiciones ambientales, etc.

La forma de ataque es idéntica en todos los lugares de cultivo y solamente se ha encontrado minando al follaje.

3. IMPORTANCIA ECONOMICA

Se trata de una de las plagas que ataca con mayor frecuencia y severidad los cultivos de papa, produciendo bajas apreciables en la producción. Su incidencia es tanto más significativa cuando las plantas son jóvenes, o cuando la infestación adquiere grandes proporciones, tal como puede observarse en la Figura 2.

De otra parte, no hay que olvidar un hecho importante, el cambio de hábitos que sufre un individuo dentro de su proceso de adaptación. Ya se señaló anteriormente lo que aconteció con esta plaga en el Perú, donde apareció atacando primeramente al follaje y luego continuó con los tubérculos.

Estas y otras situaciones de igual o mayor magnitud son pro-

piedades indudablemente, entre otras causas, por deficiencia en la realización de las prácticas culturales.

NOTA (5) señala acertadamente que, este ataque a los tubérculos es originado por dos causas:

1) Falta de aporque adecuado a los cultivos, sin lo cual los tubérculos quedan superficiales, dando lugar a que la larva del



Figura 2. Aspecto de los daños causados por el gusa no minador en un cultivo de papa.

(Foto: I. Santacruz)

DURACION DE CADA ESTADO EN DIAS (APROXIMACIONES)				
	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA
Estado 1	5.0	6.5	10.5	7.5
Estado 2	14.2	14.2	20.3	20.3
Estado 3	7.8	11.3	20.3	13.3
Estado 4	2.0	2.5	4.0	3.0
Sumatoria	29.0	34.5	60.2	46.1

de la salida a la iniciación de la postura:	1.2 días
de la postura:	8.8 días
de la postura por hembra:	112.5 huevos
de una mariposa hembra:	29.6 días

piciadas indudablemente, entre otras causas, por deficiencia en la realización de las prácticas culturales.

HERRERA (5) señala acertadamente que, este ataque a los tubérculos es originado por dos causas:

- 1) Falta de aporque adecuado a los cultivos, sin el cual los tubérculos quedan superficiales, dando lugar a que la larva que generalmente ataca al follaje, al secarse éste, continúa multiplicándose en los tubérculos cercanos a la superficie del suelo.
- 2) Cosecha tardía, es decir, cuando la papa permanece en el campo durante un tiempo superior al requerido para su cosecha.

Estas apreciaciones dan una idea de cuánto puede significar esta plaga dentro de la producción del tubérculo sin tomarse las debidas precauciones.

4. BIOLOGÍA Y CONTROL

Respecto a la biología de este insecto, el único trabajo que se conoce es el de HERRERA (5), quien hace una breve descripción de la plaga y de los daños que causa, y resume la duración del ciclo biológico en la forma que se transcribe a continuación:

ESTADO DEL INSECTO	DURACION DE CADA ESTADO EN DIAS (PROMEDIOS)			
	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA
Huevo	5.0	6.5	10.5	7.5
Larva	14.2	14.5	25.4	20.3
Pupa	7.8	11.3	20.3	15.3
Preoviposición	2.0	2.5	4.0	3.0
TOTAL	29.0	34.8	60.2	46.1

De la cópula a la iniciación de la postura: 1.2 días
 Duración de la postura: 8.8 días
 No. de huevos por hembra: 112.8 huevos
 Vida del adulto de una mariposa hembra: 29.6 días

Vida del adulto de una mariposa macho:

16.7 días

Al referirse al control químico y biológico, señala que actualmente se están efectuando aplicaciones de insecticidas fosforados en dosis altas (1 lt. de Folidol E-605 por hectárea) con buenos resultados. Advierte sin embargo, que el efecto tóxico de los insecticidas han eliminado a la avispa Apanteles scutellaris Mues., parásita de las larvas de Scrobipalpula absoluta (Meyr.) - lo mismo que otros insectos útiles, tales como, las chinches de las familias Nabidae, Neididae y las arañas que destruyen un gran número de larvas tiernas.

Este mismo autor (6) en su trabajo publicado en 1967, afirma haber encontrado al mirido Rhinacloa forticornis Reut. devorando los huevos de la polilla.

ROJAS (13) destaca la falta de enemigos naturales de la polilla, habiendo comprobado solamente en el laboratorio una leve acción parasitaria sobre las larvas, por parte de Arrenoclavus koehleri Blanch.

CHRISTIANSEN (4) recomienda efectuar durante el período vegetativo, seis aplicaciones de la siguiente mezcla: DDT 50% al 5 o/oo + Folidol 1.5 o/oo, para el control de este minador.

Ensayos realizados por ARELLANO (2) en el Perú con insecticidas orgánicos, perjudicaron notoriamente el control natural. Del mismo modo, los ensayos con insecticidas sistémicos en emulsión dentro de un programa de control integrado no dieron ningún resultado satisfactorio.

14) Papel filtro humedecido para conservar la turgencia de las hojas en las cajas.

15) Firas pequeñas de papel cristal para depositar sobre ellas fillos gotas de agua azucarada.

MATERIALES Y METODOS

Las jaulas medianas tienen un tamaño de 40 cms. de largo, -- por 21. MATERIALES y 30 cms. de alto; están construidas de mado ra, la parte anterior está provista de una ventana con malla plás tica. Para la realización del presente estudio se emplearon los si guientes materiales: de plástico y el fondo de triplex.

1) Semilla comercial de papa (Solanum tuberosum L.) varie dad Cumbal, obtenida en la Granja Experimental de Obonuco, parte anterior.

2) Macetas para la siembra de la papa. 3) Cajas de Petri para determinar la duración del período larvario, y el número y duración de los diferentes estadios.

4) Cajas de yeso con tapa de vidrio para determinar la du ración de los períodos de Prepupa y Pupa.

5) Jaulas medianas para la cría de adultos.

6) Jaulas grandes para determinar la cantidad de huevos - por hembra.

7) Cajas metálicas con tapa de gasa de 7 cms. de diámetro para incubación.

8) Esteroscopio para efectuar las observaciones.

9) Aspirador bucal, pinceles, pinzas y agujas para la ma nipulación de los insectos.

10) Regla graduada en décimas y centésimas de milímetro - para medir los huevos.

11) Agua azucarada en proporción de 3 partes de azúcar -- por 1 de agua, para la alimentación de los adultos.

12) Termómetro de Máxima y Mínima.

13) Lupa pequeña de 12 aumentos para observaciones de los huevos en el campo.

14) Papel filtro humedecido para conservar la turgencia - de las hojas en las cajas.

15) Tiras pequeñas de papel cristal para depositar sobre ellas finas gotas de agua azucarada.

16) Jama para hacer las recolecciones en el campo.

plares para A. Descripción de las jaulas.

Las jaulas medianas tienen un tamaño de 40 cms. de largo, -- por 25 cms. de ancho y 30 cms. de alto; están construidas de madera, la parte anterior está provista de una ventana con malla plástica muy fina, las partes superior y posterior también de malla, -- las partes laterales de plástico y el fondo de triplex.

Las jaulas grandes son también de madera con un tamaño de 55 cms. de largo, por 55 cms. de ancho y 75 cms. de alto. La parte -- anterior está provista de dos ventanas, una de vidrio y otra de -- madera; las partes superior y posterior de vidrio, las laterales -- de malla fina, y el fondo de madera.

Las cajas de yeso pertenecen al material descrito por PETER-- SON (10), y las jaulas ya descritas presentan ligeras modificaciones. hojas que contenían los huevos fueron colocadas sobre papel -- filtro ligeramente humedecido en el fondo de pequeñas cajas metá--

2. METODOS

El experimento se llevó a cabo en condiciones de Laboratorio con equipo suministrado por la Sección de Entomología del Instituto Tecnológico Agrícola de la Universidad de Nariño, Pasto, Colombia.

El estudio se inició el 15 de julio de 1968 y se terminó el 25 de febrero de 1969. de hojas de 3 mm. de largo, por 3 mm. de -- ancho. En el fondo de las cajas se colocó papel filtro previamente --

1) Identificación de la especie. para asegurar un nivel -- de humedad adecuado. Este elemento se cambió periódicamente cada -- 3 días. Dadas las características que presenta este insecto, se pro-- cedió a enviarlo a un especialista para su identificación. Para -- tal fin, se recolectaron en el campo 300 larvas, seleccionando a -- aquellas próximas a empupar; éstas fueron colocadas en una jaula -- mediana para continuar con el ciclo. Finalmente, se obtuvo la e-- mergencia de los adultos, de los cuales se enviaron algunos ejem--

plares para su identificación. se realizó mediante la disección de la ría del tejido foliar a lo largo de la galería causada por la larva.

La especie fue identificada por HODGES (*) como Scrobipalpus absoluta (Meyr.) de la familia Gelechiidae.

Es de anotar que, se trató de inducir a las larvas a que se alimenten 2) Ciclo biológico. Pasado o con la mezcla de éste y a--gar en diferentes concentraciones con el propósito de facilitar -- la ob-- Para el estudio del ciclo biológico de este insecto se proce-- dió de la siguiente manera:

Para establecer la duración de aquel estado del insecto se -- anotó la fecha en la cual abandonaron las hojas.

A. HUEVO.

Se tomaron 5 hembras adultas obtenidas en condiciones de laboratorio, y varios días después de asegurada su cópula se colocó cada una de cajas de yeso que contenían hojas del hospedero, durante 24 horas, con el fin de que depositaran sus huevos. Luego, en cuyo fondo se colocó papel filtro, y en cada una se introdujo las hojas que contenían los huevos fueron colocadas sobre papel filtro ligeramente humedecido en el fondo de pequeñas cajas metálicas, para continuar la observación del proceso biológico, anotándose tanto la fecha en que fueron depositados, como la fecha de eclosión.

Las fases de prepupa y pupa se llevaron a cabo en las cajas de yeso. El traslado de las larvas a las cajas se hizo cuando aquellas abandonaron definitivamente las hojas. En una parte del fondo de las cajas se colocó una ranfala para facilitar el movimiento de las larvas.

B. LARVA.

Recién emergidas las larvas se introdujeron en cajas de Petri conteniendo pedazos de hojas de 3 mm. de largo, por 3 mm. de ancho. En el fondo de las cajas se colocó papel filtro previamente humedecido y se mantuvo esta condición para asegurar un nivel de humedad adecuado. Este elemento se cambió periódicamente cada 5 días, con el fin de evitar cualquier contaminación. El tamaño de los pedazos de hoja se fue aumentando proporcionalmente al tamaño de la larva para facilitar la observación de las diferentes

(*) HODGES, R.W. 1968. Systematic Entomology Laboratory. U. S. Department of Agriculture. U.S.A. (Comunicación personal).

mudas de ésta, operación que se realizó mediante la disección diaria del tejido foliar a lo largo de la galería causada por la larva, con la ayuda de finas agujas.

Es de anotar que, se trató de inducir a las larvas a que se alimenten de tejido foliar macerado o con la mezcla de éste y alimentos de tejido foliar azucarado como alimento de las polillas, con fines de observar el desarrollo de las larvas y facilitar la observación directa de las mudas; sin embargo, este procedimiento no dio ningún resultado.

Para establecer la duración de aquel estado del insecto se anotó la fecha en la cual abandonaron las hojas.

Para determinar el número total de huevos que deposita una hembra en toda su vida, se procedió de la siguiente manera:

a. Canibalismo.

El canibalismo se determinó con ayuda de tres cajas de Petri en cuyo fondo se colocó papel filtro, y en cada una se introdujeron 10 larvas de diferentes edades privadas de alimento.

c. PREPUPA Y PUPA.

Las fases de Prepupa y Pupa se llevaron a cabo en las cajas de yeso. El transpaso de las larvas a las cajas se hizo cuando aquellas abandonaron definitivamente las hojas. En una parte del fondo de las cajas se depositó una finísima capa de tierra para facilitar el empupamiento.

La transformación que sufre la larva dentro del capullo fue determinada mediante observaciones diarias realizadas a través del orificio que deja la larva al construirlo; dicho orificio se amplió por medio de una aguja para facilitar la observación. Al igual que en los casos anteriores se anotó la fecha inicial y final de cada estado.

D. ADULTO.

El estudio sobre la longevidad del adulto se llevó a cabo en

las jaulas medianas. Para el efecto, se tomaron al azar 30 adultos recién emergidos, incluyendo machos y hembras, y se introdujeron en una jaula, anotándose la fecha de emergencia y fecha de muerte de cada individuo. Sobre las paredes interiores de la jaula se fijaron tiras de papel cristal, y sobre éstas se depositaron finas gotas de agua azucarada como alimento de las polillas, lavándose periódicamente el material y cambiando el alimento día por medio.

a. Número de huevos por hembra.

Para determinar el número total de huevos que deposita una hembra en toda su fase adulta, se procedió de la siguiente manera: se tomaron 10 parejas de adultos, hembra y macho recién emergidos; cada pareja fue introducida en una jaula que contenía una maceta con el hospedero. A partir del cuarto día, y durante todo el transcurso de la oviposición, se efectuaron las anotaciones del total de huevos puestos diariamente, removiéndolos por medio de un pincel.

b. Partenogénesis.

De las hembras obtenidas inicialmente en el ensayo se tomaron un total de 20 recién emergidas, las cuales fueron introducidas en dos cajas de yeso con hojas del hospedero para observar si efectuaban alguna postura o si se producía la eclosión.

3) Ensayo sobre tubérculos.

Teniendo en cuenta que esta plaga minadora del follaje ha comenzado en los últimos años a ocasionar daños a los tubérculos de papa en los cultivos del Valle del Cañete en el Perú (HERRERA, 5) se trató de establecer si en nuestro medio ocurre el mismo fenómeno. Para tal fin se emplearon dos métodos:

A. Método de laboratorio.

Se recolectaron en el campo unas 30 larvas tiernas y se llevaron al laboratorio para ser colocadas en 2 frascos que contenían tubérculos sanos.

Al experimento, como se anotó anteriormente, fue llevado a cabo en condiciones de laboratorio, y las temperaturas mantenidas durante su crianza fueron las siguientes:

B. Observaciones en el campo y en sitios de almacenamiento.

Se realizaron observaciones directas de tubérculos, tanto en el campo como en sitios de almacenamiento.

4) Distribución de la plaga en Nariño.

1. CICLO BIOLÓGICO

Para determinar la distribución y hacer una evaluación aproximada de la población, se efectuaron salidas a las principales zonas productoras de papa, como son los Municipios de Pasto, Túquerres, Ipiales y zonas intermedias, realizando las encuestas de rigor.

El huevo (Figura 3) posee un tamaño que oscila entre 0.32 y 0.45 mm. de longitud, con un grosor de 0.32 mm., y un diámetro que oscila entre 0.23 y 0.26 mm., con un grosor de 0.23 mm. en su parte más ancha. (Véase Tabla I)

Presenta forma ovalada con estrías microscópicas en toda su superficie a manera de una red; cuando recién ovipositado es de color blanco opalescente, y a medida que se aproxima a la eclosión, se torna de un color amarillo cremoso, alcanzándose a percibir la presencia de dos puntitos de color rojo que son los ojos de la futura larva, y posteriormente toda su cabeza de color marrón obscuro.

2. Número de huevos por postura.

La hembra deposita solamente 1 huevo en cada postura, y el número de posturas en los primeros días es muy alto para disminuir progresivamente a medida que avanza la edad de la hembra, quedando espaciadas en toda la superficie foliar.

RESULTADOS Y DISCUSION

El experimento, como se anotó anteriormente, fue llevado a cabo en condiciones de laboratorio, y las temperaturas registradas durante su realización fueron las siguientes:

Temperatura Máxima 19 °C.
Temperatura Mínima 13 °C.
Temperatura Promedia 17 °C.

1. CICLO BIOLOGICO

1) HUEVO.

A. Descripción.

El huevo (Figura 3) posee un tamaño que oscila entre 0.32 y 0.45 mm. de longitud, con un promedio de 0.38 mm., y un diámetro que oscila entre 0.20 y 0.26 mm., con un promedio de 0.23 mm. en su parte más ancha. (Véase Tabla I)

Presenta forma ovoide con estrías microscópicas en toda su superficie a manera de una red; cuando recién ovipositado es de color blanco aperlado, y a medida que se aproxima a la eclosión, se torna de un color amarillo cremoso, alcanzándose a percibir la presencia de dos puntitos de color rojo que son los ojos de la futura larva, y posteriormente toda su cabeza de color marrón oscuro.

B. Número de huevos por postura.

La hembra deposita solamente 1 huevo en cada postura, y el número de posturas en los primeros días es muy alto para disminuir progresivamente a medida que avanza la edad de la hembra. Los huevos quedan esparcidos en toda la superficie foliar.

T A B L A I
Medidas de 30 huevos de Scrobipalpula absoluta (Meyr.) tomados al
azar y cálculo de la Desviación estándar.



Figura 3. Huevos de Scrobipalpula absoluta (Meyr.)
aumentados 30 veces.

(Foto: I. Santacruz)

C. Observación.

Los huevos tienen una TABLA de Incubación promedio de 11 días, con un máximo de 12 y un mínimo de 10. (Véase Tabla II)

Medidas de 30 huevos de Scrobipalpula absoluta (Meyr.) tomados al azar y cálculo de la Desviación estándar.

Al promediar los 11 días de incubación se forma el promedio del huevo y mediante movimientos laterales logra salir a la superficie foliar.

No.	Diámetro (mm.)	Fertilidad $\bar{X}$	D.E.	Longitud (mm.)	$\bar{X}$	D.E.
1	0.21	0.23	0.017	0.40	0.38	0.026
2	0.25			0.40		
3	0.24			0.38		
4	0.23			0.40		
5	0.24			0.33		
6	0.25			0.35		
7	0.20			0.38		
8	0.22			0.40		
9	0.25			0.40		
10	0.22			0.37		
11	0.22			0.35		
12	0.23			0.35		
13	0.23			0.40		
14	0.21			0.38		
15	0.25			0.32		
16	0.22			0.38		
17	0.23			0.40		
18	0.21			0.38		
19	0.22			0.36		
20	0.21			0.40		
21	0.23			0.40		
22	0.25			0.45		
23	0.24			0.39		
24	0.25			0.40		
25	0.23			0.41		
26	0.21			0.40		
27	0.24			0.39		
28	0.26			0.40		
29	0.23			0.35		
30	0.26			0.40		

Observaciones efectuadas en el laboratorio indican que los huevos sobreviven a bajas temperaturas; en cambio temperaturas

C. Incubación.

Los huevos tienen un período de incubación promedio de 11 -- días, con un máximo de 12 y un mínimo de 10. (Véase Tabla II)

Al promediar los 11 días, la larva ya formada rompe el co -- rion del huevo y mediante movimientos laterales logra salir a la superficie foliar.

Período de incubación de los huevos de Scrobipalona absoluta --
D. Fertilidad.
(Mayr.) y Cálculo de la Desviación estándar y el Coeficiente de --
variación. (%)

De lo observado en el experimento se puede deducir que todos los huevos procedentes de hembras con previo apareamiento son fér -- tiles, y por lo tanto, su fecundación es ciento por ciento efecti -- va. La no eclosión o retardo en la misma puede deberse entonces a la influencia de factores ambientales.

E. Lugar de oviposición.

Las hembras depositan sus huevos generalmente en el envés de las hojas, junto a las nervaduras, separados, máximo en grupos de cuatro, descubiertos, fijados a las hojas en posición algo incli -- nada mediante una ligera capa viscosa de color blanquecino. Pre -- fieren para su oviposición las hojas más tiernas de la planta, y cuando ésta se realiza en los brotes apicales que recién princi -- pian a abrirse pueden ser colocados en los pedúnculos foliares.

(*) Datos obtenidos a partir de 100 individuos observados.

F. Efectos de la luz, calor, lluvia y humedad.

Por ser depositados los huevos en el envés de las hojas, los rayos solares no inciden directamente sobre éstos, y por lo tanto se supone que la luz no efectúa ningún cambio, ya que su fertili -- dad permanece normal.

Observaciones efectuadas en el laboratorio indican que los -- huevos sobreviven a bajas temperaturas; en cambio temperaturas --

muy elevadas prevengan su deshidratación, haciendo que éstos presenten depresiones en su superficie, hasta el punto de corrugarse completamente, ocasionando la muerte del embrión.

La lluvia, por su parte, no ejerce ninguna influencia debido a su estratégica localización; el choque de las gotas de agua se produce contra el haz de las hojas y los huevos están lo suficientemente adheridos a la superficie del envase, para que no desapreguen a causa del movimiento que ocasiona el impacto de las gotas de agua.

T A B L A II

Período de incubación de los huevos de Scrobipalpula absoluta (Meyr.) y Cálculo de la Desviación estándar y el Coeficiente de variación. (*)

La humedad excesiva en el cultivo de papa, constituye el medio más propicio para el crecimiento de hongos que con su micelio cubren la superficie foliar, y como consecuencia los huevos, produciendo así este descomposición, o si han eclosionado las larvas mueren por asfixia.

Grupos	Duración (días)	$\bar{X}$	D.E.	C.V.
I	11	11	0.71	6.45
II	10			
III	12			
IV	11			
V	11			

2) LARVA.

(*) Datos obtenidos a partir de 100 individuos observados.

La larva en completo desarrollo (Figura 4) presenta un tamaño que oscila entre 5 y 7 mm. de longitud, con un promedio teórico de 6.13 mm., y un ancho más o menos uniforme de aproximadamente 1 mm., tal como puede verse en la tabla III.

La cabeza es de color bruno oscuro y sus partes bucales de color café claro. El tórax en su parte dorsal presenta un color rosa con matices de color verde azulado; las partes lateral y

muy elevadas provocan su deshidratación, haciendo que éstos presenten depresiones en su superficie, hasta el punto de corrugarse completamente, ocasionando la muerte del embrión.

La lluvia, por su parte, no ejerce ninguna influencia debido a su estratégica localización; el choque de las gotas de agua se produce contra el haz de las hojas y los huevos están lo suficientemente adheridos a la superficie del envés, como para no desprenderse a causa del movimiento que ocasiona el impacto de las gotas de agua.

La humedad excesiva en el cultivo de papa, constituye el medio más propicio para el crecimiento de hongos que con su micelio cubren la superficie foliar, y como consecuencia los huevos, provocando en este caso su descomposición, o si han eclosionado las larvas mueren aprisionadas.

G. Enemigos naturales.

Hasta el momento no se ha podido constatar la presencia de enemigos naturales de los huevos. No obstante, por quedar en forma descubierta sobre la superficie foliar, es posible la acción de algunos depredadores.

2) LARVA.

A. Descripción.

La larva en completo desarrollo (Figura 4) presenta un tamaño que oscila entre 5 y 7 mm. de longitud, con un promedio teórico de 6.13 mm., y un ancho más o menos uniforme de aproximadamente 1 mm., tal como puede verse en la Tabla III.

La cabeza es de color bruno oscuro y sus partes bucales de color café claro. El tórax en su parte dorsal presenta un color rosa con hendiduras de color verde azulado; las partes lateral y

Sección de 30 larvas de Scrobipalpula absoluta (Meyr.) to



Figura 4. Larva madura de Scrobipalpula absoluta
(Meyr.) aumentada 8 veces.

(Foto: I. Santacruz)

ventral dominando más el verde azulado con pequeños parches pigmentados de rosa. El pronoto presenta en su parte dorsal dos manchas negras separadas por una estrecha verde azulada. Cada segmento del tórax presenta un par de patas verdaderas, tri-
Medidas de 30 larvas maduras de Scrobipalpula absoluta (Meyr.) tomadas al azar y Cálculo de la Desviación estándar.

El abdomen presenta 10 segmentos, con falsas patas situadas en el 3o, 4o, 5o, 6o y 10o urómeros. En su parte dorsal cada urómero presenta un color rosa y una serie de hendiduras con puntos verde amarillos. No. que forman una "H" $\bar{X}$, σ D.E.

No.	Longitud (mm.)	D.E.
1	7.00	0.49
2	5.00	
3	6.50	
4	5.50	
5	6.00	
6	6.00	
7	7.00	
8	6.50	
9	6.00	
10	6.50	
11	5.00	
12	7.00	
13	6.00	
14	6.00	
15	6.00	
16	6.00	
17	6.50	
18	6.00	
19	6.50	
20	6.50	
21	6.00	
22	6.00	
23	6.00	
24	5.50	
25	6.00	
26	6.00	
27	6.50	
28	6.50	
29	6.00	
30	6.00	

El primer estadio que aparece desde la emergencia de la larva hasta la primera muda, tiene una duración que varía entre los 8 y los 11 días, con un promedio de 8.83 días, caracterizándose como el más largo de todos. Este estadio presenta una cabeza de color negro y el cuerpo blanco transparente, notándose el color verde del almidón localizado en su interior; el tamaño es de aproximadamente 5 mm. de longitud.

El segundo estadio tiene una longitud de 4.0 mm. en promedio, el color es similar al anterior aunque un poco más oscuro y el movimiento es mayor. Este estadio tiene una duración que varía entre 4 y 8 días, con un promedio de 5.07, caracterizándose como el más corto.

ventral dominando más el verde azulado con pequeños parches pigmentados de rosa. El pronoto presenta en su parte dorsal dos manchas negras separadas por una banda muy estrecha verde azulada. Cada segmento del tórax presenta un par de patas verdaderas, trisegmentadas, con el último segmento en forma de garfio.

Duración del período larvario y cálculo de la Desviación estándar y el Coeficiente de variación. Número y duración promedio de los diferentes estadios larvales.

El abdomen presenta 10 segmentos, con falsas patas situadas en el 3o, 4o, 5o, 6o y 10o urómeros. En su parte dorsal cada urómero presenta un color rosa y una serie de hendiduras con puntos verde amarillentos que forman una "H", semejándose todo el conjunto a una especie de escalerilla a lo largo del abdomen. En su parte ventral presenta un color verde amarillento ligeramente pigmentado de rosa. El 10o urómero presenta en su parte dorsal una mancha formada por puntos negruzcos.

B. Instars.

El proceso de desarrollo de la larva tiene una duración que oscila entre los 23 y 36 días, con un promedio de 26.9 días. Sufre tres mudas que determinan cuatro estadios larvales. (Véanse Tablas IV y V sobre la duración del período larvario, número y duración máxima, mínima y promedio de los diferentes estadios)

El primer estadio que va desde la emergencia de la larva hasta la primera muda, tiene una duración que varía entre los 8 y los 11 días, con 8.83 días en promedio, caracterizándose como el más largo de todos. Este instar presenta una cabeza de color negruzco y el cuerpo blanco algo transparente, notándose el color verde del alimento localizado en su interior; el tamaño es de aproximadamente 2.5 mm. de longitud.

El segundo instar tiene una longitud de 4.0 mm. en promedio, el color es similar al anterior aunque un poco más oscuro y el movimiento es mayor. Este estadio tiene una duración que varía entre 4 y 8 días, con un promedio de 5.07, caracterizándose como el más corto.

- T A B L A IV -

Duración del período larvario y Cálculo de la Desviación estándar y el Coeficiente de variación. Número y duración promedio de los diferentes estadios larvales. (*)

Duración máxima, mínima y promedio de los diferentes estadios larvales

Grupos	Duración de los estadios (días)				Duración por grupo
	A	B	C	D	
I	9.6	5.8	5.6	8.8	Prom 29.8
II	8.4	5.0	5.6	10.0	29.0
III	8.4	5.0	4.4	6.6	24.4
IV	8.0	4.6	5.4	6.4	24.4
V	10.6	5.6	6.2	7.4	29.8
VI	8.0	4.4	5.0	6.6	24.0
Promedios	8.83	5.07	5.37	7.63	26.9

(*) Datos obtenidos a partir de 30 individuos observados.

A, B, C, D Estadios larvales

$\bar{X} = 26.9$ días

D.E. = 2.9

C.V. = 10.74

El tercer instar presenta una longitud promedio de 5.5 mm., el color va tornándose un tanto verdusco y el consumo de alimento se hace más ostensible. Este estadio tiene una duración promedio de 5.37 días, con un máximo de 7 y un mínimo de 4 días.

El cuarto y último estadio tiene una duración que varía entre 7 y 10 días, con un promedio de 7.63 días. Al principio este instar es de color verdusco con cierta transparencia, pero aproximadamente a los 2 días antes de la pupación, toma una coloración rosada.

T A B L A V
Duración máxima, mínima y promedio de los diferentes estadios larvales. (*)

El quinto estadio tiene una gran importancia económica, debido a que es el período en el que la larva abandona definitivamente las hojas. La longitud promedio es de 6.13 mm.

Estadios	Duración en días		
	Máxima	Mínima	Promedia
I	11	8	8.83
II	8	4	5.07
III	7	4	5.37
IV	10	7	7.63

Duración promedio del período larvario 26.9

(*) Datos obtenidos a partir de 30 individuos observados.

En estas condiciones se produce un rompimiento por la sutura que separa a la cabeza del protórax, apareciendo la nueva cabeza con la cual retira hacia adelante la vieja cápsula. El resto de la exuvia es retirada por la parte posterior, mediante movimientos de contracción y dilatación de su cuerpo.

La nueva larva presenta las patas verdaderas de color blanco la cabeza de color gris claro, pero estos colores oscurecen rápidamente. Además, recobra su movilidad y poder alimenticio normal.

100. El tercer instar presenta una longitud promedio de 5.5 mm., el color va tornándose un tanto verdusco y el consumo de alimento se hace más ostensible. Este estadio tiene una duración promedio de 5.37 días, con un máximo de 7 y un mínimo de 4 días.

El cuarto y último estadio tiene una duración que varía entre 7 y 10 días, con un promedio de 7.63 días. Al principio este instar es de color verdusco con cierta transparencia, pero aproximadamente 1 ó 2 días antes de la Prepupa, toma una coloración rosada, síntoma característico que indica la proximidad de la larva para abandonar definitivamente las hojas. La longitud promedio es de 6.13 mm.

Como puede advertirse, el último estadio tiene una gran importancia económica, debido a que es el segundo en duración y consume una gran cantidad de alimento.

Se ha C. Forma de cambio.

Cuando la larva va a sufrir una muda, permanece casi completamente inmóvil dentro de la mina de la hoja, sin alimentarse; el cuerpo toma una coloración amarillo cremosa, las patas se tornan de color negro, la cabeza se ve notoriamente disminuida en volumen con respecto al resto del cuerpo, y el protórax se manifiesta bastante alargado debido a la formación interna de la nueva cápsula cefálica.

En estas condiciones se produce un rompimiento por la sutura que separa a la cabeza del protórax, apareciendo la nueva cabeza con la cual retira hacia adelante la vieja cápsula. El resto de la exuvia es retirada por la parte posterior, mediante movimientos de contracción y dilatación de su cuerpo.

La nueva larva presenta las patas verdaderas de color blanco la cabeza de color gris claro, pero estos colores oscurecen rápidamente. Además, recobra su movilidad y poder alimenticio normal.

les. pero la larva de este insecto es un gusano minador que ataca únicamente al follaje. Su desplazamiento desde las partes altas hacia las hojas inferiores de la planta se realiza a través de un hilo de seda que excreta por su aparato bucal, pudiendo del mismo modo ascender por él.

D. Mortalidad.

Se ha observado que la mortalidad sólo puede presentarse en el primer instar, sobre todo inmediatamente después de que la larva emerge del huevo, debiéndose más que todo a obstáculos, tales como, micelios de hongos, excesivo entrecruzamiento de vellocidades, que dificultan el normal desplazamiento de la larva.

E. Hábitos y Hospederos.

La larva de este insecto es un gusano minador que ataca únicamente al follaje. Su desplazamiento desde las partes altas hacia las hojas inferiores de la planta se realiza a través de un hilo de seda que excreta por su aparato bucal, pudiendo del mismo modo ascender por él.

Se ha encontrado atacando a dos especies de plantas pertenecientes a la familia de las Solanáceas: una planta de cultivo, la papa (Solanum tuberosum L.), y otra que crece espontáneamente en los campos, la yerba mora (Solanum nigrum-americanum (Mill.) O.E. Schultz.), produciendo en ambas el mismo tipo de daño.

Es de anotar que, en todo su proceso de desarrollo, la larva no presenta ningún cambio de hábitos.

F. Descripción del daño.

Una vez que la larva emerge del huevo, busca un lugar adecuado en la superficie de la hoja, que generalmente suele ser junto a las nervaduras, para hacer una pequeña incisión con su aparato bucal y penetrar por entre las dos epidermis, formando minas o galerías alargadas, de diversos tamaños, paralelas a las nervaduras consumiendo completamente el mesófilo de la hoja.

Al principio la parte atacada presenta una total transparen-

cia, pero luego se torna de color bruno obscuro como consecuencia de la desecación de los tejidos. Los excrementos son depositados en un solo lugar de la mina. En la mayoría de los casos el ataque provoca también el enrollamiento de las hojas a lo largo de la galería.

Estos signos constituyen el daño característico de este minador, pudiendo ser diferenciado fácilmente del daño causado por la "mosca minadora" o "tostón" del género Liriomyza (Diptera: Agromyzidae), que ataca los cultivos de papa en esta región.

Los daños pueden resultar extremadamente graves, cuando la infestación se produce sobre plantas jóvenes, o cuando la plaga se presenta en grandes cantidades.

G. Canibalismo.

Las larvas escogidas para la prueba del canibalismo permanecieron con vida durante algunos días y posteriormente murieron, encontrándose en cada caja el mismo número de larvas introducidas inicialmente. De este modo, se pudo establecer que no existe canibalismo, y que su muerte se produce como consecuencia lógica de la falta de alimento.

H. Respuesta a factores ambientales.

Por su condición de vida dentro de la hoja, se hace bastante difícil conocer su reacción a los diferentes factores del medio.

Sin embargo, se ha podido apreciar que períodos secos con temperaturas elevadas, aceleran el proceso de desarrollo.

Cuando las larvas caen al suelo para empupar, la lluvia obstaculiza la formación de los capullos, o si éstos ya han sido formados, el agua los inunda, obligando a la larva a desplazarse hacia otros lugares en busca de protección. Si la larva está muy próxima a transformarse en pupa, pierde completamente sus movi-

mientos, y en este caso muere por exceso de humedad, tornándose de color marrón oscuro, a causa de su descomposición.

I. Respuesta al contacto.

Cuando se les toca con algún objeto, emiten movimientos rápidos en actitud de ataque; si se levanta el objeto quedan pendiendo de éste mediante un hilo sedoso que secretan a través del aparato bucal.

J. Enemigos naturales.

Los ensayos efectuados en el laboratorio demostraron la falta de enemigos naturales que limiten la acción destructiva de la larva. Tan sólo ROJAS (13) en Chile, afirma haber comprobado en el laboratorio una leve acción parasitaria sobre las larvas de esta polilla, por parte del Bracónido Arrenoclavus koehleri Blanch.

K. Anormalidades.

Se presentaron muy pocos casos de larvas que en el momento de producirse la muda no pudieron despojarse plenamente de su exuvia, creyéndose en principio que se trataba de una anomalía, pero luego de haber efectuado algunos ensayos en el sentido de humedecer el conjunto, se estableció que este fenómeno se debía a una desecación acelerada de la exuvia, lo cual impedía abandonar las paredes del cuerpo de la nueva larva.

3) PREPUPA.

Una vez que la larva completa su desarrollo abandona la planta y se dirige al suelo para penetrar superficialmente en él y localizarse generalmente en las paredes de los terrones. (Figura 5) Aquí se recubre de un capullo de seda, al cual adhiere partículas de suelo, haciendo bastante difícil su observación en el campo.

Esta fase del insecto se caracteriza además, porque la larva toma una coloración rosa púrpura, suspende su hábito alimenticio, y al crecimiento llega a reducirse completamente. Posteriormente, sufre la transformación en Pupa.

El período de Prepupa tiene una duración máxima de 7 días, - una duración mínima de 5 días, y un promedio de 6.5 días, como se puede observar en el siguiente gráfico.



Figura 5. Estado de Prepupa de Scrobipalpus absoluta (Meyr.) aumentada 9 veces.

(Foto: I. Santacruz)

La fase de Pupa tiene una duración que varía entre 34 y 36 días, con un promedio de 27.7 días, tal como puede observarse en la Tabla VIII.

3. Efectos de algunos factores ambientales.

Debido a que el empupamiento se efectúa en el suelo a poca -

Esta fase del insecto se caracteriza además, porque la larva toma una coloración rosa púrpura, suspende su hábito alimenticio, y el movimiento llega a reducirse completamente. Posteriormente, sufre la transformación en Pupa.

El período de Prepupa tiene una duración máxima de 7 días, una duración mínima de 5 días, y un promedio de 6.5 días, como puede observarse en la Tabla VI.

Duración del estado de Prepupa y cálculo de la desviación estándar y el coeficiente de variación. (*)

4) PUPA.

A. Descripción.

La Pupa (Figura 6) es del tipo obtecta, de forma ahusada, el tamaño varía entre 3.9 y 4.8 mm. de longitud, con un promedio teórico de 4.2 mm., y un ancho más o menos uniforme de aproximadamente 1 mm., como puede verse en la Tabla VII.

Al principio su color es rosa púrpura alternando con verde amarillento, posteriormente su color varía entre verde azulado y verde amarillento, observándose la presencia de los dos ojos de color pardo oscuro y una serie de cilios al final del abdomen. Cuando está próximo a emerger el adulto, toma una coloración pardo oscura brillante.

Como se señaló anteriormente, se encuentra cubierta por un cocón de seda construido por la larva madura, dentro del cual sufre su transformación. (Figura 7)

La fase de Pupa tiene una duración que varía entre 24 y 30 días, con un promedio de 27.7 días, tal como puede observarse en la Tabla VIII.

B. Efectos de algunos factores ambientales.

Debido a que el empupamiento se efectúa en el suelo a poca -

- T A B L A VI -

Duración del estado de Prepupa y Cálculo de la Desviación estándar y el Coeficiente de variación. (*)

Grupos	Duración (días)	$\bar{X}$	D.E.	C.V.
I	7	6.5	0.26	4
II	6			
III	7			
IV	5			
V	7			
VI	7			

(*) Datos obtenidos a partir de 60 individuos observados.



Figura 6. Pupa de Scrobipalpula absoluta (Meyr.)
aumentada 9 veces.

de suelo. (Foto: I. Santacruz)
parte correspondiente a la izquierda la-
mentada 9 veces.

(Foto: I. Santacruz)

Medidas de 30 Pupas de Scrobipalpus absoluta (Meyr.) tomadas al-
gunas y después de la desecación entera.



Figura 7. Pupa de Scrobipalpus absoluta (Meyr.)
recubierta con su capullo y partículas
de suelo. Obsérvese a la izquierda la-
parte correspondiente a la cabeza. Au-
mentada 9 veces.

(Foto: I. Santacruz)

- T A B L A VII -

Medidas de 30 Pupas de Scrobipalpula absoluta (Meyr.) tomadas al-
azar y Cálculo de la Desviación estándar.

Duración del estado de Pupa y Cálculo de la Desviación estándar y
el Coeficiente de variación. (*)

		Longitud	$\bar{X}$	D.E.	
		(mm.)			
		No.			
Grupos					
	1	4.2	4.2	0.24	
	2	4.5			
	3	4.1			
	4	4.4			
I	5	4.0	27.7	0.75	2.70
	6	4.3			
II	7	4.2			
	8	4.6			
III	9	4.8			
	10	4.2			
IV	11	4.1			
	12	3.9			
V	13	4.0			
	14	4.2			
VI	15	4.4			
	16	3.9			
	17	4.0			
	18	4.0			
	19	4.0			
	20	4.2			
	21	3.9			
	22	4.0			
	23	4.0			
	24	4.6			
	25	4.0			
	26	4.5			
	27	4.5			
	28	4.0			
	29	4.3			
	30	4.2			

(*) Datos obtenidos a partir de 60 individuos observados.

profundidad, las librias pueden destruir gran cantidad de pupas, puesto que molistran con su impacto los capullos, dejándolas bajo la acción directa de otros factores ambientales.

T A B L A VIII
Duración del estado de Pupa y Cálculo de la Desviación estándar y el Coeficiente de variación. (*)

Grupos	Promedio por grupo (días)	$\bar{X}$	D.E.	C.V.
I	27.0	27.7	0.75	2.70
II	26.8			
III	28.6			
IV	27.4			
V	28.4			
VI	28.0			

Duración máxima 30 días

Duración mínima 24 días

(*) Datos obtenidos a partir de 60 individuos observados.

profundidad, las lluvias pueden destruir gran cantidad de pupas, puesto que maltratan con su impacto los capullos, dejándolas bajo la acción directa de otros factores ambientales.

Una humedad excesiva en el suelo como consecuencia de la alta pluviosidad, provoca también la muerte de las pupas. De la misma manera se ha podido observar que una sequía intensa provoca el corrugamiento o contracción de los tejidos de la pupa, produciendo su muerte; esto último sucede sobre todo en pupas cuyo capullo ha sido destruido.

En general, los períodos secos favorecen ampliamente el desarrollo de esta fase del insecto.

C. Enemigos naturales.

En este estado del insecto como en los anteriores, tampoco se han encontrado enemigos naturales que reduzcan su población.

5) ADULTO.

A. Descripción.

A continuación se transcribe la descripción original hecha por MEYRICK (8) en 1917, sobre el adulto macho de esta especie (Figura 8), la cual aparece inicialmente como Phthorimaea absoluta. " o 14 mm. Cabeza de color gris-ocre-blanquecino, corona saltada de gris. Palpos robustos, ocre-blanquecinos moteados de gris, las articulaciones segunda y terminal cada una con dos bandas de color negruzco, la segunda articulación con escamas encrespadas más largas, situadas debajo del ápice y en dirección a éste.

El tórax de color ocre-grisáceo en combinación con gris blanquecino y obscuro.

El abdomen de color gris, bordes de los segmentos y penacho anal de color ocre-blanquecino. Alas anteriores un tanto alargadas.

das-lacrimadas de color cere-grisáceo moteadas con gris obscuro y blancuzco, aquí y allá con mezcla de color castaño, la costa colorada de gris negruzco, las venas en su parte posterior profusamente coloradas de gris obscuro; varias manchas en forma de -- tildes de color negruzco en el área basal; barras irregulares amarillentas situadas al través de aspecto negruzco desde 1/3 y 2/3 a partir de la costa, llegando hasta la mitad del ala; estigmas -- adaxiales oblicuamente antes de la primera diagonal;



Figura 8. Adulto de Scrobipalpula absoluta (Meyr.)
aumentado 7 veces.

(Foto: I. Santacruz)

das-lanceoladas de color ocre-grisáceo moteadas con gris obscuro y blanquecino, aquí y allá con mezcla de color castaño, la costa coloreada de gris negruzco, las venas en su parte posterior profusamente coloreadas de gris obscuro; varias manchas en forma de tildes de color negruzco en el área basal; barras irregulares mas bien oblicuas situadas al través de aspecto negruzco desde $1/5$ y $2/5$ a partir de la costa, llegando hasta la mitad del ala; estigmas negruzcos, plegables oblicuamente antes de la primera discal; la coloración costal interrumpida hacia el ápice por tres o cuatro pequeñas manchas claras; cilios de color ocre-grisáceo claro, combinado con ocre-blanquecino en la parte basal media y moteados con fusco y negro. Alas posteriores de color gris-pizarroso claro cilios de color gris-ocroso claro".

La hembra presenta generalmente una mayor envergadura de las alas que el macho, aunque esto no constituye una diferencia fundamental entre ambos sexos. Se distingue del macho, porque presenta el abdomen robusto en forma de huso, de color gris blanquecino en su parte ventral; el macho presenta un abdomen estrecho y alargado, de forma cilíndrica, de color gris blanquecino con zonas de color gris pizarroso.

El tamaño del adulto se precisó en base a 30 ejemplares de ambos sexos, tomados al azar. La longitud entre uno y otro extremo de las alas, varía entre 9.5 y 13 mm., con un promedio de aproximadamente 11 mm. (Véase Tabla IX)

B. Duración.

Con el fin de determinar la duración del adulto se tomaron 30 ejemplares, incluyendo hembras y machos, los cuales fueron colocados en una jaula mediana acondicionada de cría.

Los datos consignados en la Tabla X, demuestran que es la fase del insecto que presenta la mayor variación en cuanto a duración, siendo la máxima de 68 días, la mínima de 26 días, y un pro-

- TABLA IX -

Medidas de 30 adultos de Scrobipalpus absoluta (Meyr.) tomados al azar y Cálculo de la Desviación estándar.

		Envergadura		$\bar{X}$	D.E.	D.E.	C.V.
No.	No.	Duración (días)	(mm.)				
	1		11.0	34.4	9.93	0.85	28.84
1	2	26	10.5				
2	3	28	10.5				
3	4	28	12.0				
4	5	28	12.0				
5	6	28	12.0				
6	7	28	10.5				
7	8	28	12.0				
8	9	29	11.0				
9	10	29	10.0				
10	11	31	13.0				
11	12	31	10.5				
12	13	31	9.5				
13	14	31	11.5				
14	15	32	11.0				
15	16	32	13.0				
16	17	32	10.5				
17	18	32	12.0				
18	19	32	11.0				
19	20	32	11.0				
20	21	32	10.5				
21	22	32	11.0				
22	23	32	10.0				
23	24	33	10.5				
24	25	33	9.5				
25	26	34	10.5				
26	27	39	11.0				
27	28	47	12.5				
28	29	36	11.0				
29	30	39	10.5				

medio de 34 días. Es preciso anotar que, tanto en esta observa-
ción como en otras efectuadas posteriormente con otros fines, se
pudo comprobar en primer lugar la muerte de aquellos individuos
que habían efectuado su apareamiento, y más tarde la de aquellos
Duración de 30 adultos de Scrobipalpula absoluta (Meyr.) tomados
individuos sin copular.
al azar y Cálculo de la Desviación estándar y el Coeficiente de

variación. que la población reduce nota-
blemente la longevidad del adulto. Esta gran variación en dura-

mento, ya que unos tienen mayor capacidad que otros de
re movilizarse en períodos de alimento.

No.	Duración (días)	$\bar{X}$	D.E.	C.V.
		34.4	9.93	28.84
1	26			
2	28			
3	28			
4	28			
5	28			
6	28			
7	28			
8	29			
9	29			
10	31			
11	31			
12	31			
13	32			
14	32			
15	32			
16	32			
17	32			
18	32			
19	32			
20	32			
21	32			
22	33			
23	33			
24	34			
25	39			
26	47			
27	56			
28	59			
29	68			
30				

Deben a la importancia que desde el punto de vista de la
reproducción y multiplicación de la especie representa la propor-
ción de hembras y machos en el campo. Para tal fin, se recolectaron
100 individuos, realizándose el conteo de hembras y machos. El

medio de 34 días. Es preciso anotar que, tanto en esta observación como en otras efectuadas posteriormente con otros fines, se pudo comprobar en primer lugar la muerte de aquellos individuos que habían efectuado su apareamiento, y más tarde la de aquellos individuos sin copular.

Las observaciones realizadas en el experimento permiten esta conclusión anterior permite establecer que la copulación reduce notablemente la longevidad del adulto. Esta gran variación en duración puede deberse también a la diferencia en el consumo de alimento, ya que unos individuos tienen mayor capacidad que otros para movilizarse en procura de alimento.

C. Hábitos.

Después de que el adulto emerge de la pupa, permanece por espacio de algunas pocas horas inmóvil, con las alas levantadas sobre el dorso a la manera de una mariposa diurna, mientras seca su cuerpo y coordina sus movimientos.

Al principio su coloración es gris brillante, pero a medida que transcurre el tiempo, las alas van perdiendo cilios y escamas tornándose de un color blanquecino o plateado.

Es de vuelo activo, especialmente durante las horas de la tarde, desplazándose rápidamente sobre pequeñas distancias, siendo difícil de observarse en el suelo por su capacidad de mimetismo. La hembra asciende a la parte aérea de la planta únicamente para depositar sus huevos.

D. Porcentaje de sexos en el campo.

Debido a la importancia que desde el punto de vista de la propagación y multiplicación de la especie representa la proporción de sexos, se efectuó un estimativo aproximado del porcentaje de hembras y machos en el campo. Para tal fin, se recolectaron 100 individuos, realizándose el conteo de hembras y machos. El

procedimiento se repitió 10 veces, dando al final un resultado de 66% de hembras y 34% de machos.

E. Copulación.

Las observaciones realizadas en el experimento permiten establecer que la copulación se produce en el cuarto día después de la emergencia de los adultos.

Macho y hembra se unen mediante sus respectivos órganos sexuales, quedando con sus cabezas en sentido opuesto; el macho coloca los ápices de sus alas sobre los de la hembra.

El apareamiento dura de unas 8 a 12 horas y solamente se produce una vez, comprobándose que una sola cópula es suficiente para obtenerse huevos fecundos.

En el campo la cópula se lleva a cabo en el suelo, generalmente debajo de los terrones y residuos de malezas.

Después de efectuada la cópula, la hembra tarda aproximadamente unas 8 horas en promedio para comenzar a depositar sus huevos.

En el campo se ha observado la acción de algunas arañas, las cuales aprisionan en sus redes construidas en el suelo debajo de los terrones, un número considerable de polillas. En contacto, esta acción se reduce notablemente en aquellas que se encuentran en el suelo.

F. Oviposición.

Para efectuar la postura la hembra encorva su abdomen sobre el envés de la hoja, junto a las nervaduras, depositando los huevos en forma separada y máximo en grupos de cuatro.

En el primer día la hembra realiza una gran cantidad de posturas, llegando a poner aproximadamente la tercera parte del total de los huevos, para ir disminuyendo progresivamente día a día hasta la suspensión definitiva.

El tiempo transcurrido entre la emergencia de la hembra y la postura del último huevo, puede variar entre los 20 y los 25 días.

en condiciones de laboratorio.

G. Número de huevos por hembra.

El número de huevos depositados por una hembra durante el período de oviposición varía considerablemente, de acuerdo al individuo. Como puede verse en los datos consignados en la Tabla XI, el total de huevos obtenidos en el ensayo fluctuó entre 107 y 196 con un promedio teórico de 144 huevos por hembra.

H. Partenogénesis.

Las 20 hembras tomadas para esta prueba no efectuaron postura alguna, comprobándose de este modo la necesidad de la presencia del macho para la fecundación.

I. Enemigos naturales.

En condiciones de laboratorio no se ha registrado la presencia de enemigo natural alguno.

En el campo se ha observado la acción de algunas arañas, las cuales aprisionan en sus redes construidas en el suelo debajo de los terrones, un número considerable de polillas. No obstante, esta acción se reduce notablemente en aquellos sitios del cultivo donde el suelo se presenta completamente mullido y desprovisto de malezas.

J. Anormalidades.

Se anota como única anormalidad el hecho de que en casos muy raros, ciertas polillas emergen con alguna de sus patas desprovista de flexibilidad en sus articulaciones, circunstancia que les impide desplazarse con su rapidez característica.

2. ENSAYO SOBRE TUBERCULOS.

Tanto en el procedimiento de laboratorio como en las observaciones de campo y sitios de almacenamiento, los resultados indicaron lo siguiente:

En el primer método **TABLA XI** introducidas en los frascos - que contenían los tubérculos, murieron a los pocos días, sin producir **Número de huevos por hembra y Cálculo de la Desviación estándar y el Coeficiente de variación.**

En el segundo procedimiento, las observaciones directas de tubérculos en el cultivo y en sitios de almacenamiento, indican la ausencia de daños causados por esta larva. Esto permite afirmar que la plaga **aún continúa siendo específica del folio.**

No.	No. de huevos	$\bar{X}$	D.E.	C.V.
1	136	144.3	33.89	23.5
2	177			
3	120			
4	118			
5	107			
6	196			
7	116			
8	117			
9	182			
10	174			

2. ENSAYO SOBRE TUBERCULOS.

Tanto en el procedimiento de laboratorio como en las observaciones de campo y sitios de almacenamiento, los resultados indicaron lo siguiente:

En el primer método las larvas introducidas en los frascos que contenían los tubérculos, murieron a los pocos días, sin producir daño alguno.

En el segundo procedimiento, las observaciones directas de tubérculos en el cultivo y en sitios de almacenamiento, indican la ausencia de daños causados por esta larva. Esto permite afirmar que la plaga aún continúa siendo específica del follaje.

3. No se han encontrado enemigos naturales que ayuden a su control natural.

4. La duración promedio desde la aparición del huevo hasta la muerte del adulto es de 106.5 días, en condiciones de laboratorio.

5. Los materiales y métodos empleados en el presente estudio han dado resultados satisfactorios, por lo cual se recomiendan en estudios futuros similares.

El autor se permite formular las siguientes recomendaciones:

1. Realizar un estudio sobre el control químico de esta plaga con miras a limitar su daño en la mayor forma posible.

2. Permanecer a la expectativa acerca del posible cambio de hábitos de la plaga, tal como ha ocurrido en otros lugares fuera del país.

3. Estudiar la posibilidad de que podría atacar en un futuro a otros cultivos, tomando las debidas precauciones.

nes, tales como, efectuar **CONCLUSIONES** adecuado en el cultivo y una cosecha oportuna de los tubérculos para evitar que la plaga pueda multiplicarse en ellos.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio, se pueden sacar las siguientes conclusiones:

1. El "gusano minador de la hoja de la papa" Scrobipalpula absoluta (Meyr.) es una especie de Gelechiidae que se registra -- por primera vez en Colombia, habiendo sido confundida con otro minador perteneciente a la misma familia, Gnorimoschema operculella Zeller.

2. Hasta el momento solo se conoce el daño ocasionado al follaje de la papa Solanum tuberosum L., y al de la yerba mora Solanum nigrum-americanum (Mill.) O.E. Schultz.

3. No se han encontrado enemigos naturales que ayuden a su control natural.

4. La duración promedio desde la aparición del huevo hasta la muerte del adulto es de 106.5 días, en condiciones de laboratorio.

5. Los materiales y métodos empleados en el presente estudio han dado resultados satisfactorios, por lo cual se recomiendan en estudios futuros similares.

El autor se permite formular las siguientes recomendaciones:

1. Realizar un estudio sobre el control químico de esta plaga con miras a limitar su daño en la mejor forma posible.

2. Permanecer a la expectativa acerca del posible cambio de hábitos de la plaga, tal como ha ocurrido en otros lugares fuera del país.

3. Existe la posibilidad de que podría atacar en un futuro a los tubérculos, por lo cual deben tomarse las debidas precauciones.

nes, tales como, efectuar un aporque adecuado en el cultivo y una cosecha oportuna de los tubérculos para evitar que la plaga pueda multiplicarse en ellos.

En el presente trabajo se ha estudiado el Cíelo Biológico de la especie que se registra por primera vez en Colombia.

4. Establecer exactamente las zonas de localización y otros hospederos que pueda tener esta plaga en Colombia.

5. Realizar estudios pormenorizados sobre parásitos, depredadores y patógenos que puedan actuar como enemigos naturales de la plaga.

Las observaciones de campo, haciendo uso de materiales suministrados por la Sección de Entomología, del Instituto Tecnológico Agrícola de la Universidad de Nariño, durante el período comprendido entre el 19 de julio de 1968 y el 25 de febrero de 1969.

Las temperaturas registradas durante el experimento fueron las siguientes:

Temperatura máxima 19 °C.

Temperatura mínima 13 °C.

Temperatura promedio 17 °C.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

1. El huevo tiene una longitud de 0.32 a 0.45 mm. con un promedio de 0.38 mm.; y un diámetro de 0.20 a 0.26 mm. con 0.23 mm. promedio. El período de incubación es de 11 días en promedio, con un máximo de 12 y un mínimo de 10.

2. La larva en completo desarrollo mide de 5 a 7 mm. de longitud con 6.13 mm. en promedio y un ancho de 1 mm. La duración es de 23 a 36 días, con 26.9 días en promedio. Sufre en todo su período de desarrollo tres mudas que determinan cuatro estadios larvales: el primero con una duración media de 8.83 días, un máximo de 11 y un mínimo de 8; la longitud de este instar es de 2.5 mm. El segundo estadio dura de 4 a 8 días, con 5.07 días en promedio; la longitud de este instar es de 4 mm. El tercer estadio dura de 4 a 7 días con 5.37 días en promedio; este instar tiene 5.5 mm.

de longitud. El cuarto est RESUMEN a de 7 a 10 días, con 7.63 en promedio; la longitud promedio de este instar es de 6.13 mm.

En el presente trabajo se ha estudiado el Ciclo Biológico -- del "gusano minador de la hoja de la papa" Scrobipalpula absoluta (Meyr.), (Lepidoptera, Gelechiidae) en el Departamento de Nariño, especie que se registra por primera vez en Colombia.

El experimento se llevó a cabo en condiciones de laboratorio con algunas observaciones de campo, haciendo uso de materiales suministrados por la Sección de Entomología, del Instituto Tecnológico Agrícola de la Universidad de Nariño, durante el período comprendido entre el 15 de julio de 1968 y el 25 de febrero de 1969.

Las temperaturas registradas durante el experimento fueron -- las siguientes:

Temperatura máxima 19 °C.

Temperatura mínima 13 °C.

Temperatura promedio 17 °C.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

1. El huevo tiene una longitud de 0.32 a 0.45 mm. con un promedio de 0.38 mm., y un diámetro de 0.20 a 0.26 mm. con 0.23 en promedio. El período de incubación es de 11 días en promedio, con un máximo de 12 y un mínimo de 10.

2. La larva en completo desarrollo mide de 5 a 7 mm. de longitud con 6.13 mm. en promedio y un ancho de 1 mm. La duración es de 23 a 36 días, con 26.9 días en promedio. Sufrir en todo su proceso de desarrollo tres mudas que determinan cuatro estadios larvales: el primero con una duración media de 8.83 días, un máximo de 11 y un mínimo de 8; la longitud de este instar es de 2.5 mm. El segundo estadio dura de 4 a 8 días, con 5.07 días en promedio; este instar tiene una longitud de 4 mm. El tercer estadio dura de 4 a 7 días con 5.37 días en promedio; este instar tiene 5.5 mm. --

de longitud. El cuarto estadio dura de 7 a 10 días, con 7.63 en promedio; la longitud promedio de este instar es de 6.13 mm.

3. El estado de Prepupa tiene una duración de 5 a 7 días, con un promedio de 6.5 días.

4. La Pupa tiene de 3.9 a 4.8 mm. de longitud, con 4.2 mm. en promedio y 1 mm. en su parte más ancha. La duración es de 24 a 30 días, con 27.7 días en promedio. Esta fase del insecto se realiza en el suelo.

5. El adulto con las alas extendidas mide de 9.5 a 13 mm. con 11 mm. en promedio. La longevidad es de 26 a 68 días, con una duración media de 34 días. La cópula se produce en el cuarto día después de la emergencia de los adultos y la oviposición comienza 8 horas después del apareamiento, llegando a depositar la hembra un total de 107 a 196 huevos.

6. Esta plaga tiene como hospederos a dos especies de plantas Solanáceas: la papa Solanum tuberosum L., y la yerba mora Solanum nigrum-americanum (Mill.) O.E. Schultz. En ambas ataca únicamente al follaje y produce el mismo tipo de daño.

7. La plaga se encuentra localizada en los cultivos de papa de todo el Departamento de Nariño, especialmente en los Municipios de Pasto, Túquerres e Ipiales, principales zonas productoras del tubérculo. Se sabe además, que esta especie no se presenta en los cultivos de papa de la sabana de Bogotá.

3. The Prepupa stage lasts from 5 to 7 days with 6.5 average.

SUMMARY

The object of the present work was the study of the Biological cycle of the "potato leaf miner" Scrobipalpula absoluta (Meyr.), (Lepidoptera, Gelechiidae) in the Departamento of Nariño species that has been registered for the first time in Colombia.

The experiment was carried out under Laboratory conditions with some additional field observations and using materials and equipment from the Department of Entomology of the University of Nariño. The dates of study were from July 15, 1968 until February 25, 1969.

The temperatures registered during the experiment were:

Maximum : 19 °C.
Minimum : 13 °C.
Average : 17 °C.

The results obtained in the experiment were:

1. The egg is 0.32 to 0.45 mm. in length with an average length of 0.38 mm. and a diameter of 0.20 to 0.26 mm. and average diameter of 0.23 mm. The incubation period was 11 days average, with a maximum of 12 and a minimum of 10.

2. The full grown larva is 5 to 7 mm. in length with 6.13 average, and 1 mm. wide. The time of the larval stage lasts from 23 to 36 days with an average of 26.9 days. Three molts are present giving rise to four stadia: the first stadium with 8.83 days average, with a maximum of 11 and a minimum of 8; the instar is 2.5 mm. in length. The second stadium lasts from 4 to 8 days with 5.07 average; the instar is 4 mm. in length. The third stadium lasts from 4 to 7 days with 5.37 average; the instar is 5.5 mm. in length. The fourth stadium lasts from 7 to 10 days with 7.63 average; the instar is 6.13 mm. in length.

3. The Prepupa stage lasts from 5 to 7 days with 6.5 average.

4. The Pupa stage is 3.9 to 4.8 mm. in length with 4.2 mm. average and 1 mm. in its widest part. The time needed is from 24 to 30 days with 27.7 days average and takes place in the ground.

5. The adult with the wings extended is from 9.5 to 13 mm. with 11 mm. average. The longevity varies from 26 to 68 days with 34 days average. The copulation takes place in the fourth days after the emergence of the adults and the oviposition begins approximately 8 hours after the mating with a total of 107 to 196 eggs for each female.

6. This insect pest has two hosts, both species belonging to the Solanaceae: the potatoes Solanum tuberosum L. and the nightshade Solanum nigrum-americanum (Mill.) O.E. Schultz. In both cases the insect only attacks the foliage producing in both of them the same damage.

7. This insect pest is located in the potatoes field crops of the Departamento of Nariño, especially in the Municipios of Pasto, Túquerres and Ipiales, the main producers of the tuber in Nariño. It is also known that this insect pest is not present in the crops field of the Bogota savanna in the Departamento of Cundinamarca.

Total mm.	879.2
Máxima en 24 H./mm.	67.0
No. días de lluvia	158.0
Brusca total	286.5

Vientos

Dominante	SV
Velocidad máxima m./s.	12.8 /s

(*) Datos meteorológicos para 1968, obtenidos en la Granja Experimental de Quinceo, Pasto, Colombia.

CONDICIONES CLIMATICAS DE PASTO

(*)

Carta Agraria. Granja Experimental
"Obonuco"

ELEMENTOS

Pasto

Lat. $1^{\circ} 13'$
Long. $77^{\circ} 16'$

Temperaturas

Media	13.6 °C.
Máxima media	17.6 °C.
Mínima media	8.3 °C.
Oscilación media	9.3 °C.
Máxima absoluta	21.7 °C.
Mínima absoluta	4.0 °C.

Tensión del vapor

Media (milibares)	11.7
-------------------------	------

Humedad relativa

Media	75 %
-------------	------

Brillo solar

Efectivo total (Horas y décimas)	1270.5
Efectivo medio	3.5

Evaporación

Total mm.	681.1
----------------	-------

Precipitación

Total mm.	879.2
Máxima en 24 H./mm.	47.0
No. días de lluvia	158.0
Duración total	286.5

Vientos

Dominante	SW
Velocidad máxima m./s.	12.8 /s

(*) Datos meteorológicos para 1968, obtenidos en la Granja Experimental de Obonuco, Pasto, Colombia.

with Insects. BIBLIOGRAFIA.

11. POVOLNY, D. 1967. Genitalia of some nearctic and neotropic
1. ANONIMO. 1966. Departamento de Investigaciones Económicas. -
Carta Agraria. Caja Agraria. (Bogotá) 193: 4. Prague. 37:
2. ARELLANO, M.A. ?1967. Chemical control of potato pests in --
the central coast. (Res. en Rev. Appl. Ent.) 56 (9): 509.
3. CLARKE, J.F. 1962. New species of Microlepidoptera from --
Japan. Ent. News. 73: 102.
4. CHRISTIANSEN, J. 1964. Cultivo de la papa. Servicio de Inves-
tigación y Promoción Agraria. Est. Exp. Agríc. de la Moli-
na. Bol. Téc. 51: 11.
5. HERRERA, J.M. 1965. Problemas Insectiles del Cultivo de la -
papa en el Valle del Cañete. Revista Peruana de Entomolo-
gía Agrícola. 6 (1): 5-6.
6. _____. ?1967. Investigations on Mirids of the genus -
Rhinacloa, important agents in the control of Heliothis -
virescens on cotton. (Res. en Rev. Appl. Ent.) 56 (9): 507
7. IMMS, A.D. 1964. A General Textbook of Entomology Including-
the Anatomy, Physiology, Development and Classification -
of Insects. New York. 886p.
8. MEYRICK, E. 1917. Descriptions of South American Micro-Lepi-
doptera. Trans. Ent. Soc. London for the year 1917. 52p.
9. MORENO, M.A. y CORDOBA, O.L. 1968. Control Químico e Identi-
ficación de las Principales Malezas del Cultivo de la Pa-
pa en dos Zonas del Departamento de Nariño. Universidad -
de Nariño. Instituto Tecnológico Agrícola. (Pasto) 79p. -
(Mimeografiado).
10. PETERSON, A. 1964. Entomological Techniques; How to work --

with Insects. Michigan. 435p.

11. POVOLNY, D. 1967. Genitalia of some nearctic and neotropic - members of the tribe Gnorimoschemini (Lepidoptera, Gelechiidae). Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae. 37: 94.
12. _____. and WEISMANN, L. 1958. A critical contribution to the problem of the potato moth, Phthorimaea operculella (Zeller) (Res. en Rev. Appl. Ent.) 50 (5): 235-236.
13. ROJAS, S. 1965. Identificaciones de insectos entomófagos. - Agricultura Técnica. (Chile) 25 (1): 39.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

T
632.7
S211
Ej.1

Inventario: 7130
Autor Hector Sanchez
Título Ciclo biológico del gusano



T
632.7
S211
Ej.1

7130

Universidad de Nariño
Pasto (Nariño)

7130

Universidad de Nariño
BIBLIOTECA
ALBERTO QUIJANO GUERRERO