

# Biología y hábitos de *Ensina hyallipennis* (Diptera: Tephritidae) y *Homoeosoma oconequensis* (Lepidoptera: Pyralidae), insectos fitófagos de malezas en la Sabana de Bogotá

Biology and habits of *Ensina hyallipennis* (Diptera: Tephritidae) y *Homoeosoma oconequensis* (Lepidoptera: Pyralidae), weeds phytophagous insects in the Sabana de Bogotá

ADRIANA J. NÁJAR R.<sup>1</sup>, EDUARDO ESPITIA M.<sup>2</sup>, J. MANUEL ARRIETA<sup>3</sup>

Revista Colombiana de Entomología 27(3-4): 159 - 167 (2001)

**Resumen.** La mosca *Ensina hyallipennis* Hennig (Diptera: Tephritidae) y la polilla *Homoeosoma oconequensis* Dyar (Lepidoptera: Pyralidae) son insectos que se registran por primera vez para Colombia, los cuales en estado larval consumen las semillas en formación, de los botones florales de la "cerraja", *Sonchus oleraceus* y de la "escobilla", *Senecio inaequidens* (Asterales: Asteraceae), respectivamente, malezas de clima frío, altamente agresivas y de difícil erradicación por métodos convencionales. La presente investigación se realizó en diferentes fincas de la sabana de Bogotá (T° 14.4°C y 82% HR) y en los laboratorios y casa de mallas del programa MIP del CI Tibaitatá de Corpoica, Mosquera (T°= 14°C y 60% HR), con el objetivo de generar información acerca del potencial de los insectos como agentes de biocontrol. Con este fin se estudiaron aspectos básicos de su biología y hábitos, se caracterizó el daño producido, se evaluaron niveles de infestación en campo y se hizo un reconocimiento de enemigos naturales. La mosca *E. hyallipennis* se encontró en las diferentes fincas evaluadas, con niveles altos de infestación, de 94.2% de plantas atacadas y 72.5% de botones atacados por planta, reduciendo el Potencial Reproductivo (PR) de las plantas atacadas en un 99%. En laboratorio, la duración de su ciclo de vida fue de 20 días promedio. Este se cumple dentro del botón floral atacado, el cual llega a la maduración con pocas o ninguna semilla. Adicionalmente, no se encontraron enemigos naturales que afecten al insecto en estado larval. Con base en los resultados se establece que *E. hyallipennis* presenta potencial como agente de control de la cerraja. Por su parte, *H. oconequensis* presentó niveles de infestación muy bajos, de 9.8% de plantas atacadas y 10.6% de botones atacados por planta, reduciendo el PR de las plantas atacadas en un 17%. En laboratorio, su ciclo de vida se completó en 62 días promedio, consumiendo la larva las semillas presentes en el botón afectado. Como enemigo natural se halló un parasitoide (Diptera: Tachinidae) emergiendo de larvas de últimos instares. Los resultados indican que pese al daño causado a la capacidad reproductiva de la maleza el insecto presenta debilidades como agente de biocontrol.

**Palabras clave:** Control biológico de malezas. Insectos fitófagos. Biología. *Senecio inaequidens*. *Sonchus oleraceus*. *Homoeosoma oconequensis*. *Ensina hyallipennis*.

**Summary.** The fly *Ensina hyallipennis* (Diptera: Tephritidae) and the moth *Homoeosoma oconequensis* (Lepidoptera: Pyralidae) are two phytophagous insects registered in Colombia by first time. Their larvae are seed feeders of the composite weeds "cerraja" *Sonchus oleraceus* and "escobilla" *Senecio inaequidens*. These weeds, highly aggressive in cold area in Colombia, are very difficult to eradicate by conventional ways. This research was conducted in order to evaluate the insect's potential of biocontrol through the study of some aspects of their life history, habitats, infestation levels, field damage, and natural enemies. The results show that the fly *E. hyallipennis* had high infestation levels and field damage of 94.2% affected plants and 72.5% affected head flowers/plant; its life cycle was completed in laboratory conditions in 20 average days, into the affected head flowers, which arrives to the ripening with few or none seed. Furthermore, natural enemies were not found under studied conditions. By the other hand, the moth *H. oconequensis* has an acceptable control potential on *S. inaequidens* because it has very low infestation levels and field damage of 9.8% affected plants and 10.6% affected head flowers; its life cycle was completed in laboratory conditions in 62 average days. The consume of the immature seeds and the prevention head flower ripening were the damage. As natural enemy, a fly (Diptera: Tachinidae) parasitoid was found, that can reduce its field control potential.

**Key words:** Biological control of weeds. Phytophagous insects. Biology. *Senecio inaequidens*. *Sonchus oleraceus*. *Homoeosoma oconequensis*. *Ensina hyallipennis*.

## Introducción

En los ecosistemas agrícolas, las malezas han adquirido una importancia económica significativa para el hombre, y son consideradas especies plaga que, en algunas ocasiones, generan problemas fitosani-

tarios de igual o mayor magnitud que los ocasionados conjuntamente por insectos y enfermedades (Pimentel 1997). En nuestro país, el promedio de pérdidas anuales, ocasionadas por las malezas en cultivos permanentes y transitorios, fueron para el año de 1996, de cerca de 27.000 millones

de pesos, representando entre un 18-20% de los costos totales de producción (ICA 1999).

El interés actual por la preservación del medio ambiente y la disminución en los costos de producción han orientado las

<sup>1</sup> Bióloga. Programa Nacional MIP. Corpoica C.I. Tibaitatá. A.A. 240142 Las Palmas. Bogotá. E-mail:ajnar@latinmail.com.  
<sup>2</sup> I.A. Programa Nacional MIP. Corpoica C.I. Tibaitatá. A.A. 240142 Las Palmas. Bogotá. E-mail:eespitia@corpoica.org.co  
<sup>3</sup> I.A. Programa Nacional MIP. Corpoica C.I. Tibaitatá. A.A. 240142 Las Palmas. Bogotá. E-mail:jarrieta@corpoica.org.co

investigaciones en el área agrícola, a la búsqueda y empleo de sistemas de producción enmarcados dentro del esquema del desarrollo sostenible. Específicamente para el área de malezas, la ineficiencia de las medidas de control manual y/o mecánico y los costos altos empleados en el desarrollo de nuevos herbicidas, han ubicado al control biológico como una alternativa autosostenible, de mínimo impacto ambiental y, a largo plazo, más eficiente (King y Melo 1994).

A raíz de la importancia adquirida por el componente biológico dentro del manejo integrado de malezas, y debido a la escasez de proyectos en Colombia, en los cuales se haya profundizado en la generación de conocimiento científico y desarrollo de tecnologías que permitan la implementación de programas de biocontrol de tipo aumentativo, el área de Malezas del Programa Nacional MIP de Corpoica inició un proyecto de búsqueda y evaluación de agentes biológicos nativos como alternativa para el manejo de especies malezas de clima frío, con énfasis en el área de la sabana de Bogotá.

Como especies candidatas para un programa de biocontrol se seleccionaron las malezas *Sonchus oleraceus* y *Senecio inaequidens*, especies de reproducción sexual y de difícil erradicación por métodos convencionales debido a su alta capacidad reproductiva y competitiva. *S. oleraceus*, conocida comúnmente como "cerraja", es una especie anual, de origen europeo, considerada como mediana a altamente nociva en clima frío (Bermudez 1997). La cerraja es una de las malezas más frecuentemente asociada con sistemas de cultivos transitorios de hortalizas, papa, y cereales menores, encontrándose igualmente en praderas, jardines, orillas de carreteras y áreas no cultivadas (Fuentes y Plaza 1992).

Por su parte, *S. inaequidens*, conocida hasta el momento como "escobilla", es una especie bianual, de origen sudafricano, introducida a Colombia en 1989. Se encuentra en la actualidad colonizando e in-

vadiendo las praderas dedicadas a la producción lechera en la sabana de Bogotá, los bordes de caminos, los terrenos pastoriles abandonados o descuidados y en diferentes áreas consideradas no agrícolas. Esta especie pertenece al primer género que señaló resistencia a las atrazinas (García-Torres y Fernández-Quintanilla 1991), lo que se ha comprobado en el país, debido a la tolerancia alta que ha mostrado al grupo de herbicidas empleados para el control de malezas de potreros (Arrieta 1996).

Aponte *et al.* (1997) reconocieron como enemigo natural de la cerraja a la mosquita *Ersina hyallipennis*, cuyas larvas consumen las semillas en formación dentro de los botones florales de esta especie, y como enemigo natural de la escobilla, a la polilla *Homoeosoma oconequensis*, que en estado larval consume sus semillas en formación.

En vista del daño que causan estos insectos a las estructuras reproductivas de las malezas en mención y dada la inexistencia de estudios sobre ellos, se realizó el presente trabajo, con el objetivo de generar información acerca del potencial de los insectos *E. hyallipennis* y *H. oconequensis* como agentes de biocontrol de la cerraja y la escobilla, respectivamente, para lo cual se propuso conocer algunos aspectos básicos de su biología y hábitos, caracterizar el daño producido a las malezas, evaluar los niveles de infestación y daño que presentan en campo y reconocer algunos de sus enemigos naturales.

### Materiales y Métodos

La presente investigación se desarrolló en dos fases: la primera se llevó a cabo durante el primer semestre de 1998, en diferentes fincas de la sabana de Bogotá, con condiciones climáticas de  $14 \pm 2^\circ \text{C}$  y

$82 \pm 3\%$  de humedad relativa. La segunda fase se realizó en los laboratorios y casa de mallas del C.I. Tibaitatá de Corpoica, ubicado en el municipio de Mosquera (Cundinamarca) a 2640 msnm y temperatura promedio de  $14^\circ \text{C}$ .

### Niveles de infestación y daño en campo

**Sistema de muestreo.** Para determinar los niveles de infestación y daños causados por las poblaciones actuales de los dos insectos, se seleccionaron ocho fincas ubicadas en los municipios de Mosquera, Facatativá, Subachoque, Cota y Funza. Cuatro de éstas eran productoras de hortalizas, con problemas de invasión por la cerraja (Tabla 1), y las cuatro restantes eran fincas dedicadas a pasturas para ganado bovino con una incidencia alta de la escobilla (Tabla 2). En cada finca se realizaron ocho muestreos, a intervalos de 15 días entre cada uno. Estos se hicieron dentro de un área delimitada desde el primer muestreo, la cual tuvo como extensión una hectárea de terreno cubierta por la maleza. En cada muestreo se recolectaron 100 plantas, por medio de recorridos en zigzag dentro del área, tomando una planta al azar cada 10 m hasta completar el tamaño de la muestra. Además se tomaron datos a cada cultivador acerca del manejo actual de la finca, cultivos asociados y el tiempo de aparición de la maleza.

**Niveles de infestación en campo.** El material colectado en cada muestreo se llevó inmediatamente al laboratorio de Malezas del Programa MIP, en donde se ingresaron algunos de estos ejemplares como referencia al Herbario disponible para consulta en este laboratorio, y se calcularon los niveles de infestación de cada insecto, por área y por planta, de acuerdo con las fórmulas siguientes:

$$\text{Nivel de infestación por área} = \frac{\text{Total de plantas atacadas} \times 100}{\text{Total de plantas colectadas}}$$

$$\text{Nivel de infestación por planta} = \frac{\text{Total de botones atacados} \times 100}{\text{Total de botones colectados}}$$

**Tabla 1.** Evaluación de la infestación y el daño por *Ersina hyallipennis* en cuatro fincas de la sabana de Bogotá con invasión de la cerraja *Sonchus oleraceus*

FINCA	MUNICIPIO	NIVEL DE INFESTACIÓN / AREA (%) $\pm 1\text{C}^*$	NIVEL DE INFESTACIÓN / PLANTA (%) $\pm 1\text{C}^*$	Nº LARVAS / BOTÓN	ÍNDICE DE LLOYD (L)	SEMILLAS SANAS/BOTÓN ATACADO	SEMILLAS SANAS/BOTÓN SANO	PR* PLANTAS ATACADAS	PR* PLANTAS SANAS
1	Funza	87.1 $\pm$ 0.12	68.1 $\pm$ 0.19	1.5	0.52	2.4	197.72	230	20600
2	Mosquera	95.3 $\pm$ 0.35	70.5 $\pm$ 0.22	1.2	0.30	2.9	180.10	297	21010
3	Facatativa	99.2 $\pm$ 0.25	66.4 $\pm$ 0.25	1.0	0.42	2.5	176.95	300	22900
4	Cota	95.3 $\pm$ 0.20	74.2 $\pm$ 0.18	1.3	0.35	2.7	192.56	254	22250
	PROMEDIO	94.2 $\pm$ 0.22	72.5 $\pm$ 0.13	1.25	0.4	2.3	187	270	21690

IC\* Intervalo de confianza promedio.

PR\*= Potencial Reproductivo= n° semillas viables/botón.

**Tabla 2.** Evaluación de la infestación y el daño por *Homoeosoma oconequensis* en cuatro fincas de la sabana de Bogotá con invasión de la escobilla *Senecio inaequidens*

FINCA	MUNICIPIO	NIVEL DE INFESTACIÓN / AREA (%) ± IC*	NIVEL DE INFESTACIÓN / PLANTA (%) ± IC*	Nº LARVAS / BOTÓN	ÍNDICE DE LLOYD (L)	SEMILLAS SANAS/BOTÓN ATACADO	SEMILLAS SANAS/BOTÓN SANO	PR PLANTAS ATACADAS	PR PLANTAS SANAS
1	Mosquera	21.6± 0.15	10.25± 0.25	1	2.3	0	91.2	52110	68600
2	Facatativa	2.2± 0.20	10.04± 0.30	1	2.8	0	90.0	56840	67330
3	Subachoque	1.6± 0.18	9.8± 0.15	1	1.9	0	99.4	52230	62720
4	Cota	9.9± 0.11	9.9± 0.16	1	2.1	0	95.3	43410	53900
	<b>Promedio</b>	<b>9.8 ± 0.10</b>	<b>10.6 ± 0.20</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>94</b>	<b>50047</b>	<b>60637</b>

IC\* Intervalo de confianza promedio.

PR\* = Potencial Reproductivo= n° semillas viables/botón

A estos niveles se les aplicó la prueba de normalidad de Kruskal-Wallis, se les calcularon sus intervalos de confianza con un nivel de significancia de 95%, y se clasificaron mediante la siguiente escala de infestación propuesta por los autores: nivel muy bajo menor de 10%, nivel bajo de 10-30%, nivel medio de 30-70% y nivel alto mayor de 70%. De igual forma, cada botón atacado se disecó al estereoscopio para registrar el número de larvas presentes, con lo cual, se determinó la distribución poblacional de cada especie, mediante la aplicación del índice de Dispersión de Lloyd (L), siendo  $L = m/M$ , donde M= media poblacional,  $m = M + (S^2/M) - 1$  y S= varianza poblacional. Este índice se interpreta de la siguiente manera:  $L > 1$  = Distr. agregada,  $L = 1$  Distr. aleatoria,  $L < 1$  Dist. regular.

**Daño en campo.** Para medir el daño causado por los insectos a los botones atacados se calculó, para las plantas con y sin ataque, el Potencial Reproductivo (PR), equivalente al número de semillas viables por planta. Para obtener este potencial se realizó un conteo del número de semillas sanas presentes tanto en los botones sanos como en los atacados, por planta, con las cuales posteriormente se realizaron pruebas de germinación, ubicando por separado las semillas provenientes de cada botón en cámaras húmedas durante 25 días, al cabo de los cuales se calculó su porcentaje de germinación y el número de semillas viables por botón y por planta colectada.

### Ciclos de vida y hábitos

Esta fase del estudio se realizó durante 1998. Las crías de los dos insectos se iniciaron a partir de las larvas encontradas en los muestreos de la fase anterior y se mantuvieron en el Laboratorio de Malezas del Programa MIP en el C.I. Tibaitatá de Corpoica, con temperatura de  $22 \pm 2$  °C y  $55 \pm 5\%$  de humedad relativa. Los botones atacados se confinaron por grupos para cada insecto en cámaras de cría conformadas por frascos plásticos de 10 cm de alto x 5 cm diámetro, con papel filtro

humedecido en el fondo y cubiertos con anejo fino para permitir la aireación. Las larvas de la mosquita *E. hyallipennis* completaron su desarrollo dentro de los botones provenientes de campo. Las larvas de la polilla *H. oconequensis* debieron ser observadas diariamente para suministrarles botones sanos, cuando fuera necesario, hasta el final de su periodo larval. Una vez los insectos alcanzaron el estado de pupa, los restos de los botones consumidos se retiraron de las cámaras de cría y las pupas se dejaron allí hasta la emergencia de los adultos. Durante todo este tiempo se realizaron observaciones detalladas sobre las cámaras de cría, con el fin de detectar la aparición de individuos parasitados o con síntomas de afección por agentes entomopatógenos.

Una vez emergieron los primeros adultos en laboratorio se determinó su sexo, sus características morfológicas, las dimensiones de machos y hembras, y se enviaron algunos ejemplares, para la determinación taxonómica al International Institute of Entomology incorporado al CABI Bioscience U.K, en donde quedaron ejemplares de referencia, al igual que en la Colección Taxonómica Nacional. Luis María Murillo, del programa MIP en el C I Tibaitatá.

Los adultos sexados se ubicaron por parejas en cámaras de oviposición, conformadas para las dos especies, por frascos de vidrio de 13 cm de alto y 5.5 cm de diámetro de boca, cubiertos con anejo fino y en el fondo con papel filtro humedecido. Como alimento para los adultos de la mosquita *E. hyallipennis* se suministraron gotas de solución de miel al 10% en las paredes del frasco, y para la polilla *H. oconequensis*, algodón embebido en la misma solución, pendiendo de la boca del frasco. Como sustrato de oviposición se colocaron botones de la maleza respectiva, dentro de las cámaras, adicionando agua para evitar su desecamiento. Los botones se renovaron diariamente, y con la ayuda de un estereoscopio se disecaron para precisar la ubicación de las posturas

dentro de éstos. Adicionalmente, en las cámaras de oviposición de la mosquita *E. hyallipennis* se realizaron observaciones de hábitos y duración de precópula, cópula, preoviposición y tiempo transcurrido entre la cópula y la oviposición. Las oviposiciones así obtenidas se incubaron en cajas de petri con un fondo de papel filtro previamente humedecido para evitar su desecación. De los huevos se determinaron las dimensiones, la morfología y el periodo de incubación. Inmediatamente después de la eclosión, las larvas de cada insecto se colocaron individualmente con la ayuda de un pincel fino, dentro de botones sanos de plantas mantenidas en laboratorio, de la maleza respectiva. Los botones se marcaron y aislaron dentro de bolsas de polietileno transparente de calibre bajo, realizando un seguimiento diario a los cambios externos y los síntomas de daño mostrados por éstos, sin perturbarlos hasta la salida de las larvas para pupar. Una vez obtenidas las pupas, los botones atacados se observaron al estereoscopio para realizar la descripción del daño interno, y las pupas se ubicaron en las cámaras de cría descritas para cada especie, en las cuales se determinó la morfología, dimensiones y duración de este estado. Con los adultos emergidos se renovaron las crías de laboratorio, y se dio inicio a un nuevo ciclo.

**Preferencia de oviposición.** Definido el sustrato de oviposición en los dos insectos, y reconocidas sus posturas, se realizó un ensayo para determinar los estados de desarrollo floral preferidos por las hembras de *E. hyallipennis* y *H. oconequensis* respectivamente, para la oviposición sobre la escobilla y la cerraja. Para cada maleza, se definieron seis estados de desarrollo, mediante una escala cualitativa basada en la morfología y el tamaño de los botones. La duración promedio de cada estado floral de la escobilla se definió en cinco días y de la cerraja en siete días.

El ensayo se realizó bajo condiciones de casa de mallas con temperatura promedio

de  $14 \pm 2^\circ\text{C}$  y humedad relativa de  $58 \pm 3\%$ . Como unidades experimentales se emplearon jaulas de madera y anejo de 60 cm ancho x 60 cm largo x 1,20 m alto, con tres plantas por jaula, dentro de las cuales se liberaron 5 parejas copuladas de adultos. Para cada insecto la unidad experimental contó con seis repeticiones. Cada una de las plantas empleadas en este ensayo, tuvo en promedio 60 botones florales, con aproximadamente diez botones por estado, los cuales se diferenciaron por medio de cintas de color. Los adultos de *E. hyallipennis* permanecieron en las jaulas por siete días, mientras los de *H. oconequensis* por cinco, teniendo en cuenta la duración de cada estado floral de la escobilla y la cerraja, respectivamente. Finalizado este tiempo, las plantas se llevaron al laboratorio, para el conteo bajo estereoscopio del número de posturas presentes por estado floral; estos valores se compararon mediante una prueba de chi-cuadrado con un nivel de significancia de 95%, partiendo de la hipótesis nula según la cual, no existía preferencia por ovipositar en ningún estado de desarrollo floral.

## Resultados y Discusión

### *Ensina hyallipennis* Hennig (Diptera: Tephritidae)

El presente es el primer registro para Colombia de la mosquita *E. hyallipennis*. Esta especie fue descrita originalmente del Perú, y registrada por Prado y Nitsche (1989) atacando botones florales de la cerraja en Bolivia y Chile. Steyskal (1970) señaló que esta especie pertenece a un género conocido previamente como *Protensina*, el cual cobija a dos especies más, *E. brevior* (Hennig) y *E. longiceps* (Hendel), colectadas originalmente en Perú.

### Ciclo de vida y hábitos

El ciclo de vida de la mosquita *E. hyallipennis* bajo condiciones de laboratorio, desde la postura del huevo hasta la emer-

gencia del adulto, se completó en un promedio de 44 días. Los adultos machos vivieron 19.5 días promedio y las hembras 24 días. Los datos de la duración del ciclo y las dimensiones de cada estado de desarrollo se presentan en la Tabla 3.

**Adulto.** El adulto es una mosquita de alas anchas, hialinas y con una zona más oscura en la célula subcostal (vértice de unión de las venas R1 y costal), siendo el macho más pequeño que la hembra (Tabla 3). El tórax es de color negro, presentando en los flancos áreas irregulares de color amarillo. El abdomen es de forma oval, más largo y abultado que el tórax y cubierto por setas negras muy finas; ventralmente es de color amarillo, mientras que su parte dorsal presenta bandas transversales de color negro. La hembra se diferencia del macho por su ovipositor largo, notorio a simple vista (Fig. 1a).

**Pre-cópula-cópula.** El período de pre-cópula, en *E. hyallipennis*, se inicia con un acercamiento del macho a la hembra por medio de vuelos cortos realizados a su alrededor. Al cabo de 1 a 2 minutos, el macho se posa sobre el dorso abdominal de la hembra, tratando de inmovilizarla con sus patas posteriores y ayudado de su aparato bucal con el cual la estimula por unos segundos, hasta que ésta se queda inmóvil. La cópula se inicia cuando la hembra inclina su ovipositor formando un arco hacia el abdomen del macho, y se desplaza horizontalmente para elegir el sitio de permanencia durante este período. Ocasionalmente, el macho se mueve lateralmente, quizá con el objeto de desalojar su contenido seminal en el oviducto de la hembra. La cópula se presenta entre el primero y el segundo día de emergencia de los adultos, tiene una duración de 30 minutos a dos horas, observándose en una pareja hasta tres cópulas por día. Al finalizar la cópula, la hembra se separa del macho y permanece inmóvil por unos minutos mientras que éste vuela en busca de alimento.

**Oviposición.** El inicio de la oviposición sucede el mismo día de la cópula o hasta el tercer día. La hembra, coloca entre 2-4 huevos por día, de 1-3 huevos por botón y de 8-13 huevos a lo largo del período de oviposición. Esta se realizó únicamente dentro de los botones florales que se encontraban en los primeros dos estados de desarrollo ( $p=0.0005$ ), con una preferencia marcada por ovipositar en los botones en estado uno (Fig. 2).

**Huevo.** Los huevos de este insecto poseen el corion liso y delgado, son alargados, curvos, con un extremo agudo y el otro con un pedicelo largo (Fig. 1d). Son colocados individualmente entre los sépalos del involucro floral o cerca a los tubos de las corolas de las flores individuales. Recién puestos son transparentes, pero a medida que se acerca la eclosión toman una coloración blanco cremosa.

**Larva.** La larva es de tipo vermiforme. Los ganchos bucales son visibles durante toda la fase larval. Presenta 11 segmentos. Recién nacida es de color blanco cremoso y mide, en promedio, 0.5 mm de longitud y 0.4 mm de diámetro, mientras que la larva madura presenta una coloración amarilla que se intensifica gradualmente del extremo posterior al anterior, y mide en promedio 5.2 mm de longitud y 1 mm de diámetro. No se estableció el número de instares larvales dada la imposibilidad para la recuperación de las exuvias dejadas dentro de los botones florales.

**Pupa.** El puparium es de forma cilíndrica y de tipo coartata. Inicialmente es de color grisáceo claro pero se va oscureciendo a medida que se acerca la emergencia del adulto.

### Infestación y daño en campo

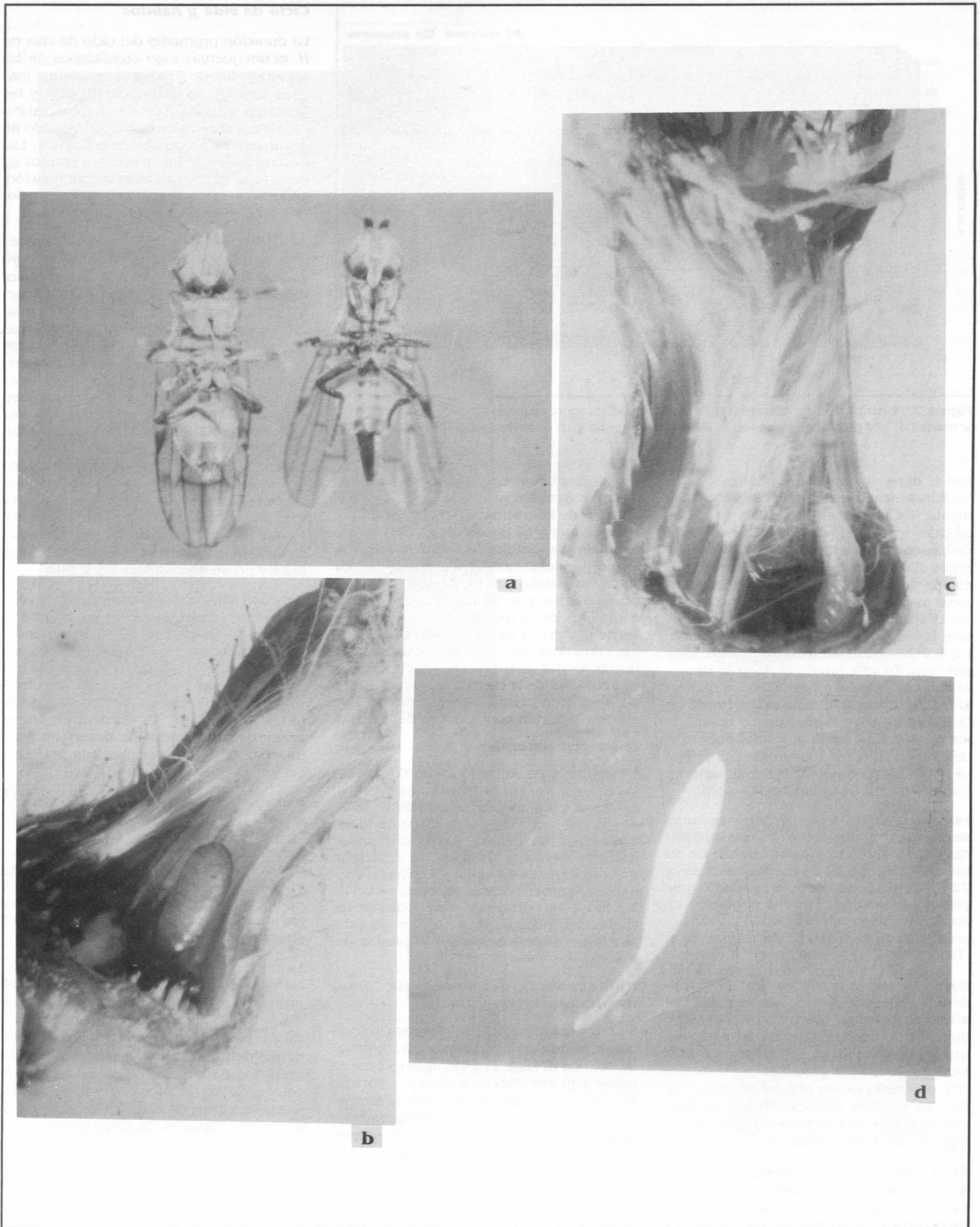
**Descripción del daño.** El daño causado por *E. hyallipennis* se produce cuando la larva recién nacida barrena los tejidos florales adyacentes a la postura y, a medida

**Tabla 3.** Tamaño y duración de cada uno de los estados de desarrollo de *Ensina hyallipennis* en condiciones de laboratorio con la duración promedio y rangos de cada estado

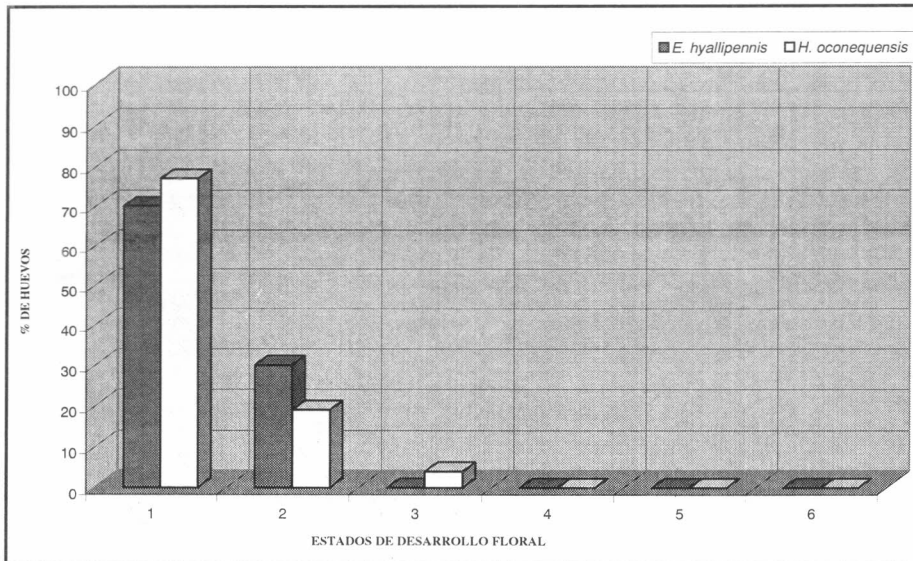
ESTADO DE <i>E. hyallipennis</i>	n	DIMENSIONES(mm)				DURACIÓN PROMEDIO (Días)	RANGO DE DURACIÓN (Días)
		LARGO	RANGO	DIAMETRO	RANGO		
Huevo	90	0.7	0.75-0.80	0.2	0.09-0.35	3.5	2-5
Larva	113	3.2*	3.1 - 3.5*	1.0*	0.9-1.1*	10.0	8-12
Pupa	115	3.0	2.1 - 3.4	1.2	1.0 - 1.6	9.5	5-14
Total	308					23.0	21-25
Hembra	140	7.0	5.1-9.2	5.1	4.5-5.7	24.0	20-28
Macho	138	6.5	4.5-8.5	5.0	4.3-5.7	19.5	17-22

\* Dimensiones correspondientes al último instar.





**Figura 1.** Aspectos de *E. hyallipennis* en la cerraja: a. Adulto macho y hembra (20x). b. Pupa y restos del botón atacado (20x). c. Larva consumiendo semillas en formación (20x). d. Huevo recién puesto (100x). Fotos: A. Nájjar.



**Figura 2.** Distribución de la preferencia de oviposición sobre estados florales de la cerraja y la escobilla, por parte de las hembras de *E. hyallipennis* y *H. oconequensis*, respectivamente.

que se desarrolla, se dirige a los óvulos de las flores individuales, de los cuales se alimenta (Fig. 1c). Mientras la larva cumple su ciclo dentro del botón floral, éste sigue creciendo y llega a la antesis sin daño aparente; sin embargo, una vez superado este estado de desarrollo, el botón atacado se torna más oscuro y seco que el sano. Cuando el botón afectado llega a su maduración la larva ha completado su desarrollo, y a la dehiscencia del fruto, la pupa ya está formada. En este punto, el daño se detecta fácilmente en campo, debido a que en el fruto se observa la pupa casi siempre en la base del botón, dentro de los restos de los óvulos, o adherida al vilano, que es la única estructura no consumida por la larva (Fig. 1b). Finalmente, el adulto emerge cuando el fruto está totalmente seco.

**Infestación.** Las larvas de *E. hyallipennis* se encontraron presentes en las cuatro fincas visitadas, con niveles de infestación altos de  $94.2\% \pm 0.22$  de plantas atacadas y  $72.5\% \pm 0.13$  de botones atacados por planta. La distribución de la población en las fincas fue regular ( $L = 0.41$ ), con un promedio de 1.25 larvas por botón floral (Tabla 1).

**Daño.** El efecto producido por *E. hyallipennis* en la producción de semillas fue alto. Los botones atacados presentaron únicamente dos semillas sanas, mientras que los botones no atacados tuvieron 268. De igual forma, el potencial reproductivo (PR) promedio de las plantas atacadas fue de 270 semillas viables/planta, un 99% menor al PR de las plantas no atacadas, el cual fue de 21690 (Tabla 1).

Estos niveles altos de infestación y daño indican que *E. hyallipennis* afecta de manera significativa el potencial reproductivo de la cerraja y muestran las perspectivas y potencialidades de su utilización como agente de control de esta maleza. Sin embargo estos resultados plantean la necesi-

dad de continuar con una segunda etapa de investigación, en la cual se evalúe el impacto de liberaciones del insecto a densidades mayores de las que se encontraron bajo las condiciones del estudio. De forma paralela, evaluar los niveles de infestación y daño por un periodo de tiempo que abarque al menos dos ciclos completos de la maleza, durante los cuales se registre la variación de las condiciones climáticas. Esto permitirá establecer el impacto del insecto en la capacidad reproductiva de la maleza, y a su vez, definir si existen condiciones climáticas que afecten la acción controladora del insecto.

#### Enemigos naturales

Del material recolectado en las fincas visitadas, no se encontraron insectos ni patógenos que afecten al insecto en estado larval, por lo cual la búsqueda de enemigos naturales debe enfocarse posteriormente, a las fases de desarrollo no consideradas en el estudio y hacia condiciones agroecológicas diferentes a las de los lotes de hortalizas evaluados, en las cuales adicionalmente, se explore la existencia de otros huéspedes vegetales del insecto.

#### *Homoeosoma oconequensis* Dyar (Lepidoptera: Pyralidae)

Se presenta el primer registro para Colombia de la polilla *H. oconequensis*, registrada sólo en el Perú. Los ejemplares de esta especie fueron determinados por Michael Shaffer, especialista del International Institute of Entomology incorporado al CABI Bioscience U.K. Dentro del género *Homoeosoma* existen otras especies con hábitos similares de alimentación, como las polillas *H. deltaparenensis* y *H. ammonastes* registradas por Pastrana (1991) en Argentina y México, consumiendo en estado larval, las semillas de las malezas *Senecio bonariensis* y *Cirsium repandum*, respectivamente.

#### Ciclo de vida y hábitos

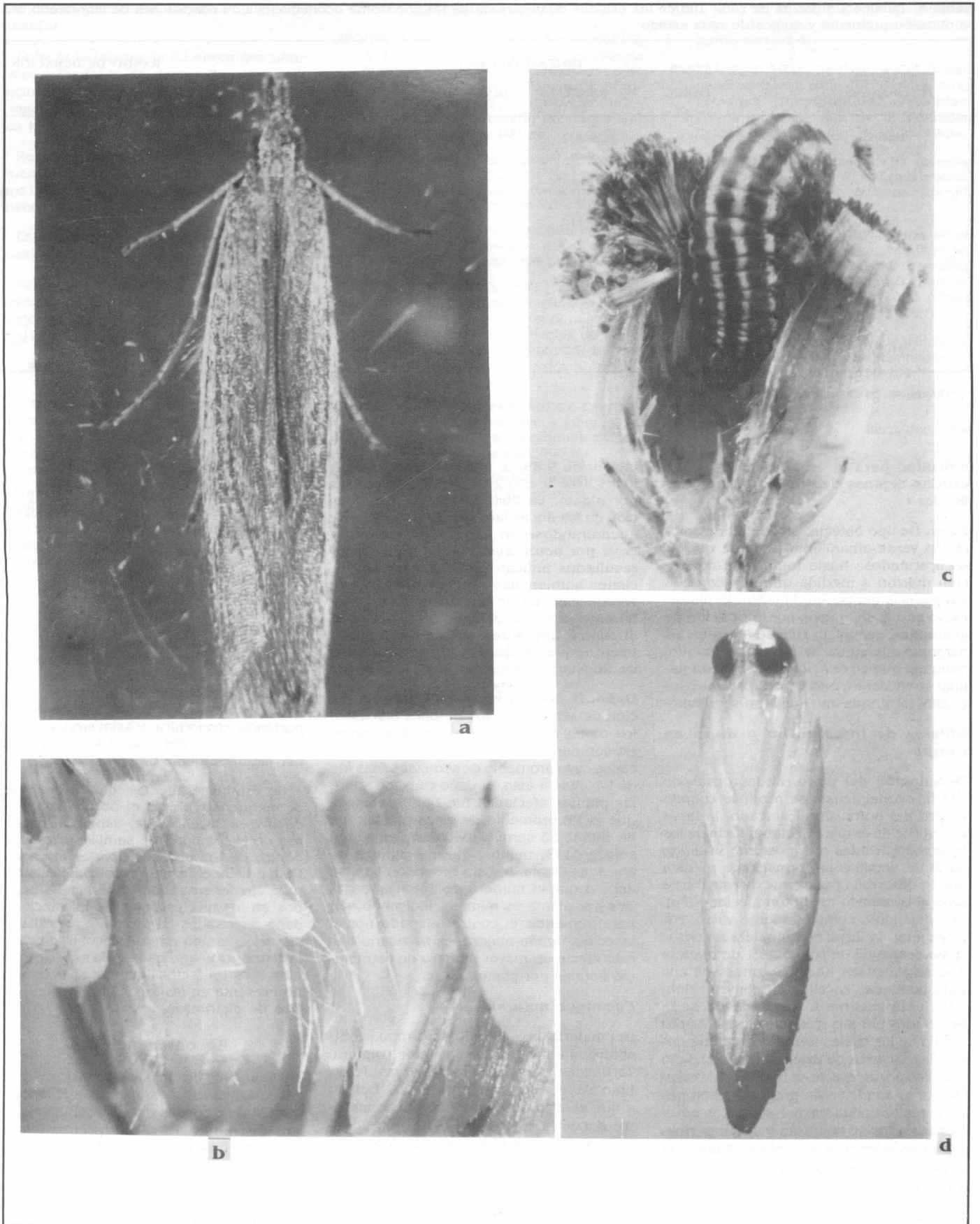
La duración promedio del ciclo de vida de *H. oconequensis* bajo condiciones de laboratorio fue de 73 días. Los adultos machos vivieron en promedio 10 días y las hembras 12 días. Los datos de duración del ciclo y dimensiones de cada estado de desarrollo se presentan en la Tabla 4. Las descripciones de los diferentes estados de desarrollo que se señalan a continuación, están basadas únicamente en observaciones realizadas en el laboratorio.

**Adulto.** El adulto de *H. oconequensis* es una polilla de hábitos nocturnos, cuyo cuerpo está cubierto por escamas de color marrón grisáceo claro (Fig. 3a). El dimorfismo sexual está relacionado con el tamaño de los adultos, siendo el macho más pequeño que la hembra (Tabla 4). La cabeza es pequeña, del mismo color del cuerpo, se encuentra cubierta por escamas grandes y largas, y presenta palpos labiales prolongados hacia adelante. Las alas anteriores son elongadas y del mismo color del cuerpo, mientras que las posteriores son más anchas, casi triangulares, y con la región medial-cubital-anal de color blanco perla, casi traslúcido. El abdomen es más largo que el tórax y de forma ahusada, siendo en la hembra mucho más robusto y ovalado que en el macho. Las patas son finas y presentan espinas en la tibia.

**Oviposición.** Las hembras de *H. oconequensis* comienzan a ovipositar entre el tercer y el cuarto día de su emergencia, colocando entre 2 a 7 huevos por día, uno por botón floral, y entre 11-39 huevos a lo largo de todo el periodo. Las hembras ovipositan únicamente dentro de los botones florales que se encuentran en los primeros tres estados de desarrollo floral ( $p = 0.0005$ ), con una marcada preferencia por el primer estado (Fig. 2).

**Huevo.** Los huevos de *H. oconequensis* son de forma ovalada y poseen el corion ligeramente estriado. Se colocan en forma individual entre los tubos de las corolas de las flores individuales (Fig. 3d). Recién puestos son de color blanco, pero a medida que se acerca la eclosión toman un color amarillo oscuro, haciéndose visible en su interior la cabeza de la futura larva.

**Larva.** La larva es de tipo eruciforme. Recién nacida es de color blanco y mide en promedio 0.7 mm de largo por 0.2 mm de diámetro. La larva madura alcanza un promedio de 14.5 mm de largo por 2.4 mm de diámetro; presenta la cabeza y la placa protorácica fuertemente esclerotizada, de color amarillo naranja; la superficie ventral es de color verde claro, mientras que la superficie dorsal es de color crema y presenta 3 bandas longitudinales de color carmín. Al finalizar su desarrollo la larva abandona el botón floral y cae al suelo donde construye un capullo de seda de color blanco verdoso dentro del cual permanece como prepupa por 2-4 días. En este trabajo no fue posible precisar el número de instares larvales dada la extrema



**Figura 3.** Aspectos de *H. oconequensis* en la escobilla: a. Adulto (10x). b. Pupa (10x). c. Larva consumiendo semillas en formación (10x). d. Huevo dentro de botón floral (100x). Fotos: A. Nájjar.



**Tabla 4.** Tamaño y duración de cada uno de los estados de desarrollo de *Homoeosoma oconequensis* en condiciones de laboratorio con la duración promedio y rangos de cada estado

ESTADO DE <i>H. oconequensis</i>	n	DIMENSIONES(mm)				DURACIÓN PROMEDIO (Días)	RANGO DE DURACIÓN (Días)
		LARGO	RANGO	DIAMETRO	RANGO		
Huevo	60	0.3	0.29-0.32	0.5	0.47-0.51	17.5	15-20
Larva	90	14.5*	14.0 - 15.3*	2.4*	2.3 - 2.8*	25	22-28
Pupa	47	9.1	7.1 - 11.2	2.3	2 - 3	21.5	15-28
Total	136					64	60-68
Hembra	100	13	11.3-15.2	3.7	3.0-4.5	12	8-16
Macho	128	10.5	7.1-12.2	2.7	2.0-3.5	10	7-12

\* Dimensiones correspondientes al último instar.

dificultad para la recuperación de las exuvias dejadas dentro de los botones florales.

**Pupa.** De tipo obtecta, presenta una coloración verde amarillento brillante que va oscureciéndose hasta tomar una coloración marrón a medida que se acerca la emergencia del adulto (Fig. 3b). El dimorfismo sexual se aprecia por la posición de la abertura genital, la cual se ubica en las hembras a la altura del octavo segmento, mientras que en el macho, la abertura genital se encuentra más cercana a la abertura anal localizada en el décimo segmento.

#### Niveles de infestación y daño en campo

**Descripción del daño.** El daño causado por *H. oconequensis* se produce cuando dentro del botón floral atacado, la larva recién nacida empieza a alimentarse de los tejidos adyacentes a la postura. Se dirige hacia las semillas en formación a medida que se desarrolla y consume de esta forma todo el contenido del botón afectado (Fig. 3c), dejándolo completamente vacío. Por lo general, la larva no completa su desarrollo dentro de un solo botón, de manera que se desplaza hacia botones vecinos para continuar en ellos su alimentación. Para esto recurre a los hilos de seda secretados por sus glándulas salivares por medio de las cuales forma una galería entre ellos. A partir de este momento el daño causado por el insecto se reconoce en campo por la aparición de grupos de botones de la maleza pegados por seda. Los botones atacados se necrosan y secan permaneciendo adheridos a la planta hasta que el pedúnculo floral que los sustenta se seca y cae al suelo.

**Infestación.** Las larvas de *H. oconequensis* se encontraron atacando los botones de la escobilla, en las cuatro fincas visitadas, con niveles muy bajos de infes-

tación, de  $9.8\% \pm 0.1$  de plantas atacadas y  $10.6\% \pm 0.2$  de botones atacados por planta. La distribución de la población en las fincas fue agregada ( $L = 2.57$ ), encontrándose en todos los casos, una larva por botón atacado (Tabla 2). Estos resultados indican que, bajo las condiciones ambientales predominantes en la zona occidental de la sabana de Bogotá, durante la época de muestreo, la polilla encontró limitantes para su establecimiento, que explicarían los niveles bajos de infestación registrados.

**Daño.** *H. oconequensis* afectó la producción de semillas de los botones atacados, los cuales no presentaron semillas sanas, en comparación con los botones no atacados cuyo promedio de semillas sanas fue de 94. Pese a esto, el daño causado sobre las plantas afectadas fue bajo, debido a que el PR promedio de estas plantas fue de 50393.33 semillas viables/planta, tan solo un 17% menos, que las plantas no atacadas (Tabla 2). Esta reducción baja se debe a que el número de botones atacados por planta es mínimo, indicando que para aumentar el control ejercido por el insecto sobre la maleza, es necesario que éste afecte un mayor número de estructuras florales por planta.

#### Enemigos naturales

Del material proveniente de campo se encontró una mosquita parasitoide (Diptera: Tachinidae), emergiendo de larvas de último instar, en porcentajes de 2%. Debido a que el ciclo de vida del insecto transcurre desde huevo dentro del botón floral, es probable que el parasitoide detecte la larva de *H. oconequensis*, cuando ésta se desplaza hacia otros botones para continuar en ellos su alimentación. Este enemigo natural encontrado, reduce en campo las poblaciones del insecto, influyendo de esta forma en los niveles bajos de infestación registrados.

#### Conclusiones

- Los resultados obtenidos en este estudio muestran las perspectivas y potencialidades de *E. hyallipennis* como agente de control de la cerraja, por tratarse de un insecto adaptado a las condiciones agroecológicas de la sabana de Bogotá, por el daño producido sobre el potencial reproductivo de las plantas afectadas, y por presentar un ciclo de vida sincronizado con el desarrollo floral de su huésped. Sin embargo, es necesario aclarar en estudios posteriores si el daño producido por el insecto afecta la capacidad reproductiva de la maleza, y por tanto su prevalencia como especie de importancia económica; y asimismo, establecer si la acción del insecto se ve afectada por alguna variable de tipo climático.

- Se establece además, que la polilla *H. oconequensis* afecta el potencial reproductivo de la escobilla, debido al consumo de la totalidad de semillas presentes dentro de los botones florales atacados. Pese a esto, el insecto mostró dificultades para ejercer su acción controladora, basados en los niveles bajos de infestación y daño registrados en campo, en la existencia del enemigo natural encontrado, y en la distribución agregada de la especie; esta última es un factor limitante si la maleza no presenta en las áreas de invasión este tipo de distribución.

#### Recomendaciones

- Evaluar los niveles de infestación y daño causados por *E. hyallipennis* y *H. oconequensis*, en épocas del año con condiciones diferentes a las que predominaron durante el estudio, e igualmente extender los muestreos a otras regiones agroecológicas en las cuales las malezas se encuentren presentes en niveles de daño económico.

- Evaluar el impacto sobre las malezas de liberar las dos especies de insectos a den-



sidades mayores a las encontradas en este estudio.

- Enfocar la búsqueda de enemigos naturales a las fases de desarrollo que no se incluyeron en este estudio, y hacia condiciones agroecológicas diferentes a las de los lotes de hortalizas estudiados.

- Realizar estudios para determinar la influencia de las condiciones climáticas sobre la acción controladora ejercida por los insectos.

- Estandarizar metodologías para la cría masiva de los insectos en laboratorio.

- Revisar la identificación taxonómica de las especies malezas y establecer el sitio de origen de las dos especies de insectos estudiados.

### Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a Omar Bahamón y Esther Delgado, auxiliares técnicos de Corpoica en el C.I. "Tibaitatá" por su valiosa colaboración durante el desarrollo de esta investigación, y a Corpoica y Pronatta por la financiación de la misma.

### Literatura citada

APONTE, L.; CASTELBLANCO, B.; JARAMILLO, A. 1997. Reconocimiento y evaluación de insectos potenciales biocontroladores de especies malezas en la Sabana de Bogotá. Trabajo de Pasantía. Programa Nacional de Manejo Integrado de Plagas MIP. Corpoica Tibaitatá. 100 pp.

ARRIETA, J. 1996. Reportes sobre *Senecio inaequidens* DC. Sección de Malherbología. Notas y noticias entomológicas. Programa Nacional MIP Corpoica. 5 pp.

BERMÚDEZ, L. 1997. Malezas más comunes en Colombia. Convenio ICA-Corpoica, Produmedios, Bogotá. 200 pp.

FUENTES, C.; PLAZA, G. 1992. Primer Curso Nacional de Hortalizas de clima frío. Capítulo 9: Una aproximación al manejo de malezas en cultivos hortícolas de clima frío en Colombia. ICA. Centro de Investigaciones Tibaitatá. Mosquera (Cundinamarca). 285 pp.

GARCÍA-TORRES, L.; FERNÁNDEZ-QUINTANILLA, C. 1991. Fundamentos sobre malas hierbas y herbicidas. Ediciones Mundiprensa, Madrid. (España). 500 pp.

ICA, 1999. Comercialización de plaguicidas para 1996. División de Insumos Agrícolas, Bogotá. 51 pp.

KING, W.H.; MELO, M.E. 1994. Perspectivas del control biológico de malezas. *Ascolfi Informa* 20(1): 2-4.

PASTRANA, J. 1991. New species of *Homoiosoma* Curtis from the Buenos Aires Province (Lepidoptera: Pyralidae: Phycitinae). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 49 (1-4): 49-58.

PIMENTEL, D. 1997. Techniques for reducing pesticide use. Economic and environmental benefits. Jhon Wiley & Sons. Cornell University. USA. 400 pp.

PRADO, C.; NITSCHKE, M. 1989. Notas sobre dos insectos asociados a especies malezas presentes en Chile: *Protensina hyallipenis* y *Dioxina chilensis* (Diptera: Tephritidae). *Agricultura Técnica (Chile)* 49(4): 370-372.

STEYSKAL, G. 1970. *Ensina sonchi* (Linnaeus) in South America (Diptera: Tephritidae). *J. Wash. Acad. Soc.* 60(4): 158-159.

Recibido: 07/00

Acceptado: 05/01