

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE PREGRADO

Memoria de Título

**CARACTERIZACIÓN TAXONÓMICA DEL ÚLTIMO ESTADO
LARVARIO DE *Proeulia auraria* (Clarke) Y *Proeulia chrysopteris*
(Butler) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)**

GUADALUPE ELISA CUBILLOS VALLEJOS

Santiago, Chile

2011

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE PREGRADO

Memoria de Título

**CARACTERIZACIÓN TAXONÓMICA DEL ÚLTIMO ESTADO
LARVARIO DE *Proeulia auraria* (Clarke) Y *Proeulia chrysopteris*
(Butler) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)**

**CHARACTERIZATION TAXONOMIC OF THE LAST LARVAL
CONDITION OF *Proeulia auraria* (Clarke) AND *Proeulia chrysopteris*
(Butler) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)**

GUADALUPE ELISA CUBILLOS VALLEJOS

Santiago, Chile

2011

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE PREGRADO

**CARACTERIZACIÓN TAXONÓMICA DEL ÚLTIMO ESTADO
LARVARIO DE *Proeulia auraria* (Clarke) Y *Proeulia chrysopteris* (Butler)
(LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)**

Memoria para optar al título profesional de:
Ingeniero Agrónomo
Mención: Sanidad Vegetal

GUADALUPE ELISA CUBILLOS VALLEJOS

PROFESOR GUÍA	Calificaciones
Roberto H. González R. Ingeniero Agrónomo, M.S., Ph. D.	6,5
PROFESORES EVALUADORES	
Luis Sazo R. Ingeniero Agrónomo	7,0
Roberto Neira R. Ingeniero Agrónomo, M.S., Ph. D	7,0

Santiago, Chile

2011

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
La Familia Tortricidae en Chile	5
El género <i>Proeulia</i> Clarke	5
Características morfológicas generales del género	8
<i>Proeulia auraria</i> (Clarke) Enrollador de frutales	9
Aspectos biológicos de las larvas y descripción del daño	10
Antecedentes generales de la pupa	12
Hospederos	12
Importancia económica	12
<i>Proeulia chrysopteris</i> (Butler) Enrollador de la hoja del manzano	13
Aspectos biológicos de las larvas y descripción del daño	14
Antecedentes generales de la pupa	15
Hospederos	15
Importancia económica	16
MATERIALES Y MÉTODOS	17
Materiales	17
Materiales de laboratorio	17
Equipos ópticos y generales	17
Material de vidrio	17
Productos químicos	17
Instrumental y material auxiliar	17
Material entomológico	17
Método	17
Crianza de laboratorio	17
Identificación de la especie	18
Identificación y caracterización de los estados larvarios	18
Registro y actualización de hospederos	19
RESULTADOS	20
Características generales de larva de 5° estado de <i>Proeulia auraria</i> (Clarke) y <i>Proeulia chrysopteris</i> (Butler)	20
Descripción de larva de 5° estado de <i>Proeulia auraria</i> (Clarke)	21
Aspecto general	21
Quetotaxia del último estado	21
Cabeza	21

Antena	23
Tórax	24
Abdomen	25
Variaciones intraespecíficas	26
Descripción de larva de 5° estado de <i>Proeulia chrysopteris</i> (Butler)	27
Aspecto general	27
Quetotaxia del último estado	27
Cabeza	27
Antena	29
Tórax	29
Abdomen	30
Variaciones intraespecíficas	31
Diferencias morfológicas de <i>Proeulia auraria</i> y <i>Proeulia chrysopteris</i>	32
Pupas	33
<i>Proeulia auraria</i> (Clarke)	33
<i>Proeulia chrysopteris</i> (Butler)	35
Hospederos	37
Clave de identificación ilustrada de larvas de último estado de <i>Proeulia auraria</i> (Clarke) y <i>Proeulia chrysopteris</i> (Butler)	38
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	42
CONCLUSIONES	44
LITERATURA CITADA	45

*A mis padres y
hermanos,
por su amor
incondicional.*

RESUMEN

La importancia económica que los tortricidos han tenido en nuestra agricultura en los últimos 30 años, ha ido aumentando de manera significativa, particularmente desde el punto de vista cuarentenario en el sector de exportaciones hortofrutícolas. En consecuencia, es necesario un mayor conocimiento de las especies endémicas de Chile. Es esencial lograr una identificación taxonómica certera de sus estados inmaduros, de las principales especies que atacan frutales y otros cultivos.

En el presente trabajo, se presenta la descripción taxonómica del último estado larvario y de pupas de dos especies de tortricidos de Chile: *Proeulia auraria* (Clarke) y *Proeulia chrysopteris* (Butler). Se realizaron estudios en base a crianzas de larvas en condiciones de laboratorio, de las cuales se realizaron preparaciones microscópicas y su identificación a nivel de adultos. Además se entrega una actualización, que incluyen nuevos registros de hospederos y una clave de identificación larvaria ilustrada, en atención a que las detecciones en sitios de inspección cuarentenaria, deben realizarse sobre una base científica adecuada.

La terminología utilizada para los detalles morfológicos de la larva (quetotaxia), está basado esencialmente en el aporte de Hinton (1946) y Stehr (1987). El formato para las figuras de la cabeza y larva, está basado en los trabajos de MacKay (1959, 1962) y Vargas (2006). Respecto a la descripción de las estructuras morfológicas de la pupa, se adopta la propuesta de Gilligan *et al.* (2008).

De los adultos obtenidos de las crianzas, se realizaron estudios de genitalia comparada, con el objetivo de identificar y confirmar a la especie en estudio. Para tal efecto, se utilizaron los siguientes trabajos taxonómicos del género, Obraztsov (1964) y Razowski (1995, 1999).

Para la clave ilustrada de identificación, se propone una en orden y nivel dicotómica para larvas de último estado, la cual considera aquellos aspectos morfológicos, de mayor importancia desde el punto de vista biológico.

Palabras claves

Taxonomía larvaria, quetotaxia, *Proeulia auraria*, *Proeulia chrysopteris*, pupas, hospederos.

ABSTRACT

The economic importance that the tortricid moths have reached in the last 30 years, particularly in the quarantine restrictions set within the fruit export areas, requires a better biological specific information of the major native species involved in common quarantine detections, specially to have a better knowledge of the morphological characters separating larval stages.

In the present work, the taxonomic description of the last instar larvae and pupae of two of the commonest fruit tree leafrollers *Proeulia auraria* (Clarke) y *Proeulia chrysopteris* (Butler) are presented. Studies were made on specific laboratory rearings; the last (fifth) larval instar was characterized according to anatomical features, particularly from their setal distribution in selected larval segments and cephalic areas. Other major specific details, such as feeding behaviour and local distribution are accompanying each treated entity.

Terminology used in the description of larval data, chaetotaxy and others, are essentially based in basic literature (Hinton, 1946; MacKay, 1959; MacKay, 1962; Stehr, 1987; Vargas, 2006). As far as the pupae, morphological information has been adopted from Gilligan *et al.* (2008).

Confirmation on specific adults entities was drawn from comparative genitalia studies this was also compared in major taxonomic studies (Obraztsov, 1964; Razowski, 1995; Razowski, 1999).

To facilitate species comparative identification, a dicotomic key is provided for last larval instars of the species studied. Insofar pupal structures is concerned, those pertaining of both sexes of *P. auraria* and *P. chrysopteris* are also dealt with.

Key words

Taxonomy description larvae, chaetotaxy, *Proeulia auraria*, *Proeulia chrysopteris*, pupae, hosts.

INTRODUCCIÓN

Los estudios de Tortricidos en Chile, se relacionan con especies que han provocado significativas pérdidas, desde el punto de vista económico, tanto en su comportamiento como plagas, dañando directamente la producción, y también como agentes causantes de rechazo por restricciones cuarentenarias.

Dentro de las especies plagas más importantes de la familia Tortricidae en Chile, podemos mencionar a la polilla del frejol, *Crociosema aporema* (Walsingham), la polilla de la manzana, *Cydia pomonella* (L), la polilla oriental de los frutales, *Grapholita molesta* (Busck) y los enrolladores de los frutales, *Proeulia* spp, estos últimos, todos de origen nativo. Es importante destacar, la reciente introducción al país de la polilla del racimo, *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller) (Diario oficial, 2008), la cual afecta principalmente a la vid vinífera. Esta plaga, desde su aparición ha provocado un importante daño económico, ya que por razones de encontrarse sujeto a un programa de erradicación, ha aumentado el uso de controles agroquímicos mandatorios. Como potencial plaga de importancia agrícola y de orden cuarentenario, son consideradas las especies del género *Accuminulia* sp., que en forma ocasional se ha reportado el ataque en vid y carozos (Brown, 1999; González, 2003) y *Haemateulia* sp., con sus 2 especies nativas. En relación a especies forestales, se puede mencionar a la polilla del brote del pino, *Rhyacionia buoliana* (Denis & Schiffermüller) (Artigas, 1994).

Dentro de las 38 especies del género *Proeulia*, descritas de Chile, se destacan tres de importancia económica: la polilla enrolladora de los frutales, *Proeulia auraria* (Clarke), la polilla enrolladora de las hojas del manzano, *Proeulia chrysopteris* (Butler) y el enrollador de las viñas *Proeulia triquetra* Obraztsov. Estas han sido citadas en asociación directa y provocando daños en los cultivos de uva de mesa, uva vinífera, carozos, pomáceas, kiwi y cítricos (Campos *et al.*, 1981; González, 1989; Brown y Passoa, 1998; González, 2003).

La importancia de *P. auraria* ha sido limitada pero creciente, presentándose focos esporádicos en parronales, perales y naranjos desde la IV a la VII regiones. Sin embargo, su potencial de daño es significativo y en ocasiones ha pasado de categoría de plaga secundaria a primaria. En uva de mesa y vinífera, puede constituirse como plaga primaria por sus daños directos sobre el racimo y follaje, o por sus daños indirectos por facilitar el ingreso de *Drosophila* y de hongos patógenos como moho gris *Botrytis cinerea* y moho negro *Cladosporium* sp. (González, 2003).

En cuanto a las descripciones taxonómicas de larvas, así como del estado de pupa, de las distintas especies de la Familia Tortricidae en Chile, no existen aportes que permitan identificar en forma certera, a ninguna especie de los géneros que están contenidos en la tribu Euliini: *Proeulia*, *Chileulia*, *Accuminulia* ni *Haemateulia*. Los trabajos existentes que guardan relación con el género *Proeulia*, corresponden a descripciones generales, las cuales no están fundamentadas en el estudio de quetotaxia.

Los objetivos de esta memoria de título fueron:

- Describir taxonómicamente a nivel de último estado larvario, las especies de *P. auraria* y *P. chrysopteris*.
- Describir morfológicamente la pupa de *P. auraria* y *P. chrysopteris*.
- Recopilar y actualizar registros de hospederos de *P. auraria* y *P. chrysopteris*.
- Diseñar una clave de identificación para el quinto estado larvario de *P. auraria* y *P. chrysopteris*.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La Familia Tortricidae en Chile

Los tortricidos incluyen a más de 5.000 especies de pequeñas polillas de hábitos crepusculares o nocturnos, cuyas larvas polífagas son defoliadoras o perforadoras de brotes, flores o frutos (González, 2003).

En Chile, el grupo está representado por dos subfamilias de importancia económica Olethreutinae y Tortricinae. Dentro de los Olethreutinae destacan tres especies que causan graves pérdidas en pomáceas, carozos y uva vinífera: *Cydia pomonella* (L.), la polilla de manzana, *Grapholita molesta* (Busck), la polilla oriental de los frutales y *Lobesia botrana* (Denis & Schifermüller), la polilla del racimo de la vid.

En tanto en la subfamilia Tortricinae, se encuentra contenida la tribu Euliini, siendo Razowski (1999) quien aporta con una primera revisión del grupo, donde se establecen 42 especies distribuidos en 16 géneros. Actualmente, la tribu contiene 76 especies, distribuidas en 20 géneros, la mayoría conocidas solo de Chile (endémicas) (Razowski y Pelz, 2010)

En consecuencia, el grupo en nuestro país presenta al menos 10 especies, con diversa importancia desde el punto de vista de control químico, potencial de daño y restricciones de orden cuarentenario (*Cydia*, *Grapholita*, *Lobesia*, *Crociosema*, *Rhyacionia*, *Accuminulia* y *Proeulia*).

El género *Proeulia* Clarke

El género *Proeulia* fue establecido por Clarke en 1962 para dos especies chilenas, endémicas de las Islas Juan Fernández, *P. robinsoni* (Aurivillius) y *P. griseiceps* (Aurivillius), ambas descritas previamente bajo el género europeo *Eulia*. Las características morfológicas de este taxón, han sido revisadas por Obraztsov (1964), en el cual reubica a cuatro especies, previamente conocidas: *P. auraria*, *P. chrysopteris*, *P. leonina* y *P. tenontias*. Además describe cinco nuevas especies, basado en estudios de los caracteres de los adultos y de la morfología de los genitales del macho o de la hembra: *P. triquetra*, *P. aethalea*, *P. cneca*, *P. apospasta* y *P. inconspicua*.

Con posterioridad, el género se amplió con descripciones de nuevas especies, incluida una de origen boliviano (Clarke, 1980; Razowski, 1995; Razowski, 1999, Razowski y González, 2003; Razowski y Pelz, 2010).

En la actualidad, este género está compuesto por 38 especies, constituyendo cerca del 50 %

de los tortricidos chilenos conocidos (Razowski *et al*, 2010). Cabe destacar a *P.auraria*, *P.chrysopteris* y *P.triquetra*, como las de mayor significancia desde el punto de vista económico (González, 2003).

Sus larvas se alimentan de brotes, flores y frutos, caracterizándose por defoliar y enrollar hojas (Figuras 1, 2 y 3).



Figura 1. Larva de *Proeulia* sp. plegando hojas.



Figura 2. Daño en frutos de manzana por larva de *Proeulia* sp.



Figura 3. Larva de *Proeulia* sp. alimentándose de carozos.

Las pupas son de color café oscuro, y por lo general se encuentran dentro de un capullo sedoso en el interior de las hojas plegadas (Figuras 4 y 5).

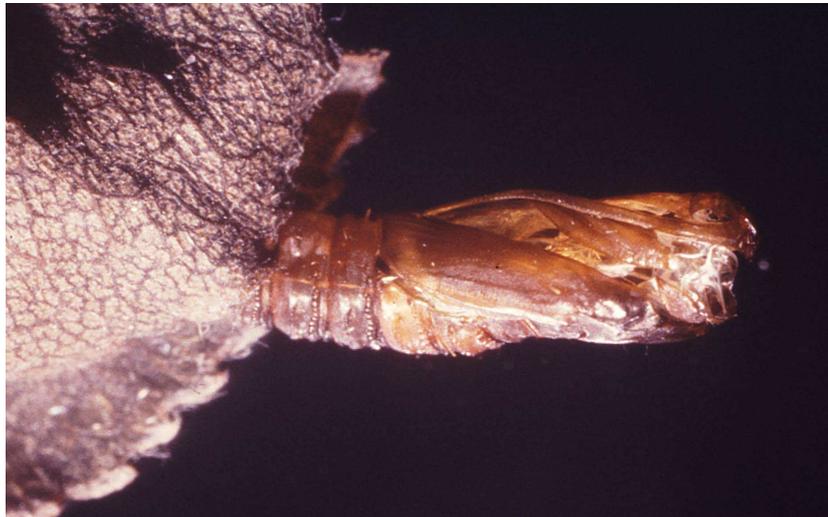


Figura 4. Exuvio de pupa de *Proeulia* sp.



Figura 5. Exuvios de pupas de *Proeulia* sp.

Características morfológicas generales del género

Los límites y definición morfológica para este taxón, fue establecido inicialmente por Clarke (1962). Con posterioridad el conocimiento de este género, fue ampliado con nuevas observaciones por Obraztsov (1964). Finalmente Razowski (1995), lo redefine destacando la nervadura del primer par alar y describiendo detalladamente las características morfológicas, de la armadura de los genitales del macho y la hembra. A continuación se entrega una breve diagnosis general del taxón.

Adultos: Antenas ciliadas en el macho, cortas y pubescentes en la hembra. Palpos labiales erectos, aproximadamente dos veces más largos que la cabeza. Alas anteriores brillantes, habitualmente doradas, con doce venas, anchas, borde posterior casi recto. Alas posteriores por lo general de tonalidad clara con 8 venas.

Genitalia del macho: Uncus por lo general simple; socius variando de pequeño a largo, valvas ensanchadas en la parte basal, con terminación aguda y redondeada, sacculus de forma simple. Aedeagus por lo general corto y ancho, con un número variable de cornutis (3 a 8) (Figuras 6, 7, 8 y 9).

Genitalia de la hembra: Esterigma corto y esclerosado dorsalmente, *ductus bursae* membranosa, o esclerosado hasta su parte media, signum variados en forma y en ocasiones presente.

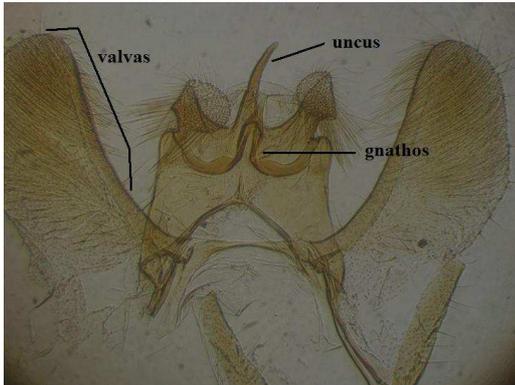


Figura 6. Genitalia de macho de *P. auraria*.

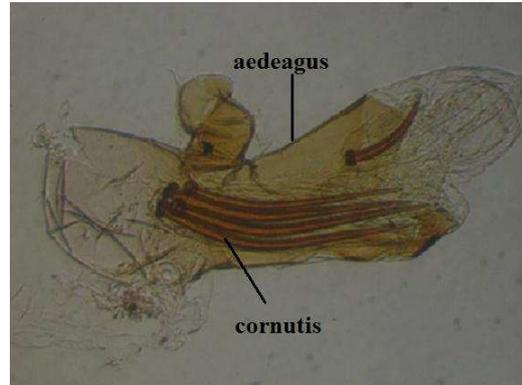


Figura 7. Aedeagus de *P. auraria*.

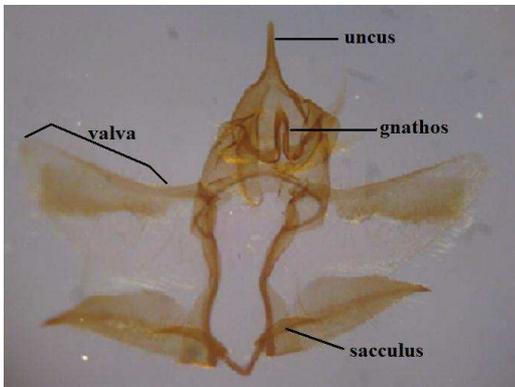


Figura 8. Genitalia de macho de *P. chrysopteris*.

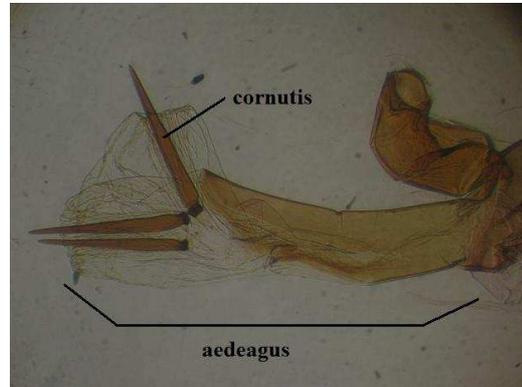


Figura 9. Aedeagus de *P. chrysopteris*.

***Proeulia auraria* (Clarke) Enrollador de frutales**

Esta especie fue descrita por Clarke en 1949, de 6 ejemplares machos colectados en el Cajón del Maipo, Región Metropolitana, bajo el género *Eulia*. Posteriormente, Obraztsov (1964), revisa la especie y describe los caracteres morfológicos de la hembra, de diversos ejemplares obtenidos de la zona central de nuestro país, transfiriéndola dentro del género *Proeulia*.

Su distribución geográfica es bastante amplia, se extiende desde la Región de Coquimbo a la Región del Maule. Corresponde a una de las más polífagas dentro del grupo de enrolladores habitantes de Chile central (Campos *et al.*, 1981; Álvarez y González 1982; González, 1989; González, 2003).



Figura 10. Adulto macho de *P. auraria*.



Figura 11. Cabeza de hembra de *P. auraria* en vista lateral.

Aspectos biológicos de las larvas y descripción del daño.

Las larvas en sus primeros estados son de color verde pálido y de un verde más intenso a medida que se va desarrollando. Presentan la cápsula cefálica con la placa torácica de color negro en los primeros 4 estados y verde en el último. En cuanto a su longitud, las larvas recién nacidas miden 1mm. y en sus últimos estados pueden alcanzar los 22 mm. (Campos

et al., 1981; González, 1983).

Pasan por cinco estados larvarios (Campos *et al.*, 1981; Álvarez, 1982). La distribución y número de setas, se mantienen sin variación entre los distintos estados. Estas son simples y de color castaño, su base está rodeada por un pináculo del mismo color que el resto del cuerpo, pero es de diferente textura (Álvarez, 1982).

Todos los estados larvarios presentan un desarrollado peine anal, provistos de 7 a 9 dientes. En la cabeza de la larva de 5° estado, se observa una banda negra en la zona de la gena, franja que recorre desde el borde de la cabeza, hasta la zona de los ocelos (González, 2003).

Invernan como larvas, de preferencia en sus primeros estados. En su estado invernante, se tornan de un color oliváceo. Al ser molestadas presentan gran irritabilidad, realizando contorsiones violentas y al abrir la hoja en la que se encuentran, retroceden rápidamente para dejarse caer por un hilo de seda (Campos *et al.*, 1981; Álvarez, 1982).

Esta especie ataca preferentemente a hojas, estructuras florales y frutos, estructuras en las cuales se oculta, plegando las hojas en forma de tubos tapizados de seda. Debido al largo período larvario, en particular durante la primera generación, la larva produce daños en yemas, hojas, flores y frutos, produciendo severas deformaciones producto de las heridas superficiales generadas. Su daño se diferencia al de otros carpófagos, por la total ausencia de restos fecales y por el tapiz sedoso que recubre las áreas dañadas (González, 1990; González, 2003).

En vides el daño se produce poco después de la brotación, observándose una gran cantidad de larvas que atacan los brotes recién emergidos de las yemas, ocasionando una destrucción completa de las inflorescencias. Además, proceden a enrollar y doblar las hojas impidiendo que el brote se desarrolle normalmente, incluso provocando su desecación produciendo una eventual pérdida del racimo (Campos *et al.*, 1981). En los racimos las larvas penetran en ellos produciendo un serio deterioro, debido a las mordeduras en la superficie de las bayas ocasionando una proliferación de hongos, especialmente de pudrición ácida y *Botrytis cinerea*, causando una descomposición del racimo (Faccin, 1979; citado por Álvarez, 1982; González, 2003).

En frutales de carozos, los daños se concentran en la segunda generación larvaria sobre frutos bien desarrollados, en el cual se localiza en el pedicelo donde la larva produce galerías superficiales, siempre recubiertas por telas sedosas (González, 1990).

En perales, las larvas pueden alimentarse de las yemas para posteriormente continuar con las flores y primordios foliares. Los frutos son dañados desde la cuaja con gran intensidad, declinando el ataque a medida que éstos alcanzan mayor calibre. Una segunda generación el daño se concentra especialmente en las hojas (Álvarez, 1982).

En naranjos la larva atraviesa la cáscara produciendo una galería superficial vertical, la cual compromete unos 5 a 6 mm. de la pulpa (González, 1983).

Antecedentes generales de la pupa

Las pupas presentan una coloración castaño clara a oscura, a medida que transcurre el período de desarrollo, alcanzando un largo de hasta 12 mm. Es posible en este estado diferenciar los sexos, pues el número de segmentos abdominales visibles bajo el pliegue de las alas, corresponde a cuatro en la hembra y de cinco en el macho (Campos *et al.*, 1981).

La pupa se encuentra protegida en el interior de un capullo sedoso elaborado por la larva, ya sea dentro de un pliegue de la hoja, entre varias hojas unidas o entre un fruto y una hoja (Campos *et al.*, 1981; Álvarez y González, 1982).

En vista dorsal, desde el segundo segmento abdominal hasta el séptimo, presenta una doble hilera de gruesas espinas (Álvarez, 1982), mientras que en el noveno solo una hilera (Peralta *et al.*, 2009).

El cremaster es de color castaño oscuro compuestos por ocho ganchos, 2 pares centrales y 2 laterales. Los bordes apicales laterales terminan en punta y el central con una proyección media algo levantada. En vista ventral presenta estrías transversales (Peralta *et al.*, 2009).

Hospederos

Esta especie de enrollador de los frutales es considerada la más polífaga dentro de su género, afectando diversas especies de frutales de hoja caduca, persistentes, vegetación esclerófila y forestales (González, 2003).

Inicialmente este insecto ocupaba un hábitat natural, que consistía en una flora nativa silvestre compuesta por especies de las Familias Celastraceae y Myrtaceae. Posteriormente, su acción trófica fue ampliándose para alcanzar especies cultivadas, como cultivos frutales, parronales y plantas ornamentales (Álvarez, 1982).

Dentro de los hospederos nativos que han sido citados, podemos mencionar: el maqui (*Aristotelia chilensis*), canelo (*Drymis winteri*), plátano oriental (*Platanus orientalis*), arrayán (*Luma* sp.), peumo (*Cryptocarya alba*), quillay (*Quillaja saponaria*) y la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) (Obraztsov, 1964; Campos *et al.*, 1981; Alvarez y González, 1982; González, 2003).

Importancia económica

Esta especie por su amplia polifagia, ofrece un potencial de daño mayor a la fruticultura tanto de hoja caduca como persistente. Las características del daño, determina que gran cantidad de fruta pierda su valor comercial, constituyendo un alto porcentaje del desecho obtenido durante el proceso de selección y empaque (González, 1980, citado por Álvarez, 1982).

Otra característica importante, es la alternancia de hospederos que cumplen en cada generación, es decir, la primera no la cumplen en el mismo hospedero que la siguiente (González, 2003).

Los cultivos frutales más afectadas corresponden a: la vid, el naranjo y el peral, en menor grado, se ha encontrado en manzanos, damascos, ciruelos, kiwi, cerezos, y nogales (Campos *et al.*, 1981; González, 1983; González, 1989; Brown y Passoa, 1998; González, 2003).

Presenta medidas en orden a restricciones cuarentenarias, como por ejemplo para los mercados de Estados Unidos, China, Europa, Taiwán y Japón (González, 2003).

***Proeulia chrysopteris* (Butler) Enrollador de la hoja del manzano**

La descripción original de esta especie fue realizada por Butler en 1883, de un solo ejemplar macho, bajo el género *Tortrix*. Posteriormente Meyrick en 1912, la transfirió al género *Eulia*. En la actualidad, esta especie es considerada bajo el taxón *Proeulia* debido a Obraztsov (1964), quien re describe a la especie en base a diversos ejemplares, de la zona centro sur de Chile. Describe las variaciones fenotípicas, en relación al colorido del primer de alas y las armaduras de los genitales del macho y la hembra.

Su actual distribución geográfica, se extiende desde la Región de Valparaíso a la Región de los Lagos, presenta un alto rango de hospedantes cultivados, silvestres y especies forestales (González, 1989; González, 1990; González y Curkovic, 1994; Brown y Passoa, 1998; González, 2003).



Figura 12. Adulto macho de *P. chrysopteris*.



Figura 13. Cabeza de macho de *P. chrysopteris* en vista lateral.

Aspectos biológicos de las larvas y descripción del daño.

Las larvas presentan similitud a otras especies del género, es decir son de color verde, siendo su cabeza y pronoto de color oscuro, excepto en el último estadio, poseen además un peine anal (Artigas, 1994). A nivel de último estado, presentan una longitud mayor a *P. auraria*, registrando ejemplares de hasta 24 mm. En el segundo segmento de la antena, presenta una mayor longitud, el cual tiene una relación de 2 a 2,3 veces el largo del segmento basal. Carece además, de la banda negra que se extiende por el borde de las mejillas (González, 2003).

La larva se alimenta de yemas, tanto foliares como florales, su daño se expresa en flores cortadas y frutos horadados con amplias galerías. Estas pueden comprometer toda la superficie interna de un ramillete frutal. Frecuentemente, los frutos dañados están adheridos a hojas y restos florales, quedan con horadaciones de cierta profundidad, las que pueden cicatrizar perfectamente (González, 1989; González, 2003).

En manzanos, se ha observado que inicialmente se alimenta de primordios, a fines de agosto, antes del inicio del periodo de brotación. Luego continúa hacia las hojas, las que al momento de desplegar su lámina, algunas rosetas foliares quedan adheridas entre sí debido a las telas que produce la larva. Posteriormente se dirigen a flores y pequeños frutos, dejándolos completamente vaciados (González, 1990).

En kiwis, el daño es más evidente en un ataque de la segunda generación. La larva se dirige

al pedicelo del fruto, donde produce galerías superficiales que sólo comprometen la superficie u orificios verticales, redondos, dejando siempre la zona dañada revestida con telas. Las lesiones cicatrizan fácilmente y no representa compromiso en la viabilidad del fruto, durante el proceso de almacenaje (González, 1990; González y Curkovic, 1994).

Antecedentes generales de la pupa

Para esta especie se puede señalar que las alas metatorácicas, junto al metanoto son visibles y diferenciables, en vista dorsal y lateral. En los segmentos abdominales desde el cuarto hasta el séptimo, presentan dos hileras de espinas dorsales. El noveno segmento está compuesto por una sola hilera y el décimo carece de estas espinas (Peralta *et al.*, 2009).

El cremaster en vista ventral, es alargado y con estrías longitudinales, en forma dorsal presenta una concavidad en la base. Su ápice es romo y ligeramente curvado hacia la abertura anal. Está compuesto por 8 ganchos, 4 dorsales y 4 en posición ventral (Peralta *et al.*, 2009).

La zona perianal es ligeramente estriada con 2 pares de ganchos apicales y 2 ganchos basales en ambos lados. Presenta además surcos poco notorios, rodeando la abertura anal (Peralta *et al.*, 2009).

El período de pupa varía en un rango estimado de 2 a 3 semanas (González, 1990).

Hospederos

Al igual que *P. auraria*, esta especie presenta, un alto grado de registros de hospederos. Se puede encontrar asociada a frutales, especies forestales y ornamentales. Se ha reportado en los siguientes especies frutales: manzanos, perales, cerezos, ciruelos, damascos, duraznos, guindo ácido, kiwi, nectarinos, nogales, vid, kaki y en menor frecuencia en naranjos. Entre las especies forestales, se encuentra: el plátano oriental (*Platanus orientalis*), falso plátano (*Acer pseudoplatanus*), acer (*Acer buergerianum*), mañío (*Podocarpus nubigenus*) y olmo (*Ulmus minor*). Dentro de plantas ornamentales incluyen rosa (*Rosa* spp.), guayacán (*Caesalpinia paraguensis*), Fucsia (*Fuchsia magellanica*), naranjillo (*Citronella mucronata*) y maqui (*Aristotelia chilensis*) (González, 1989; Brown y Passoa, 1998; González, 2003).

También se han citado hospederos que no corresponden a *P. chrysopteris*, como por ejemplo en la Jojoba (*Sidmmondsia chinensis*), la cual debe ser atribuida a la especie *Proeulia elguetae* Razowski y el pino insigne (*Pinus radiata*), donde corresponde a la especie *Proeulia tenontias* (Meyrick) (González, 2003).

Importancia económica.

Esta especie reviste un carácter esencialmente secundario y en ocasiones puede ser considerada de orden primaria. Es considerada una plaga de importancia económica en pomáceas, donde es la primera generación la que afecta a inicios de la brotación (González, 1989). En cambio en kiwi y la vid, es la segunda generación la que produce los daños (González, 1990; González y Curkovic, 1994).

En consecuencia, esta especie debe ser considerada de mayor relevancia para manzanos y de interés cuarentenario en el cultivo del kiwi, debido a la presencia de larvas durante el periodo de cosecha (González, 2003).

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó en el Museo Entomológico Luis Peña, del Departamento de Sanidad Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile (MEUC), durante el período 2009 -2010.

Materiales

Materiales de laboratorio

Equipos ópticos y generales. Microscopio binocular corriente y de fase contrastada, lupa estereoscópica binocular para observación de las características generales de los ejemplares, lupa de bolsillo de 10X para reconocimiento y observación de terreno. Estufa de secado eléctrico con regulación de temperatura.

Material de vidrio. Discos Petri, frascos con tapa de goma para guardar ejemplares, crisoles de porcelana, porta y cubre objetos para montaje permanente.

Productos químicos. Solución de KOH para el desengrasado de especímenes, alcohol ácido, alcohol al 70 y 95%, agua destilada, aceite de clavos y bálsamo de Canadá para montaje en preparaciones microscópicas.

Instrumental y material auxiliar. Mesa iluminada de dibujo, pinzas, minucias, frascos plásticos para crianza de ejemplares, cámara tipo Flanders.

Material Entomológico. Las especies *Proeulia auraria* (Clarke) y *Proeulia chrysopteris* (Butler), fueron colectadas en distintos huertos, tanto comerciales como caseros, ubicados en la zona central desde la región de Coquimbo hasta la región del Maule.

Método

Crianza de laboratorio

Las larvas colectadas, fueron colocadas individualmente, en frascos de plásticos a temperatura ambiente. En el interior de cada frasco se colocó material vegetativo de donde fueron encontrados. Los contenedores, correctamente identificados, se depositaron al interior de cámaras de crianza tipo Flanders. Para su alimentación, inicialmente se les administró follaje de su planta hospedera, posteriormente se reemplazaron por hojas de peumo y cítricos. Al alcanzar el estado de pupa, se trasladaron a placas Petri, hasta el

momento de su emergencia. Los adultos obtenidos de las crías, se montaron en alfileres entomológicos, para su posterior identificación.

Parte de las larvas colectadas fueron preparadas en forma permanente para su posterior estudio.

Identificación de la especie

Para la identificación taxonómica de los ejemplares adultos, se utilizó la descripción, claves y figuras de las genitales del macho y de la hembra del género *Proeulia* dadas por Obraztsov (1964) y Razowski (1995, 1999).

El procedimiento para el estudio de las genitales, se detalla a continuación:

- Datos de colecta de las muestras.
- Disección de abdómenes y humectación en alcohol al 95 %.
- Desengrasado en solución de KOH al 10% durante 24 horas.
- Lavado en agua destilada con agujas.
- Inmersión en alcohol ácido durante 30 minutos para neutralizar.
- Lavado en agua destilada.
- Deshidratación en alcohol al 95 % durante 10 minutos.
- Remojo en aceite de clavos.
- Montaje de la genitalia en bálsamo.
- Secado en estufa durante un mes.

Identificación y caracterización de los estados larvarios

El procedimiento se realizó mediante preparaciones para estudiar la quetotaxia y efectuar mediciones corporales y de la cápsula cefálica, de la siguiente manera:

- Las larvas se sumergen en alcohol o agua caliente
- Se transfieren en KOH al 10% durante 24 horas
- Lavado en agua destilada
- Eliminación de grasas con alcohol ácido
- Tinción en una solución de fucsina ácida por dos minutos
- Inmersión en alcohol al 95 %
- Inmersión en aceite de clavos
- Montaje en bálsamo de Canadá y se tapa con un cubre objeto.
- Secado en estufa durante un mes

Registro y actualización de hospederos

A partir de las recolecciones de larvas realizadas en terreno en huertos comerciales y caseros de la zona central, de las crías de laboratorio y la recopilación de los datos de etiqueta de colecta, que se encuentran adjuntos en los ejemplares preservados en la colección entomológica, de la Facultad de Ciencias Agronómicas, se logró obtener información adicional respecto a las plantas hospedantes, lo que permitió ampliar la información sobre nuevos registros de hospederos.

RESULTADOS

Características generales de larva de 5° estado de *Proeulia auraria* (Clarke) y *Proeulia chrysopteris* (Butler)

Las larvas son de tipo eruciforme, con tres pares de patas torácicas provistas de garra del tarso simple, cuatro pares de patas falsas ubicadas entre el tercer y sexto segmento abdominal y un par de patas falsas anales, con crochets dispuestos en bandas biordinales. El color general del cuerpo varía entre verde claro a verde amarillento. Placa torácica y placa anal de color similar al resto del cuerpo, con dispersas manchas de color verde más oscuro. Peine anal fuertemente quitinizado, compuestos con 6 a 9 dientes en el caso de *P. auraria* y de 7 a 9 en *P. chrysopteris*, unidos en su base (Figura 14).



Figura 14. Larva de último estado de *P. chrysopteris*.

Zona ocelar presenta seis estemas circulares ubicados lateralmente cerca de la base de las antenas. Antenas trisegmentadas. Aparato bucal de tipo masticador, labro bilobulado con una fuerte escotadura central, con 12 setas ubicadas en la superficie externa; en la cara interna 6 setas y 3 poros. Mandíbulas fuertemente quitinizadas de cinco dientes, siendo los cuatro primeros de forma aguzada. Espinerete de forma subcilíndrica y levemente curvo. Los palpos labiales son cilíndricos y alargados, menor a la mitad del largo, con respecto al espinerete.

Tórax y abdomen con tegumento cubierto de densos microprocesos de forma circular y pequeña espina dorsal. Protórax con placa torácica destacada y surco medio dorsal con una leve invaginación en su parte posterior. Espiráculos forma circular ubicados lateralmente

sobre protórax y en los segmentos abdominales del 1 al 8, siendo el de segmento ocho de mayor tamaño que los precedentes.

Descripción de larva de 5° estado de *Proeulia auraria* (Clarke)

Aspecto general

Larva de hasta unos 22 mm. de longitud. Cabeza con pequeñas manchas dispersas, de tonalidad oscura, con una notable franja lateral de color negra, que recorre desde el borde de la gena hasta el seno occipital, de mayor a menor grosor (Figura 15). Antenas con banda oscura incompleta en el primer segmento y completa en el segundo. Labro de color oscuro y clipeo de tonalidad clara. Las espínulas de la epifaringe son poco densas y de forma alargada, ubicadas desde el centro hacia la base del labro. Placa torácica sin reticulación, de color similar al resto del cuerpo, con pequeñas manchas dispersas, de tonalidad oscura.

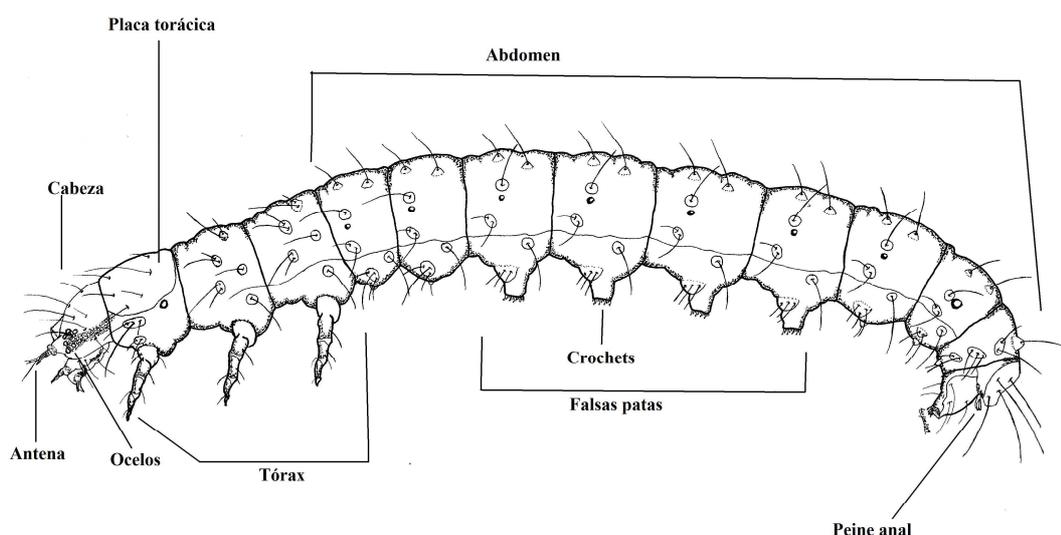


Figura 15. Larva de último estado de *P. auraria*.

Quetotaxia del último estado

Cabeza

Presenta 6 estemas circulares ubicados de forma semicircular, con excepción del estema 5, el cual está ligeramente desplazado hacia la zona anterior de la cabeza. Grupo estematal (S), con 3 pares de setas táctiles y 1 par de poros (Sb); seta S1 ubicada ventral a estema 2; S2 ubicada postero ventral a estema 1; seta S3 ubicada levemente postero ventral a seta S2;

la banda oscura de la gena sobrepasa dorsalmente a S2 y en S3 ubicada al margen de la misma; poro Sb ubicado antero dorsal a estema 3 y dorsal a estema 4. Grupo subestematal (SS), con 3 pares de setas táctiles y 1 par de poros (SSa); seta SS2 ubicada antero ventral a estema 6; seta SS3 ubicada ligeramente postero ventral a SS2; SS1 ubicada antero ventral a SS3; poro SSa ubicado entre SS2 y más cercano a SS3 (Figura 16).

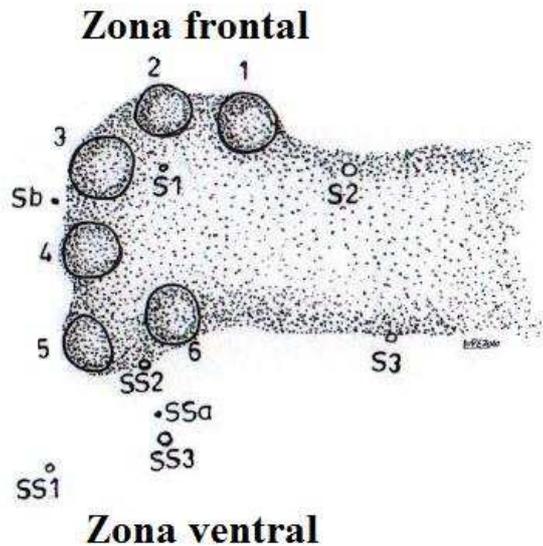


Figura 16. Área estematal en vista lateral.

Grupo anterior (A), con 3 pares de setas táctiles y 1 par de poros (Aa); setas A1, A2, A3 ubicadas en ángulo obtuso muy extendido; poro Aa ubicado dorsal a seta A2. Grupo lateral (L), con 1 par de setas táctiles y 1 par de poros (La). Grupo posterodorsal (P), con 2 pares de setas táctiles y 2 pares de poros (Pa, Pb); poro Pa ubicado entre P2 y L1; poro Pb, entre P1 y más cerca de P2. Grupo adfrontal (AF), con 2 pares de setas táctiles y 1 par de poros (AFa); poro AFa ubicado entre AF1 y AF2. Grupo céfalodorsal (V), con 3 pares de propioceptores y 1 par de poros (Va). Grupo clipeal (C), con 2 pares de setas táctiles. Grupo frontal (F), con 1 par de setas táctiles y 1 par de poros (Fa) (Figura 17). Grupo microgenal (G), con 1 par de propioceptores y un par de poros (Ga).

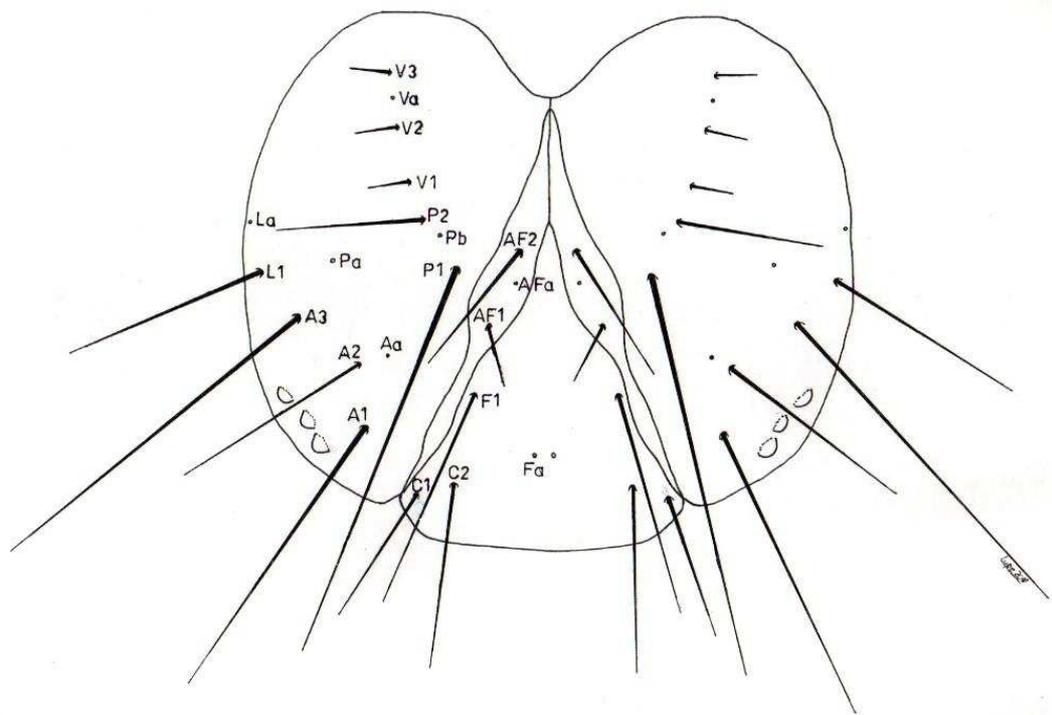


Figura 17. Cabeza en vista frontal de *P. auraria*. Abreviaciones: AF: adfrontal; A: anterior; V: cefalodorsal; C: clipeal; F: frontal; L: lateral; P: posterodorsal.

Antena

Primer segmento anular, quitinoso y corto. Segundo segmento cilíndrico, elongado, quitinoso y con textura reticulada; presenta un sensilo campaniforme poco destacado, ubicado cerca de la base; dos sensilos tricodios, siendo el más pequeño, menor a la mitad del largo respecto del segmento, ubicado en el tercio superior y tres sensilos basicónicos. Tercer segmento es cilíndrico, elongado, menor a la mitad del largo respecto del segundo segmento; además posee tres o cuatro sensilos, uno estilocónico y dos o tres basicónicos (Figura 18).

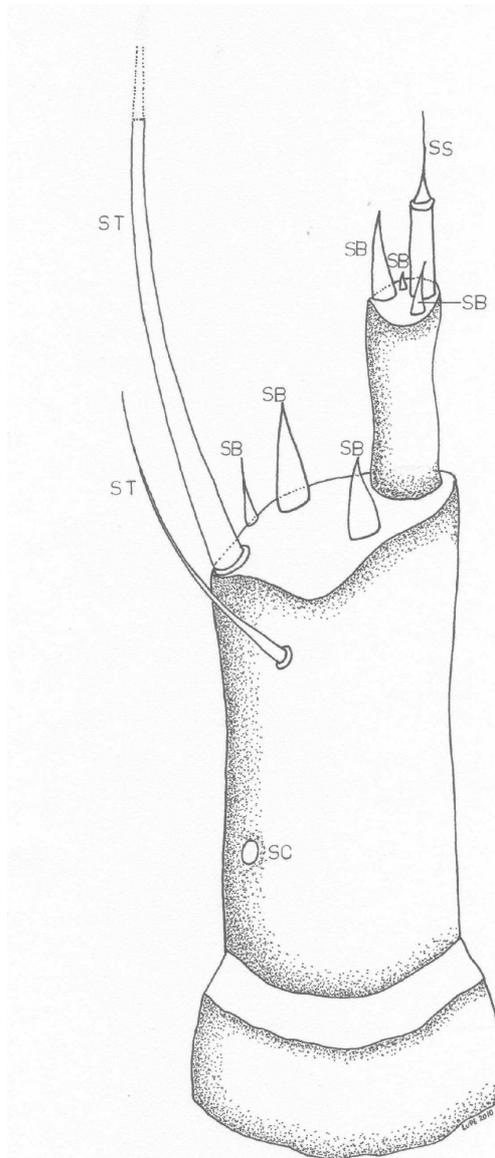


Figura 18. Antena de *P. auraria*. Abreviaciones: SB: sensilo basicónico; SC: sensilo campaniforme; ST: sensilo tricodeo; SS: sensilo estilocónico.

Tórax

Protórax con placa torácica sin reticulación. En placa torácica, seta SD1, por lo general, más cerca a seta SD2 que a seta XD2; seta MXD1 cercana a seta D2. En primer segmento torácico (T1), grupo de setas L, insertas en pináculo de forma elíptica, ubicadas antero ventral al espiráculo, el cual es de forma circular, en donde setas L2, L1 y L3 están alineadas. Grupo de setas SV es bisetoso, ubicado sobre pináculo ventral al del grupo L. Seta V1 está ubicado en pináculo de forma circular (Figura 19).

Mesotórax y metatórax (T2 y T3), grupo de setas D es bisetoso, con ambas setas ubicadas sobre un mismo pináculo; seta D1 dorsal a seta D2. Grupo SD, bisetoso, ubicadas en un mismo pináculo; seta SD2 ubicada ligeramente antero dorsal a seta SD1. Setas L2 y L1 ubicadas sobre un mismo pináculo de forma elíptica; seta L2 ubicada antero ventral a seta L1; seta L3 está ubicada sobre pináculo de forma circular y postero dorsal a seta L1. Grupo SV es unisetoso sobre un pináculo de forma circular y ubicada de forma levemente postero ventral al pináculo de seta L3. Seta V1 ubicada en la base de la coxa (Figura 19).

Abdomen

Primer y segundo segmento abdominal (A1 y A2), el grupo D es bisetoso, con ambas setas ubicadas sobre pináculos separados; seta D1 está antero dorsal a seta D2. Grupo SD es bisetoso, ubicado dorsal a espiráculo y ventral con seta D1; en A1, seta SD2, por lo general, está en un mismo pináculo que seta SD1; en cambio, en A2, siempre se encuentran separados. Setas L1 y L2 sobre pináculo ubicado antero dorsal a spináculo de seta L3. Grupo SV es trisetoso, ubicado en un mismo pináculo. Seta V1 está ubicado sobre un amplio pináculo de forma circular (Figura 19).

Tercer segmento abdominal al sexto (A3-A6), son similares a A1 y A2, pero con seta SD2 siempre separado a pináculo de seta SD1. Grupo SV está sobre un pináculo de forma reniforme, ubicado en la base del espiripedio (Figura 19). En el séptimo segmento abdominal (A7), es similar a A1 y A2, pero con seta SD2 siempre en pináculo separado y grupo SV es trisetoso, dispuestas de forma sub-triangular (Figura 19).

En octavo segmento abdominal (A8), es similar a A1 y A2, pero con grupo SD bisetoso y por lo general, seta SD2 en mismo pináculo que seta SD1, siendo el diámetro del espiráculo, mayor a la mitad del diámetro del pináculo; grupo SV es bisetoso. En el noveno segmento abdominal (A9), seta D1 está sobre un mismo pináculo que seta SD1. Seta D2 está ubicada sobre un gran pináculo de forma sub-triangular; grupo L es trisetoso, dispuesto sobre un mismo pináculo; grupo SV es bisetoso. Seta V1 está ubicado sobre pináculo de forma circular (Figura 19). En el décimo segmento abdominal (A10), placa anal bien diferenciada, con 4 pares de setas, con SD1, D1 y SD2 formando un ángulo agudo; grupo L es trisetoso. Peine anal presente con 6 a 9 dientes (Figura 20).

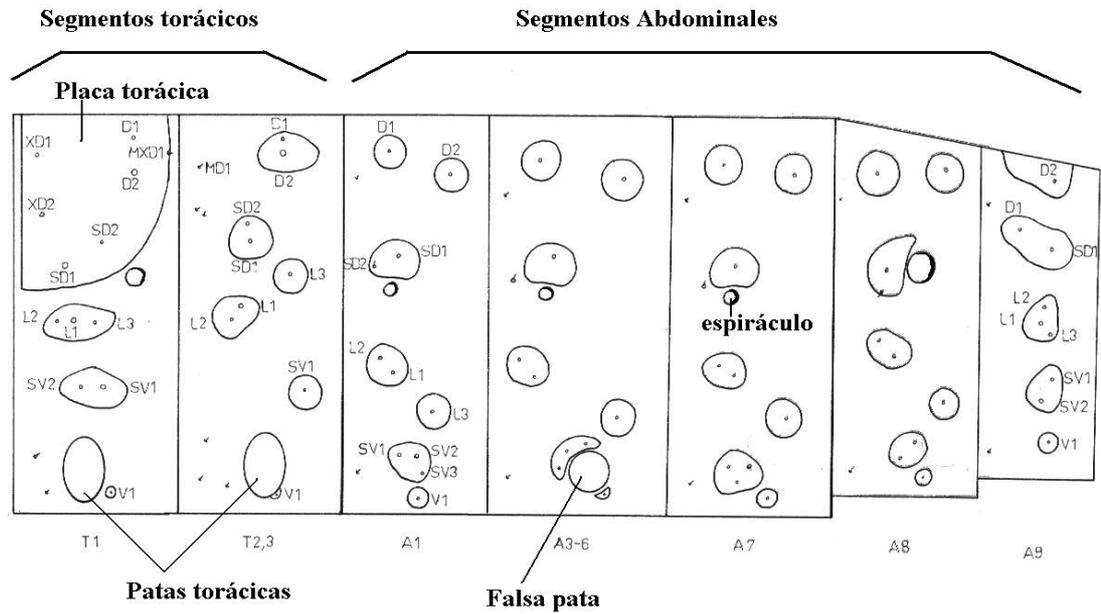


Figura 19. Quetotaxia en vista lateral del cuerpo de larva de *P. auraria*.

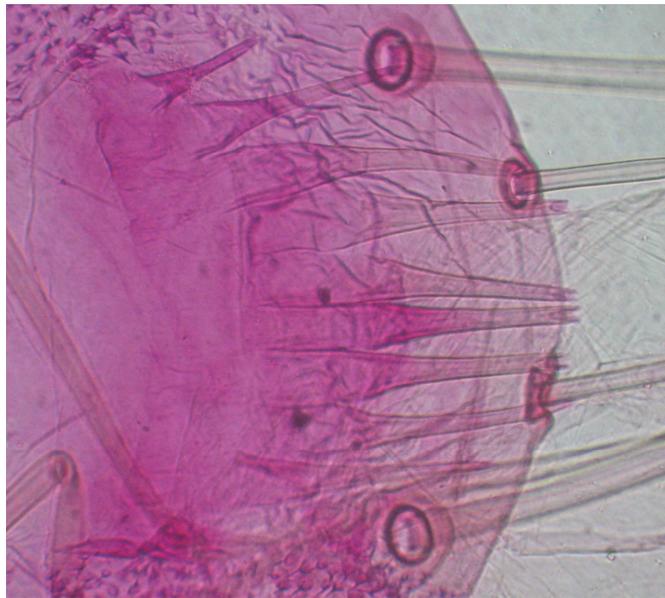


Figura 20. Peine anal.

Variaciones intraespecíficas

Especie estable en su quetotaxia. En un ejemplar, la seta D1 estaba en pináculo separado a seta SD1, solo en un lado, carácter propio de los Tortricinae, MacKay (1962). En A1 y A8,

en ocasiones la seta SD2, puede estar separada a seta SD1. En dos preparaciones, es posible observar una leve reticulación central en la placa anal.

Descripción de larva de 5º estado de *Proeulia chrysopteris* (Butler)

Aspecto general

Larva de longitud máxima de 26 mm. Área interna de zona estematal con mancha de color negro, sin banda longitudinal en la zona de la gena. Antenas de tonalidad castaño clara en segundo y tercer segmento (Figura 21). Labro bicolor con mancha en forma de V en su parte central. Espínulas de la epifaringe son densas y alargadas, concentradas desde su centro hacia la base del labro. Placa torácica con reticulación, de color verde claro. Placa anal reticulada.

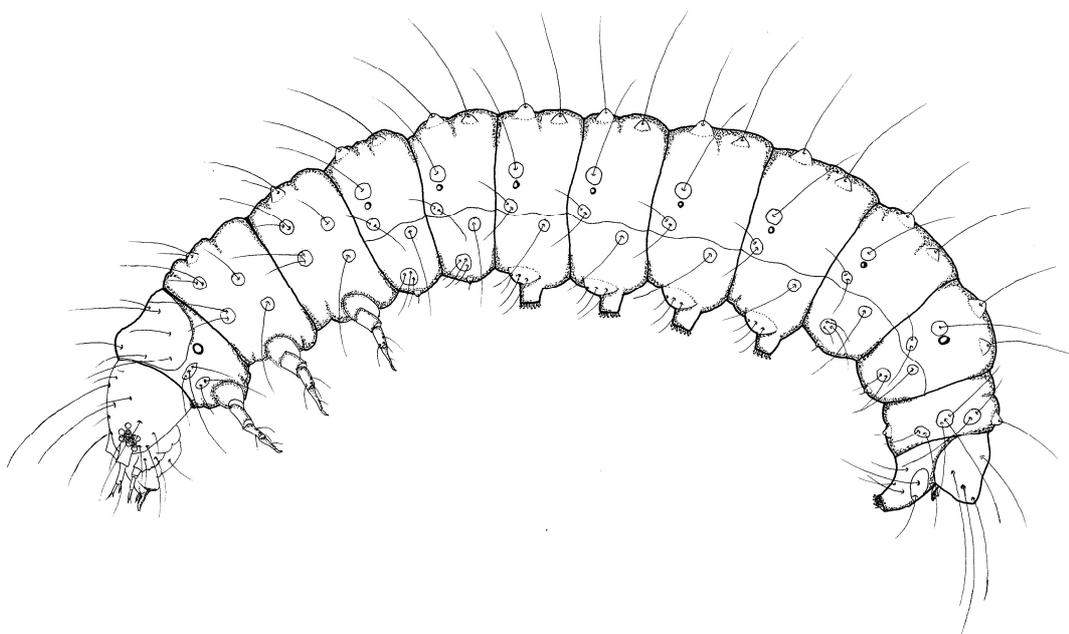


Figura 21. Larva de último estado de *P. chrysopteris*.

Quetotaxia del último estado

Cabeza

Presenta 6 estemas circulares ubicados de forma semicircular, con excepción del estema 5, el cual está desplazado hacia la zona anterior de la cabeza. Grupo estematal (S), con 3 pares de setas táctiles y 1 par de poros (Sb); seta S1 ubicada postero ventral a estema 3; S2

ubicada postero ventral a estema 1; seta S3 ubicada ligeramente postero ventral a seta S2; poro Sb ubicado antero dorsal a estema 3 y dorsal a estema 4. Grupo subestematal (SS), con 3 pares de setas táctiles; seta SS2 ubicada postero ventral a estema 5; seta SS3 ubicada postero ventral a SS2; SS1 ubicada antero ventral a SS2 (Figura 22).

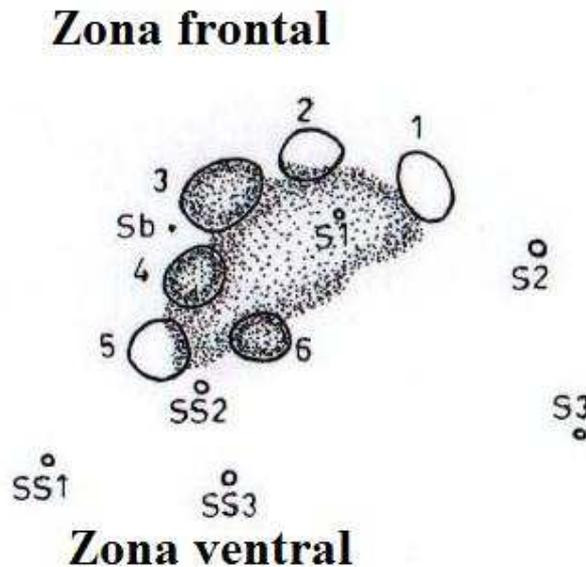


Figura 22. Área estematal en vista lateral

Grupo anterior (A), con 3 pares de setas táctiles; setas A1, A2, A3 ubicadas en ángulo obtuso muy extendido. Grupo lateral (L), con 1 par de setas táctiles y 1 par de poros (La). Grupo posterodorsal (P), con 2 pares de setas táctiles y 1 par de poros (Pb). Grupo adfrontal (AF), con 2 pares de setas táctiles y 1 par de poros (AFa); poro AFa ubicado entre AF1 y más cerca a AF2. Grupo céfalodorsal (V), con 3 pares de propioceptores y 1 par de poros (Va). Grupo clipeal (C), con 2 pares de setas táctiles. Grupo frontal (F), con 1 par de setas táctiles y 1 par de poros (Fa) (Figura 23). Grupo microgenal (G), con 1 par de propioceptores y un par de poros (Ga).

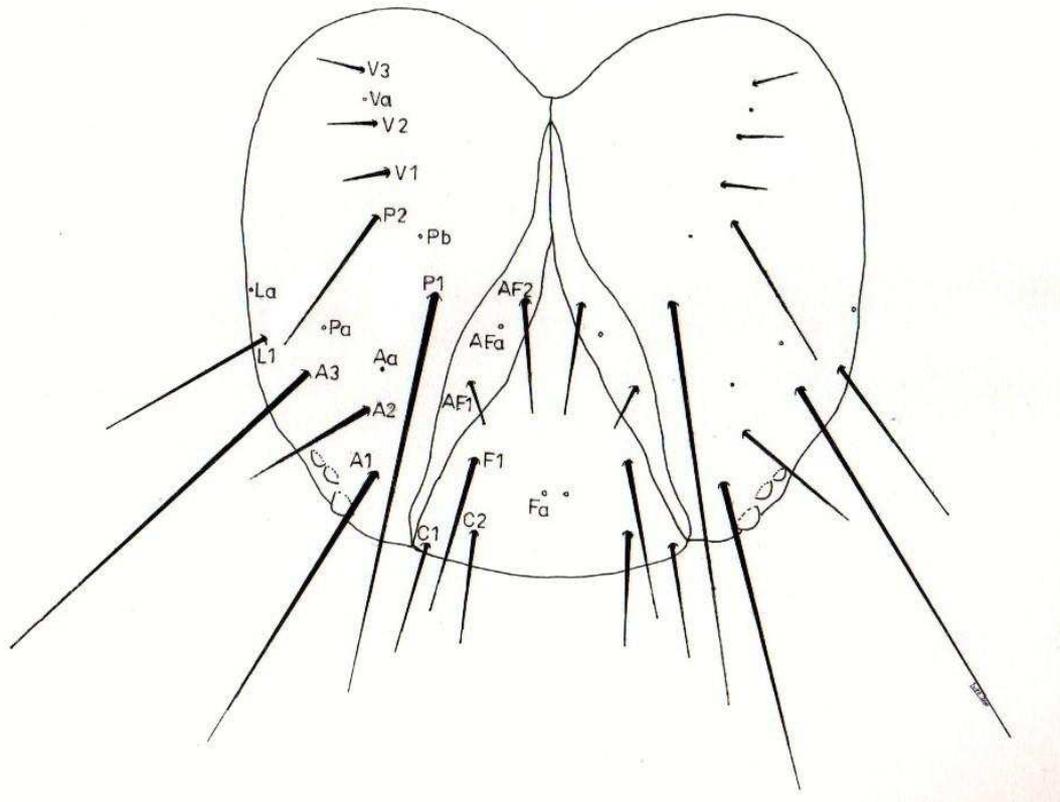


Figura 23. Cabeza en vista frontal de *P. chrysopteris*. Abreviaciones: AF: adfrontal; A: anterior; V: cefalodorsal; C: clipeal; F: frontal; L: lateral; P: posterodorsal.

Antena

Primer segmento anular, poco quitinoso y corto. Segundo segmento cilíndrico, alargado, poco quitinoso, con tenue reticulación; presenta un sensilo campaniforme, ubicado cerca de la base; dos sensilos tricodéicos, siendo el más pequeño, menor a la mitad del largo respecto del segmento, ubicado en el tercio superior y tres sensilos basicónicos. Tercer segmento cilíndrico, alargado, menor a la mitad del largo respecto del segundo segmento. Además posee tres sensilos, uno estilocónico, y dos basicónicos.

Tórax

Protórax con placa torácica bien destacada; surco medio dorsal presente. En placa torácica, seta SD1 más cerca a seta XD2, que a seta SD2. Seta MXD1, por lo general, más cerca de seta D2. En T1, Grupo de setas L, están insertas en pináculo de forma elíptica, reticulado, ubicado antero ventral al espiráculo, el cual es de forma circular; setas L2, L1 y L3 se encuentran alineadas. Grupo de setas SV es bisetoso, ubicado sobre pináculo ventral al del

grupo L. Seta V1 está separado de coxa (Figura 24).

Mesotórax y metatórax (T2 y T1), grupo de setas D es bisetoso, con ambas setas ubicadas sobre un mismo pináculo; seta D2 postero ventral a seta D1. Grupo SD es bisetoso, ubicadas en un mismo pináculo; seta SD2 está antero dorsal a seta SD1. Setas L2 y L1 ubicadas sobre un mismo pináculo de forma oblonga; seta L2 antero ventral a seta L1; seta L3 ubicada sobre pináculo de forma circular y postero dorsal a seta L1. Grupo SV es unisetoso, sobre pináculo de forma circular y ubicada de forma ligeramente postero ventral a pináculo de seta L3. Seta V1, por lo general, en pináculo de forma circular, separado de coxa (Figura 24).

Abdomen

A1 y A2, grupo D es bisetoso, con ambas setas ubicadas sobre pináculos separados; seta D1 está antero dorsal a seta D2. Grupo SD es bisetoso, dorsal a espiráculo y ventral con seta D1; en A1, seta SD2 puede o no estar separado a seta SD1; en cambio en A2, siempre está separado. Setas L1 y L2 sobre pináculo ubicado antero dorsal a seta L3. Grupo SV es trisetoso, ubicado en un mismo pináculo. Seta V1, ubicado sobre un amplio pináculo de forma circular (Figura 24).

A3-A6, similar a A2, pero con grupo SV sobre pináculo reniforme, ubicado en la base del espiráculo. A7 similar a A2, pero grupo SV es trisetoso, dispuestas de forma sub-triangular. A8 similar a A2, pero con SD bisetoso y por lo general, en un mismo pináculo, siendo el diámetro del espiráculo menor a la mitad del diámetro del pináculo; SV bisetoso. En A9, seta D1 sobre un mismo pináculo que seta SD1. Seta D2 ubicada sobre un gran pináculo de forma sub-ovoidal; grupo L trisetoso, dispuesto sobre un mismo pináculo; grupo SV es bisetoso. Seta V1 ubicado sobre pináculo de forma circular (Figura 24). A10, con placa anal bien diferenciada, con 4 pares de setas, con SD1, D1 y SD2 formando un ángulo agudo; grupo L es trisetoso. Peine anal presente con 7 a 9 dientes (Figura 25).

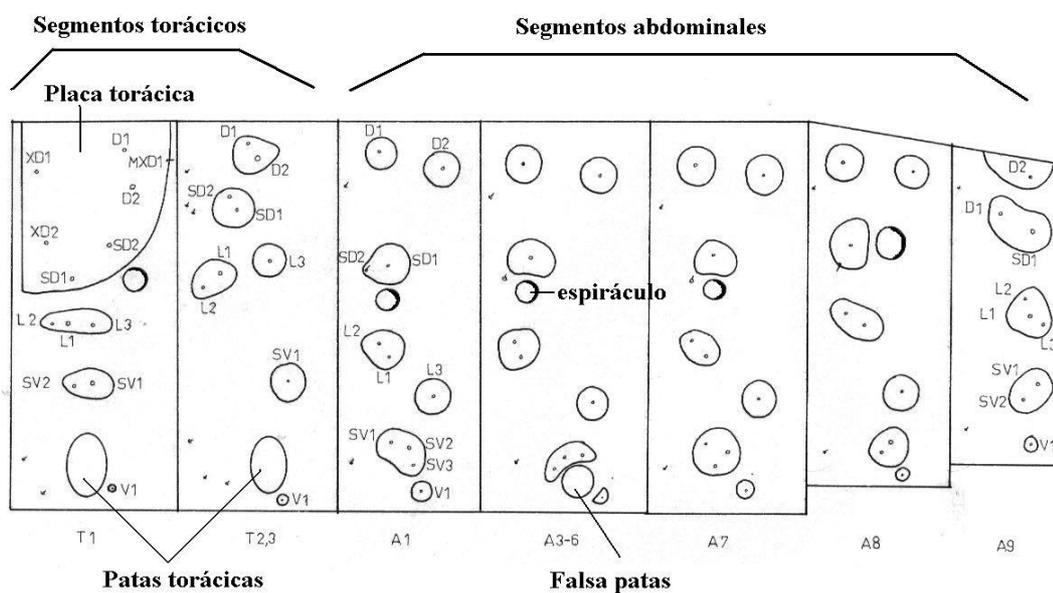


Figura 24. Quetotaxia en vista lateral del cuerpo de larva de *P. chrysopteris*.

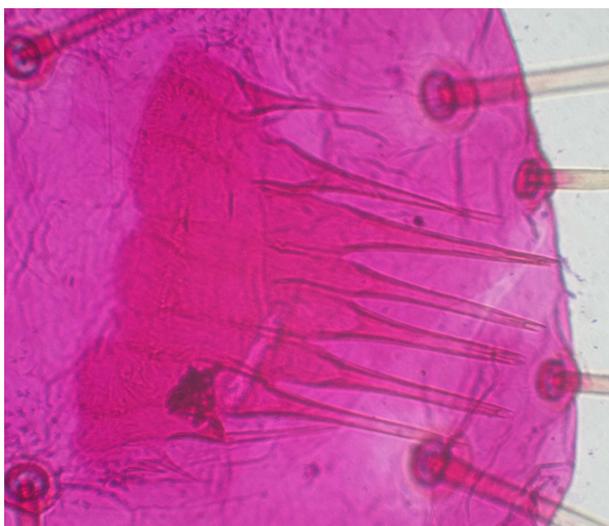


Figura 25. Peine anal.

Variaciones intraespecíficas

Especie bastante estable en su quetotaxia. En dos ejemplares, en A8, con SD2 separada a SD1. En otro ejemplar, grupo L de T1, tetrasetoso.

Diferencias entre *Proeulia auraria* y *Proeulia chrysopteris*.

Los caracteres que permiten diferenciar a estas dos especies entre si son las siguientes:

- La longitud que alcanzan las larvas de *P. auraria* es aproximadamente de 22 mm.; *P. chrysopteris* es de 26 mm.
- Cápsula cefálica destacada de color castaño claro en *P. auraria* y verde amarillento en *P. chrysopteris*.
- Presencia de una banda longitudinal de color negro en la zona de la gena en la cabeza en *P. auraria*; mientras que *P. chrysopteris* carece de ésta.
- En *P. auraria*, el primer segmento de la antena presenta una banda incompleta de color negro, abierta en la parte superior, en el segundo segmento, esta banda es completa (Figura 26). En *P. chrysopteris*, el primer y segundo segmento son de una tonalidad castaño claro (Figura 27).



Figura 26. Cabeza de larva de *P. auraria*.



Figura 27. Cabeza de larva de *P. chrysopteris*.

- En el complejo hipofaríngeo, en *P. auraria*, en vista ventral, el borde interior de las maxilas, presentan una banda quitinizada que recorre desde la parte distal hasta cerca de la mitad del largo de las maxilas (Fig. 28). En el caso de *P. chrysopteris* esta banda recorre el extremo distal hasta cerca de un tercio del largo de la maxila (Fig. 29).



Figura 28. Cabeza de *P. auraria* en vista ventral.



Figura 29. Cabeza de *P. chrysopteris* en vista ventral.

- En *P. auraria*, tanto la placa torácica como la placa anal carecen de reticulación; mientras que en *P. chrysopteris*, ambas placas la presentan.
- En el octavo segmento abdominal, espiráculo presenta una forma de media luna y prácticamente adyacente a pináculo de seta SD1, en *P. auraria* (Figura 30); mientras que en *P. chrysopteris*, existe una mayor distancia entre el espiráculo y el pináculo de SD1 (Figura 31).

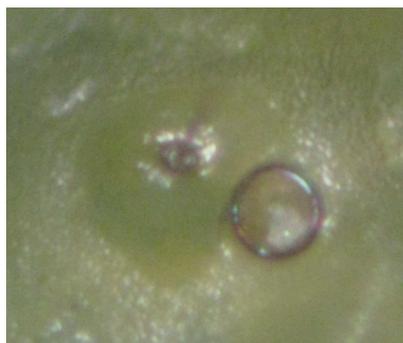


Figura 30. Espiráculo y pináculo de seta SD1 en 8° segmento abdominal de *P. auraria*



Figura 31. Espiráculo y pináculo de seta SD1 en 8° segmento abdominal de *P. chrysopteris*

Pupas

Proeulia auraria (Clarke)

Obtecta, longitud máxima de 12 mm., de color castaño oscuro; labro de forma lanceolada, ensanchado en su centro, con márgenes que terminan en ápice agudo; la proboscis, en el macho, no alcanza en largo, al ápice de las patas protorácicas, en cambio sí ocurre en las hembras; las antenas sobrepasan en largo a las patas mesotorácicas (Figura 32). Dorso de los segmentos A2-8 provistos de procesos espinales, ordenados en dos hileras paralelas, a los márgenes de cada segmento tergal, siendo las espinas de la hilera anterior mayor en tamaño que las posteriores y ampliamente ensanchadas, destacando las de mayor tamaño desde A4-A8 (Figura 33); dorso del segmento A9 provisto de una sola hilera de gruesos procesos espinales; poro genital ubicado en forma ventral en el segmento A9, en las hembras ubicado en A8; abertura anal se ubica sobre la superficie ventral del segmento A10, el cual asemeja un pequeño surco, con 4 pares de setas perianales; cremaster ventral con bordes apicales laterales en punta, con dos pares de ganchos terminales y dos pares dispuestos de forma lateral (Figura 34). Dorsalmente estriado con un surco central longitudinal (Figura 35).

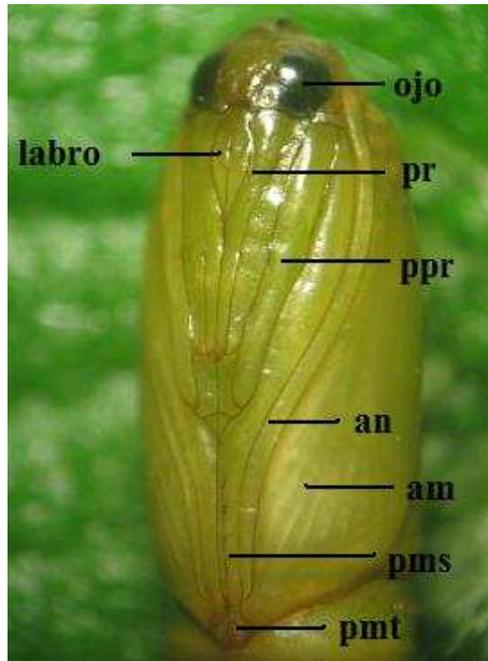


Figura 32. Vista frontal de *P. auraria*. pr: proboscis; ppr: pata protorácica; an: antena; am: ala mesotorácica; pms: pata mesotorácica; pmt: pata metatorácica.

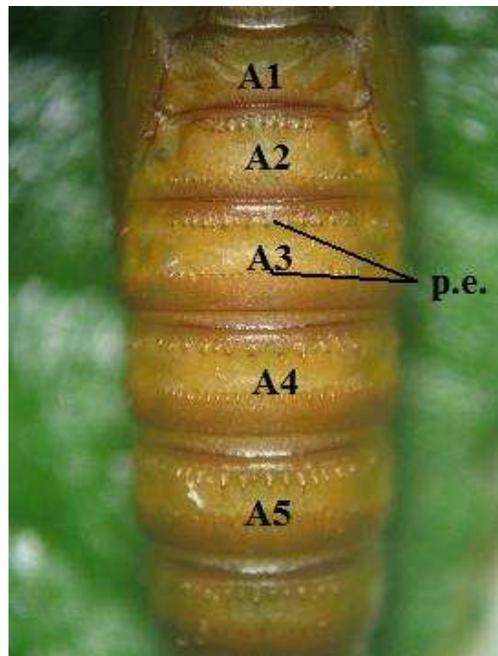


Figura 33. Dorso de *P. auraria*. A: segmento abdominal; A1: primer segmento abdominal; p.e: procesos espinales

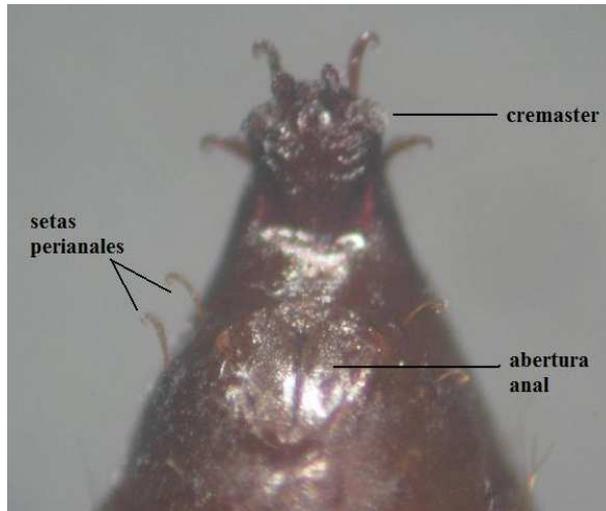


Figura 34. Cremaster en vista ventral.

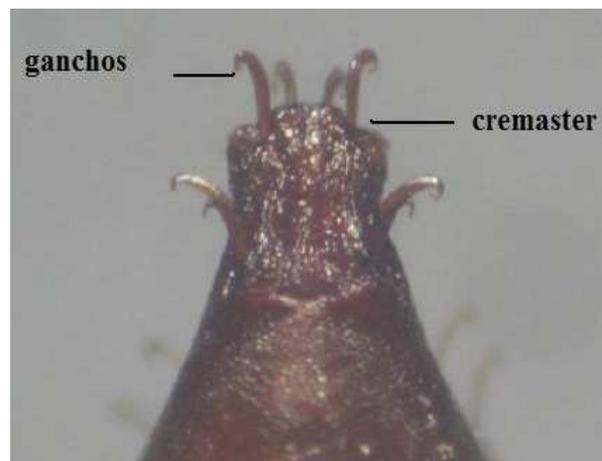


Figura 35. Cremaster en vista dorsal.

***Proeulia chrysopteris* (Butler)**

Obtecta, longitud máxima de 11 mm., de color pardo claro; labro de forma lanceolada y alargada, con márgenes que terminan en ápice agudo; la proboscis no alcanza en largo, al ápice de las patas protorácicas; las antenas no sobrepasan en largo a las patas mesotorácicas (Figura 36). Dorso de los segmentos A2-8, provistos de procesos espinales, ordenados en dos hileras paralelas, a los márgenes de cada segmento tergal, siendo las espinas de la hilera anterior mayor en tamaño que las posteriores (Figura 37); dorso del segmento A9 provisto de una sola hilera de procesos espinales; poro genital en los machos ubicado en forma ventral en el segmento A9, en las hembras ubicado en el segmento A8; abertura anal se ubica sobre la superficie ventral del segmento A10, el cual asemeja un pequeño surco, con 4 pares de setas perianales; cremaster con dos pares de ganchos terminales y dos pares dispuestos de forma lateral (Figura 38 y 39).

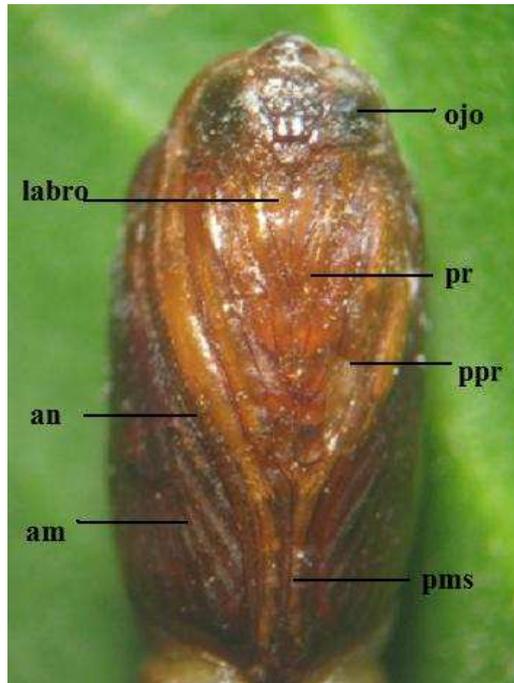


Figura 36. Vista frontal de *P. chrysopteris*. pr: proboscis; ppr: pata protorácica; an: antena; am: ala mesotorácica; pms: pata mesotorácica.

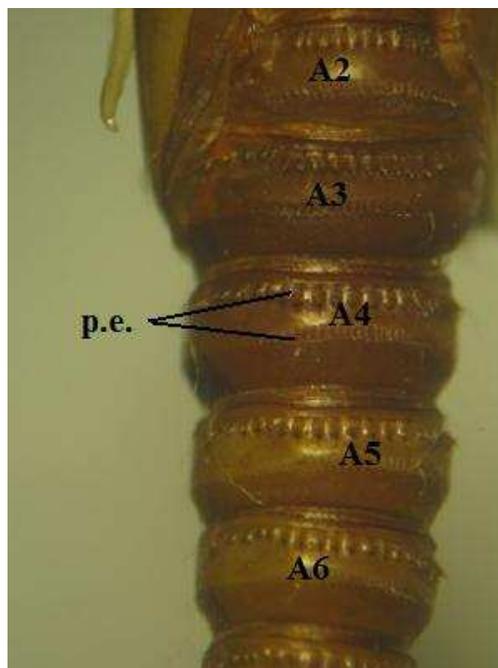


Figura 37. Dorso de *P. chrysopteris*. A: segmentos abdominales. A2: Segundo segmento abdominal; p.e.: procesos espinales.

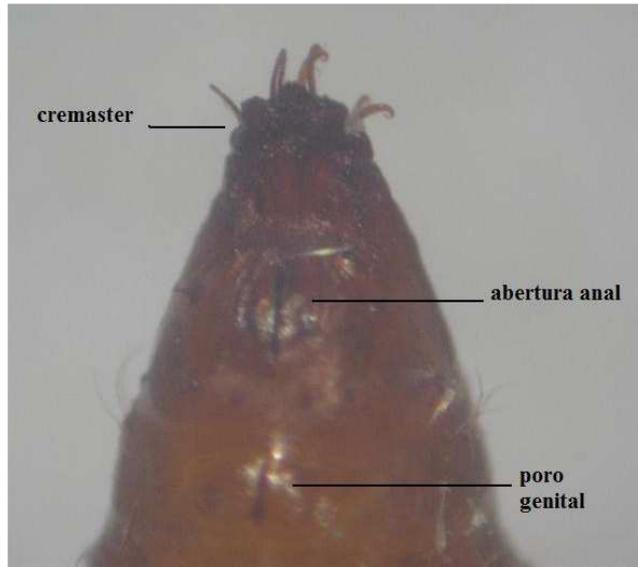


Figura 38. Cremaster en vista ventral.

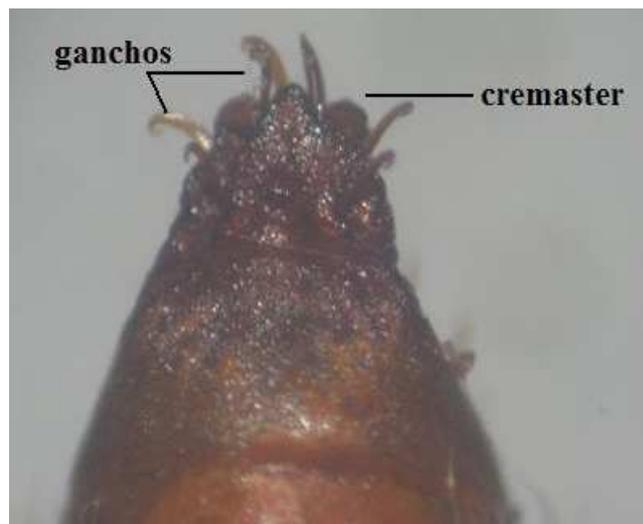


Figura 39. Cremaster en vista dorsal.

Hospederos

Los nuevos hospederos, sobre los cuales *P. auraria* ha sido detectada y criada, incluyen tanto especies frutícolas como ornamentales. Dentro de las especies frutales se puede mencionar a la jojoba *Simmondsia chinensis* y al granado *Punica granatum*. Hospedero forestal, se puede citar al roble *Nothofagus obliqua*. En cuanto a hospederos ornamentales se encuentran *Cotoneaster* sp., *Cercis siliquastrum*, *Rosa* sp., *Pittosporum tobira*, *Buddleja davidii* y *Fuchsia magellanica*.

Para *P. chrysopteris*, los nuevos hospederos en los que se han obtenido larvas, se pueden mencionar al arándano *Vaccinium corymbosum*, el avellano *Corylus avellana*, como especies cultivadas. Dentro de las especies forestales al peumo *Cryptocarya alba*, el arrayán *Luma apiculata*. Como ornamentales, se han encontrado en *Euonymus* sp., *Cotoneaster* sp., *Myoschilos oblonga*, *Gerista* sp., *Lonicera japonica*, *Buddleja globosa*, *Berberis* sp., *Prunus cerasifera*, *Viburnum* sp., ligustrina *Ligustrum* sp. y sauce *Salix babylonica*.

De la diversidad de especies en las que han sido colectadas ambas especies, se deduce el carácter polífago que poseen.

Clave de Identificación Ilustrada de larvas de Último Estado de *Proeulia auraria* (Clarke) y *Proeulia chrysopteris* (Butler)

1. En el primer segmento torácico (T1), grupo L bisetoso (Figura 40); en el octavo segmento abdominal (A8), espiráculo está ubicado bajo el pináculo de seta SD1 (Figura 41).....**Pyralidae**
- En T1, grupo L trisetoso (Figura 42); en A8, espiráculo está ubicado postero a pináculo de seta SD1.....**Tortricidae**.....2
2. (1') Cabeza con banda longitudinal completa, en la zona de la gena; antenas con banda oscura incompleta en el primer segmento y completa en el segundo (Figura 43); en placa torácica, por lo general seta SD1 más cercana a seta SD2 que a seta XD2 (Figura 44); espiráculo en A8, se encuentra adyacente a pináculo de seta SD1 (Figura 45).....***Proeulia auraria*** (Clarke)
- Cabeza sin mancha oscura en la zona de la gena; antenas sin banda oscura en primer y segundo segmento (Figura 46); en placa torácica, seta SD1, por lo general más cerca a seta XD2, que a seta SD2 (Figura 47); espiráculo en A8, no está adyacente a pináculo de seta SD1 (Figura 48).....***Proeulia chrysopteris*** (Butler)

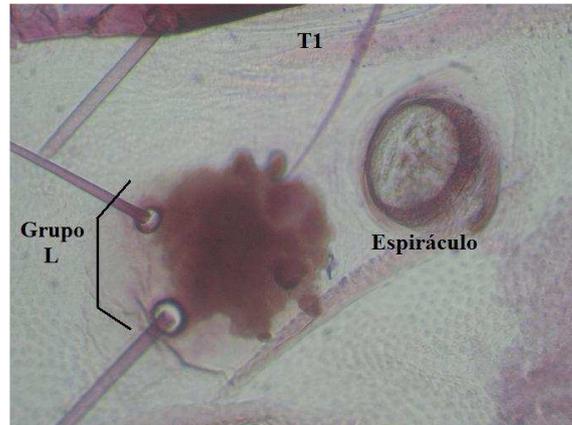


Figura 40. Primer segmento torácico (T1) con grupo L bisetoso



Figura 41. Octavo segmento abdominal (A8) con espiráculo bajo pináculo de seta SD1

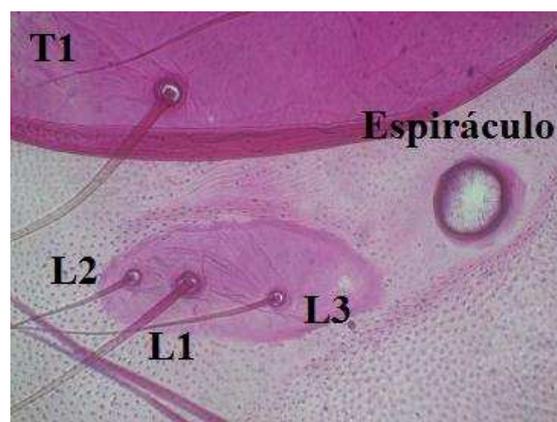


Figura 42. T1 con grupo L trisetoso



Figura 43. Cabeza de *P. auraria* en vista lateral

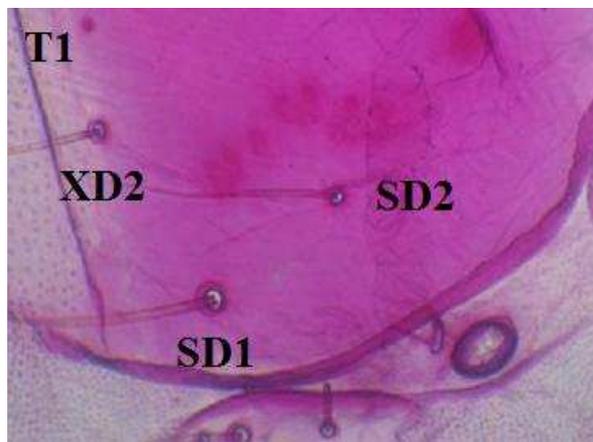


Figura 44. Setas XD2, SD1 y SD2 en placa torácica de *P. auraria*

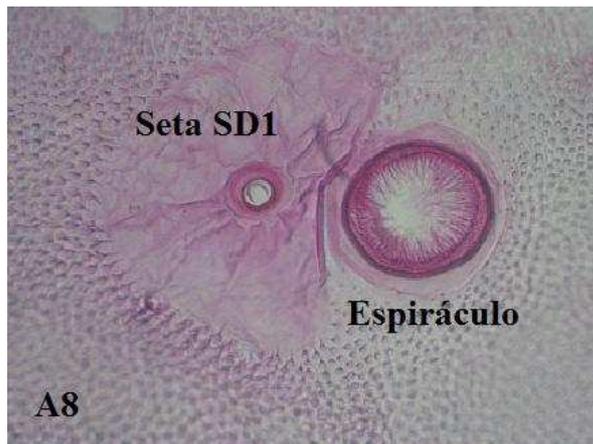


Figura 45. Pináculo de seta SD1 y espiráculo en 8° segmento abdominal de *P. auraria*



Figura 46. Vista lateral de cabeza de *P. chrysopteris*



Figura 47. Setas XD1, SD1 y SD2 en placa torácica de *P. chrysopteris*

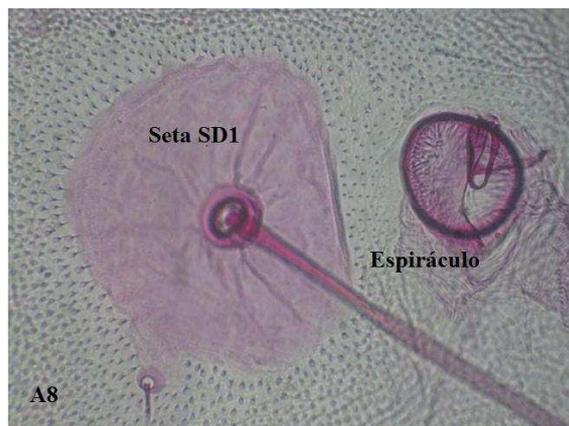


Figura 48. Pináculo de seta SD1 y espiráculo en 8º segmento abdominal de *P. chrysopteris*

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La descripción taxonómica, basado en la quetotaxia, en larvas de último estado de *P. auraria* y *P. chrysopteris*, corresponden a las primeras descripciones morfológicas para el género *Proeulia*. La distribución de las setas de ambas especies, se adaptan con la nomenclatura propuesta por Hinton (1946). El cual realizó un primer compendio con los nombres de las setas, tanto de la cabeza como del cuerpo, para distintos estados larvarios de diversas familias del Orden Lepidoptera. En conclusión, el citado autor establece una nomenclatura estandarizada, de diversos aportes previos y que corresponde al formato seguido actualmente. Desde la propuesta de Hinton (1946), se han efectuado solo modificaciones menores a la nomenclatura de las setas y se ha considerado otros caracteres morfológicos con valor taxonómico. En esa línea de trabajo MacKay (1959), estudia los caracteres morfológicos que son los utilizados para una descripción, establece una clave para géneros y especies. En su trabajo describe y presenta figuras de larvas de último estado, de 185 especies neárticas de la familia Olethreutidae. Por otra parte Stehr (1987), al tratar la quetotaxia en Lepidoptera presenta a los poros (pequeños orificios sensoriales que atraviesan la cutícula) como de importancia taxonómica significativa. Estas estructuras están presentes tanto en la cabeza, labro, protórax, patas, placa anal y en los espuripedios anales. En esta memoria, el estudio de los poros de ambas especies, no corresponden a caracteres que permitan establecer una diferencia morfológica.

La propuesta de descripción del presente trabajo está basado en los aportes mencionados y en especial al trabajo de Vargas (2006, 2007a). Quien fue el primero en describir la quetotaxia, de dos especies presentes en Chile de la familia Tortricidae. La variación en relación a los trabajos previos, se relaciona con una metodología de trabajo distinta. En este caso la descripción se realizó, mediante preparaciones microscópicas del tegumento, teñidas en fucsina ácida. Por otro lado, se realizó la descripción detallada de antenas, donde no se encontró apoyo bibliográfico para comparar, más bien se adaptó una terminología ocupada para otra familia (Cosmopterigidae). En las observaciones realizadas, las estructuras de las antenas, eran similares a las presentadas en el trabajo de Vargas (2007b).

Si bien ambas especies pertenecen a la tribu Euliini (sub-familia Tortricinae), en las observaciones realizadas, se reafirma los comentarios previos para otros géneros no presentes en Chile (Brown y Powell, 2000; Brown y Nishida, 2003). Donde se establece que no comparten el carácter morfológico, que los incluye dentro de la sub-familia. Esto se refiere a que en el segmento abdominal número 9, la seta D1 y SD1 no se encuentran en pináculos separados.

Ambas especies estudiadas, por lo general, resultaron ser estables y cercanas en su quetotaxia, tanto en la cabeza, como en el cuerpo de la larva. El carácter más relevante que separa las especies tratadas, se encuentra principalmente en el octavo segmento abdominal, ya que la distancia que existe entre el pináculo de la seta SD1 y el espiráculo, en el caso de *P. auraria*, se encuentran adyacentes con forma de media luna, como se aprecia en las

figuras 30 y 45; en cambio en *P. chrysopteris*, existe una mayor distancia entre ellos tal como se presentan en las figuras 31 y 48. Desde el punto de vista de las diferencias fenotípicas, estas resultaron ser más evidentes, al confirmar que son caracteres estables y de gran utilidad al ocupar la clave de identificación.

Respecto a descripción de la pupa, ambas especies presentaron una notable similitud, tanto en la ornamentación del tegumento (espinas dorsales del abdomen), como en el color (castaño oscuro) y en el rango de longitud (22 a 24 mm). Las diferencias morfológicas, se presenta esencialmente en la forma y en la posición de los ganchos del cremaster, indistintamente del sexo del estado. La descripción de la pupa de *P. auraria* y *P. chrysopteris*, complementa la información entregada por Peralta *et al.* (2009), donde se destaca como carácter distintivo, la forma del meso- metanoto y del cremaster. Esto permite diferenciarlas de otras especies de tortricídeos, de importancia económica presentes en Chile (*Accuminulia buscki*, *Proeulia triquetra*, *Lobesia botrana*).

Respecto al registro de hospederos en ambas especies, se puede apreciar su alto grado de polifagia, desde la flora nativa (maqui, arrayán, canelo, quillay, peumo, mirtáceas), los agro cultivos (pomáceas, carozos, kiwi, vid) y los hospedantes ornamentales (plátano oriental, la falsa acacia, cotoneaster, olmo, acer) (Brown y Passoa, 1998; González, 2003). De las colectas y posterior crianzas de laboratorio, se obtuvo un aumento significativo, en relación a las citas de hospederos previamente conocidos. Donde es posible destacar tres nuevos hospedantes cultivados (granado, arándano y jojoba). La importancia económica de ambas especies, radica en el potencial de generar daños directos a la producción o por rechazos cuarentenarios, durante la época de cosecha.

CONCLUSIONES

En conformidad a los resultados obtenidos, es posible considerar las siguientes conclusiones:

- La larva de último estado de *Proeulia auraria* (Clarke), alcanza un largo máximo de 22 mm. La cápsula cefálica es de color castaño claro con una banda longitudinal de color negro, que recorre toda la zona de la gena hasta llegar a los ocelos. En el primer segmento de la antena, presenta una banda incompleta de color negro, mientras que en el segundo segmento, esta banda es completa. La zona hipofaríngea, en vista ventral, presenta en el borde interior de las maxilas, una banda quitinizada, que recorre desde la parte distal hasta la zona media de las maxilas. En el octavo segmento abdominal, el espiráculo presenta una forma de media luna y prácticamente está adyacente al pináculo de la seta SD1. Posee un peine anal fuertemente esclerosado, compuesto de 6 a 9 dientes.
- La larva de último estado de *Proeulia chrysopteris* (Butler), alcanza una longitud máxima de 26 mm. La cápsula cefálica es de color verde amarillenta, sin banda en la zona de la gena. Área de la zona ocelar de color negro. En el primer y segundo segmento de la antena, su color es castaño claro. El área hipofaríngea, en vista ventral, presenta en el borde interior de las maxilas, una banda que recorre el extremo distal hasta un tercio del largo de la maxila. Por lo general, la placa torácica y la placa anal se encuentran reticuladas. En el octavo segmento abdominal, el espiráculo y el pináculo de seta SD1, están levemente separados. Presenta un peine anal fuertemente esclerosado, compuesto de 7 a 9 dientes.
- Se realizó una descripción morfológica detallada de la pupa de *P. auraria* y *P. chrysopteris*, donde su principal diferencia morfológica corresponde a la forma terminal del cremaster. En *P. auraria* se presenta dorsalmente estriado y con un surco central longitudinal. En cambio en *P. chrysopteris* no presenta estrías ni surcos.
- Se amplió el registro de nuevos hospederos para ambas especies. Para *P. auraria*, de 19 citadas previas, se reportan 9 como primer registro, donde destaca el granado (*Punica granatum*) y la jojoba (*Simmondsia chinensis*). En relación a *P. chrysopteris*, de 24 citas previas, se reportan 13 nuevos registros, destacándose al arándano (*Vaccinium corymbosum*).
- La clave ilustrada permite identificar ambas especies, tanto por la observación de caracteres morfológicos macroscópicos como microscópicos.

LITERATURA CITADA

- Álvarez, P. 1982. Biología de la polilla enrolladora *Proeulia* (Clarke) (Lepidoptera: Tortricidae) en peral. Memoria Ingeniero Agrónomo. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas. Santiago, Chile. 75 p.
- Álvarez, P. y R. González. 1982. Biología de la polilla enrolladora del peral, *Proeulia auraria* (Clarke). Revista Frutícola (Chile) 3(3):75-80.
- Artigas, J.N. 1994. Entomología Económica. Volumen 2. Ediciones Universidad de Concepción, Concepción, 943 p.
- Brown, J.W. 1999. A new genus of tortricid moths (Tortricidae: Euliini) injurious to grapes and stone fruits in Chile. Journal of the Lepidopterists' Society 53(2): 60-64.
- Brown, J.W. y S. Passoa. 1998. Larval foodplants of Euliini (Lepidoptera: Tortricidae): from *Abies* to *Vitis*. Pan-Pacific Entomologist 74(1): 1-11.
- Brown, J.W. y J. A. Powell. 2000. Systematics of *Anopina* Obraztsov (Lepidoptera: Tortricidae: Euliini). University of California Publications in Entomology 120.128 pp + 32 pp figs.
- Brown, J.W. y K. Nishida. 2003. First record of larval endophagy in Euliini (Tortricidae): a new species of *Seticosta* from Costa Rica. Journal of the Lepidopterists' Society 57(2): 113-120.
- Campos, L., M. Faccin, N. Echeverría y L. Sazo. 1981. Distribución y ciclo evolutivo del tortricido enrollador de la vid *Proeulia auraria* (Clarke). Agricultura Técnica 41 (4): 246-256.
- Clarke, J.F., 1949. Notes on South American Tortricidae (Lepidoptera). Acta Zoologica. Lilloana, 7: 579- 588.
- Clarke, J.F., 1962. A new tortricid genus from South America. Proceedings of the Biological Society of Washington 75: 293-294.
- Clarke, J.F., 1980. Two new species of *Proeulia* from the Desventuradas Islands (Tortricidae). Journal of the Lepidopterists' Society 34(2): 182- 186.
- DIARIO OFICIAL DE LA REPÚBLICA DE CHILE. Número 39.048 Lunes 28 de abril de 2008, pp 9.
- Gilligan T. M., D. J. Wright y L. D. Gibson. 2008. Olethreutine moths of the Midwestern

- United States, an identification guide. Ohio Biological Survey Bulletin New Series. 16(2): 334 pp.
- González, R. H. 1983. Manejo de plagas de la vid. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Publicaciones en Ciencias Agrícolas N° 10, 115 pp.
- González, R. H. 1989. Insectos y Ácaros de importancia Agrícola y Cuarentenaria en Chile. Ed. Ograma, Santiago, Chile, 310 pp.
- González, R. H. 1990. Las Eulias de los frutales en Chile (Lepidoptera: Tortricidae). Revista Aconex 27: 3-8.
- González, R., 2003. Las polillas de la fruta en Chile (Lepidoptera: Tortricidae; Pyralidae). Universidad de Chile, Santiago, 188 p.
- González, R. y T. Curkovic. 1994. Manejo de Plagas y Degradación de Residuos de Pesticidas en Kiwi. Revista Frutícola 15(1): 5-20.
- Hinton, H. E., 1946. On the homology and nomenclatura of the setae of lepidopterous larvae, with some notes on the phylogeny of the Lepidoptera. Transactions of the Royal Entomological Society of London. 97: 1- 37.
- MacKay, M. R. 1959. Larvae of the North American Olethreutidae (Lepidoptera). Canadian Entomologist, Supplement, 10: 1-338.
- MacKay, M. R. 1962. Larvae of the North American Tortricinae (Lepidoptera: Tortricidae). Canadian Entomologist, Supplement, 28: 1-182.
- Obraztsov, N., 1964. Neotropical microlepidoptera, V. Sinopsis of the species of the genus *Proeulia* from central Chile (Lepidoptera, Tortricidae). Proceedings of the United States National Museum 116: 183-196.
- Peralta, L., M. Correa y M. Peralta. 2009. Descripción de caracteres primarios de pupas de *Lobesia botrana* Den. & Schiff (Lepidoptera: Tortricidae) y otras especies de la misma Familia asociadas a vides en la zona Central de Chile. Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura, SAG. Pontificia Universidad Católica de Chile. Disponible en: http://www.fedefruta.cl/newsletter/97/docs/afiche_lobesia.pdf Leído el 7 de septiembre de 2010.
- Razowski, J. 1995. *Proeulia* Clarke, 1962, the Western Neotropical *Tortricidae* genus (Lepidoptera), with descriptions of five new species and two allied genera. Acta Zoologica Cracoviensa 38(2): 271-283.
- Razowski, J. 1999. Euliini (Lepidoptera: Tortricidae) of Chile. Polskie Pismo

Entomologiczne 68: 69-90.

Razowski, J. y R. González. 2003. Descriptions of two Chilean Euliini species (Lepidoptera: Tortricidae). SHILAP Revista de Lepidopterología, Madrid, 31: 61-64.

Razowski, J. y V. Pelz. 2010. Tortricidae from Chile (Lepidoptera: Tortricidae). SHILAP Revista de Lepidopterología, España 38(149): 5-55.

Stehr, F.W. 1987. Order Lepidoptera, p 288-340. *in* F.W.Stehr (ed.), Immature Insects. Vol. I. Kendall/Hunt publishing company. Dubuqueque, Iowa, 754 p.

Vargas, H., 2006. Descripción de la larva de último instar y de la pupa de *Cryptophlebia cortesi* Clarke (Lepidoptera: Tortricidae). Neotropical Entomology 35(3): 338-343.

Vargas, H., 2007a. Descripción de la larva de último instar y de la pupa de *Cydia largo* Heppner (Lepidoptera, Tortricidae). Revista Brasileira de Entomología. Brasil. 51(3): 263-266.

Vargas, H. A., 2007b. Larva de último instar, pupa y nuevo registro de distribución de *Periploca otrebla* Vargas (Lepidoptera: Cosmopterigidae). Neotropical Entomology. 36(6): 894-901.