

CICLO BIOLÓGICO Y RECONOCIMIENTO DE ENEMIGOS NATURALES DE
Agrotis epsilon (Hfn.) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), COMO PLAGA
DE HORTALIZAS EN EL MUNICIPIO DE PASTO

POR

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
EDGAR HERNAN CAVIEDES HOYOS

RAUL ALFREDO VALLEJO ROMO

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

GILBERTO BRAVO VIANA, I.A.

Presidente de Tesis

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA

1.974

T
AN
632.7
C382
Ej. 1

UNIVERSIDAD DE NARIÑO	
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS	
PASTO - COLOMBIA	
Nº. <u>16713</u>	Fj. <u>1</u>
Valor <u>\$1000=</u>	V.l.
Fecha <u>II-20-76</u>	Don. <u>X</u>
fact. <u>agremiación</u>	Canje
Librería <u>autor</u>	Crup.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS
"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores".

Artículo 1º del Acuerdo Nº 324 (Octubre 11) de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

DEDICADO

ERNESTO H. GAVIÑO HONOR

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS

A:

LA MEMORIA DE MI PADRE

MI MADRE

MIS HERMANAS Y HERMANOS

MIS FAMILIARES

MIS AMIGAS Y AMIGOS

MIS AMIGOS

DEDICO:

EDGAR H. CAVIEDES HOYOS

A:

GILBERTO ERASO VILMA, I.A.
LA MEMORIA DE MI MADRE GONCALO I.A.
MI PADRE JOSE MANUEL LAGUNA, I.A.
MIS HERMANAS ANTONIO MONTENEGRO GALVEZ, I.A., U.S.
MIS FAMILIARES GONCALO GUERRERO, I.A.
CARMENZA JOSE ROSARIO VILLARREAL
MIS AMIGOS

Universidad de Maricao, Facultad de
Ciencias Agrícolas.

DEDICO:

Las personas que en una forma
RAUL A. VALLEJO ROMO
contribuyeron a la culminación del
presente trabajo.

CONTENIDO

	pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1 Distribución mundial	3
AGRADECIMIENTOS A:	3
2.2 Respetables	3
2.2.1 Amigos	3
2.2.2 Sr. GILBERTO BRAVO VIANA, I.A.	4
2.2.3 Sr. BENJAMIN SANUDO SOTELO, I.A.	4
2.4 Hospedaje	4
2.4.1 Sr. VICTOR MONTENEGRO GALVEZ, I.A., M.Sc.	4
2.4.2 Sr. LUIS OBANDO GUERRERO, I.A.	5
2.5 Importancia	5
2.5 JORGE BENAVIDES VILLAREAL	5
2.6 Biología	7
2.6.1 Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Agrícolas.	7
2.6.2	8
2.6.3 Las personas que en una u otra forma contribuyeron a la culminación del presente trabajo.	10
2.6.4	11
2.6.5	12
2.6.6	13
2.6.7	13
2.6.8	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1 Materiales	15

CONTENIDO

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Distribución mundial.	3
2.2 Distribución en Colombia.	3
2.3 Nomenclatura.	3
2.3.1 Nombres comunes.	3
2.3.2 Nombre científico y posición taxonó mica	4
2.4 Hospederos.	4
2.4.1 Plantas cultivadas	4
2.4.2 Malezas.	5
2.5 Importancia económica	5
2.6 Biología.	7
2.6.1 Huevo.	7
2.6.2 Larva.	8
2.6.3 Prepupa y pupa	8
2.6.4 Adulto	9
2.6.5 Duración del ciclo biológico	10
2.6.6 Hábitos y costumbres	11
2.6.7 Daño	12
2.6.8 Enemigos naturales	13
III. MATERIALES Y METODOS	15
3.1 Materiales.	15

	Pág.
3.2 Métodos	16
3.2.1 Recolecciones del insecto en el campo	16
3.2.2 Cría de larvas en el insectario.	16
3.2.3 Identificación	17
3.2.4 Ciclo biológico.	17
3.2.4.1 Huevo	17
3.2.4.2 Larva	18
3.2.4.3 Prepupa y pupa.	18
3.2.4.4 Adulto.	19
3.2.5 Distribución en Narifio	20
3.2.6 Daño y hospedero.	20
3.2.7 Enemigos naturales	20
3.2.7.1 Insectos.	20
3.2.7.2 Nemátodos	21
3.2.7.3 Hongos.	21
3.2.7.4 Bacterias	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	23
4.1 Ciclo biológico	23
4.1.1 Huevo.	23
4.1.1.1 Morfología.	23
4.1.1.2 Color	23
4.1.1.3 Tamaño.	25
4.1.1.4 Lugar de oviposición.	25
4.1.1.5 Eclosión.	26

	Pág.
4.1.1.6 Incubación. Temperatura.	26
4.1.1.7 Factores ambientales.	26
4.1.1.7.1 Humedad.	26
4.1.1.7.2 Temperatura.	28
4.1.1.7.3 Luz.	28
4.1.1.8 Enemigos naturales.	28
4.1.2 Larva.	29
4.1.2.1 Morfología.	29
4.1.2.1.1 Cabeza.	29
4.1.2.1.2 Cuerpo.	29
4.1.2.2 Tamaño.	31
4.1.2.3 Instars.	31
4.1.2.3.1 Primer estadio.	31
4.1.2.3.2 Segundo estadio.	33
4.1.2.3.3 Tercer estadio.	35
4.1.2.3.4 Cuarto estadio.	35
4.1.2.4 Plantas hospederas.	36
4.1.2.5 Descripción del daño.	36
4.1.2.6 Hábitos.	37
4.1.2.6.1 Alimentación.	37
4.1.2.6.2 Canibalismo.	39
4.1.2.6.3 Sociabilidad.	39
4.1.2.7 Factores ambientales.	39
4.1.2.7.1 Luz.	40
4.1.2.7.2 Humedad.	40

	Pág.
4.1.2.7.3	Temperatura. 40
4.1.2.7.4	LLuvia 41
4.1.2.8	Respuesta al tacto. 41
4.1.2.9	Enemigos naturales. 41
4.1.2.9.1	Insectos 41
4.1.2.9.2	Bacterias. 45
4.1.2.9.3	Hongos 48
4.1.2.9.4	Nemátodos. 48
4.1.3	Prepupa. 49
4.1.3.1	Descripción 49
4.1.3.2	Tamaño. 51
4.1.3.3	Duración. 51
4.1.3.4	Efectos ambientales 51
4.1.3.5	Anormalidades 51
4.1.4	Pupa 52
4.1.4.1	Descripción 52
4.1.4.2	Forma y color 52
4.1.4.3	Tamaño. 52
4.1.4.4	Duración. 54
4.1.4.5	Hábitos 54
4.1.4.6	Enemigos naturales. 55
4.1.5	Adulto 55
4.1.5.1	Cabeza. 55
4.1.5.2	Tórax 57
4.1.5.2.1	Alas 57
4.1.5.2.2	Patatas. 60

V.	CONCLUSIONES	4.1.5.3	Abdomen	61
	4.1.5.4	Diferencias entre sexos .	61	
	4.1.5.5	Tamaño	62	
	4.1.5.6	Longevidad	62	
VI.	RESUMEN	4.1.5.7	Porcentaje de sexos . . .	64
	4.1.5.8	Supervivencia	64	
	4.1.5.9	Hábitos	64	
VII.	BIBLIOGRAFÍA	4.1.5.9.1	Sociabilidad	65
	APENDICE	4.1.5.10	Respuesta a los factores ambientales	65
		4.1.5.10.1	Luz	65
		4.1.5.10.2	LLuvia	65
		4.1.5.10.3	Oscuridad	65
		4.1.5.11	Copulación	66
		4.1.5.12	Preoviposición	66
		4.1.5.13	Oviposición	66
		4.1.5.13.1	Número de hue vos por hembra	66
		4.1.5.13.2	Tiempo de ovi posición	67
		4.1.5.13.3	Porcentaje de fertilidad	67
		4.1.5.13.4	Partenogénesis	67
		4.1.5.14	Anormalidades	67
	4.1.6	Mortalidad durante el ciclo	68	
	4.1.7	Observaciones en el campo	68	

T A B L A S

Pág.

V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71.
TABLA	5.1 Conclusiones.	71
	5.2 Recomendaciones	73
VI.	RESUMEN.	75
	30 larvae de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hm.)	76
	SUMMARY.	76
VII.	BIBLIOGRAFIA	80
	(Hm.) en el primer instar	80
	APENDICE	86
TABLA	IV. Medida de 30 larvae de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hm.) en el último instar.	80
TABLA	V. Dirección del estado larvario total de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hm.) en base a 30 ob- servaciones	81
TABLA	VI. Dirección de los estados larvarios, ex- presados en días en base a 30 observa- ciones.	82
TABLA	VII. Dirección del estado de pupas de <u>Agro-</u> <u>tis ipsilon</u> (Hm.), en base a 30 observa- ciones, en condiciones de laboratorio	83
TABLA	VIII. Dirección de 30 pupas de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hm.).	84
TABLA	IX. Dirección de 30 pupas de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hm.) en condiciones de laboratorio.	85

T A B L A S

Pág.

TABLA	N.	Medida de 30 adultos machos de <u>Agrotis</u>	Pág.
TABLA	I.	Medida de 30 huevos de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.)	86 87
TABLA	II.	Duración del período de incubación de 30 huevos de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.) . .	87 88
TABLA	III.	Medida de 30 larvas de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.) en el primer instar.	88 89
TABLA	IV.	Medida de 30 larvas de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.) en el último instar.	89 90
TABLA	V.	Duración del estado larvario total de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.) en base a 30 ob- servaciones	90 91
TABLA	VI.	Duración de los estados larvarios, ex- presados en días en base a 30 observa- ciones.	91 92
TABLA	VII.	Duración del estado de prepupa de <u>Agro- tis ipsilon</u> (Hfn.), en base a 30 obser- vaciones, en condiciones de laboratorio	92 93
TABLA	VIII.	Tamaño de 30 pupas de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.)	93 94
TABLA	IX.	Duración de 30 pupas de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.) en condiciones de laboratorio. .	94 95

ILUSTRACIONES

Pág.

TABLA	X.	Medida de 30 adultos machos de <u>Agrotis</u>	Pág.
Figura 1.		<u>epsilon</u> (Hfn.).	96
		Medidas de las alas de machos	96
TABLA	XI.	Medida de 30 adultos hembras de <u>Agrotis</u>	
Figura 2.		<u>epsilon</u> (Hfn.).	97
		Medidas de las alas de hembras	97
TABLA	XII.	Longevidad de 30 adultos de <u>Agrotis ip-</u>	
Figura 3.		<u>epsilon</u> (Hfn.).	98
		Longevidad	98
TABLA	XIII.	Número de huevos ovipositados por 20	
Figura 4.		1 hembras de <u>Agrotis epsilon</u> (Hfn.) . . .	99
		primer instar	99
Figura 5.		Dato característico de larvas de <u>Agrotis</u>	
		<u>epsilon</u> (Hfn.), en plántulas de repollo . . .	99
Figura 6.		Parasito de <u>Agrotis epsilon</u> (Hfn.) (Dip-	
		teron, Tachinidae)	99
Figura 7.		Larva de <u>Agrotis epsilon</u> (Hfn.), parasita	
		de las células de un epitelio de la	
		membrana serosa	99
Figura 8.		Parasito de <u>Agrotis epsilon</u> (Hfn.) (Hym-	
		enoptera: Braconidae)	99
Figura 9.		(Diptera: Anthomyiidae), parasito de lar-	
		vas de <u>Agrotis epsilon</u> (Hfn.)	99

ILUSTRACIONES

	Pág.
Figura 1. Huevos de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.), en diferentes estados de madurez	24
Figura 2. Larva de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.), en el momento de la eclosión.	27
Figura 3. Larva de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.), en su último instar	32
Figura 4. Larvas de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.), en su primer instar	34
Figura 5. Daño característico de larvas de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.), en plántulas de repollo.	38
Figura 6. Parásito de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.), (Diptero, Tachinidae)	43
Figura 7. Larva de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.), parasitada por crisálidas de un himenóptero de la familia Braconidae.	44
Figura 8. Parásito de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.) (Hymenóptera: Braconidae).	46
Figura 9. (Diptero: Anthomyiidae), parásito de larvas de <u>Agrotis ipsilon</u> (Hfn.)	47

Figura 10. Prepupa de Agrotis ipsilon (Hfn.) en su cámara pupal 50

Figura 11. Pupas de Agrotis ipsilon (Hfn.), en diferentes estados 53

Figura 12. Estructuras reproductivas del hongo Synnematium sp., parásito de pupas de Agrotis ipsilon (Hfn.) 56

Figura 13. Macho adulto de Agrotis ipsilon (Hfn.) 58

Figura 14. Hembra adulta de Agrotis ipsilon (Hfn.) 63

Figura 15. Adulto de Agrotis ipsilon (Hfn.), con deficiencias alares. 69

Se ha caracterizado por un alarido predominante, lo cual se le permite obtener un mayor beneficio económico con los cultivos tradicionales. Por lo tanto es importante el establecimiento de frutales y hortalizas en estas pequeñas áreas.

El cultivo de las hortalizas por su precocidad y consumo inmediato permiten obtener buenas ganancias; sin embargo, se debe tener en cuenta que la calidad del producto se consigue mediante la aplicación de labores culturales como: fertilización, control de plagas, enfermedades y control de mercados.

En el presente, uno de los principales problemas es

La falta de mano de obra especializada para poder optar al cultivo de hortalizas. Actualmente, el presidente de Gilberto Arzoo Villar, S. de C. y sus socios, desearán el mejoramiento.

CICLO BIOLÓGICO Y RECONOCIMIENTO DE ENEMIGOS NATURALES DE
Agrotis ipsilon (Hfn.) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE), COMO PLAGA
DE HORTALIZAS EN EL MUNICIPIO DE PASTO (+)

Por

EDGAR HERNAN CAVIEDES HOYOS

RAUL ALFREDO VALLEJO ROMO

I. INTRODUCCION

Dentro del sector agropecuario, el departamento de Nariño se ha caracterizado por un minifundio predominante, lo cual no ha permitido obtener un mayor beneficio económico con los cultivos tradicionales. Por lo tanto es importante el establecimiento de frutales y hortalizas en éstas pequeñas áreas.

El cultivo de las hortalizas por su precocidad y consumo inmediato permiten obtener buenas ganancias; sin embargo, se debe tener en cuenta que la calidad del producto se consigue mediante la aplicación de labores culturales como: fertilización, control de plagas, enfermedades y además un mercadeo asegurado.

En el Departamento, uno de los principales problemas en

(+) Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Gilberto Bravo Viana, I.A., a quien los autores expresan su agradecimiento.

el cultivo de hortalizas es el ataque de plagas, las cuales ocasionan daños desde la germinación hasta la cosecha. El "trozador" o "tierrero" Agrotis ipsilon (Hfn.), es una de las plagas más importantes y de amplia preferencia alimenticia, ya que ataca la mayoría de las hortalizas y otras plantas cultivadas con daños de índole económico en diferentes pisos térmicos.

El presente trabajo tuvo como objetivos: conocer el ciclo biológico del insecto, los hospederos, enemigos naturales, daños que produce, época de daño, hábitos, costumbres y efectos de los factores ambientales; como fundamentos principales para estudios posteriores en busca del método de control más adecuado.

En el departamento de Marino, esta plaga se encuentra distribuida principalmente en Boyacá, Calles, Mariño, Antioquia, Magdalena y todas aquellas zonas aptas para el cultivo de las hortalizas.

En el departamento de Marino, esta plaga se encuentra principalmente en cultivos de cítricos (1).

2.1.1. Distribución

2.1.1.1. Colombia

Según (1), afirma que en Boyacá se denomina "gusanillo negro" o "gusano corchoso presidente".

Sierra (2) y Sandoz (3), afirman que en Cali

2.1 Distribución mundial

Actualmente, Agrotis ipsilon (Hfn.), se encuentra distribuido ampliamente en el mundo, por lo cual se considera una plaga cosmopolita ya que se reporta en: Argentina, Okayama, Brasil, Cuba, Puerto Rico, Uruguay, Israel, Formosa, Turquía y Estados Unidos (14,18,21,23,27,32,33).

2.2 Distribución en Colombia

Gallego (11), afirma que esta plaga existe en el país y se encuentra distribuida principalmente en: Boyacá, Caldas, Nariño, Antioquia, Magdalena y todas aquellas zonas aptas para el cultivo de las hortalizas.

En el departamento de Nariño, esta plaga se encuentra principalmente en cultivos de clima frío (7).

2.3 Nomenclatura

2.3.1 Nombres comunes

Bovey (6), afirma que en España la denominan "cucunilla negra" o "gusano cortados grasiendo".

Sierra (31) y Wolcatt (33), anotan que en Cen

troamérica se conoce como "gusano bicho cortador", "cuerudo", "nochero" y "trozador".

En Colombia lo llaman "gusano cortador", "gusano gris", "rosquilla", "tierrero" y "beringo negro" y en el departamento de Nariño designan a esta plaga como "beringo", "yata", "gusano negro", "trozador" y "tierrero" (4,11).

2.3.2 Nombre científico y posición taxonómica

El trozador de las hortalizas se conoce con el nombre científico de Agrotis ipsilon (Hfn.). Fué identificado por Lázaro Posada en Tibaitatá, I.C.A. Corresponde a la siguiente clasificación taxonómica (10).

Orden: Lepidoptera

Sub-orden: Heterocera

Superfamilia: Noctuoidea

Familia: Noctuidae

Sub-familia: Agrotinae

Género: Agrotis

Especie: Agrotis ipsilon (Hfn.)

2.4 Hospederos

2.4.1 Plantas cultivadas

Entre las plantas atacadas por el insecto se

encuentran: la papa (Solanum tuberosum), remolacha (Beta vulgaris), maíz (Zea mays), maní (Arachis hypogea), repollo (Brassica oleracea var. capitata), coliflor (Brassica oleracea var. bothrytis), col de Bruselas (Brassica oleracea var. gemifera), berros (Nasturtium officinale), trigo (Triticum vulgare), lino (Linum usitatissimum), tabaco (Nicotiana tabacum), cebada (Hordeum vulgare), alfalfa (Medicago sativa), fresa (Fragaria sp), zanahoria (Daucus carota), algodón (Gossypium herbaceum), cebolla (Allium cepa), sorgo (Sorghum vulgare), soya (Glicine hispida), tomate (Lycopersicum esculentum), avena (Avena sativa), melón (Cucumis melo) y pastos (3,15,22,24, 32).

2.4.2 Malezas

Como malezas hospedantes de la plaga están: diente de león (Taraxacum officinale), trébol (Trifolium alexandricum), correhuelos (Convolvulus spp.), llantenes (Plantago spp.) y acederas (Rumex spp.) (1,25).

Según Bucuresteanu y Tîru (14), los huéspedes preferidos para oviposición en plantas silvestres son: Atripex sp., Convolvulus sp., Amarantus sp. y Aegopodium podagraria, los cuales atraen las hembras de Agrotis ipsilon (Hfn.).

2.5 Importancia económica

Thygesent (32), estableció que los daños en papa en

Dinamarca y en la India se han determinado entre el 15% y el 35%.

Agrotis ipsilon (Hfn.) es causante de muchos daños en cultivos del Estado de Sao Paulo, Brasil y constituye una de las principales plagas de maíz (3).

Popov (24), indica que se presentaron daños considerables en cultivos de tabaco y maíz, en diversas regiones de Bulgaria, en especial cuando se cultiva maíz dos años seguidos o cuando sigue a pasturas.

En Hungría, Meszaros (17) menciona que la emigración de Agrotis (Scotia) ipsilon, no tuvo importancia hasta el año de 1965, sin embargo, al infestarse los campos recién sembrados de repollo, maíz y frijol a orillas del río Koros, en el sureste, los daños fueron considerables.

En Guatemala se presentaron grandes pérdidas en la cosecha de tomate por causa de esta plaga, el daño aumentó en proporciones alarmantes en 1967 (18).

Crisler (9), informa que en México, en 1955, el gusano trozador se diseminó en más de 90% de los predios y que en 1956, obligó a resembrar más de 15.000 ha. En 1957 cuando se presentó la menor infestación, se encontró en 33% de los predios.

2.6 Biología

2.6.1 Huevo

Harris y colaboradores (13), afirman que la oviposición se realiza de 4 a 14 días después del apareamiento, con un promedio de 6 a 10 días. Los huevos son puestos indiscriminadamente sobre las hojas de trébol, tabaco, madera, papel y suelo.

Metcalf y Flint (18) y Wolcott (33) indican que los huevos son depositados en grupos o aisladamente sobre las hojas, tallos y a veces en terrenos húmedos.

La palomilla de Agrotis sp. pone de 1000 a 1600 huevos en pequeñas cavidades del suelo, prefiriendo los suelos algo húmedos, que no están cubiertos por una capa cerrada de vegetación o sobre las hojas bajas de las plantas principalmente de las malas yerbas (18).

Zaber y Mousa (34), anotan que el período de preoviposición es largo y el número de huevos reducido cuando los adultos son obtenidos de larvas cultivadas artificialmente.

La oviposición dura de 2 a 10 días y la temperatura óptima para los huevos incubados es de 16 a 26°C. La duración del estado de huevos es de 3 a 9 días a una temperatura de 16 a 30°C en condiciones de campo y laboratorio (2).

2.6.2 Larva y sus hábitos alimenticios.

Las larvas de Agrotis ipsilon (Hfn.), tienen una longitud de 3 a 9 cm, presentan cuatro cambios exuviales durante su desarrollo. En general el cuerpo es de color gris con bandas longitudinales claras poco visibles y a veces con franjas oscuras laterales; además, se caracterizan por dos puntos laterales sobre cada segmento abdominal de forma redondeada de tamaño variable. Son gusanos robustos, grandes de cuerpo blando y liso con 3 pares de patas esclerosadas y 5 pares de pseudopatas (6,18,31).

Haenggi (12) y Nikolova (20) encontraron que el estado larval duró de 24 a 42 días a una temperatura de 18.5 a 23°C; y de 16 a 18 días a una temperatura de 30°C. Los mismos autores sostienen que las larvas alimentadas con Atripex sp. y Convolvulus sp. lograron su desarrollo en 33 días; con alfalfa y remolacha en 35 días y alimentadas con maíz en 40 días.

El período larval dura 24.5 días a una humedad relativa de 78% y presentan de 6 a 7 estados larvales durante su desarrollo (13).

2.6.3 Prepupa y pupa

De acuerdo a Thygesen (32), cuando una larva está lista para empupar su longitud se reduce en $\frac{3}{4}$ partes, su

actividad se disminuye y no consume alimento.

El estado prepupal dura de 2.3 días en el Canadá y en Egipto 3.7 días (13,19).

La especie empupa dentro de pequeñas caparzones constituidas con tierra dentro o sobre la superficie del suelo. El tiempo de duración de pupa es variable de acuerdo al sexo y a la temperatura así: de 26 a 35 días a 17°C en Bulgaria, en el Canadá de 12 días a 29°C, de 11.2 días a 25°C y de 21.6 días a 18°C. De acuerdo al sexo se encontró que la duración para los machos fué de 15.2 días y para las hembras de 14 días; tanto para la hembra como para el macho la pupa es del tipo obtecta con una coloración castaño rojiza y con un cremaster con dos puntos en forma de V (4,6,19,20).

2.6.4 Adulto

El adulto es una mariposa de cuerpo grueso, mide de 4 a 5 cm de envergadura. Las alas anteriores son de color gris o pardo oscuro y las posteriores presentan coloración gris con borde pardo (6,31).

Nikolova (20) en Bulgaria, afirma que pueden ocurrir tres generaciones de adultos por año y a veces, parte de la cuarta generación.

En condiciones favorables los adultos poseen enorme poder de multiplicación. El 50% de los adultos reali-

zan la cópula a la tercera noche después de la emergencia y el 89% copula una sola vez durante toda su vida. La copulación no afecta la viabilidad de los machos, que es aproximadamente de 6.9 días; sobreviven 9.3 días cuando las hembras copulan y 6.6 días cuando las hembras no copulan (19).

Nasr y Naguib (19) registran el porcentaje máximo, mínimo y promedio de los huevos puestos por 40 hembras en: 826, 143 y 346 huevos respectivamente. Aproximadamente emerge el 93% de los adultos, entre la puesta del sol y el siguiente día, con un máximo a las diez de la noche. La oviposición se realiza en un período comprendido entre 1 y 10 días y las hembras ovipositan de una a nueve veces. La copulación y oviposición ocurrida a las seis de la mañana es inducida por la actividad de vuelo. El porcentaje de machos y hembras es de 1:1.

2.6.5 Duración del ciclo biológico

Nikolova (20), Harris y colaboradores (13) y Mangat (31) señalan que el ciclo de vida de Agrotis ipsilon (Hfn.), bajo condiciones controladas de laboratorio dura 66 a 80 días a temperatura de 16 a 18.5°C; de 52 a 64 días a temperatura entre 17.9 y 21.9°C; de 41.2 días a temperatura de 26°C y 32.5 días con temperatura de 36°C.

En pruebas de laboratorio realizadas en Alabama, EE.UU, en el año de 1970, se encontró que cuando las

hembras son desinfectadas con hipoclorito de sodio y a temperatura de 24°C, el ciclo duró 24 días y el porcentaje de adultos fué de 65% (16).

2.6.6 Hábitos y costumbres

Los gusanos recién eclosionados se alimentan de raíces tiernas, tienen hábitos nocturnos y durante el día se esconden en el suelo o en los despojos del cultivo. En ocasiones aprovechan el follaje inferior de las plantas, bajo cuyo amparo y metidos en el suelo quedan escondidos (18,31).

Schriest (30) en Rumania observó que las larvas sobreviven en invierno a 15 y 20 cm de profundidad pero se desplazan a la superficie en Abril cuando la temperatura es de 10°C, a mayor precipitación la salida se disminuyó. El estado pupal tuvo lugar en el suelo en caparazones de tierra.

Nasr y Naguib (19) dicen que el suelo con un contenido del 10% de humedad, es más favorable para la pupación; el suelo seco y compacto impide la salida a la superficie del adulto:

Los adultos cuyo vuelo suele ser muy escalonado, tienen hábitos nocturnos, se observan a menudo en las casas atraídos por la luz y en los cultivos durante la noche (5,6).

Rivnay y colaboradores (28) y Sechriest (30), constataron que Acrotis ippsilon (Hfn.) es más numeroso en Is-

rael en Primavera y Otoño. En Rumania los adultos aparecen en Mayo, Junio y Julio; nuevos adultos aparecen en Julio y Octubre, esta segunda generación dañó los cultivos sembrados en Otoño.

En Egipto, los huevos ovipositados a 90% de humedad relativa, favorecen la longevidad de los adultos, en cambio, a 30% de humedad relativa no se realiza la incubación (19).

2.6.7 Daño

En las distintas regiones de Colombia, varias especies de gusanos trozadores se han llegado a constituir en plagas de especial importancia en cultivos de crucíferas, maíz y frijol. En zonas hortícolas del altiplano de Pasto, se presenta la especie Agrotis ipsilon (Hfn.) en repollo, coliflor, zanahoria, remolacha y cebolla (4).

Los gusanos "tierreros" o "trozadores" de Agrotis ipsilon (Hfn.), cortan las raíces de las plántulas a nivel del suelo y dejan huecos que reducen la calidad del producto. Las plantas atacadas se marchitan; en el cuello de la raíz y en la parte inferior del tallo se notan roeduras y a veces son arrancadas totalmente. El daño se reconoce por las plantas pequeñas que aparecen cortadas sobre el suelo (24).

Sierra (31), indica que algunas larvas se las

encuentra alimentándose de la parte aérea de la planta, comen de preferencia las hojas, yemas y frutos tiernos. Este insecto puede presentarse cuando las plantas están poco desarrolladas, si los daños son severos pueden llegar a defoliar la planta, sin embargo los daños típicos que causa esta plaga se localizan en la raíz y tallos jóvenes de plántulas recién transplantadas.

Los daños generalmente se producen durante el atardecer y por la noche. De día los gusanos desarrollados comen las partes subterráneas de las plantas, así como las hojas que se encuentran en sus escondrijos (4).

Aplin y Birch (2), registran que los daños en Casanova, España son especialmente apreciables en Otoño y Primavera por la primera generación larval en los últimos estados de su desarrollo.

2.6.8 Enemigos naturales

Metcalf y Flint (18), anota que los gusanos cortadores están sujetos a los ataques por otros insectos, especialmente por ciertas moscas que ponen sus huevecillos en el dorso de los gusanos o por los escarabajos de tierra. Ellos son comidos rápidamente por muchas especies de pájaros y los huevecillos son atacados por ciertos parásitos pequeños en forma de avispas.

Para establecer el control biológico se citan como parásitos Lacinipolia renigera (Steph.) y Microphitis feltia. En estudios de laboratorio las hembras de dichos parásitos ovipositaron sobre larvas de Agrotis ipsilon (Hfn.), durante los primeros estados de la larva y eclosionaron durante el tercero y cuarto instar. Los parásitos no sufrieron diapausa, las larvas de Agrotis ipsilon (Hfn.) fueron utilizadas como su principal hospedero (25).

Según Nikolova (20), los principales enemigos naturales de Agrotis ipsilon (Hfn.), en Rumania, son dos dípteros y seis himenópteros que parasitan larvas y pupas, el parasitismo fue de 2 al 2.5%.

En aislamientos de bacterias patogénicas sobre insectos que infestan el maíz en Iowa, EE.UU, cepas representativas de cinco géneros fueron aisladas de larvas muertas de Ostrinia nubilalis (Hb.), Agrotis ipsilon (Hfn.) y Heliothis zea (Bobbie). Pruebas sobre infestación artificial indican que las bacterias son probablemente eficaces para reducir la población de estos insectos (26).

Haenggi (12) en Francia comprobó que Agrotis ipsilon (Hfn.), no es susceptible al Bacillus thuringiensis.

III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó bajo condiciones de laboratorio en el insectario de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño, entre los meses de Noviembre de 1972 y Abril de 1974.

Las condiciones climáticas del insectario sobre temperatura y humedad relativa, durante el desarrollo del ciclo biológico de Agrotis ipsilon (Hfn.), se resume en el cuadro N° 1.

CUADRO N° 1

CONDICIONES DEL INSECTARIO DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO

TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA
Mínima 12°C	54.30%
Media 16°C	70.20%
Máxima 24°C	78.10%

3.1 Materiales

Los materiales utilizados fueron jamas, jaulas de madera cubiertas con cartulina negra, cajas de Petri grandes y pequeñas, vasos plásticos, termómetro, sicrometro, estereocopio, microscopio, agujas de punción y de disección, porta y cubre objetos, mechero, pinceles finos, papel filtro, tierra

esterilizada y macetas pequeñas. Para lograr datos y estudios complementarios se utilizó altímetro y pluviómetro.

Además se emplearon los siguientes elementos: cloroformo, bicloruro de mercurio, agua destilada y azucarada, safranina, violeta de genciana, lugol, PDA, agar nutriente, solución Kaad, azul de metileno y lactofenol con azul de algodón.

3.2 Métodos

3.2.1 Recolecciones del insecto en el campo

En el municipio de Pasto, en zonas de Jongovito, Catambuco, Cabrera, Mapachico, Botana, Aranda, Gualmatán y La Laguna, se recolectaron diferentes larvas sanas de "tierreros" de la zona radicular de repollo, coliflor, remolacha, zanahoria, lechuga, fresa y col forrajera. Dichas larvas se llevaron al insectario en bolsas plásticas que contenían tierra y tejidos vegetales.

3.2.2 Cría de larvas en el insectario

En vasos plásticos se colocaron, separadamente, 3 cm³ de tierra esterilizada y sin esterilizar para individualizar las larvas colectadas. En cada vaso, se colocó diariamente un trozo de repollo tierno bien lavado y una mota de

algodón impregnada con agua destilada. Estos recipientes, se cubrieron con una tapa del mismo material, perforada para darle aireación. Por este procedimiento se obtuvieron pupas y adultos con los cuales se realizó su identificación y las crías controladas de futuras generaciones.

3.2.3 Identificación
Un número de 24 especímenes entre machos y hembras obtenidas en el insectario se enviaron, para su identificación, al Centro de Investigaciones Agropecuarias "Tibaitatá", del Instituto Colombiano Agropecuario. Esta plaga fue identificada como Agrotis ipsilon (Hfn.) (+).

3.2.4 Ciclo biológico
Con adultos obtenidos en el insectario se realizaron las siguientes investigaciones.

3.2.4.1 Huevo

Efectuada la oviposición el estudio morfológico de los huevos se realizó utilizando el estereoscopio con ayuda de pinceles y agujas de disección. Se hicieron

(*) Plaga identificada por Lázaro Posada, I.A., Entomólogo del Instituto Colombiano Agropecuario, Tibaitatá.

determinaciones sobre fertilidad, período de incubación, cambios ocurridos y mediciones con el micrómetro.

3.2.4.2 Larva

Con 30 larvas recién eclosionadas, se colocaron en cajas de Petri con papel filtro humedecido y posteriormente se individualizaron en vasos plásticos con tierra esterilizada, bajo condiciones adecuadas de humedad, aireación y alimento necesario. Se determinó número de estadios, cambios ocurridos y duración. Las mediciones se realizaron con larvas del primer y último estadio mediante un nonio, después de someter las larvas a la acción del cloroformo.

Para determinar las respuestas a las condiciones ambientales se tomaron grupos de 15 larvas y se sometieron a diferentes condiciones de temperatura, luz natural, brillo solar y calor.

Para comprobar el canibalismo se privó de alimento a 30 larvas de diferentes edades, las cuales se colocaron en cajas de Petri.

3.2.4.3 Prepupa y pupa

Con base en 30 observaciones se determinó la forma, cambios ocurridos y tiempo de prepupa. Igual

mente se realizó el estudio de la morfología y el tiempo de duración del estado pupal.

3.2.4.4 Adulto

Después de la emergencia de adultos, se estudiaron las características morfológicas del macho y la hembra. Además, con 10 parejas desarrolladas en jaulas individuales bajo condiciones adecuadas de humedad y alimento, se determinaron: cópula, período de preoviposición, oviposición, frecuencia de la misma, número de huevos por hembra y porcentaje de fertilidad.

Para estudiar la longevidad se tomaron 30 adultos de sexos diferentes y se contabilizó el tiempo desde su emergencia hasta la muerte.

La supervivencia fué observada en base a 15 adultos jóvenes privados de alimento, considerándose para tal caso el tiempo del último espécimen en morir.

Para la relación de machos y hembras se tomaron al azar 100 adultos de una misma generación, los cuales se sexaron.

Con 20 hembras adultas recién emergidas, se estudió la partenogénesis. Sobre los huevos ovipositados se determinó la fertilidad.

3.2.5 Distribución en Nariño
Se realizaron visitas representativas, en huertas hortícolas, de veredas y municipios del departamento de Nariño, con el fin de determinar la incidencia y distribución de la plaga. Las zonas visitadas fueron los municipios de Téqueres, Ipiales y Pasto.

3.2.6 Daño y hospedero
Para comprobación de daño y hospedero, en macetas plásticas con tierra esterilizada y humedad adecuada, se transplantaron plántulas de repollo, coliflor, remolacha, acelga, lechuga y zanahoria. A los dos días después del transplante se colocó una larva de Agrotis ipsilon (Hfn.) de edad media por plántula, efectuando dos replicaciones de 20 plántulas por cada especie y se incluyó un testigo por especie vegetal. Se efectuaron observaciones diarias durante 8 días para determinar la época de mayor incidencia en el daño.

3.2.7 Enemigos naturales

3.2.7.1 Insectos

En el campo se recolectaron larvas de Agrotis ipsilon (Hfn.), con síntomas de daño y se colocaron en cajas de Petri con papel filtro humedecido, para la obten-

ción de larvas, pupas y adultos de insectos parásitos. Igualmente se determinaron predadores de huevos y larvas. Los insectos entomófagos se enviaron al Centro de Investigaciones Agropecuarias "Tibaitatá", del Instituto Colombiano Agropecuario, para su identificación.

3.2.7.2 Nemátodos

Las larvas con apariencia de ataque se maceraron para la obtención de nemátodos, mediante el método del embudo de Baermann. La identificación se realizó en el laboratorio de Fitopatología (29).

3.2.7.3 Hongos

A partir de huevos y larvas de Agrotis ipsilon (Hfn.) muertas y con signos y síntomas fungosos, se hicieron placas utilizando como colorante el lactofenol con azul de algodón y se realizaron observaciones al microscopio para su identificación (29).

3.2.7.4 Bacterias

Larvas muertas se desinfectaron por dos minutos en bicloruro de mercurio y se pasaron a tubos de ensayo con agua esterilizada, donde se maceraron para obtener una suspensión bacteriana. De esta suspensión, se colocaron pe

queñas porciones a cajas de Petri esterilizadas, a las cuales se vertió agar nutriente diluido a 41°C. Una vez solidificado el medio, se llevaron las cajas a estufa de incubación por 24 horas y a 30°C. Obtenidas las colonias bacteriales se realizó la identificación mediante pruebas bioquímicas, culturales y de tinción (29).

4.1.1.1 Morfología

El huevo es de forma piriforme, así como en la zona y con las longitudinales en la parte dorsal, los cuales salen de un extremo circular, concéntrico, rodeado por una cavidad hueca y delgada. En el extremo dorsal se encuentra un largo filamento. El huevo se adhiere a la superficie donde es puesto, por medio de una sustancia mucilaginosa (Figura 1).

4.1.1.2 Color

Los huevos recién de la oviposición son blanco-amarillentos y a medida que maduran se colorean de blanco-rosado y finalmente adquieren un color rojo-oscuro. Los huevos recién puestos, por los lados laterales aparecen, poco a poco, como una coloración azul violeta, que al irse cubriendo con las células...

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Ciclo biológico

El "trozador de las hortalizas" Agrotis ipsilon (Hfn.) posee metamorfosis completa, pasando por los estados de huevo, larva, prepupa, pupa y adulto.

4.1.1 Huevo

4.1.1.1 Morfología

El huevo es de forma globular, aplastado en la base y con estrías longitudinales en la parte dorsal, los cuales salen de un pequeño círculo concéntrico, cubierto por una envoltura fuerte y delgada. En el extremo dorsal se encuentra un poro diminuto. El huevo se adhiere a la superficie donde es puesto, por medio de una sustancia mucilaginoso (Figura 1).

4.1.1.2 Color

Los huevos después de la oviposición, son blanco-amarillentos y a medida que maduran su coloración se torna gradualmente amarillo quemado, con las paredes laterales marrones. Pocos días antes de la eclosión, toman una coloración azul violeta, que más tarde cambia a azul grisáceo.

Al final de la incubación, se comienza a observar la larva a través del orificio, con rebufo de color negro.

4.1.1.1. Cuando

El diámetro en promedio fue de 0.61

mm, con un espesor de 0.73 mm y un ancho de 0.43 mm (Tabla 1).

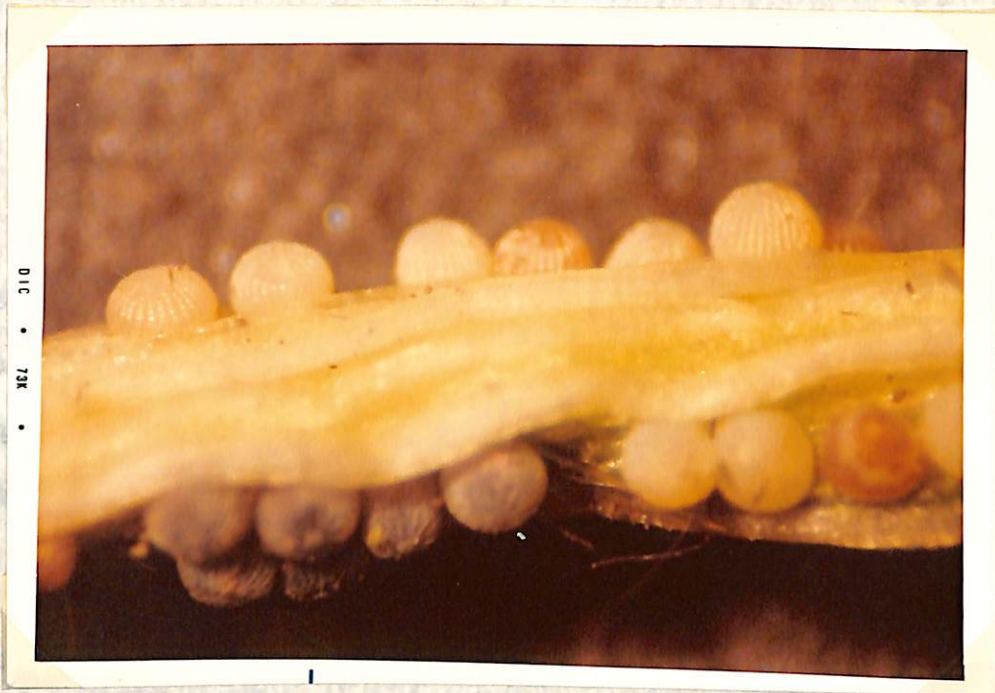


Figura 1. Huevos de Agrotis ipsilon (Hfn.), en diferentes estados de madurez. Aumento: 25 veces.

Foto: I. Santacruz

Al final de la incubación, se alcanza a observar la larva a través del corión, con cabeza de color negro.

4.1.1.3 Tamaño

El diámetro en promedio fué de 0.61 mm, con un máximo de 0.75 mm y un mínimo de 0.43 mm (Tabla I).

4.1.1.4 Lugar de oviposición

En la jaula de cría los huevos fueron depositados individualmente, sobre las motas de algodón, el piso, la malla de las paredes y sobre plántulas de hortalizas, que se colocaron como huéspedes, localizándose hacia la región basal del tallo.

En el campo las hembras fecundadas ovipositan el mayor número de huevos sobre el envés y borde de las hojas, distribuidos irregularmente. Aquellos se adhieren por medio de una sustancia pegajosa; igualmente el insecto tiene gran tendencia a ovipositar sobre el suelo rico en materia orgánica.

La época de oviposición, la realizan cuando las plantas están germinadas, para que las larvas recién eclosionadas, tengan material tierno para su alimentación.

4.1.1.5 Eclosión

Pocos días antes del nacimiento los huevos toman una coloración azul grisácea translúcida, que permite detectar principalmente la cabeza de la pequeña larva la cual emerge a través de un orificio de la región laterodorsal del corión, eclosionando primero la cabeza y luego el resto del cuerpo mediante movimientos de contracción y expansión, hasta abandonar el cascarón (Figura 2).

4.1.1.6 Incubación

El período de incubación es variable, depende principalmente, de las condiciones de temperatura y humedad. En el laboratorio bajo condiciones óptimas fué de 6.83 días en promedio, con un máximo y mínimo de 10 y 6 días respectivamente. En el campo el período osciló entre 9 y 15 días (Tabla II).

4.1.1.7 Factores ambientales

4.1.1.7.1 Humedad

Para un buen desarrollo, los huevos necesitan de una humedad relativa que oscile entre el 75 y 80%. El exceso de humedad favorece el desarrollo de microorganismos, los cuales producen cambios fundamentales en

en estructuras oscuras, causando descomposición y pudrición del contenido interno.

4.2.1.7.2 Temperatura

La temperatura en un lugar de incubación para el período de incubación, a 25°C durante 5 días.



• 01C • 73K

Figura 2. Larva de Agrotis ipsilon (Hfn.), en el momento de la eclosión. Aumento: 30 veces.

Foto: I. Santacruz

no, es la zona de eclosión, de ahí comenzar con el proceso de nuevos de Agrotis ipsilon (Hfn.), el coleóptero Colophon speciosus (Hbn.).

El de Agrotis ipsilon el lugar donde...

su estructura externa, causando destrucción y pudrición del contenido interno. Así y como con pupas negras, se pudo

determinar la presencia de los hongos Penicillium sp., Aspergillus sp. y Trichoderma sp. 4.1.1.7.2 Temperatura La temperatura es un factor importante para el período de incubación. A 25°C fué de 5 días; al disminuir a 10°C, el tiempo osciló entre 8 a 10 días. A temperaturas mayores de 28°C, hubo deshidratación de los huevos, los cuales se secaron completamente.

4.1.1.7.3 Luz

Como estos insectos son de hábitos nocturnos, la luz es otro factor que hay que tener en cuenta; la exposición directa a ella, retarda el período de incubación hasta en 8 a 15 días. En condiciones de oscuridad el período de incubación fué de 5 a 8 días.

4.1.1.8 Enemigos naturales

Al realizar observaciones en el campo, en la zona de Ipiales, se pudo constatar como predador de huevos de Agrotis ipsilon (Hfn.), al coleóptero Coleomegilla maculata Ger.

En el laboratorio, al hacer observaciones

ciones al microscopio de huevos deformados que presentaban mohos de color verde, azul y blanco con puntos negros, se pudo determinar la presencia de los hongos Penicillium sp., Aspergillus sp. y Rhizopus sp. Es importante anotar que la presencia de estos hongos se debió a la contaminación de esporas, las cuales se desarrollaron sobre los huevos debido al exceso de humedad.

En la parte dorsal del cuerpo y los laterales, describen líneas rectas longitudinales.

4.1.2 Larva
En el cuerpo se observó una línea longitudinal distinta.

4.1.2.1 Morfología

4.1.2.1.1 Cabeza

En la región cefálica de cada lado se observaron dos espículas negras que pasan a las y en medio de los cuales están dos espículas distribuidas. La cápsula cefálica es de color negro y de forma aplanada provista de setas distribuidas irregularmente. Posee 5 stegmas brillantes a cada lado. La armadura bucal es del tipo masticador, provista de poderosas mandíbulas de color café claro, las maxilas son fuertes y desarrolladas. La cabeza se une al tórax mediante el cervix que le permite girar en cualquier dirección.

4.1.2.1.2 Cuerpo

El cuerpo en general es de forma cilíndrica, de color gris grasoso semitransparente, dividido en 12 somitos. En la parte dorsal del primero y segundo segmentos torácicos, se encuentran cuatro tubérculos de

color negro con setas distribuidas en forma transversal. Del tercero al décimo segmentos, existen cuatro setas formando un trapecio en cada uno; el onceavo segmento posee ocho setas así: cuatro en la parte anterior en forma de media luna sobre una prominencia cóncava, la cual hace que las dos setas centrales se inclinen hacia adelante y las dos laterales hacia atrás. En general las setas apicales que están sobre la parte dorsal del cuerpo y las laterales, describen líneas rectas longitudinales. Igualmente en el dorso se observó una línea longitudinal hialina.

En la región pleural de cada somito se observaron dos tubérculos negros que poseen setas y en medio de los cuales están dos espiráculos distribuidos desde el segundo hasta el antepenúltimo segmento abdominal.

La región ventral es más clara que la parte dorsal. Los tres primeros segmentos están provistos de un par de patas torácicas por cada somito, las cuales tienen una coloración blanquecina con puntos negros en la región lateral. El cuarto segmento está constituido por setas distribuidas uniformemente en forma transversal. El quinto segmento posee de 4 a 6 setas y del sexto al noveno segmentos presentan pseudopatas gruesas, no segmentadas y con un número de pequeños ganchos que son biordinales y uniseriados en forma de círculo en el ápice. Los dos segmentos terminales están formados por 4 a 8 setas distribuidas transversalmente.

El último segmento anal está constituido por un par de cercus, con los ganchos dispuestos en semicírculo y la convexidad dirigida hacia adelante (Figura 3).

4.1.2.2 Tamaño

Después de la eclosión las larvitas tienen las siguientes dimensiones: promedio 0.18 mm, mínimo de 0.13 mm y un máximo de 0.22 mm de longitud (Tabla III).

En el último estado larval, desde la cabeza hasta el extremo del abdomen, miden en promedio 4.17 cm, con un mínimo de 3.74 cm y un máximo de 4.92 cm (Tabla IV).

4.1.2.3 Instars

Las larvas mudan tres veces, resultando cuatro estadios larvales. El instar larval tiene una duración que osciló entre 45 y 53 días con promedio de 49.30 días (Tabla V).

4.1.2.3.1 Primer estadio

Comprende desde la salida del huevo hasta la primera muda, la duración oscila entre 7 y 10 días, con un promedio de 8.43 días (Tabla VI).

las larvas en esta esta-

El color de las larvas es verde claro y el cuerpo presenta 4 notas sobre protuberancias. El color del cuerpo cambia a un color gris pálido a partir de cuando se muda y cuando se muda a un color gris pálido y negro en los segmentos. El color del cuerpo cambia a un color gris pálido y negro en los segmentos. El color del cuerpo cambia a un color gris pálido y negro en los segmentos.



Figura 3. Larva de Agrotis ipsilon (Hfn.), en su último instar. Aumento 7 veces.

Foto: Agor

El color del cuerpo cambia a un color gris pálido y negro en los segmentos. El color del cuerpo cambia a un color gris pálido y negro en los segmentos. El color del cuerpo cambia a un color gris pálido y negro en los segmentos. El color del cuerpo cambia a un color gris pálido y negro en los segmentos.

Las larvas en este estadio son de forma cilíndrica, con la cabeza de color negro y de mayor tamaño respecto a la longitud del cuerpo. Cuando recién eclosionan son de un color gris pero a medida que empiezan a alimentarse cambian a un color amarillo verdoso y miden en promedio 0.38 mm. El escudo torácico presenta un lunar de color negro y ocupa la parte dorsal de donde salen 4 setas; el último segmento presenta una mancha oscura con 8 setas. Ventralmente presenta un color amarillo quemado, con setas distribuidas por todo el cuerpo y de tamaño grande. La placa anal posee un lunar con 8 setas en forma de media luna (Figura 4).

4.1.2.3.2 Segundo estadio

La coloración del cuerpo en el segundo estadio es verde amarillento, que se intensifica hasta el sexto segmento. La cabeza es de color negro y se recoge hacia el primer segmento, su tamaño es proporcional al cuerpo y se hace notoria la estructura frontal. La mancha ubicada en el escudo torácico se reduce y cambia a verde claro, presenta 4 setas sobre protuberancias. El último segmento conserva el lunar negro con 8 setas, que al terminar el estadio tiende a desaparecer. La duración de este estadio fue de 7 a 13 días con un promedio de 9.23 días. El largo promedio del cuerpo fue de 1.25 cm (Tabla VI).

estadio

En este estadio la coloración general es marrón oscura, con manchas más oscuras en el tubo dorsal, el ventero y dorsal. Seguido del cuerpo posee una serie de líneas oscuras a los lados y la superficie dorsal y lateral es lisa. En la región medio-dorsal del cuerpo



Figura 4. Larvas de Agrotis ipsilon (Hfn.), en su primer instar. Aumento 27 veces.

Foto: I. Santacruz

4.1.2.3.3 Tercer estadio lateralmente; En este estadio la coloración general es marrón oscura, con secciones más claras en el falso tórax. El primero y último segmento del cuerpo posee una apariencia distinta respecto a los demás y la superficie dorsal y lateral es lisa. En la región medio-dorsal del cuerpo se hace visible una línea longitudinal translúcida. Las setas conservan simetría y su base presentan un color negro. En el área lateral se hace visible un par de espiráculos en el primero y cuarto segmentos bordeados por una banda gris. Este estadio tiene una duración que osciló entre 10 y 11 días con un promedio de 11.90 días (Tabla VI).

4.1.2.3.4 Cuarto estadio L. var. La coloración general del cuerpo es gris oscura y se hace más notoria a partir del séptimo somito. Dorsalmente se presenta una banda amarillenta que se prolonga hasta el extremo posterior de la oruga. La cabeza es aplanada y cóncava en su parte posterior, el epicraneum de color amarillo verdoso transparente y con una superficie finalmente reticulada; el clipeo y labro tienen un color café claro.

El cuerpo es cilíndrico, presenta setas sobre protuberancias de color negro distribui-

dos longitudinalmente. El falso tórax se expande lateralmente; patas trisegmentadas dotadas de una garra terminal. Sobre la parte abdominal se encuentran pseudopatas del sexto al décimo segmentos con crochets en forma de semicírculos. La región pleural posee espiráculos de forma elíptica y desarrollados, el segmento anal es esclerotizado. La duración de este estadio es de 14 a 26 días con un promedio de 19.13 días (Tabla VI).

4.1.2.4 Plantas hospederas Las larvas de esta plaga son fitófagas y atacan a varios cultivos. Como plantas hospederas primarias se encontraron las crucíferas, tales como: repollo (Brassica oleracea var. capitata D.C.), coliflor (Brassica oleracea L. var. bothrytis Hort) y col (Brassica oleracea L. var. acephala D.C.). Además, se localizaron en fresa (Fragaria sp.), remolacha (Beta vulgaris L.), acelga (Beta vulgaris var. cicla L.), zanahoria (Daucus carota L.), cebolla (Allium cepa L.), papa (Solanum tuberosum L.), alfalfa (Medicago sativa L.) y en algunos pastos y forrajeras.

En malezas se detectó en nabo amarillo (Brassica campestris L.), lengua de vaca (Rumex crispus L.) y diente de león (Taraxacum officinale).

4.1.2.5 Descripción del daño

El daño producido por larvas de Agro-

tis ipsilon (Hfn.), es más severo en semilleros y cuando las plántulas son recién transplantadas, ya que los tallos de las hortalizas son más suculentos. En su primer estado larval, el daño se caracteriza por pequeñas raspaduras sobre las hojas de hortalizas, pero a medida que se van desarrollando, el ataque se hace más severo porque cortan los tallos a ras del suelo. El daño se inicia con la rotura del tallo, causado por su aparato bucal masticador que permite arrancar los tejidos del cuello de la raíz. Al inicio del ataque las plantas se tornan frágiles y cualquier movimiento producido por el viento puede ocasionar su volcamiento. Al observar la planta se puede detectar lugares carcomidos en el cuello de la raíz (Figura 5).

También se encuentran en plantaciones desarrolladas de hortalizas, como cogollero destruye el parénquima de las hojas tiernas donde permanece durante su estado larval, el cual lo realiza en una sola planta.

Los daños que ocasionan a las hortalizas son sumamente graves porque puede destruir grandes plantaciones o demeritar algunos productos cuando produce excavaciones en las raíces.

4.1.2.6 Hábitos

4.1.2.6.1 Alimentación

Las larvas recién eclosio

...daño característico de larvas de Agrotis ipsilon (Hfn.), en plántulas de re...
...pollo. Tamaño natural.



Figura 5. Daño característico de larvas de Agrotis ipsilon (Hfn.), en plántulas de re pollo. Tamaño natural.

Foto: I. Santacruz

nadas consumen el corión del huevo, a medida que se desarrollan se alimentan del parénquima de las hojas tiernas y cuando están más desarrolladas prefieren el cuello de la raíz del hospedero en estado de plántula. También se alimentan del cogollo cuando la planta está madura. Su mayor actividad la efectúan en las horas de la noche.

4.1.2.6.2 Canibalismo. Las larvas de mayor tamaño que se aproximaron a plantas huésped atacaron a las pequeñas, a las cuales hicieron hasta producirles la muerte. A pesar de ser de la misma generación, compiten en busca de alimento, por esta razón se encuentra por lo general en el campo una sola larva por cada hospedero.

4.1.2.6.3 Sociabilidad. En los primeros días de su vida, cuando son de la misma generación viven asociadas, pero a medida que se desarrollan tienden a disgregarse en forma individual, hasta llegar a vivir solas en el último instar. En el campo no se han encontrado larvas con instinto comunitario.

4.1.2.7 Factores ambientales

La duración del estado larval es va

riable, depende principalmente de las condiciones del medio.

4.1.2.7.1 Luz

Las larvas son más susceptibles a la incidencia de la luz directa y rayos solares, por este motivo se mantienen enroscadas en el suelo. En el laboratorio, las larvas que se desarrollaron en cajas de Petri, bajo oscuridad, alcanzan su madurez en menor tiempo que aquellas que se expusieron a plena luz.

4.1.2.7.2 Humedad

La humedad relativa alta es un factor limitante en todos los estados larvales, por favorecer el desarrollo de microorganismos. La falta de humedad influye en su desarrollo corporal y en la muerte de gran cantidad de larvas. Se ha comprobado que la humedad relativa óptima es de 70 a 75%.

4.1.2.7.3 Temperatura

Las larvas de Agrotis ipsilon (Hfn.), necesitan una temperatura de 23°C para completar su desarrollo en un período de 42 días. Cuando la temperatura es mayor de 36°C se deshidratan y mueren. A una temperatura

inferior a 15°C el estado larval se alarga entre 3 y 4 semanas.

de color amarillo cremoso, épocas, generalmente pequeñas y de forma alargada. cuerpo de 4.1.2.7.4 Lluvia anterior y techo de la parte posterior, tubos pequeños y opercula hacia el medio del embudo. En el campo, la lluvia disminuye la población larval. En época de verano el ataque es más severo.

4.1.2.8 Respuesta al tacto Las larvas reaccionan al menor estímulo externo, enroscándose en forma inmediata a manera de media luna. Esto se debe a la presencia de setas que actúan como órganos sensoriales.

4.1.2.9 Enemigos naturales

4.1.2.9.1 Insectos

En condiciones de campo, las larvas de Agrotis ipsilon (Hfn.), son parasitadas por la acción de un díptero de la familia Tachinidae que actúa en los últimos estados de su fase larval. Los huevos de este díptero son puestos sobre el cuerpo de la larva, los cuales al eclosionar penetran las larvitas en el interior del huésped, entra a su estado pupal, abandona la larva y después de 12 a 14 días eclosiona el adulto.

Las larvas parásitas son de color amarillo cremoso, ápodas, generalmente pequeñas y de forma alargada, cuerpo delgado en la región anterior y ancho en la parte posterior, cabeza pequeña y aparato bucal masticador semidesarrollado. El estado pupal se desarrolla dentro de la última exuvia larval y se localiza en la región ventral de la larva. Los adultos son de color oscuro, miden de 7 a 10 mm de envergadura y de 4 a 6 mm de largo, presentan el abdomen cubierto de grandes cerdas, el pos-escutellum desarrollado y vena M1 y M2 dirigidas hacia la parte dorso-distal del ala, de tal manera que la celda radial 5 es semicerrada (Figura 6).

Cuando las larvas han sido parasitadas, los síntomas son tumores cuticulares sobre el cuerpo, del cual emergen pequeñas larvas de tipo vermiforme, a través de orificios circulares o rupturas del tegumento; posterior a la muerte de la larva se produce momificación.

También se encontró como parásito a una avispa de la familia Braconidae. El parasitismo lo realiza perforando el cuerpo de la larva de Agrotis ipsilon (Hfn.), por medio de un ovipositor en forma aguda que permite depositar sus huevos dentro del cuerpo del huésped, donde desarrolla el estado de larva la cual sale del hospedero para empupar, de 8 a 10 días emerge el adulto. Las larvas del parásito son vermiformes, de color amarillo y las pupas presentan una coloración amarillo-cremosa (Figura 7).



Figura 6. Parásito de Agrotis ipsilon (Hfn.), (Dip-
tero, Tachinidae). Aumento 14 veces.

Foto: Agor

Foto: I. Santacruz

El adulto es una avispa pequeña con antenas de 13 artejos, aparato bucal masticador lamedor, ocelos bien desarrollados, tórax cubierto de abundante pilosidad, alas membranosas cubiertas de pelos finos, 8 segmentos abdominales; los machos son de tamaño superior al de las hembras (Figura 8).

En las larvas parasitadas se observan protuberancias sobre la epidermis, por donde salen las larvas del parásito; éstas se alimentan de los jugos y tejidos del hospedero hasta que las deshidratan y producen la muerte.

En el campo además se encontraron muchas larvas parasitadas por un díptero de la familia Anthomyiidae (Figura 9).

4.1.2.9.2 Bacterias

En el laboratorio se encontraron larvas parasitadas por una bacteria que no ha sido identificada, los estudios realizados mostraron las siguientes características: cocos Gram positivos, agrupados irregularmente, fermentan el caldo lactosado sin producción de gas, presentan la prueba de la catalasa negativa, hidrolizan la gelatina, correspondiendo posiblemente, a una especie del género Micrococcus. El diagnóstico en larvas de Agrotis



Figura 8. Parásito de Agrotis ipsilon (Hfn.), (Hy
menóptera: Braconidae). Aumento 23 veces.

Foto: I. Santacruz

Las larvas atacadas por este microorganismo presentan un crecimiento biológico por el de apatía y se caracterizan por una ruidosa y secreción de sales. Después de la muerte la larva toma una coloración amarilla y

Las larvas atacadas por este microorganismo presentan un crecimiento biológico por el de apatía y se caracterizan por una ruidosa y secreción de sales. Después de la muerte la larva toma una coloración amarilla y



Figura 9. (Diptero: Anthomyiidae), parásito de larvas de Agrotis ipsilon (Hfn.). Aumento 9 veces. Foto: Agor

Las larvas de Agrotis ipsilon (Hfn.) son atacadas también por otros tipos de microorganismos. Se identificaron en la colección de larvas de este insecto los siguientes tipos de microorganismos:

ip-si-lon (Hfn.), determinó la muerte en un período de 6 a 9 días.

Las larvas atacadas por estos microorganismos reducen sus actividades biológicas, pérdida de apetito y movimiento, produce vómito y secreciones renales. Después de la muerte la larva toma una coloración negra y adquiere consistencia mucilaginosa.

4.1.2.9.3 Hongos

Como hongos causantes de la muerte de larvas de Agrotis ip-si-lon (Hfn.), se logró determinar a Aspergillus sp. y Penicillium sp.

En los primeros estados de la infección, las larvas tienen movimientos torpes, pérdida del apetito e inactividad y finalmente mueren. Como primeros signos a los 4 a 6 días después de la infección, son masas de puntos amarillos sobre el cuerpo, más tarde emerge el micelio del hongo a través del integumento de la larva y finalmente aparecen los conidióforos y conidias que cubren el cuerpo. Después de la muerte la cutícula se arruga, momifican y endurece.

4.1.2.9.4 Nemátodos

Las larvas de Agrotis ip-si-lon (Hfn.) son atacadas también, por nemátodos endoparásitos no identificados. Se caracterizan porque su cuerpo es alargado

sin segmentos, no tiene variación en su diámetro y son parásitos obligados.

Las larvas atacadas reducen su apetito y movilidad, detienen su desarrollo y aumento de tamaño, se vuelven torpes e incapaces de caminar. Cuando el ataque es más severo se decoloran y finalmente mueren.

4.1.3 Prepupa

4.1.3.1 Descripción

Al terminar su último estadio, la larva penetra en el suelo y fabrica un recinto con tierra llamada pupario, el cual le sirve de refugio para su estado pupal.

Con excepción del metatórax, la región dorsal presenta una coloración café oscura con vetas negras distribuidas por todo el cuerpo. La región ventral, es de color amarillo sucio, el cual se acentúa hacia la región posterior. Los segmentos del cuerpo y las patas torácicas se encuentran recogidas, las pseudopatas se atrofian y gradualmente desaparecen. El epicranium y el protórax se tornan negros, las mandíbulas, cípeo y frente de color café. Los espiráculos manifiestan en este estado su mayor diámetro; el área basal de las setas es oscura. Una característica muy notoria es la aparición de una línea media sobre la parte dorsal del cuerpo (Figura 10).



Figura 10. Prepupa de Agrotis ipsilon (Hfn.) en su cámara pupal. Aumento: 8 veces.

la inclinación de la luz directa y sus Foto: 1. Santacruz las be den que cuando a una profundidad mayor de 1 a 2 cm.

4.1.3.5. Características

Existen muchas prepupas que no llegan a llegar al estado de pupa, sufren únicamente transformaciones...

Durante esye estado el insecto deja de alimentarse, disminuye movimientos y pierde sensibilidad.

4.1.3.2 Tamaño

Cuando una larva está lista para em pupar, su verdadera longitud se reduce a $3/4$ partes y presenta inactividad (32).

4.1.3.3 Duración

En el laboratorio el período de duración de la prepupa, en condiciones favorables fué en promedio de 3.90 días, con un máximo de 5 días y un mínimo de 3 df as. En condiciones naturales la duración fué de 4 a 6 días (Tabla VII).

4.1.3.4 Efectos ambientales

Las prepupas son muy susceptibles a la incidencia de la luz directa y humedad; exceso de éstas ha cen que empuje a una profundidad mayor de 3 a 5 cm.

4.1.3.5 Anormalidades

Existen muchas prepupas que no alcanzan a llegar al estado de pupa, sufren únicamente transfor

maciones en la parte abdominal, por lo que se interrumpe su normal desarrollo y más tarde producen la muerte.

4.1.4 Pupa

4.1.4.1 Descripción

La pupa es del tipo obtecta; presenta dos ojos compuestos visibles, de color oscuro y sobre la región cefálica son notorias tres proyecciones distribuidas triangularmente. La pupa se encuentra dividida en 4 segmentos abdominales, dorsalmente se encuentra conformada por finas perforaciones cuticulares de color negro y un cremaster que termina en una punta quitinizada. La superficie del cuerpo es lisa, carente de espinas y de pelos (Figura 11).

4.1.4.2 Forma y color

Tiene forma alargada. En su etapa inicial la coloración es blanco-cremosa, más tarde se torna de una coloración bruno-amarillenta; al aproximarse la salida del adulto el color es café oscuro casi negro y se hacen visibles externamente la conformación de los apéndices alares.

4.1.4.3 Tamaño

La pupa varfa considerablemente de

La pupa de *Agrotis ipsilon* en las condiciones ambientales y el grado de alimentación de la larva. En el laboratorio, el tamaño osciló entre 1.40 cm y 2.50 cm de longitud, con un promedio de 2.27 cm y un diámetro de 0.25 a 0.28 cm con un promedio de 0.26 cm (Tabla VIII).

Se puede observar en las pupas que



Figura 11. Pupas de Agrotis ipsilon (Hfn.), en diferentes estados. Aumento 7 veces.

Foto: I. Santacruz

tamaño, de acuerdo a las condiciones ambientales y al grado de alimentación de la larva. En el laboratorio, el tamaño osciló entre 1.96 cm y 2.52 cm de longitud, con un promedio de 2.27 cm y un diámetro de 0.58 a 0.73 cm con un promedio de 0.64 cm (Tabla VIII).

Se pudo observar en las pupas que dan origen a las hembras una mejor conformación y mayor tamaño respecto a los machos.

4.1.4.4 Duración

En condiciones de laboratorio, a una temperatura de 25°C y una humedad relativa de 75%, el período varió entre 19 y 42 días con un promedio de 25.70 días. La humedad relativa alta, favorece el ataque de microorganismos que causan descomposición interna; la humedad relativa baja produce deshidratación y prolonga el período pupal (Tabla IX).

En condiciones de campo este período aumenta considerablemente hasta 50 días, como consecuencia de las variaciones del medio. Las hembras duran más tiempo que los machos, aproximadamente se incrementa en 6 días.

4.1.4.5 Hábitos

Durante su estado pupal permanecen en el suelo, dentro de un caparazón que fabrican con tierra.

Reaccionan al tacto, por medio de movimientos circulares de la región posterior del cuerpo.

4.1.4.6 Enemigos naturales

En el campo se encontró un himenóptero que pertenece a la familia Ichneumonidae. En el laboratorio se encontraron pupas parasitadas por hongos del género Synnematium sp. y Thrichurus sp. Este último posiblemente sea saprófito (Figura 12).

Las pupas atacadas por estos hongos presentan la superficie del cuerpo recubierta por conidióforos, hifas y micelios. Después de muerta la pupa toma una coloración oscura, se torna quebradiza y por último se momifica.

4.1.5 Adulto

4.1.5.1 Cabeza

La hembra posee antena filiforme con tendencia a setácea, en el macho la antena corresponde al tipo bipectinada formada por 38 a 42 artejos. Ojos compuestos prominentes, con presencia de facetas incoloras dándoles aspecto jaspeado, ocelos en número de dos situados detrás de las antenas y junto a la parte dorsal de los ojos compuestos. Proboscis larga y pilosa de color amarillento, que nace en la parte

Anteriormente se la cabeza. Frente prominente, lo cual hace que las antenas se proyecten hacia adelante a la altura de los ojos compuestos. En general, la cabeza es algo alargada y pequeña respecto al cuerpo (Figura 12).

4.1.3.2. Cabeza



DIC • 73K

Figura 12. Estructuras reproductivas del hongo Syn-
nematum sp., parásito de pupas de Agro-
tis ipsilon (Hfn.). Aumento 7 veces.

Foto: I. Santacruz

anteroventral de la cabeza. Fronto prominente, lo cual hace que las antenas nazcan atrás, aproximadamente a la altura de los ojos compuestos. En general, la cabeza es algo aplanada y pequeña respecto al tórax (Figura 13).

4.1.5.2 Tórax

Voluminoso y piloso. La pilosidad es más oscura en la parte inicial del pronoto dándole aspecto de pestañas, el color decrece hacia el mesotórax y metatórax. Los pelos, son oscuros por la parte ventral y claros por la región pleural.

4.1.5.2.1 Alas

Las alas anteriores son más largas y angostas respecto a las posteriores, la forma es algo rectangular que permiten, durante el reposo, ser colocadas sobre el cuerpo con los bordes costales algo paralelos. Sobre la parte dorsal media del ala anterior, se notan cuatro manchas en forma de riñones, con bordes de color negro brillante. En general, la coloración de las alas son algo oscuras con manchas de forma indefinida y claras, lo cual da un aspecto jaspeado; sobre la parte terminal la coloración es clara y termina en un borde flecoso.

Las escamas recubren tan



Figura 13. Macho adulto de Agrotis ipsilon (Hfn.)
Aumento : 7 veces.

Foto: I. Santacruz

to dorsal como ventralmente las alas, en la región ventral las escamas son brillantes, con pelos largos al iniciarse la celda discal, las escamas de mayor tamaño son las que se localizan sobre venas, de ordinario presentan color oscuro, especialmente sobre la parte dorsal.

Las venas longitudinales son prominentes, que dan apariencia arrugada por la parte dorsal, las venas radiales longitudinales son escasas, las medias terminan separadas sobre el borde, la subcostal es poco prominente, las cubitales en número de dos sobre el borde y presentan una vena anal.

Las alas posteriores tienen forma triangular y son de color claro brillante, con presencia de escamas y pelos oscuros, en mayor número sobre el margen dorsal; en la región distal se presentan escamas de color negro, como también pecioladas que le dá apariencia flecosa. El borde anal es más arrugado y piloso respecto al resto del ala.

Las venas longitudinales son prominentes y se recubren escasamente de escamas; la vena subcostal se fusiona con la R1; la R5 se inserta con la M1 en su base más allá de la celda discal; la M3 se junta con la Cu1 a nivel de la celda discal; la Cu2 está independiente pero se une en la base con la M3 y la Cu1 para formar una celda angosta. Existen tres venas anales independientes y presentan fré-

nulo trifurcado con una de sus ramas más gruesas.

4.1.5.2.2 Patas

La pata anterior presenta 6 tarsos y termina en un par de clavas tarsales. En el borde distal del primer tarso hay cuatro espinas gruesas y en los restantes existe una serie de espinas repartidas en forma indefinida.

La pata media está formada por 6 tarsos terminados en un par de clavas tarsales. En la parte distal del primer tarso y hacia la región ventral se encuentran un par de espuelas; sobre la parte lateral existe un mechón de pelos; en los demás tarsos se observa una serie de espinas repartidas indiferentemente.

La pata posterior es de mayor tamaño que las demás. Está conformada por 6 tarsos negros, que en su parte proximal presentan un mechón oscuro. Hacia la región media se encuentra un par de espuelas de color negro. Los demás tarsos poseen varias espinas distribuidas de manera uniforme. Los primeros tarsos son grandes y van disminuyendo en forma decreciente, desde la parte proximal hasta la parte distal. Generalmente los últimos tarsos se encuentran desprovistos de escamas.

4.1.5.3 Abdomen

El abdomen es de forma ahusada, recubierto de vellosidades finas sobre la parte dorsal, con mayor densidad hacia la porción ventral y es más oscuro que la parte lateral. Está constituido por 6 uritos y el aparato reproductor se encuentra entre el quinto y sexto segmentos, protegidos por un mechón de pelos de color amarillento. En los bordes del segundo al quinto urómeros de la parte media de la región ventral, se encuentran dos manchas negras en cada uno.

4.1.5.4 Diferencia entre sexos

A simple vista se puede identificar la hembra por su mayor tamaño y coloración más oscura respecto al macho; el par de manchas sobre el ala anterior tienden a coalescer, lo cual hace que en ciertos casos, una de estas manchas sea de mayor tamaño con formas variadas. La hembra presenta más escamas y menos pelos que el macho. En estado de reposo las alas del macho están en posición paralela, en cambio las hembras presentan más amplitud en su parte distal que en la región proximal.

La diferencia característica es que la hembra posee antena filiforme y el macho bipectinada constituida de 38 a 42 artejos.

El abdomen del macho es más delgado

y de mayor longitud, no presenta puntos dorsales y la pilosidad es más uniforme; sobre el margen lateral del abdomen, existe una franja de color negro mejor definida que en la hembra (Figura 14).

4.1.5.5 Tamaño

El cuerpo del macho es más delgado que el de la hembra, mide desde la cabeza hasta el final del abdomen 2.28 cm en promedio, con un máximo de 2.45 y un mínimo de 2.08 cm. La expansión alar varía entre 4.42 y 3.65 cm, con un promedio de 3.97 cm (Tabla X).

La hembra es más robusta que el macho, presenta una longitud promedio de 2.25 cm, con un mínimo de 2.10 y un máximo de 2.43 cm. La envergadura mide en promedio 3.99 cm, con un máximo de 4.63 y un mínimo de 2.88 cm (Tabla XI).

4.1.5.6 Longevidad

La vida de los adultos desde su emergencia hasta la muerte es muy variable, por la influencia de las condiciones del insectario; la longevidad fluctúa entre 10 y 23 días con un promedio de 16.23 días (Tabla XII).

La hembra vive más que los machos.

por su función, que tienen una relación básicamente con la
relación de sus órganos.



Figura 14. Hembra adulta de Agrotis ipsilon (Hfn.)

Aumento: 7 veces.

Foto: Agor

por su función que tienen que desarrollar, especialmente en lo relacionado con la oviposición.

4.1.5.7 Porcentaje de sexos. Los adultos que durante el día se alimentaron en forma individual, de manera que se evitara el contacto entre ellos, se contabilizaron 68 machos y 32 hembras, lo que indica una relación de 2:1 aproximadamente. Esto permite considerar que la población potencial va a ser menor.

4.1.5.8 Supervivencia

La falta de alimentos no alteró sus funciones vitales pero redujo su longevidad en promedio de 8 días, siendo más acentuada en los machos.

4.1.5.9 Hábitos

Los adultos de Agrotis ipsilon (Hfn.), son de hábitos nocturnos, comienzan su actividad al atardecer y durante la noche. En el día se encuentran en reposo sobre el follaje de plantas huéspedes o escondidos en lugares sombreados como: residuos, material vegetal en descomposición y papeles. Reaccionan a los estímulos exteriores mediante un vuelo rápido pero con desplazamientos cortos. En el laboratorio aceptaron la solución azucarada que se suministró como alimento, en especial cuando tomaron por primera vez.

4.1.5.9.1 Sociabilidad Realizan vuelos nocturnos, se les ve solitarios y ovipositan.

Se ha podido establecer que durante observaciones realizadas en el campo, los adultos de Agrotis ipsilon (Hfn.), permanecen en forma individual, únicamente se asocian para realizar la cópula, que se efectúa generalmente al atardecer y en las horas de la noche.

4.1.5.10 Respuesta a los factores ambientales

4.1.5.10.1 Luz

Los adultos son fotonegativos, la luz ejerce efectos desfavorables a sus actividades biológicas, reducen su capacidad reproductora y altera su normal desarrollo; a pesar de su hábito nocturno son atraídos por la luz artificial.

4.1.5.10.2 Lluvia

4.1.5.10.1 Durante la época de invierno se reduce la actividad de esta plaga y en verano se incrementa, especialmente la reproducción.

4.1.5.10.3 Oscuridad

Por ser insectos de hábito nocturno se les ve en las horas de la noche.

bitos nocturnos, de las 6 de la tarde en adelante realizan vuelos sobre los cultivos, copulan y ovipositan.

4.1.5.11 Copulación

Se inicia aproximadamente 2 días después de la emergencia, realizándose al atardecer y en las horas de la noche, en las cuales tienen mayor actividad. La cópula se efectúa uniéndose los órganos genitales y adosándose con las alas. En este estado permanecen de una a dos horas; la hembra copula una sola vez, mientras que el macho en varias ocasiones.

4.1.5.12 Preoviposición

La oviposición empieza de 2 a 3 días después de haber efectuado la cópula.

4.1.5.13 Oviposición

4.1.5.13.1 Número de huevos por hembra

En el insectario se observó que las hembras depositan el mayor porcentaje de huevos del segundo al quinto día después de la fecundación. El promedio de huevos ovipositados por cada hembra es de 832.95, con

un máximo de 1.200 y un mínimo de 560 huevos (Tabla XIII).

presentándose en los experimentos. En algunos casos se observó que los adultos no podían

4.1.5.13.2 Tiempo de oviposición

debido a su estructura física, esto se debió posiblemente a la falta de equilibrio o a un desequilibrio. El 95% de los huevos

fueron depositados en un tiempo que osciló entre 2 y 5 días de iniciada la oviposición, obteniéndose el mayor porcentaje del segundo al cuarto día, del quinto en adelante, la oviposición decrece hasta suspenderse.

Los índices de mortalidad en los diferentes

4.1.5.13.3 Porcentaje de fertilidad

estados de la larva. Se obtuvo un porcentaje de 30% de larvas que llegaron al estado de pupa.

De un total de 100 huevos

tomados al azar, procedentes de hembras fecundadas, se obtuvo un 98% de fertilidad determinándose que la hembra con una sola cópula queda fecundada.

Las inspecciones realizadas en el campo, por

4.1.5.13.4 Partenogénesis

De 20 hembras que se

aislaron para esta prueba, dos ovipositaron produciendo huevos estériles; ésto demuestra la necesidad de ambos sexos para la procreación y conservación de la especie.

4.1.5.14 Anormalidades

Al momento de la emergencia del a-

dulto se registraron anormalidades en sus estructuras alares, presentándose muy rudimentarias. En algunos casos se observó que los adultos no podían desplegar sus alas quedándose adheridas a su estructura pupal; ésto se debió posiblemente a la falta de humedad o a un desequilibrio en el régimen alimenticio durante el estado larval (Figura 15).

4.1.6 Mortalidad durante el ciclo

Los índices de mortalidad en los diferentes estados del ciclo biológico fueron: en estado de huevo 0%, en instar larval un 36%, prepupa hasta 49% y en estado de pupa 38%, aproximadamente. Además, se anota que del 12% de los adultos que emergieron, el 2% nacieron con alas rudimentarias.

4.1.7 Observaciones en el campo

Las inspecciones realizadas en el campo, permiten afirmar que el 35% de los cultivos estaban afectados por esta plaga. En la zona de Túquerres, se presentaron abundantes larvas sobre plántulas de repollo, coliflor, cebolla, papa y fresa, en el municipio de Sapuyes se encontraron en cultivos de papa en maduración.

En el altiplano de Ipiiales y municipios vecinos, esta plaga tiene importancia económica por atacar una gran área destinada a cultivos de hortalizas, especialmente



Figura 15. Adulto de Agrotis ipsilon (Hfn.), con deficiencias alares. Aumento: 7 veces.

Foto: I. Santacruz

coliflor, nabo, repollo, zanahoria, acelga y remolacha.

En forma muy abundante se determinó en el al
tiplano de Pasto, en las regiones de: Catambuco, Mapachico,
La Laguna, Jongovito y Genoy, en menor intensidad en las re-
giones de Cabrera y Obonuco.

Las pérdidas en el departamento de Naríño
son imposibles de determinar porque no se han realizado eva-
luaciones de daños en las principales zonas dedicadas al cul-
tivo de las hortalizas.

El cultivo de las hortalizas en el departamento de Naríño
se lleva a cabo en forma tradicional, utilizando el sistema de
siembra directa en surcos de 1.00 m de ancho y 2.00 m de
longitud, con una distancia entre plantas de 0.50 m y una
profundidad de siembra de 0.10 m.

El cultivo de las hortalizas en el departamento de Naríño
se lleva a cabo en forma tradicional, utilizando el sistema de
siembra directa en surcos de 1.00 m de ancho y 2.00 m de
longitud, con una distancia entre plantas de 0.50 m y una
profundidad de siembra de 0.10 m.

Las condiciones climáticas en el departamento de Naríño
son favorables para el cultivo de las hortalizas, debido a
que el clima es templado y húmedo, con una temperatura
promedio de 18°C y una humedad relativa de 70%.

Las principales plagas que afectan a las hortalizas en el
departamento de Naríño son: la mosca blanca, el pulgón,
el ácaro rojo y el nematodo.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. El ciclo biológico del gusano "tierrero" Agrotis ipsilon (Hfn.), bajo condiciones de insectario, duró 111.96 días distribuido en los siguientes períodos: incubación 6.83 días, el estado larval 49.30 días, el de prepupa 3.90 días, el de pupa 25.70 días y adulto 16.23 días.
2. El diámetro de los huevos fué de 0.61 mm; la larva tuvo una longitud de 4.17 cm; la pupa 2.27 cm. La hembra adulta tuvo una expansión alar de 3.99 cm y una longitud de 2.25 cm; el macho una envergadura de 3.97 cm y longitud de 2.28 cm.
3. El número de huevos ovipositados fué de 832.95 y la relación entre machos y hembras 2:1. Los machos copulan varias veces y la hembra una sola vez. Es necesario la presencia de ambos sexos para la conservación de la especie.
4. Las condiciones óptimas para el desarrollo del insecto fueron: temperatura 23 a 25°C y humedad relativa 70 a 80%. Las larvas y pupas se ven afectadas por lluvia continua; el verano atenuado favorece su desarrollo.
5. Tanto las larvas como los adultos son fotonegativos, sin embargo, son atraídos por la luz artificial.

6. Los daños más severos en hortalizas se presentaron entre el 2º y 4º estadio larval, principalmente en plántulas, causando su volcamiento debido al corte de la base del tallo.

7. Los principales hospederos fueron: repollo (Brassica oleracea L. var. capitata), coliflor (Brassica oleracea L. var. acephala D.C.), col (Brassica oleracea L. var. acephala D.C.), remolacha (Beta vulgaris L.), acelga (Beta vulgaris L. var. cicla), zanahoria (Daucus carota L.), cebolla (Allium cepa L.), papa (Solanum tuberosum L.), fresa (Fragaria sp.), alfalfa (Medicago sativa L.) y algunos pastos. También se detectaron en algunas malezas: nabo amarillo (Brassica campestris L.), lengua de vaca (Rumex crispus L.) y diente de león (Taraxacum officinale). Generalmente las larvas se localizan una por planta.

8. Esta plaga tiene una amplia distribución en el departamento de Nariño, principalmente en los municipios de Túquerres, Ipiales y Pasto.

9. El insecto en sus diferentes etapas tuvo como enemigos naturales a: Coleomegilla maculata Ger.; los dípteros de las familias Tachinidae y Anthomyiidae, un himenóptero de la familia Braconidae; los hongos Aspergillus sp., Penicillium sp., Synnematium sp. y Thrichurus sp.; bacterias entomófagas, posiblemente pertenecientes al género Micrococcus, igualmente se determinaron nemátodos endoparásitos no identificados.

5.2 Recomendaciones

de, para no ser afectado por parásitos y predadores de este insecto.

1. Efectuar una buena preparación del terreno, con el fin de eliminar malezas, residuos de cosechas y hospederos alternantes.

2. Transplantar aquellas hortalizas de almácigo cuando hayan alcanzado un tamaño conveniente para lograr una mayor resistencia al ataque de la plaga.

3. En las hortalizas de siembra directa como zanahoria y remolacha tomar medidas preventivas tanto culturales como químicas para evitar el ataque de la plaga.

4. La rotación de cultivos debe realizarse con plantas no preferidas por Agrotis ipsilon (Hfn.).

5. Empezar estudios detallados sobre el área de infestación de la plaga y evaluar los daños, en las principales zonas hortícolas del departamento de Nariño.

6. El control biológico del insecto en mención se hará en base a los enemigos naturales encontrados mediante conocimientos técnicos de producción, manejo y distribución de los mismos.

7. Recomendar a la Facultad de Ciencias Agrícolas u otra entidad agropecuaria continuar los estudios sobre este trabajo y los que se puedan desprender del mismo.

8. Efectuar estudios sobre control químico adecuado, para no perjudicar a parásitos y predadores de este insecto.

El material del ciclo biológico del "gusano" Agrotis pernyi (Cv.) se realizó en condiciones de laboratorio en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Maricao entre los meses de Noviembre de 1951 y Abril de 1952.

Las condiciones de humedad relativa y temperatura en que se le fueron 70, 10% y 16°C respectivamente.

Este insecto presentó metamorfosis completa, ciclos de vida simples y duraciones en prolarva y pupa de 10 días.

Los huevos son de forma globular, color blanco-amarillo, con un diámetro de 0.51 mm y un período de incubación de 6.03 días.

Las larvas presentaron cuatro estadios en 49.30 días; la quinta era longitud de 9.15 mm después de la eclosión y 4.17 en su completo desarrollo.

La pupa se caracterizó por reducir tamaño y movilidad, con una duración de 3.90 días.

La pupa es del tipo obtusa y de coloración bruno-amarilla; su longitud fue de 2.27 mm con diámetro de 0.84 mm.

En los análisis la hembra presentó mayor tamaño y coloración más oscura, presentando además filamentos blancos que

VI. RESUMEN

El estudio del ciclo biológico del "trozador" Agrotis ipsilon (Hfn.) se realizó en condiciones de insectario en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño entre los meses de Noviembre de 1972 y Abril de 1974.

Las condiciones de humedad relativa y temperatura en promedio fueron 70.20% y 16°C respectivamente.

Este insecto presentó metamorfosis completa, cuyas dimensiones y duraciones en promedio, y características fueron:

Los huevos son de forma globular, color blanco-amarillento; con un diámetro de 0.61 mm y un período de incubación de 6.83 días.

Las larvas presentaron cuatro estadios en 49.30 días; tuvieron una longitud de 0.18 mm después de la eclosión y 4.17 cm en completo desarrollo.

La prepupa se caracterizó por reducir tamaño y movilidad, con una duración de 3.90 días.

La pupa es del tipo obtecta y de coloración bruno-amarillenta; su longitud fue de 2.27 cm con diámetro de 0.64 cm.

En los adultos la hembra presentó mayor tamaño y coloración más oscura, presentando antenas filiformes mientras que

los machos las tuvieron bipectinadas. Sobre las alas se notan cuatro manchas en forma de riñones. El tamaño en los machos es de 2.28 cm con una envergadura de 3.97 cm; en la hembra la longitud es de 2.25 cm y la expansión alar es de 3.99 cm. La longevidad fué de 16.23 días. La cópula la realiza una vez la hembra y el macho en varias ocasiones, generalmente a los dos días después de la emergencia. La relación entre machos y hembras fué 2:1; son de hábitos nocturnos. La oviposición se inicia al tercer día después de la cópula, ovipositando un promedio de 832.95 huevos.

El daño se caracterizó por cortar las plántulas sobre el cuello de la raíz y producen deformaciones al producto.

Entre las principales hortalizas hospederas están: repollo (Brassica oleracea L. var. capitata), coliflor (Brassica oleracea L. var. bothrytis Hort), remolacha (Beta vulgaris L.), acelga (Beta vulgaris L. var. cicla), zanahoria (Daucus carota L.), cebolla (Allium cepa L.) y papa (Solanum tuberosum L.) y además alfalfa (Medicago sativa L.) y fresa (Fragaria sp.). Algunas malezas como: nabo amarillo (Brassica campestris L.), lengua de vaca (Rumex crispus L.) y diente de león (Taraxacum officinale), también son susceptibles a la acción del insecto.

Como enemigos naturales, durante los diferentes estados del ciclo se reportaron: para huevos Coleomegilla maculata Ger. y Aspergillus sp.; en larvas Aspergillus sp. y Penicillium sp., dos dípteros parásitos de las familias Tachinidae y Anthomyi-

dae; un himenóptero de la familia Braconidae, igualmente fueron atacadas por bacterias pertenecientes, posiblemente, al género Micrococcus y nemátodos no identificados; en pupas fueron más notorios los hongos de los géneros Synnematium sp. y Thrichurus sp.

May 1972 and April 1974.

The relative humidity and temperature were maintained at 70% and 18°C respectively. This insect shows complete metamorphosis and its stages presented the following average durations and durations:

Eggs are globular, yellowish, 0.81 mm of diameter, with an incubation period of 6.83 days.

The larvae showed four stages during 49.30 days with a length of 0.16 mm after eclosion, and 4.17 mm at ending.

Pre-pupa was characterized by its size and mobility reduction, and it had a duration of 3.80 days.

Pupa is obovoid, yellowish-brown; its length was 2.77 mm and 0.64 mm of diameter.

An adult stage, female showed a greater size and more dark coloration with filiferous antenna while the male had 11 segments. It is seen four spots on the wings as follows: male size is 2.26 mm with a wingspan of 3.89 mm and the female length is with 2.25 mm and the wingspan is 3.77 mm. The lower

SUMMARY

The biological study of the "cutworm" Agrotis ipsilon (Hfn.) was carried at insectarium conditions of the Agricultural Sciences Faculty of the Narifio University between November 1972 and April 1974.

The relative moisture and temperature mean conditions were: 70.20% and 16°C respectively.

This insect showed complete methamorphosis and its stages presented the following average dimensions and durations:

Eggs are globular, yellowish, 0.61 mm of diameter, with an incubation period of 6.83 days.

The larvae showed four stages during 49.30 days with a length of 0.18 mm after eclosion and 4.17 cm at ending.

Pre-pupa was characterized by its size and mobility reduction, and it had a durability of 3.90 days.

Pupa is obtectlike, yellowish-brown; its length was 2.77 cm and 0.64 cm of diameter.

At adult stage, female showed a greater size and more dark coloration with filiform antenna while the male had it bipectinate. It is seen four spots on the wings as kidneys. Males size is 2.28 cm with a wingspan of 3.97 cm; the female length is with 2.25 cm and the wingspan is 3.99 cm. The lon-

evity was 16.23 days. The female copulates one time while the male does several times, two days after emergency. Sex relation is 2:1; they are nocturnal habits. Oviposition starts three days after copulation and they oviposites 832.95 eggs in average.

The damage was characterized by cutting seed lings on its root neck and by causing product deformations.

Between chief host vegetables are: cabbage (Brassica oleracea L. var. capitata), cauliflower (Brassica oleracea L. var. bothrytis), beet (Beta vulgaris L.), leaf beet (Beta vulgaris L. var. cicla), carrot (Daucus carota L.), onion (Allium cepa L.) and potatoe (Solanum tuberosum L.) and adition lucerne (Medicago sativa L.) and strawberry (Fragaria sp.). Some weeds as: small turnip (Brassica campestris L.), bitter dock (Rumex crispus L.) and dandelion (Taraxacum officinale) also are susceptible to the insect action.

As natural enemies during the different stages it was reported: For eggs Coleomegilla maculata Ger. and Aspergillus sp; in larvae Aspergillus sp. and Penicillium sp.; two diptereus parasites of families Tachinidae y Anthomyiidae, an hymenoptero of family Braconidae; it also were attacked by bacteria possibly belwging to the genus Micrococcus and non identified nematodes, at larval stage; Synnematium sp. and Thrichurus sp. fungi at pupal stage.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. AFIFY, A.M. y MERDAN, A.I. On tracing the response of some Egyptian cotton worms in different larval ages to Bacillus thuringiensis. Berliner. Z. Angewandte Entomology (Alemania) 63(3):263-267. 1969. (Res. analft. en Review of Applied Entomology (London) 59(11):768. 1971).
2. APLIN, R.T. y BIRCH, M.C. Pheromones from the abdominal brushes of male (Noctuid: Lepidoptera). Nature London (Inglaterra) 217:1167-1168. 1968. (Res. analft. en Review of Applied Entomology 57(5):264. 1969).
3. BASTOS C., B.P. et al. The principal diseases and pests of Sao Paulo. Biologico (Brasil) 28(7):189-195. 1962. (Res. analft. en Review of Applied Entomology 51(8):446. 1963).
4. BENAVIDES R., M. y PADILLA J., I. Reconocimiento de plagas en hortalizas en el Municipio de Pasto y sus enemigos naturales. Tesis, Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto. 1974. (Mecanografiado).
5. BORROR, J.D. y DWIGHT, M.D. An introduction to the study of insects. Richard, New York, 1966. 819p.
6. BOVEY, R. La defensa de las plantas cultivadas. Trad. por Antonio Peña Iglesias. Omega, Casanova, 1971. 883p.

7. BRAVO V., G. Algunos aspectos entomológicos en la zona fronteriza Colombo-Ecuatoriana. Rev. de Ciencias Agrícolas (Pasto), 2(1):58-61. 1970.
8. BUCURESTEANU, G. et al. Combaterea larvelor de buha semana turilor (Agrotis sp.) prin tratament general la soil, in zona indiguita din raza trustu lui gostat Calarasi. Probleme Agricole (Rumania) 18(10):90-93. 1966. (Res. analit. en Review of Applied Entomology 57(3):144-145. 1969).
9. CRISLER, J.N. et al. Informe de Plagas del algodono en el Noreste de México. Fitófilo, México 8-9:14. 1960.
10. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, DIA. Los trozadores. Agric. Trop. (Colombia) 15(8):524-525. 1959. (Hoja informativa N° 8).
11. GALLEGO, F.L. Curso de Entomología económica. Universidad Nacional, Colombia. 1961. 92p. (Mimeografiado).
12. HAENGGI, A. L'efficacité d'un mélange de Bacillus thuringiensis Berl. et de DDT contre Agrotis ypsilon Rott. (Noctuidae). Entomophaga (Francia) 10(4):343-348. 1965. (Res. analit. en Review of Applied Entomology 55(2):70. 1967).
13. HARRIS, C.R. et al. The life the black cutworm, Agrotis ypsilon (Hfn.), under controlled conditions. Cana-

19. Canadian Entomologist. (Ottawa) 94(11):1186-1187. 1962.
(Res. analít. en Review of Applied Entomology 51(11):
593. 1963).
14. HAYWARD, K. Insectos tucumanos perjudiciales. Revista
Industrial y Agrícola de Tucumán, Argentina 42(1):3-
144. 1958-1960).
15. IONESCU, M. et al. Contributii la studiul biologic si
combaterii speciei Agrotis ipsilon Rott (Agrotinae).
Anal. Inst. Cerc. Prot. 6(4):227-234. 1966. (Res.
analít. en Review of Applied Entomology 59(1):71.
1971).
16. MANGAT, E.S. Rearing the black cutworm in the laborato-
ry. Journal of Economic Entomology (EE.UU.) 63(4):
1325-1326. 1970. (Res. analít. en Review of Applied
Entomology 59(1):71. 1971).
17. MESZAROS, Z. Outbreak of the black cutworm (Scotia ipsi-
lon Hfn.) in Hungary and comments on migration of adults
Acta Phytopath. Acad. Sci Hung. (Hungria) 3(2):275-277.
1968. (Res. analít. en Review of Applied Entomology
57(7):376. 1969).
18. METCALF, C.O. y O.P., FLINT. Insectos destructivos e in-
sectos útiles, sus costumbres y su control. Trad. del
inglés por A. Blackaller, México, Continental, 1966.
1208p.

19. NASR, A. y M.A. NAGUIB. Contribution to the biology of the greasy cutworm, Agrotis ipsilon Rott (Lepidoptera; Noctuidae). Bulletin de la Societe Entomology (Egip to) 47:197-200. 1964. (Res. analft. en Review of Applied Entomology 55(5):229-230. 1967).
20. NIKOLOVA, V. Data on the bionomics of Agrotis ypsilon Rott and tests for its control. Izu. Tsent. nauch, Inst. Zasht. (Bulgaria) 2(1):83-109. 1961. (Res. analft. en Review of Applied Entomology 50(7):346-347. 1962).
21. OZER, M. Insects pest of grain in the field in Turkey. Yb. Fac. Agric. Univ. Ankara (Turqufa) 6(7):151-166. (Res. analft. en Review of Applied Entomology 59(7): 488. 1971).
22. PETERSON, A. Larvae of insects: Lepidoptera and Hymenoptera. Part. I. Edwards Brothers, Columbus, 1962. 315p.
23. PIGATTI, A. Eusaios de controle da largata-roscas Agrotis ypsilon (Rott) con insecticidas organicos modernos. Archivos do instituto de Biologia Vegetal (Brasil) 26:161-166. (Res. analft. en Review of Applied Entomology 50(11):556-557. 1962).
24. POPOV, P. A mass outbreak of Agrotis ipsilon (Hfn.) in 1963 en Bulgaria. Rast. Zasht. (Bulgaria) 11(10):27-

30. ~~SANUDO S.~~ 1963. (Res. analft. en Review of Applied Entomology 53(1):22. 1965).
25. PUTTLER, B. y S.E. THEWKE. Biology of Microphitis feltia (Hymenoptera: Braconidae), a parasite of the black cut worm, Agrotis ipsilon. Annals of the Entomological Society of America (EE.UU.) 63(3):645-648. 1970. (Res. analft. en Review of Applied Entomology 59(2): 94. 1971).
26. RAUN, E.S. y BROOKS, D.L. Bacterial pathogens in Iowa corn insects. Journal of insect Pathology (EE.UU.) 5(1):66-71. 1963. (Res. analft. en Review of Applied Entomology 51(11):590. 1963).
27. RIVNAY, E. Present status of Lepidopteros of maiz and other gramineous crops in Israel. FAO Plant Protection Bulletin (Italia) 11(1):1-4. 1963. (Res. analft. en Review of Applied Entomology 52(1):27-28. 1964).
28. _____ y SHOSHANA, Y. Phenology of Agrotinae in Israel. Z. Angewandte Entomology 55(2):136-152. 1964. (Res. analft. en Review of Applied Entomology 55(5): 273. 1967).
29. SANUDO S., B. Conferencias de laboratorio de Microbiología. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, 1972. 35p. (Mimeografiado).

30. SECHRIEST, R.E. y SELL, D.K. Field evaluation of insecticides to control the black cutworm, Agrotis ipsilon (Hfn.), on seedling corn in Illinois. Proc. N. Cent. Bnh. Am. Ass. econ. Ent. (EE.UU.) 23(1):17. 1968. (Res. analft. en Review of Applied Entomology 58(5): 296-297. 1970).
31. SIERRA, P.R. Principales plagas del tomate. Fitófilo, México 13(25):29. 1960.
32. THYGESEN, T. Knoporme. Iagttagelsen Samt resultater at of bekaempelsesforsog 1959-66. Tidsskr. Plavl (Alemania) 71:429-443. 1968. (Res. analft. en Review of Applied Entomology 58(2):119. 1970).
33. WOLCATT, G.N. Entomología económica Puertorriqueña, Río Piedras. Universidad de Puerto Rico, Estación Experimental Agrícola, 1955. 208p. Boletín técnico N° 125.
34. ZAHER, M.A. y MOUSA, M.A. Effect of larval crowding on the cutworm, Agrotis ipsilon (Rott) (Lepidoptera: Agrotinae). Bull. Soc. Ent. (Egypto) (46):365-372. 1962. (Res. analft. en Review of Applied Entomology 53(10):503-504. 1965).

TABLA 1

RELACION DE LOS NOMBRES DE LOS AUTORES DE LOS TRABAJOS

NOMBRE DEL AUTOR	PAGINAS
1	1-10
2	11-20
3	21-30
4	31-40
5	41-50
6	51-60
7	61-70
8	71-80
9	81-90
10	91-100
11	101-110
12	111-120
13	121-130
14	131-140
15	141-150
16	151-160
17	161-170
18	171-180
19	181-190
20	191-200
21	201-210
22	211-220
23	221-230
24	231-240
25	241-250
26	251-260
27	261-270
28	271-280
29	281-290
30	291-300
31	301-310
32	311-320
33	321-330
34	331-340
35	341-350
36	351-360
37	361-370
38	371-380
39	381-390
40	391-400
41	401-410
42	411-420
43	421-430
44	431-440
45	441-450
46	451-460
47	461-470
48	471-480
49	481-490
50	491-500

A P E N D I C E

IMPRESION

IMPRESION

IMPRESION

TABLA I

MEDIDA DE 30 HUEVOS DE Agrotis ipsilon (Hfn.)

Nº DE OBSERVACIONES	DIAMETRO mm
1	0.75 _{xx}
2	0.65
3	0.62
4	0.55
5	0.65
6	0.63
7	0.63
8	0.68
9	0.65
10	0.63
11	0.55
12	0.62
13	0.63
14	0.59
15	0.58
16	0.58
17	0.65
18	0.64
19	0.43 _x
20	0.62
21	0.72
22	0.65
23	0.55
24	0.64
25	0.62
26	0.52
27	0.59
28	0.62
29	0.61
30	0.58

x Mínimo
xx Máximo

Análisis

\bar{x}	0.61
s^2	0.0035
s	0.059
CV	9.69%

TABLA II

DURACION DE PERIODO DE INCUBACION DE 30 HUEVOS DE Agrotis ipsilon (Hfn.)

Nº OBSERVACIONES	DURACION Días
1	7
2	6
3	6
4	6 x
5	8
6	7
7	6
8	7
9	6
10	9
11	7
12	6
13	6
14	8
15	10 xxx
16	6
17	7
18	6
19	6
20	7
21	8
22	6
23	6
24	8
25	7
26	6
27	6
28	8
29	7
30	6

N Mínimo
NM Máximo

Análisis

\bar{X}_2 6.83
S 1.137
S 1.06301
CV 15.56%

TABLA III

MEDIDA DE 30 LARVAS DE Agrotis ipsilon (Hfn.)
EN EL PRIMER INSTAR

Nº OBSERVACIONES	LONGITUD mm
1	0.16
2	0.17
3	0.19
4	0.22
5	0.18
6	0.20
7	0.15
8	0.13 _M
9	0.17
10	0.17
11	0.14
12	0.19
13	0.20
14	0.19
15	0.16
16	0.17
17	0.17
18	0.16
19	0.18
20	0.17
21	0.15
22	0.21
23	0.22
24	0.15
25	0.23 _{MM}
26	0.16
27	0.19
28	0.16
29	0.20
30	0.19

MM Máximo
M Mínimo

Análisis

X	0.18
S ²	0.0003
S	0.017321
CV	9.62%

TABLA IV

MEDIDA DE 30 LARVAS DE Agrotis ipsilon (Hfn.)
EN EL ÚLTIMO INSTAR

Nº OBSERVACIONES	LONGITUD cm
1	4.18
2	4.46
3	3.80
4	4.41
5	3.96
6	4.22
7	4.40
8	4.54
9	4.64
10	4.26
11	4.71
12	4.58
13	3.74 _n
14	4.35
15	4.08
16	4.22
17	4.22
18	4.56
19	3.92
20	4.45
21	4.28
22	4.36
23	4.70
24	3.90
25	4.92 _{nn}
26	4.78
27	4.12
28	3.88
29	4.10
30	4.53

n Mínimo
nn Máximo

Análisis

\bar{x}	4.17
s^2	0.03
s	0.17320
CV	4.15%

TABLA V

DURACION DEL ESTADO LARVARIO TOTAL DE Agrotis
ipilon (Hfn.) EN BASE A 30 OBSERVACIONES

Nº OBSERVACIONES	PERIODO EN DIAS
1	49
2	51
3	50
4	50
5	50
6	49
7	49
8	52
9	49
10	50
11	48
12	47
13	46
14	46
15	46
16	53mm
17	52
18	52
19	49
20	49
21	49
22	51
23	47
24	52
25	51
26	49
27	49
28	50
29	45m
30	49

н Мíñimo
нн Máximo

Análisis

\bar{X}	49.30
S^2	4.07
S	2.013
CV	4.08%

TABLA VI

DURACION DE LOS ESTADOS LARVARIOS, EXPRESADOS EN DIAS EN BASE A 30 OBSERVACIONES

Nº OBSERVACIONES	ESTADIOS				TOTAL
	I	II	III	IV	
1	8	7	11	23	49
2	9	9	10 _ж	23	51
3	8	11	12	19	50
4	9	10	11	20	50
5	8	9	13	20	50
6	9	8	12	20	49
7	7 _ж	8	11	23	49
8	8	9	12	23	52
9	9	10	13	17	49
10	8	9	13	20	50
11	9	10	11	18	48
12	8	8	13	18	47
13	9	9	11	17	46
14	9	9	12	16	46 _ж
15	9	8	11	18	46
16	8	11	11	23	53 _{жж}
17	7	9	11	25	52
18	10 _{жж}	8	12	22	52
19	9	8	12	20	49
20	8	7 _ж	13	21	49
21	9	12	13	15	49
22	9	8	12	22	51
23	8	9	12	18	47
24	7	8	11	26 _{жж}	52
25	8	10	13	20	51
26	9	10	14 _{жж}	16	49
27	9	11	10	19	49
28	9	13 _{жж}	12	16	50
29	8	10	13	14 _ж	45
30	8	9	12	20	49

ж Mínimo
жж Máximo

Análisis

I	X	8.43
II	XIX	9.23
III	XX	11.90
IV	X	19.73

TABLA VII

DURACION DEL ESTADO DE PREPUPA DE Agrotis ipsilon (Hfn.),
EN BASE A 30 OBSERVACIONES, EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Nº OBSERVACIONES	PERIODO EN DIAS
1	3
2	4
3	4
4	3
5	4
6	4
7	4
8	3
9	3
10	3
11	5 ^{MM}
12	3
13	5
14	4
15	5
16	4
17	4
18	3 ^M
19	4
20	4
21	4
22	4
23	5
24	4
25	4
26	4
27	5
28	4
29	4
30	4
	3

R Mínimo
MM Máximo

Análisis

\bar{X}	3.90
S^2	0.437
S	0.66
CV	16.92%

TABLA VIII

TAMAÑO DE 30 PUPAS DE Agrotis ipsilon (Hfn.)

Nº OBSERVACIONES	DIAMETRO cm	LONGITUD cm
1	0.62	2.46
2	0.68	2.42
3	0.61	2.43
4	0.59	2.10
5	0.73 _{mm}	2.51
6	0.58 _{mm}	2.52 _{mm}
7	0.71	2.02
8	0.69	2.36
9	0.62	2.41
10	0.66	2.22
11	0.71	2.21
12	0.60	1.98
13	0.62	2.12
14	0.60	2.42
15	0.68	2.36
16	0.72	2.14
17	0.66	2.30
18	0.63	1.96 _{mm}
19	0.59	2.05
20	0.62	2.43
21	0.66	2.18
22	0.64	2.37
23	0.59	2.20
24	0.66	1.97
25	0.63	2.48
26	0.71	2.34
27	0.67	2.41
28	0.58	2.38
29	0.61	2.18
30	0.58	2.27

x Mínimo
mm Máximo

Análisis

\bar{x}	0.64	\bar{x}	2.27
s^2	0.002	s^2	0.27
s	0.044721	s	0.5196
CV	6.98%	CV	22.88%

TABLA IX

DURACION DE 30 PUPAS DE Agrotis ipsilon (Hfn.)
EN CONDICIONES DE LABORATORIO

Nº OBSERVACIONES	PERIODO EN DIAS
1	21
2	21
3	28
4	19 _M
5	26
6	24
7	26
8	24
9	26
10	27
11	23
12	25
13	29
14	25
15	26
16	26
17	28
18	24
19	28
20	26
21	28
22	22
23	25
24	42 _{MM}
25	28
26	23
27	25
28	26
29	22
30	28

_M Mínimo
_{MM} Máximo

Análisis

\bar{X}	25.70
S ²	15.62
S	3.65
CV	14.20%

TABLA X

MEDIDA DE 30 ADULTOS MACHOS DE Agrotis ipsilon (Hfn.)

Nº OBSERVACIONES	ENVERGADURA cm	LARGO cm
1	4.37	2.26
2	4.21	2.30
3	4.01	2.24
4	3.82	2.34
5	3.78	2.20
6	4.12	2.18
7	3.65 _ж	2.22
8	3.80	2.39
9	4.39	2.25
10	4.40	2.32
11	3.76	2.45 _{жж}
12	3.68	2.24
13	3.82	2.38
14	4.42 _{жж}	2.35
15	3.90	2.44
16	3.78	2.31
17	3.71	2.22
18	3.82	2.28
19	3.69	2.34
20	4.37	2.38
21	4.12	2.40
22	4.30	2.14
23	3.70	2.26
24	4.18	2.08 _ж
25	3.76	2.27
26	3.82	2.31
27	3.69	2.32
28	3.69	2.23
29	4.12	2.16
30	4.24	2.21

ж Mínimo
жж Máximo

Análisis

\bar{X}	3.97	\bar{X}	2.28
S ²	0.071	S ²	0.043
S	0.2665	S	0.207
CV	6.7128%	CV	9.0789%

TABLA XI

MEDIDA DE 30 ADULTOS HEMBRAS DE Agrotis
ippsilon (Hfn.)

Nº OBSERVACIONES	ENVERGADURA cm	LARGO cm
1	3.95	2.11
2	4.12	2.22
3	3.85	2.34
4	4.14	2.16
5	4.63 ^{MM}	2.43 ^{MM}
6	4.52	2.38
7	4.28	2.28
8	4.08	2.16
9	4.16	2.12
10	3.92	2.15
11	3.86	2.32
12	4.02	2.28
13	3.75	2.34
14	3.92	2.41
15	4.06	2.38
16	3.78	2.16
17	3.60	2.20
18	3.74	2.27
19	3.96	2.34
20	4.12	2.16
21	4.43	2.16
22	4.12	2.14
23	4.15	2.23
24	3.60	2.10 ^M
25	3.84	2.24
26	2.88 ^M	2.38
27	4.10	2.34
28	4.18	2.22
29	3.94	2.40
30	3.92	2.34

* Mínimo
** Máximo

Análisis

\bar{X}	3.99	\bar{X}	2.25
S ²	0.1010	S ²	0.01
S	0.316	S	0.1
CV	7.64%	CV	4.44%

TABLA XII

LONGEVIDAD DE 30 ADULTOS DE Agrotis
ipilon (Hfn.)

Nº OBSERVACIONES	DURACION Días
1	12
2	13
3	15
4	16
5	14
6	20
7	16
8	18
9	22
10	18
11	13
12	18
13	19
14	11
15	18
16	16
17	13
18	17
19	21
20	22
21	23 MM
22	17
23	14
24	18
25	14
26	10 M
27	12
28	15
29	18
30	14

н Mínimo
MM Máximo

Análisis

\bar{x}	16.23
S ²	11.49
S	3.38
CV	20.82%

TABLA XIII

NUMERO DE HUEVOS OVIPOSITADOS POR 20 HEMBRAS
DE Agrotis ipsilon (Hfn.)

Nº OBSERVACIONES	HUEVOS
1	719
2	630
3	892
4	596
5	1102
6	640
7	873
8	1012
9	960
10	849
11	911
12	716
13	875
14	560K
15	1200KH
16	890
17	658
18	742
19	964
20	870

M Mínimo
MH Máximo

Análisis

\bar{X}	832.95
S ²	26.417.42
S	162.53
CV	19.5%

AN

T

16713

632.7

C382 Caviedes Hoyos, Edgar H.

Ej.1 Ciclo biológico y recon
mienta de enemigos natura

ENCE

NOMBRE

Norberto Pumalpa C

AN

T

632.7

C382

Ej.1.

16713