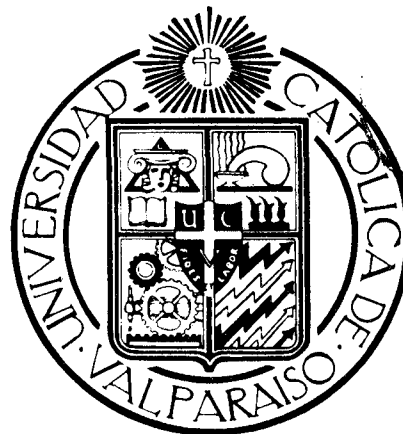


UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO

FACULTAD DE AGRONOMIA

AREA DE FRUTALES



ESTUDIO DE UNA NUEVA PLAGA
Protopulvinaria pyriformis (Cockerell),
DEL PALTO (*Persea americana* Mill.)
EN LA LOCALIDAD DE QUILLOTA, V REGION

NORKA RENEE RIVERA RODRIGUEZ

QUILLOTA CHILE
1989

INDICE DE MATERIAS

	PAGINA
INTRODUCCION	
2. REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1. <u>Protopulvinaria pyriformis</u>	3
2.1.1. Sistemática	3
2.1.2. Origen, distribución y hospederos.	4
a) En el mundo	4
b) En Chile	6
2.1.3. Descripción	7
2.1.4. Ontogenia y Etología	16
2.1.5. Sintomatología y daño	17
2.2. Enemigos naturales	18
3. MATERIAL Y METODO	20
3.1. Descripción de los estadíos	20
3.2. Biología	22
3.2.1. Duración de estadíos	22
3.3. Evolución de los diferentes estadíos en el campo	23
3.4. Determinación de enemigos naturales	23

4.	RESULTADOS Y DISCUSION	24
4.1.	Descripción de estadios	24
4.2.	Biología	33
4.2.1.	Duración de los diferentes estadios	33
4.3.	Evolución de los diferentes estadios en el campo	34
4.3.1.	Fluctuación de H3 en el tiempo	34
4.3.2.	Fluctuación de L1 en el tiempo	36
4.3.3.	Fluctuación de L2 y L3 en el tiempo	38
4.3.4.	Hábitos	41
4.4.	Enemigos Naturales	44
4.4.1.	Características morfológicas de los parasitoides	44
4.4.1.1.	<u>Coccophagus caridei</u> Bréthes	44
4.4.1.2.	<u>Metaphycus flavus</u> Howard	45
4.4.1.3.	<u>Metaphycus helvolus</u> (Compère)	46
5.	CONCLUSIONES	53
6.	LITERATURA CITADA	55

ANEXOS

INDICE DE CUADROS

PAGINA

CUADRO 1.	Mediciones biométricas de huevos de <u>Protopulvinaria pyriformis</u> (Ckll) en mm.	25
CUADRO 2.	Mediciones biométricas del 1º estadio larval de <u>Protopulvinaria pyriformis</u> (Ckll), en mm	28
CUADRO 3.	Mediciones biométricas del 2º estadio larval de <u>P. pyriformis</u> (Ckll), en mm	29
CUADRO 4.	Mediciones biométricas del tercer estadio larval (L3) de <u>Protopulvinaria pyriformis</u> (Ckll), en mm	30
CUADRO 5.	Mediciones biométricas de hembras adultas de <u>Protopulvinaria pyriformis</u> (Ckll), en mm	32
CUADRO 6.	Duración de los estadios ninfales y estadios H1 y H2 de <u>Protopulvinaria pyriformis</u> (Ckll), medidos en condiciones de laboratorio.	33
CUADRO 7.	Resumen de parasitoides asociados a <u>P. pyriformis</u> (Ckll), encontrados entre los meses de mayo de 1988 a febrero de 1989	49
CUADRO 8.	Porcentaje de parasitismo del total de individuos de la población de conchuelas	52

INDICE DE FIGURAS

PAGINA

FIGURA 1.	Interior masa de huevos de <u>Protopulvinaria pyriformis</u> (Ckll), en diferentes etapas de desarrollo. Quillota, enero de 1989.	9
FIGURA 2.	Ninfa neonata de <u>Protopulvinaria pyriformis</u> (Ckll), movilizándose sobre una hoja. Quillota, enero de 1989.	10
FIGURA 3.	Estadios L2 y L3 de <u>P. pyriformis</u> (Ckll), presentes en hoja de hiedra (<u>Hedera hélix</u>). Quillota, enero de 1989.	12
FIGURA 4.	Hembra adulta de <u>P. pyriformis</u> (Ckll), con secreción blanquecina. Obsérvese parasitismo presente. Quillota, enero de 1989.	14
FIGURA 5.	Porcentaje de conchuelas adultas de <u>P. pyriformis</u> (Ckll) presentes en hoja de hiedra (<u>hedera hélix</u>). Quillota. Provincia de Quillota, V Región. 1988-1989.	35
FIGURA 6.	Porcentaje de conchuelas (<u>P. pyriformis</u> categoría L1 en hojas de hiedra (<u>H. hélix</u>). Quillota, Provincia de Quillota, V Región. 1988-1989.	37
FIGURA 7.	Porcentaje de conchuelas (<u>P. pyriformis</u> (Ckll)), categoría L2 en hojas de hiedra (<u>Hedera hélix</u>). Quillota, Provincia de Quillota, V Región. 1988-1989.	39

FIGURA 8. Porcentaje de conchuelas (P. pyriformis 40
(Ck11)), categoría L3, presentes en hoja de
Hedera hélix. Quillota, Provincia de
Quillota, V Región. 1988-1989.

FIGURA 9. Hembra adulta de Protopulvinaria pyriformis 51
(Ck11), con parasitoide en su interior. Quillota,
enero de 1989.

INTRODUCCION

La naturaleza tiende a un equilibrio perfecto entre sus componentes bióticos y abióticos y cuando esta armonía es alterada, produciendo desbalances que favorecen a un determinado miembro, se produce un desequilibrio que difícilmente puede ser controlado y reestablecido a sus cánones normales.

Un ejemplo notorio es el rompimiento de un equilibrio natural existente entre los insectos, con la consecuente aparición de plagas.

El palto (Persea americana Mill), así como otros frutales y hortalizas no está libre de plagas, siendo sus principales, arañita roja (Oligonychus yothersi), thrips (Heliothrips haemorrhoidalis), chanchitos blancos (Pseudococcus sp) y lepidópteros como el bicho del cesto (Tanatopsiche chilensis, mariposa del cachito (Arctopoda maculosa) etc.

Una nueva plaga es detectada en esta Laurácea en 1980 y hoy obliga a controles químicos, es una conchuela dorsoventralmente plana, piriforme, denominada Protopulvinaria pyriformis (Cockerell.

En Chile no existe información sobre la biología, dispersión y enemigos naturales de esta especie. Sin embargo, la literatura extranjera ha permitido conocer esta conchuela de forma acorazonada y con ello, iniciar estudios como el presente para lograr relacionarla con nuestras condiciones y con ello aportar conocimientos que fuesen útiles para establecer el modo más apropiado para manejar a esta plaga.

Dados estos antecedentes, esta investigación tiene como objetivos:

1. Describir los distintos estadios de desarrollo de esta especie.
2. Conocer su biología en laboratorio, determinando la duración de cada estadio.
3. Determinar en el campo, la evolución de los distintos estadios para conocer la(s) época(s) en que ocurren los estadios más susceptibles.
4. Reconocer los enemigos naturales asociados a la plaga.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. Protopulvinaria pyriformis(Cockerell).

Este es un insecto polífago que fue descrito por Cockerell en 1894 y subsecuentemente redescrito por varios autores (RAY & WILLIAMS, 1982). Originalmente el género Protopulvinaria fue introducido como un subgénero de Pulvinaria, TARGIONI-TOZZETTI, citado por WILLIAMS & KOSZTARAB (1972), siendo corregido el género por su autor original en 1896.

Como sinonimias, Pulvinaria (Protopulvinaria) pyriformis Cockerell, 1894; 1896. Pulvinaria newsteadi Leonardi, 1898. Pulvinaria pyriformis Ckll., Fernald, 1903; Merrill and Chaffin, 1923. Protopulvinaria piriformis (Ckll), Lindinger, 1912; Brain 1920. Protopulvinaria pyriformis (Ckll), Cockerell 1899.

2.1.1. SISTEMATICA

PHYLUM :	ARTHROPODA
CLASE :	INSECTA
SUBCLASE :	PTERYGOTA

ORDEN : HOMOPTERA
SUBORDEN : STERNORRHYNCHA
SUPERFAMILIA : COCCOIDEA
FAMILIA : COCCIDAE
GENERO : Protopulvinaria
ESPECIE : pyriformis

2.1.2. ORIGEN, DISTRIBUCION Y HOSPEDEROS

a) En el Mundo :

Su origen es probablemente del continente americano (LLORENS-CLIMENT, 1984).

Protopulvinaria pyriformis(Ckll), mencionada por EBELING ya en 1956, es una plaga de amplia distribución en el mundo. Es así como RAY & WILLIAMS (1982), la describen como plaga para Florida ; RIVEROS, citado por LLORENS-CLIMENT (1984), la cita como plaga en Cuba, República Dominicana, Florida, Colombia, Costa Rica, Honduras, Guayana Inglesa, Bermudas, Jamaica, Madeira, Méjico, Panamá, Trinidad y Venezuela, Africa del Sur y España. SAUCO (1982), la cita como plaga de incidencia frecuente en Islas Canarias.

WISOKY (1987), cita a Protopulvinaria pyriformis como peste importante de árboles frutales en Norte y Sudamérica, Asia, Africa y en el Mediterráneo, incluyendo Israel.

Protopulvinaria pyriformis (Ckll), es mencionada como plaga de frutales a nivel de huerto; sólo en 1977 fue encontrada en vivero afectando paltos y guayabos (CLAVIJO, 1977).

Los hospederos sobre los que se ha encontrado son:

- Aguacate (Persea americana Mill).
- Mango (Mangifera indica L.)
- Guava (Psidium cattleiana) (RAY & WILLIAMS, 1982).
- Guayabo (Psidium guajava) (CLAVIJO, 1977).
- Pomagás (Eugenia malaccensis) (CLAVIJO, 1977).
- Agrios (Citrus sp)
- Laurel (Laurus nobilis L.).
- Hiedra (Hedera hélix) y otros ornamentales.

Rara vez en naranjos (Citrus sinensis) (ZORRILLA, citado por LLORENS-CLIMENT, 1984).

b) En Chile:

GONZALEZ Y CHARLIN (1968), hacen la primera mención al género Protopulvinaria, no especificando aún la especie.

CHARLIN (1972), cita una Protopulvinaria sp como nuevo cóccido para Chile, el que no es reconocido como plaga de importancia para cultivos y frutales (GONZALEZ, ARRETZ y CAMPOS, 1973).

Sólo en 1980 se hace la primera investigación en Protopulvinaria pyriformis (Ckll), por parte del Servicio Agrícola y Ganadero a raíz de una denuncia de agricultores y de la Subestación Entomológica de La Cruz dependiente del I.N.I.A. (SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO, 1980).

Se realizó una prospección de la plaga para las localidades de Quillota y La Cruz, áreas en las que al parecer, la plaga se ha localizado.

El palto (Persea americana) es el hospedero en el que provoca serios daños (EBELING, 1959; RAY & WILLIAMS, 1982; WISOKY, 1987). En cítricos (Citrus sp) se ha encontrado sólo en plantaciones abandonadas (LLORENS-CLIMENT, 1984).

2.1.3. DESCRIPCION

Protopulvinaria pyriformis (Ckll), es de cuerpo plano, deltoide o piriforme, aguzada en su parte anterior y ancha en su parte posterior, usualmente algunas asimétricas (GILL, 1988). Cuerpo desnudo con un borde estrecho de secreción algodonosa.

La dermis dorsal en los estadíos tempranos es membranosa, llegando a esclerotizarse con la edad (WILLIAMS & KOSZTARAB, 1972).

Su color es amarillento o café rojizo con márgenes oscuros y líneas radiales; patas y antenas con 7 a 8 segmentos bien desarrollados. Las patas generalmente con esclerotización tibia-tarsal. Setas marginales. Posee placas anales extremadamente largas, esto la diferencia del género *Pulvinaria* (*).

La abertura anal se extiende cerca del centro del cuerpo. Posee ductos tubulares, la mayoría esparcidos en el vientre, pero son más numerosos en una banda submarginal

* MUÑOZ, R. 1989. Ing. Agr. Servicio Agrícola y Ganadero. Comunicación personal.

alrededor del cuerpo. El anillo anal presenta 10 pelos (WILLIAMS & KOSZTARAB, 1972).

Es primariamente una especie tropical y subtropical.

Protopulvinaria pyriformis (Ckll), es móvil en todos sus estadios de desarrollo, lo que no ocurre en otras especies de conchuelas en que sólo las ninfas recién nacidas son móviles (GILL, 1988).

Los huevos son elípticos, midiendo 0,6 x 0,29 mm. GOMEZ MENOR, citado por LLORENS-CLIMENT (1984). Estos son de color blanco al principio, pasan luego a un amarillo tenue y en su madurez toman una coloración acaramelada clara y las manchas oculares del embrión comienzan a notarse (LLORENS-CLIMENT, 1984). (FIG. 1)

"La larvita neonata" es de color crema claro con tres pares de patas, dos ojos pequeños de color marrón oscuro, dos antenas y una escotadura anal visible. Su contorno es algo convexo (LLORENS-CLIMENT, 1984). (FIG. 2)

El cuerpo es dorsoventralmente plano, delgado, oval, membranoso, adherido al huésped es transparente (RAY & WILLIAMS, 1982).

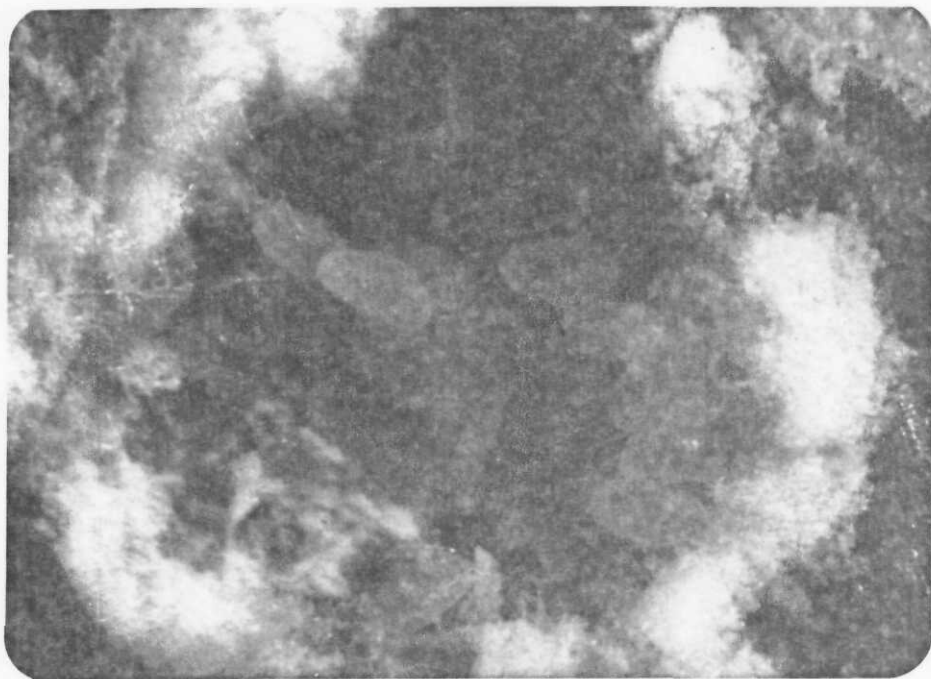


FIGURA 1. Interior masa de huevos de Protopulvinaria pyriformis (Ckll), en diferentes etapas de desarrollo. Quillota, enero de 1989.

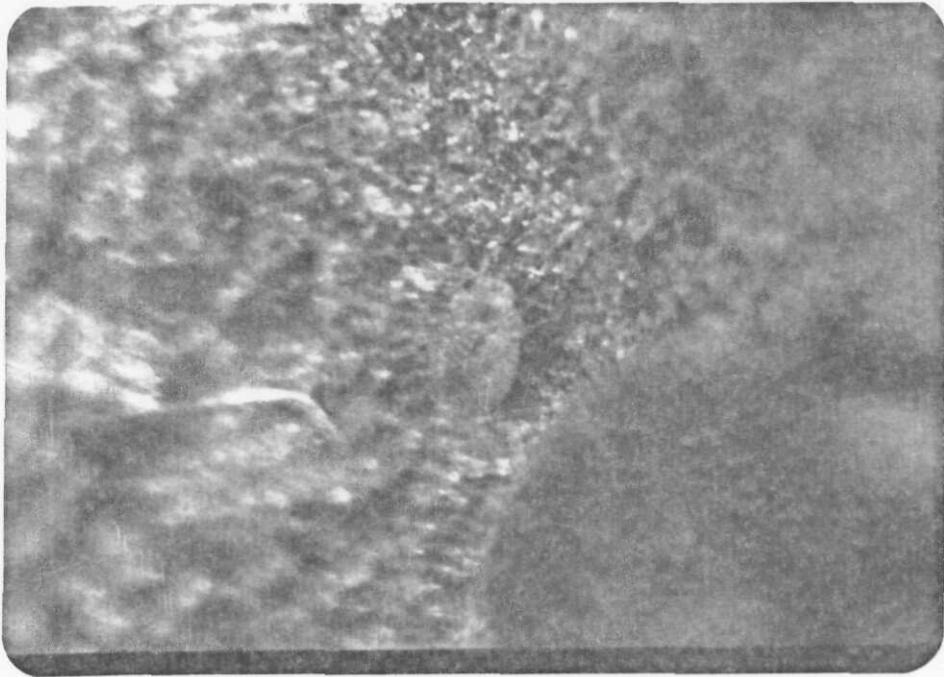


FIGURA 2. Ninfa neonata de Protopulvinaria pyriformis (Ck11) movilizándose sobre una hoja. Quillota, enero de 1989.

La larva de segundo estadio presenta su cuerpo dorsoventralmente plano, ovoide, membranoso, color amarillento, adherida al huésped llega a ser transparente (RAY & WILLIAMS, 1982).

La larva de segundo estadio aparece a partir de un ensanchamiento circular del estadio anterior, apreciándose 4 canales de secreción. Este ensanchamiento en principio, es más delgado y va engrosando, apareciendo unas manchas marrones sobre los canales de secreción y sobre su eje central. Se le observan "los ojitos" de color oscuro (LLORENS-CLIMENT, 1984).

Las ninfas de segundo estadio se parecen a las hembras adultas excepto por el tamaño y el 6º segmento antenal (WILLIAMS & KOSZTARAB, 1972). Lo que no sucede con algunas otras conchuelas blandas cuyas ninfas son muy diferentes a los adultos (GILL, 1988).

En el tercer estadio larval, el cuerpo es dorsoventralmente plano, ovoide a deltoide, membranoso, amarillento en color. En el huésped adherido es transparente (RAY & WILLIAMS, 1982). (FIG. 3)

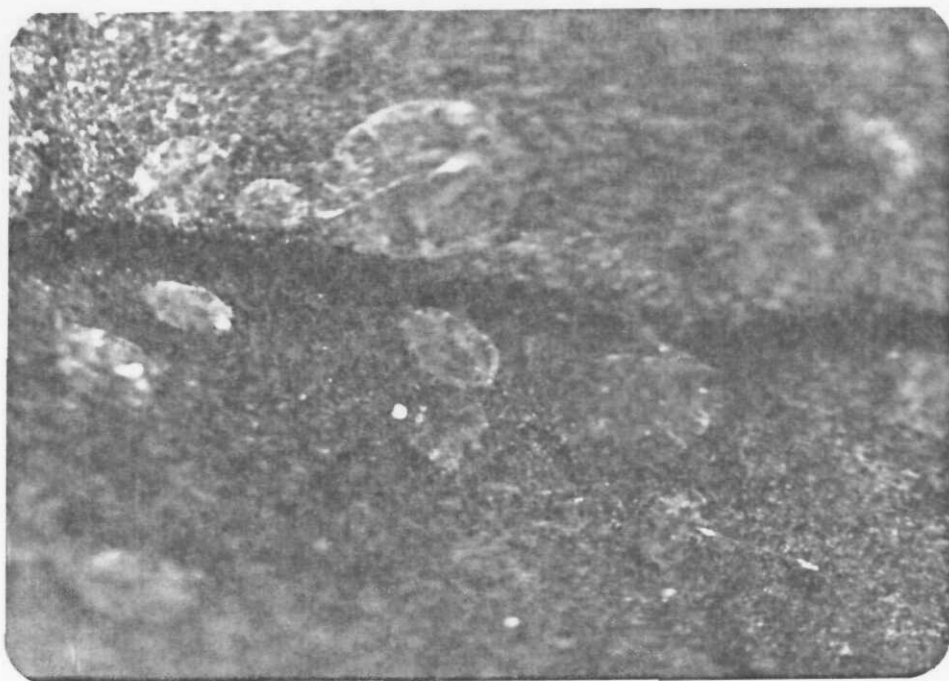


FIGURA 3. Estadios L2 y L3, de Protopulvinaria pyriformis (Ck11), presentes en hoja de hiedra (Hedera hélix). Quillota, enero de 1989.

Tiene ya "la típica forma aperada" por ensanchamiento del tercio posterior. Existe secreción cérica blanquecina a través de su quilla (LLORENS-CLIMENT, 1984).

La coloración, a menudo amarilla transparente o verde de los estados ninfales, se debe a su preferencia por alimentarse de las hojas (GILL, 1988).

En el primer estadio pre-adulto, el cuerpo toma un color más céreo u opaco por esclerotización de la dermis (RAY & WILLIAMS, 1982). El último tramo de la corona perimetral es pardea. La hendidura estigmática se une a la escotadura anal por una pequeña quilla (LLORENS-CLIMENT, 1984).

El segundo estadio pre-adulto se diferencia del primero por acusarse más el color pardo fundamentalmente en el reborde exterior. La maduración de huevos comienza en su interior (LLORENS-CLIMENT, 1984).

El estadio siguiente corresponde a la hembra adulta. Su color varía "de pardo acaramelado a pardo vinoso", en principio en dos franjas, una exterior y otra interior que puede ocupar todo el centro de su cuerpo (LLORENS-CLIMENT, 1984).
(FIG. 4)

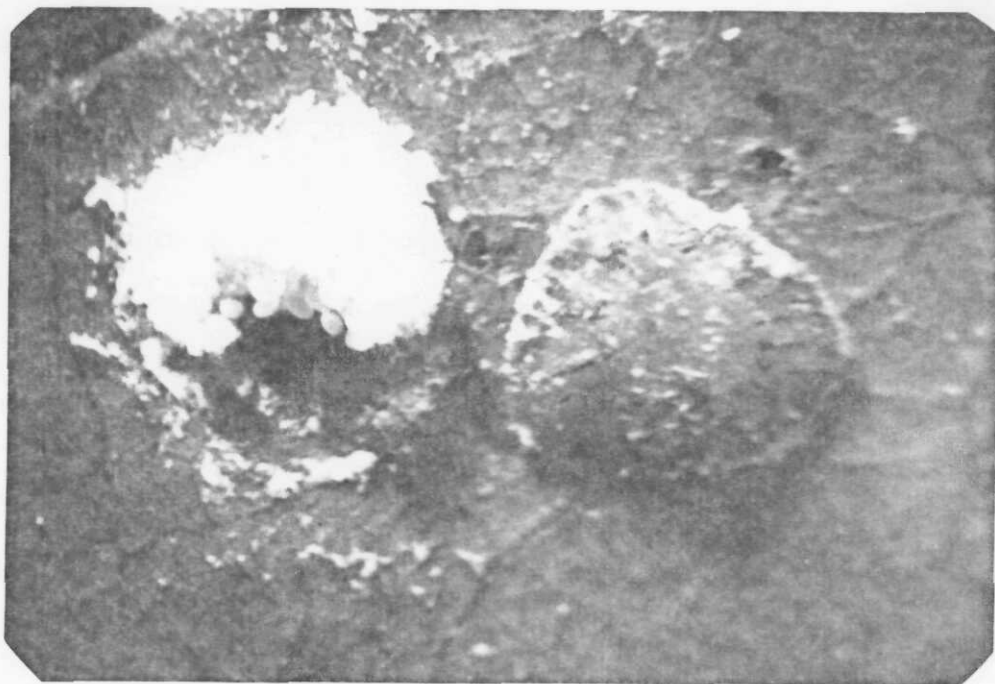


FIGURA 4. Hembra adulta con secreción blanquecina de Protopulvinaria pyriformis (Ckll).
Quillota, enero de 1989.

GILL (1988), señala que las conchuelas suaves adultas crecen considerablemente en porte y a menudo también, drásticamente en apariencia entre la maduración y el tiempo de ovoposición.

La postura de Protopulvinaria pyriformis es escalonada y comienza con una secreción cérea blanquecina, pulvurulenta, alrededor de su cuerpo, con la que protege los huevos. Esta secreción algodonosa no es un ovisaco, los huevos están ocultos bajo el cuerpo de la hembra (WILLIAMS & KOSZTARAB, 1972). Sin embargo, GILL (1988), señala la presencia de un ovisaco corto blanco que se produce entre los márgenes posteriores durante la postura.

EBELING (1956), señala que los machos emergen de escamas que no producen secreción, aunque LLORENS-CLIMENT (1984), supone que por no haber observado machos, la reproducción sería partenogenética. WILLIAMS & KOSZTARAB (1972); RAY & WILLIAMS (1982), señalan que los machos son desconocidos.

Sin embargo, se observaron machos en la primavera de 1987, en muestras de campo (*). MOZNETTE, citado por GILL

* LOPEZ, E. 1988. Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Universidad Católica de Valparaíso. Comunicación personal.

(1988), también señala la presencia de machos en Florida, Estados Unidos.

2.1.4. ONTOGENIA Y ETOLOGIA.

EBELING (1959), señala que existirían varias generaciones al año, no indicando el número exacto de ellas.

Aunque, ZORRILLA, citado por LLORENS-CLIMENT (1984), señala que P. pyriformis(Ckll), en España, tendría dos generaciones al año, una en Febrero-Marzo y otra en Septiembre, llegando a solaparse las generaciones.

En invierno, la hembra se mantiene en mediano crecimiento madurando en primavera e iniciando la postura (EBELING, 1959). LLORENS-CLIMENT (1984), especifica que su estado invernal es H1.

MATTA Y LOPEZ (1986), haciendo alusión a ninfas migratorias de Saissetia olea (olivier), señalan que permanecen debajo de la conchuela progenitora por espacio de 1 a 2 días, traficando entre los huevos, lo que es aplicable a P. pyriformis; así como lo señalado por METCALF Y FLINT (1980), para cóccidos de la familia Lecanidae, en que las

ninfas al salir desde abajo de la escama progenitora, se movilizan activamente por un tiempo corto, hasta que encuentran en las plantas un sitio que les parece favorable, introducen sus partes bucales que son en forma de hilo, a través de la epidermis de la hoja y empiezan a alimentarse chupando la savia.

La conchuela se ubica en el envés de las hojas, preferentemente en el nervio central y en nervaduras laterales (WILLIAMS & KOSZTARAB, 1972; RAY & WILLIAMS, 1982; WISOKY, 1987). Presionan su cuerpo lo más cerca posible del huésped, hasta que empieza la ovoposición (GILL, 1988).

2.1.5. SINTOMATOLOGIA Y DAÑO

Protopulvinaria pyriformis, se ubica en el envés de las hojas, succionando y secretando gran cantidad de mielecilla que se acumula en hojas, frutos y ramas WISOKY (1987), con lo que atrae a hongos (EBELING, 1959).

Los árboles atacados se cubren de fumagina, interfiriendo así con los procesos de fotosíntesis y respiración (WISOKY, 1987).

Fuertes infestaciones resultan en serios daños a los árboles, causando debilitamiento del huésped, caída temprana de hojas, plegamiento de los márgenes de las hojas y reducción en la cosecha (WISOKY, 1987).

Sin embargo GILL (1988), no reporta serios daños en plantaciones comerciales de paltos en California, coincidiendo con WISOKY (1985), quien señala al cóccido solamente como peste menor de cítricos y paltos por poseer un buen control natural.

No ataca ramillas ni frutos, pero provoca manchado de éste, por su abundante mielecilla.

2.2. Enemigos naturales

En investigaciones efectuadas en Israel y Sudáfrica, se han encontrado diferentes parasitoides y predadores, sobresaliendo los géneros Metaphycus y Coccophagus en el control natural de Protopulvinaria pyriiformis.

WISOKY (1985), identificó a los encírtidos Metaphycus galbus, M. stanleyi y M. helvolus; DE VILLIERS, citado por

ROBERTSON (1986), señala además a los afelínidos Coccophagus basalis y C. pulvinariae.

Refiriéndose a la importancia en el control de P. pyriiformis, WISOKY (1985), señala que los más eficientes controladores serían M. galbus, M. stanleyi y el afelínido C. basalis, así como el M. swirski (BLUMBERG Y SWIRSKI, 1984).

Otros enemigos naturales encontrados corresponden a predadores de coccinélidos (DE VILLIERS, citado por ROBERTSON, 1986; WISOKY, 1985).

3. MATERIAL Y METODO

3.1. Descripción de los estadios.

La determinación de los diferentes estadios de desarrollo, especialmente los estados inmaduros, se realizó mediante un estudio acucioso de su morfología externa, de acuerdo a las categorías descritas por LLORENS-CLIMENT (1984), quien describe 6 categorías y que son:

CATEGORIA	ESTADO DE DESARROLLO
Huevo	Desde su ovoposición hasta antes de la eclosión.
L1	Ninfa móvil ubicada bajo la madre, en migración o fijada de forma alargada.
L2	Ninfa fija. A partir de L1 se ensancha circularmente, apreciándose 4 canales de secreción, los que

posteriormente se tornan
color marrón.

L3 Individuo de forma deltoide
por ensanchamiento del
tercio posterior. Secreta
mielecilla .

H1 El cuerpo toma un color más
céreo u opaco. Borde color
café claro. No crece más.

H2 Se acusa más el color pardo
en el reborde exterior.
Maduración de huevos en su
interior.

H3 Hembra adulta. Inicia postura
y secreción blanquecina.

Las muestras fueron recolectadas en terreno y se
observaron las distintas estructuras y caracteres
morfológicos externos, mediante una lupa Bausch & Lomb .

Las mediciones biométricas se obtuvieron con un microscopio con micrométrico.

3.2. Biología

Este estudio se realizó en el Laboratorio de Entomología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, entre los meses de diciembre de 1988 a abril de 1989.

3.2.1. Duración de estadios

Se colectaron ninfas de 1 día y se colocaron en hojas de hiedra (Hedera hélix) en tubos con agua dentro de una batería de Flanders. Se efectuaron observaciones periódicas.

También se muestrearon hembras adultas, cada 7 días, para poder determinar el máximo potencial reproductivo que alcanzaría la especie. En cada muestreo fueron separadas 20 hembras con visible lanosidad bajo ellas, procediéndose a contar sus huevos.

3.3. Evolución de los diferentes estadios en el campo

Este estudio se llevó a cabo entre mayo de 1988 y febrero de 1989.

Se colectaron cada 7 días hojas de hiedra (Hedera hélix) infestadas con Protopulvinaria pyriformis (Ckll) , se eligió una al azar la que fue estudiada bajo lupa, observándose y contabilizándose el número de individuos por estado de desarrollo.

Se graficó en el tiempo el porcentaje relativo de cada estadio, en relación al total de la población muestreada.

3.4. Determinación de enemigos naturales

Al momento del recuento poblacional se separaron aquellas conchuelas con signo de parasitismo. Una vez eclosados, los parasitoides se guardaron en frascos con alcohol al 75% y se procedió a su identificación.

Paralelamente, se realizó un recuento de parasitoides por especie para determinar su aparición en el tiempo. Este recuento fue hecho de Julio de 1988 a Febrero de 1989.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. DESCRIPCION DE ESTADIOS

Protopulvinaria pyriformis (Ck11), denominada en Chile indistintamente, "conchuela corazón", por la forma acorazonada de la hembra adulta y "conchuela algodonosa del palto" (*), por la secreción blanquecina que excreta para proteger los huevos, de apariencia similar al algodón.

Los huevos son elípticos, con un largo y ancho promedio de 0,298 x 0,159 mm, respectivamente, como se observa en el CUADRO 1. Estas medidas difieren con lo observado por GOMEZ MENOR, citado por LLORENS-CLIMENT (1984), quien reporta medidas de 0,6 x 0,29 mm, medidas de longitud extremadamente alta si consideramos que el promedio del estadio L1 corresponde a 0,350 mm y el largo medio del estadio L2 es de 0,738 mm., según observaciones de RAY & WILLIAMS, 1982.

Los huevos son de color, al principio son blancos y a medida que el embrión se va desarrollando en su interior, cambian a una coloración café-clara. Las manchas oculares presentan un color café-rojizo.

* PRADO, E. 1989. Ing. Agr. Estación Experimental La Platina. I.N.I.A. Comunicación personal.

CUADRO 1. Mediciones biométricas de huevos de Protopulvinaria pyriformis (Ckll), en mm.

NUMERO	LARGO	ANCHO
1	0,31	0,15
2	0,32	0,16
3	0,29	0,17
4	0,29	0,17
5	0,31	0,16
6	0,32	0,17
7	0,27	0,16
8	0,28	0,14
9	0,26	0,15
10	0,30	0,16
11	0,27	0,16
12	0,31	0,16
13	0,32	0,16
14	0,29	0,17
15	0,28	0,14
16	0,29	0,17
17	0,30	0,16
18	0,32	0,17
19	0,31	0,15
20	0,32	0,16

Largo promedio: 0,298 mm Rango: 0,27-0,32 mm

Ancho promedio: 0,159 mm Rango: 0,14-0,17 mm

Los huevos son ovipuestos en forma escalonada, bajo la caparazón de la hembra, protegidos por una secreción cérica blanquecina, pulvurulenta. Los huevos no se entremezclan con

esta borra blanquecina, sino que quedan en su interior, ya que esta secreción se mantiene en forma de corona exterior, siendo más densa en su parte posterior. No forma ovisaco, afirmación confirmada por LLORENS-CLIMENT (1984); WILLIAMS & KOSZTARAB (1972).

Este hábito de ovipostura observado está de acuerdo con observaciones realizadas por LLORENS-CLIMENT (1984).

Este sustrato constituye una barrera para los efectos del medio, ya que poseen un corión delicado y por ello, son fácilmente destruidos o deshidratados.

La secreción blanquecina o filamentos cerosos que protegen los huevos es secretada a través de los canales de secreción, el poro anal y por minúsculos poros ubicados en una banda submarginal en la periferia del cuerpo de la hembra adulta, lo que es coincidente con observaciones realizadas por EBELING (1959); WILLIAMS & KOSZTARAB (1972).

El máximo potencial en postura encontrado bajo una hembra, fue de 541 huevos.

Las larvas, una vez nacidas, deambulan por la masa algodonosa 1-2 días y posteriormente salen a movilizarse por la hoja, fijándose al 3-4º día de nacidas, para lo cual giran en torno al sitio elegido por un tiempo aproximado de 20-25 min. Su color es verde-traslúcido, con tres pares de patas, 2 ojos pequeños color marrón oscuro, 2 antenas y una escotadura anal visible.

El estadio L1 mide en promedio 0,358 x 0,238 mm, lo que es coincidente con RAY & WILLIAMS (1982), quienes indican rangos de longitud de 0,309 a 0,384 mm y de ancho 0,179 a 0,235 mm. (CUADRO 2).

A medida que va desarrollándose, la conchuela va aumentando en diámetro ecuatorial, adquiriendo una forma piriforme, pudiendo también presentarse cuerpos deformes o distorsionados por la posición del insecto en la planta, apreciación también observada por WILLIAMS & KOSZTARAB (1972).

La larva de 2º estadio, en principio es semejante al anterior, luego va variando en tamaño y forma, alcanzando un tamaño promedio de 0,755 x 0,565 mm. Según RAY & WILLIAMS (1982), sus rangos son de 0,649-0,978 mm de longitud y 0,439 a 0,736 mm de ancho. (CUADRO 3).

CUADRO 2. Mediciones biométricas del 1º estadio larval de Protopulvinaria pyriformis (Ckll), en mm.

NUMERO	LARGO	ANCHO
1	0,30	0,20
2	0,35	0,20
3	0,40	0,30
4	0,40	0,25
5	0,30	0,25
6	0,30	0,25
7	0,40	0,25
8	0,40	0,20
9	0,40	0,20
10	0,30	0,20
11	0,35	0,30
12	0,40	0,25

Largo promedio: 0,358 mm Rango: 0,30-0,40 mm

Ancho promedio: 0,238 mm Rango: 0,20-0,30 mm

El 3º estadio larval, (L3), posee forma deltoide. No se aprecia segmentación aparente en su cuerpo, también señalado por LLORENS-CLIMENT (1984). Ese estadio mide en promedio 1,055 x 0,870 mm., enmarcándose estas mediciones dentro del rango dado por RAY & WILLIAMS (1982), 0,984-1,535 mm de longitud y 0,637-1,176 mm de ancho para el estadio L3 de P. pyriformis. (CUADRO 4)

CUADRO 3. Mediciones biométricas del 2º estadio larval de Protopulvinaria pyriformis (Ck11), en mm

NUMERO	LARGO	ANCHO
1	1,0	0,7
2	0,7	0,6
3	0,6	0,5
4	0,6	0,5
5	0,6	0,5
6	0,7	0,5
7	0,8	0,5
8	0,5	0,4
9	0,9	0,6
10	0,8	0,6
11	0,9	0,7
12	0,9	0,6
13	0,6	0,5
14	0,9	0,7
15	1,0	0,8
16	0,9	0,7
17	0,9	0,6
18	0,6	0,4
19	0,7	0,5
20	0,5	0,4

Largo promedio: 0,755 mm Rango: 0,5-1,0 mm

Ancho promedio: 0,565 mm Rango: 0,4-0,8 mm

El primer estadio pre-adulto, H1, se caracteriza porque el cuerpo toma un color mas céreo u opaco y ya ha adquirido su tamaño final. Comienza a notarse secreción blanquecina en

CUADRO 4. Mediciones biométricas del tercer estadio (L3) de Protopulvinaria pyriformis (Ckll), en mm.

NUMERO	LARGO	ANCHO
1	0,9	0,7
2	0,9	0,8
3	1,1	0,9
4	1,3	1,1
5	1,2	0,9
6	1,4	1,2
7	0,9	0,7
8	0,9	0,6
9	1,1	0,9
10	1,0	0,9
11	1,3	1,1
12	0,9	0,7
13	0,8	0,7
14	1,0	0,8
15	0,9	0,7
16	1,1	0,9
17	1,4	1,2
18	0,9	0,8
19	0,9	0,7
20	1,2	1,1

Largo promedio: 1,055 mm Rango: 0,8-1,4 mm

Ancho promedio: 0,87 mm Rango: 0,6-1,2 mm

sus canales secretores, aumentando esta secreción en el estadio H2, en que se acusa más el color pardo en el reborde exterior, siendo en la hembra adulta, estadio H3, éste de

color café a pardo-rojizo. La secreción ya se manifiesta en el poro anal y comienza la postura.

La hembra mide en promedio 2,015 x 1,845 mm. (CUADRO 5), medidas que son coincidentes con EBELING (1959), quien señala que la longitud de la hembra fluctúa entre 2 a 4 mm. WILLIAMS & KOSZTARAB (1972), obtuvieron mediciones de 2,68 x 2,41 mm como promedio para hembra. Los menores tamaños podrían atribuirse al sustrato y condiciones del medio ambiente que rigen el tamaño final de los adultos, en muchas especies de insectos principalmente.

A través de la quilla, ubicada en el dorso de la hembra, se expulsa la secreción azucarada que atrae a insectos, como hormigas y a hongos del complejo fumagina, principalmente. Esta expulsión puede ser no sólo normal, sino también activarse con estímulos táctiles.

Luego de la postura, las hembras murieron por cumplir su ciclo. Se deshidrataron.

No se detectó la presencia de macho para esta especie, lo que coincide con lo señalado por RAY & WILLIAMS (1982) ; LLORENS-CLIMENT, (1984).

CUADRO 5. Mediciones biométricas de hembras adultas (H3), de Protopulvinaria pyriformis (Ck11), en mm.

NUMERO	LARGO	ANCHO
1	1,8	2,0
2	1,8	1,6
3	2,0	2,0
4	2,0	1,8
5	2,5	2,3
6	1,8	1,6
7	1,7	1,5
8	2,0	2,1
9	1,8	1,5
10	1,6	1,4
11	2,5	2,4
12	1,6	1,3
13	2,3	2,0
14	2,0	1,8
15	2,5	2,1
16	2,2	2,1
17	2,0	2,1
18	1,6	1,2
19	2,3	2,1
20	2,3	2,5

Largo promedio: 2,015 mm Rango: 1,6-2,5 mm

Ancho promedio: 1,845 mm Rango: 1,3-2,5 mm

4.2. Biología

El ciclo fue medido en condiciones de laboratorio, con temperaturas que fluctuaron entre 17 y 23 grados Celsius.

4.2.1. Duración de estadíos

Los estadíos evaluados correspondieron a los estadíos ninfales de P. pyriformis y los 2 primeros de hembra pre adulta. (CUADRO 6).

CUADRO 6. Duración de estadíos ninfales y estadíos H1 y H2 de Protopulvinaria pyriformis (Ck11), medidos en condiciones de laboratorio.

ESTADIO	DURACION MINIMA (días)	DURACION MAXIMA (días)	PROMEDIO
L1	9	15	11,05
L2	33	58	50,11
L3	13	30	21,69
H1	13	17	13,44
H2	1	2	1,09
	69	122	97,34

La duración de estos estadíos, unido a observaciones de hembras en plena postura y cuyo período de incubación es largo, aproximadamente 15 días y considerando además una postura escalonada, llevarían a pensar en 2 a 3 generaciones como mínimo para Protopulvinaria pyriformis.

4.3. Evolución de los diferentes estadíos en el campo

4.3.1. Fluctuación de H3 en el tiempo

Las hembras adultas comienzan a aparecer en mayor número a fines de septiembre hasta noviembre, logrando su peak a fines de octubre, 49,07% sobre la población total. (FIG. 5).

En dicha FIGURA , en el mes de Julio se aprecia además una leve alza en la población de hembras, en el mes de julio, dado probablemente por temperaturas fuera de época, favorables para el desarrollo de las hembras, pero que no incidió en más individuos jóvenes para el mes siguiente. (ANEXO 1).

A continuación del alza de Octubre en la población de hembras, ocurre el peak de aparición de ninfas móviles. (FIG. 6).

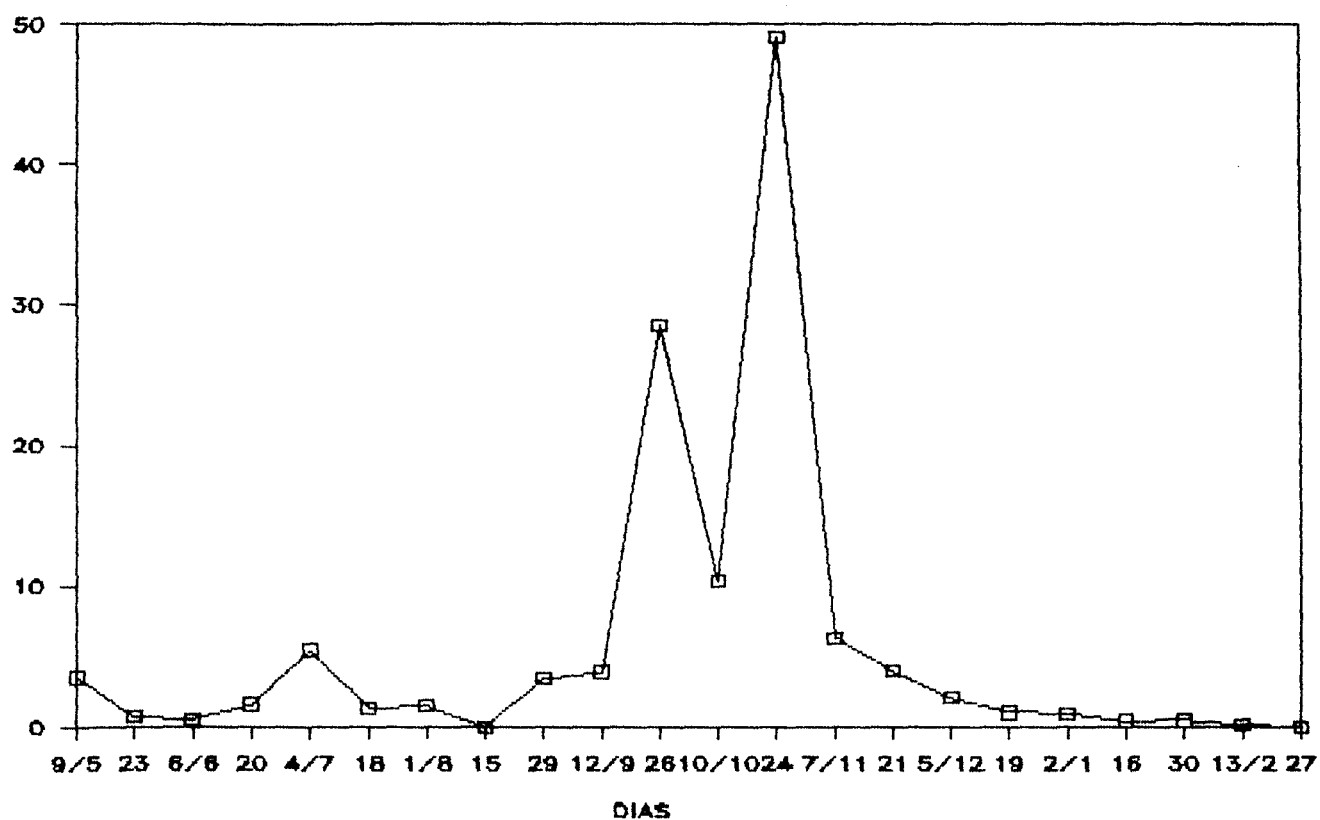


FIGURA 5. Porcentaje de conchuelas adultas de *P. pyriformis* (Ck11), presentes en hoja de hiedra (*Hederá hélix*). Quillota. Provincia de Quillota, V Región. 1988-1989.

4.3.2. Fluctuación de L1 en el tiempo

La FIGURA 6, representa la fluctuación del estadio L1 a través del tiempo, en relación a la población total de Protopulvinaria pyriformis (Ck11).

Se puede observar un predominio de este estadio, que consiste de ninfas recién eclosadas hasta ninfas recién fijadas, entre los meses de noviembre y diciembre, en que representan sobre el 50%. Este estadio comienza a incrementarse hacia fines de octubre para llegar a su peak entre fines de noviembre a fines de diciembre, logrando la segunda semana de diciembre, un 96,08% sobre la población total de Protopulvinaria pyriformis.

Este predominio tan alto de L1 en estas fechas, llevarían a pensar que es la época en que se produce una generación de la especie. Esto concuerda con lo observado por ZORRILLA, citado por LLORENS-CLIMENT (1984), quien para España señala la presencia de una generación en primavera. Sin embargo, la generación observada por ZORRILLA ocurre a principios de primavera lo que difiere de nuestros resultados, esto podría atribuirse al clima, básicamente bajas temperaturas a inicios de primavera, que no habrían

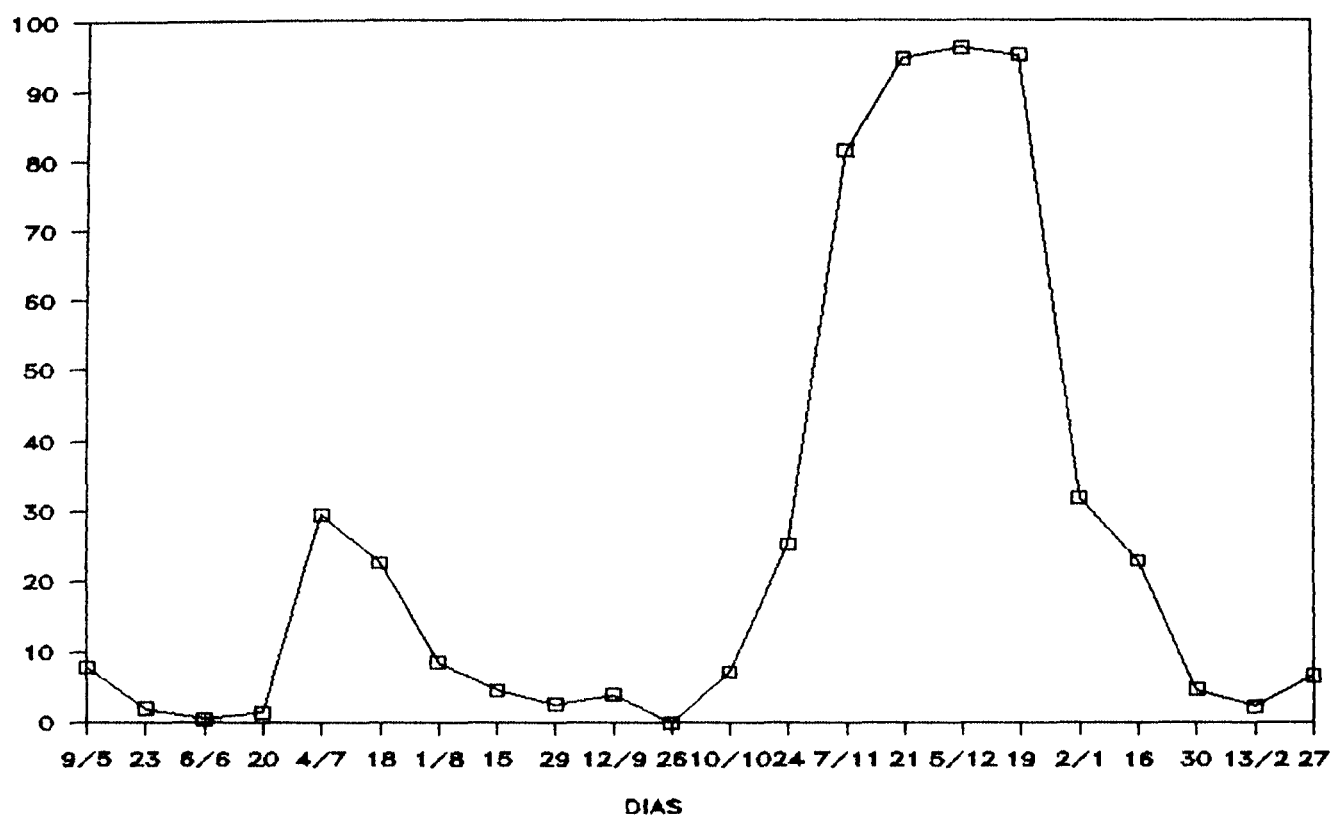


FIGURA 6. Porcentaje de conchuelas (*P. pyriformis* (Ckll)), categoría L1 en hojas de hiedra (*Hedera helix*). Quillota, Provincia de Quillota, V Región. 1988-1989.

sido favorable para el desarrollo del cóccido. (ANEXO 1).

Por otra parte, la curva poblacional de L1, presenta una leve alza en julio, pero sin llegar a representar más de un 29,52% de la población total a esa fecha. Esto podría explicarse por el hecho de que esta especie está representada en todos sus estadios, durante todo el año.

No presenta un estadio invernante como tal, pero sí un estadio predominante, de modo que algunas hembras que alcanzan tal desarrollo en invierno, son capaces de producir ninfas en julio.

De esta leve alza poblacional no se puede concluir que corresponda a otra generación de P. pyriformis.

4.3.3. Fluctuación de los estadios L2 y L3 en el tiempo

Como se observa en la FIGURA 7 y la FIGURA 8, los estadios L2 y L3 predominaron durante el invierno, siendo el estadio L2 mayor. Lo que difiere con LLORENS-CLIMENT (1984), quien cita el estado H1 como fase invernante; esto explicaría la generación de septiembre obtenida por ZORRILLA, citado por LLORENS-CLIMENT (1984), ya que la conchuela a partir del

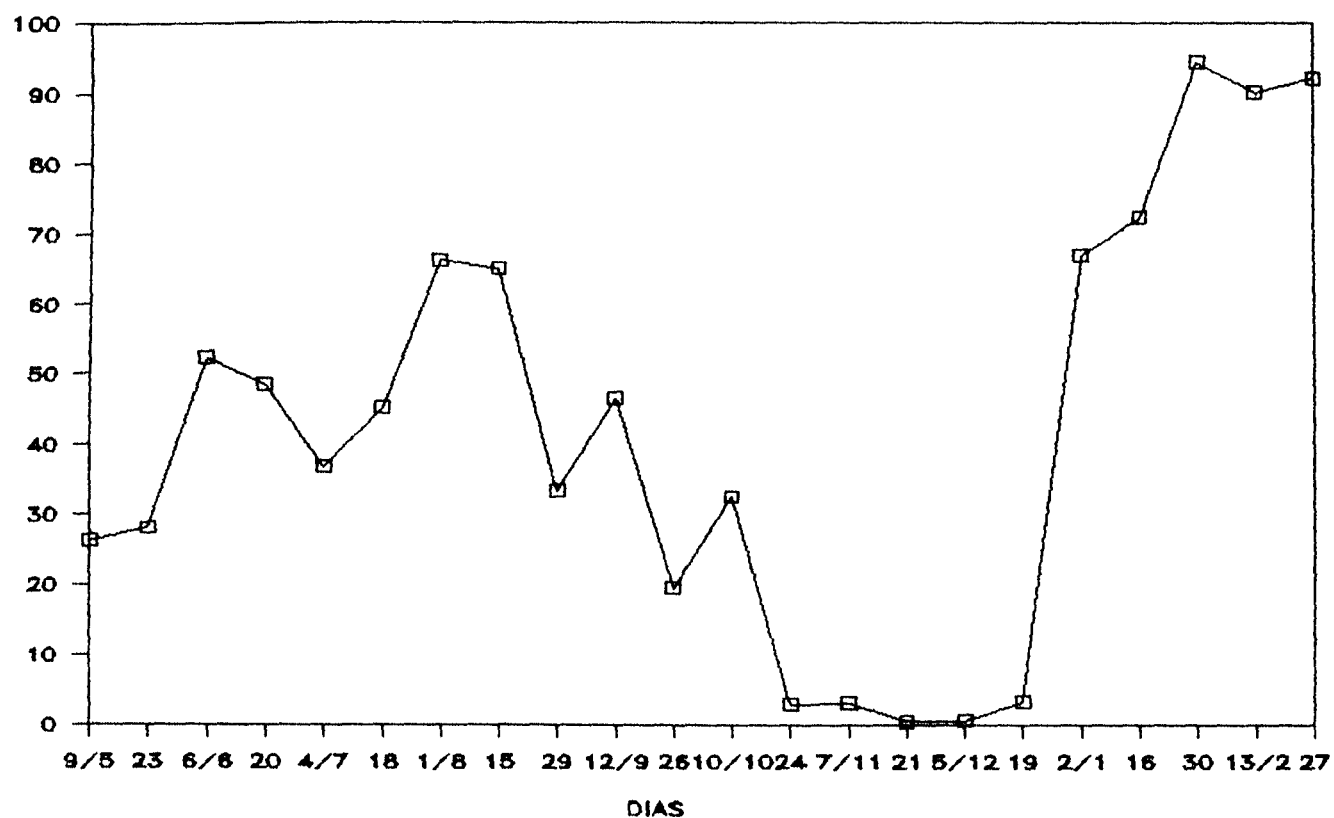


FIGURA 7. Porcentaje de conchuelas (*P. pyriformis* (Ck11)), categoría L2 presente en hojas de hiedra (*Hedera helix*). Quillota. Provincia de Quillota, V Región 1988-1989.

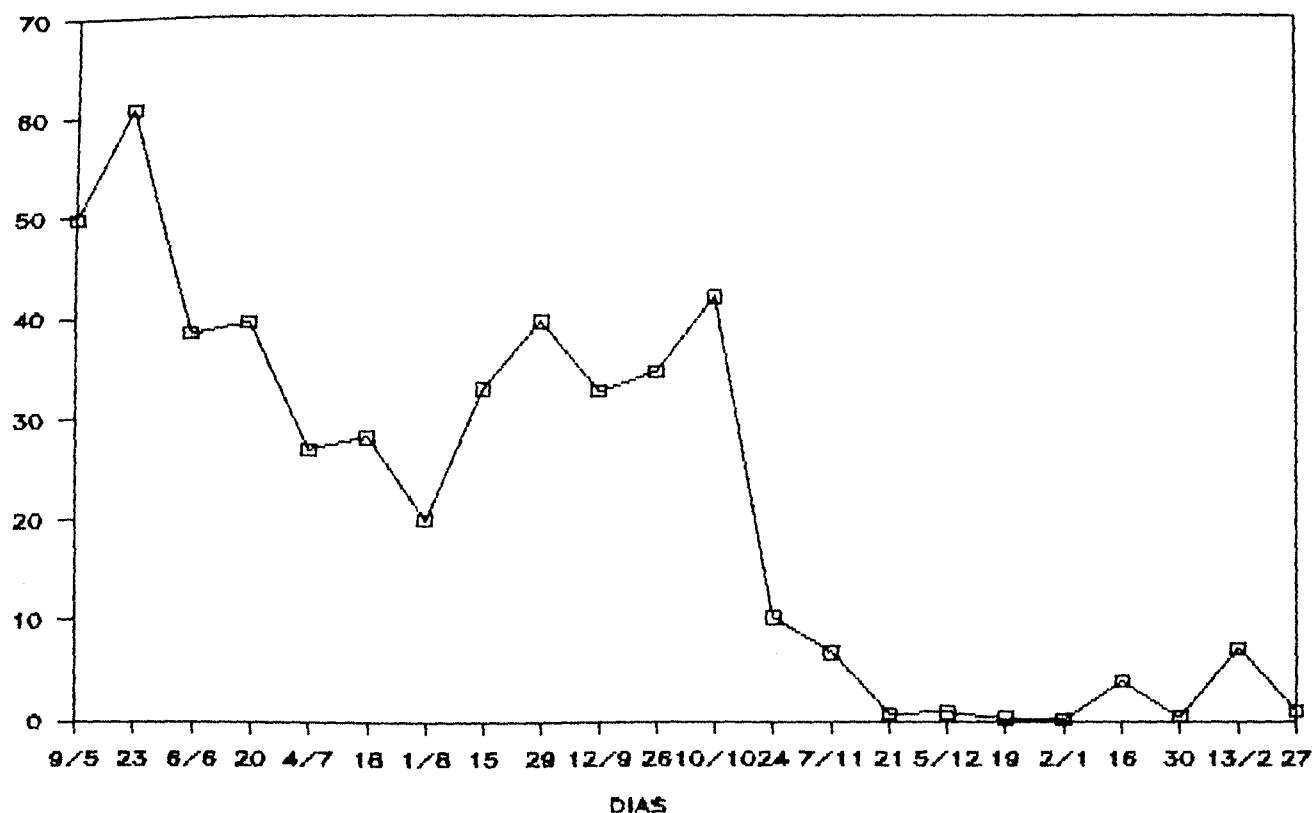


FIGURA 8. Porcentaje de conchuelas (Protopulvinaria pyriformis (Ckll)), categoría L3, presente en hojas de hiedra (Hedera helix). Quillota, Provincia de Quillota, V Región. 1988-1989.

estadio H1 es rápidamente hembra adulta.

La razón de invernar en estadios L2 y L3 puede atribuirse a lo riguroso del invierno, ya que si nacieran ninfas, éstas morirían.

El estadio L2 presenta a fines de febrero un alza del 94% del total de la población, lo que llevaría a pensar en una nueva aparición de ninfas móviles para el otoño, coincidiendo con lo observado por ZORRILLA, citado por LLORENS-CLIMENT (1984), quien señala una generación en el otoño.

4.3.4. HABITOS

Una vez eclosadas las ninfas, se movilizaron por las hojas buscando un lugar propicio para fijarse, ubicándose principalmente en las nervaduras, donde fluyen nutrientes en mayor cantidad.

A fines de enero y febrero, existe una migración hacia las hojas nuevas donde el suministro de azúcar será más permanente, ya que en el otoño se produce la caída natural de gran parte de las hojas maduras, lugar donde pasaron la

temporada anterior. Lo que es coincidente con muchas especies de conchuelas, las que al alimentarse de hojas caducas deben emigrar antes de la caída de hojas, no a hojas como Protopulvinaria pyriformis, pero sí a ramillas, retornando a las hojas en primavera como adultas (GILL, 1988).

La caída natural de otoño sería la causa por la cual, la plaga no estaría aún más diseminada, ya que no todos los individuos habrían emigrado a nuevas hojas, con lo que morirían al caerse y secarse éstas (*). Siendo caducifolios, existe una caída de hojas que en el palto (Persea americana) sería mayor a la del lúcumo (Pouteria lucuma), por lo que en este último se observa un mayor nivel de ataque de la plaga.

Protopulvinaria pyriformis (Cockerell) fue encontrada sobre palto (Persea americana Mills), lo que concuerda con EBELING (1959); RAY (1982) Y WISOKY (1987), afectando las variedades Hass y Fuerte. En hiedra (Hedera hélix), también citado por GONZALEZ Y CHARLIN en 1968 y otros. En cítricos y laurel (Laurus nobilis), señalado ya por LLORENS-CLIMENT, 1984.

La conchuela también fue encontrada sobre lúcumo (Pouteria lucuma (R. et Pav) o.Kze.).

* ROJAS, S. 1989. Ing. Agr. Subestación Entomológica La Cruz. I.N.I.A. Comunicación personal.

En cuanto a su distribución, aparentemente se encontraría localizada sólo en la V Región y específicamente en las comunas de Olmué, Quillota, La Cruz y en Valparaíso, según lo señalado por GONZALEZ Y CHARLIN (1968).

Otros sectores o comunas productoras de palto en la V región como San Felipe, Los Andes, Panquehue, La Ligua y Cabildo, al parecer se encontrarían libres de esta plaga, situación que debería ser confirmada con una prospección detallada.

Del mismo modo, no existen antecedentes de su presencia en otras regiones en que se cultiva el palto como la VI y VII regiones . Si se detectó su presencia en Isla de Pascua, sobre guayabo (Psidium guajaba) (SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO, 1984).

Prospecciones hechas en vivero de paltos, no han detectado esta plaga (*).

* VERGARA, C. 1989. Ing. Agr. Servicio Agrícola y Ganadero. Comunicación personal.

4.4. Enemigos naturales

Los enemigos naturales recolectados durante el período de estudio corresponden a parasitoides; dos especies del género *Metaphycus*: *M. helvolus* (Comp.) y *M. flavus* (How) y el afelínido *Coccophagus caridei* (Brèthes). También fue identificado el parásito secundario *Tetrastichus* sp.

Estos resultados son coincidentes con los obtenidos por Prado y Rojas (*).

4.4.1. CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS DE LOS PARASITOIDES

4.4.1.1. *Coccophagus caridei* (Brèthes).

Insecto endoparásito perteneciente a la familia Eulophidae.

De cuerpo negro, ojos rojizos y antenas pardo amarillentas; líneas cefálicas y ápice del abdomen amarillo; las alas son hialinas, ligeramente ahumadas y con nervaduras parduzcas. Cabeza casi tan ancha como el tórax, ojos con "numerosas pestañitas" cortas y fuertes y ocelos con

* Subestación Entomológica La Cruz. I. N. I. A. 1989.

triángulo obtusángulo. Antenas piriforme y con muchas sensorias longitudinales bien marcadas. (DE SANTIS, 1948). Longitud del cuerpo 1,54 mm.

La hembra pone los huevos (1 o varios) en el interior de la conchuela, donde se desarrollan (NASCA et al, 1981). Las hembras no fecundadas presentan instintos hiperparasitarios con producción exclusiva de machos (DE SANTIS, 1948).

Es un enemigo natural importante de los cóccidos no protegidos. Ha sido obtenido parasitando a S. oleae (oliv), S. hemisphaerica Targ y Coccus hesperidum (DE SANTIS, 1948).

Es una especie endémica, su multiplicación y posterior liberación comenzó en 1961 (ZUÑIGA, 1985).

4.4.1.2. Metaphycus flavus (Howard).

Pertenece a la familia Encyrtidae.

La hembra es de color amarillo limón. Ojos negros. Ocelos y mandíbulas rojizo. Antenas negruzcas o de color

castaño. Patas ligeramente ennegrecidas en parte. Las alas son hialinas con nervaduras negruzcas. Longitud del cuerpo 0,79 mm. (DE SANTIS, 1963).

El macho es de color castaño, excepto lateralmente y con antenas uniformemente negruzcas. Longitud del cuerpo 0,76 mm. (DE SANTIS, 1963).

FLANDERS, citado por DE SANTIS (1963), señala que se trata de un parásito endófago solitario o gregario, habiendo comprobado que, cuando ataca a S. oleae (oliv) se desarrolla en larvas de segundo estadio con hábitos solitarios; en cambio, cuando el huésped es C. hesperidium, se desarrolla en todos los estadios de la cochinilla excepto el primero.

Este microhimenóptero parasitoide se considera especie endémica o nativa de Chile (ZUÑIGA, 1985).

4.4.1.3. Metaphycus helvolus Compere.

Pertenece a la familia Encyrtidae. Introducido a Chile en 1946, ZUÑIGA (1985) y reintroducido en 1952 (*)

* ROJAS, S. 1988. Ing. Agr. Subestación Entomológica La Cruz. I.N.I.A. Comunicación personal.

Se diferencia de otras especies de parásitos por su pequeño tamaño (1 mm. de largo) y la diferencia de color en los sexos : la hembra es amarillo anaranjado y el macho café oscuro . (FLANDERS, 1942).

La pupa femenina es negra con 2 fases claras longitudinales en su escutelo. El tórax es amarillento al dorso. El macho es completamente oscuro (VIGGIANI, 1978).

Es un endoparásito , generalmente solitario, desarrollándose por regla general un individuo en un huésped (FLANDERS, 1942). Sin embargo, ROJAS, citado por FUENZALIDA (1987), señala que este microhimenóptero puede vivir en forma gregaria, llegando a 5 o 7 individuos por conchuela, en las especies Coccus hesperidum y Protopulvinaria sp. Además, en estos huéspedes puede ejercitar su acción parasitaria hasta estados más avanzados que en Saissetia oleae.

M. helvolus, posee un gran poder de búsqueda y ubicación de las conchuelas, una fácil dispersión y el importante hábito de alimentarse de hemolinfa de una cantidad de conchuelas jóvenes, especialmente la hembra (ROJAS, 1987), esto unido a la acción parasitaria causarían la muerte de la conchuela (FLANDERS, 1942; VIGGIANI, 1978). Sin embargo,

existen otros antecedentes que señalan que la alimentación sería fundamentalmente mielecilla secretada por la conchuela (*).

La acción parasitaria sería un proceso continuo en el curso del año y particularmente durante el otoño y el invierno (FLANDERS, 1942); facilitándose su parasitismo por la superposición de estadios (ROJAS, 1987).

Introducido a Chile el año 1946 (ZUÑIGA, 1985).

En el laboratorio, los parasitoides encontrados asociados a Protopulvinaria se fueron manteniendo y sucediendo entre los meses de mayo a febrero, siendo coincidentes en los meses de diciembre a febrero, lo que se muestra en el Cuadro 7.

De las especies encontradas, solamente M. helvolus es coincidente con investigaciones realizadas por DE VILLIERS citado por ROBERTSON (1986) y WISOKY (1985), en parasitoides de Protopulvinaria pyriformis (Ckll).

* ROJAS, S. 1989. Ing. Agr. Subestación Entomológica La Cruz. I.N.I.A. Comunicación personal.

CUADRO 7. Resumen de parasitoides asociados a P. pyriiformis (Ck11), encontrados entre los meses de mayo de 1988 a febrero de 1989.

ESPECIES	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
<u>C. caridei</u>	*						*	*	*	*
<u>M. flavus</u>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<u>M. helvolus</u>					*	*	*	*	*	*
<u>Tetrastichus sp.</u>								*	*	*

M. Stanleyi parasitoide, encontrado en Sudáfrica, en Israel y Norteamérica, no fue encontrado parasitando a P. pyriiformis (Ck11); sin embargo, se sabe de su introducción a Chile, en 1950, aunque su establecimiento no ha sido verificado (ZUÑIGA, 1985).

Los estadios parasitados fueron L2, L3 y H3, encontrándose hacia la primavera gran cantidad de pupas al interior de las conchuelas, principalmente en los estadios L2 y L3. En el verano el parasitismo fue más alto en hembras adultas, presentándose también estadios L3 parasitados,

C. caridei fue el parasitoide encontrado en mayor número.

(FIG. 9). No se encontraron estadíos L1 parasitados.

Las conchuelas parasitadas en general, se presentaban con un orificio dorsal y totalmente vacías en su interior. En hembras adultas se presentaron 1-2 orificios de salida del parasitoide, incluso en la primavera se encontró una hembra con 6 orificios de salida. Se observó también hembras en plena postura y parasitadas.

El parasitismo encontrado en P. pyriformis (Ck11), desde Agosto de 1988 a Febrero de 1989, considerando el total de la población de individuos fue bajo. Lo que coincide con ZORRILLA, citado por LLORENS (1984), quien cita un índice muy bajo de parasitismo para esta conchuela. (Cuadro 8).

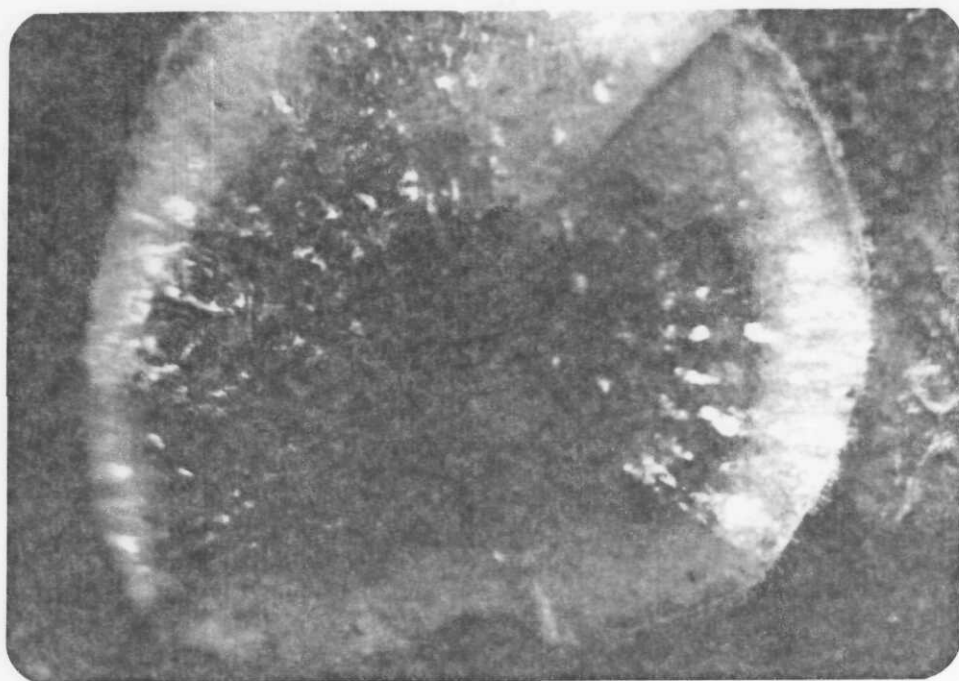


FIGURA 9. Hembra adulta de Protopulvinaria pyriformis (Ckll), con parasitoide en su interior. Quillota, enero de 1989.

CUADRO 8. Porcentaje de parasitismo del total de individuos de la población de conchuelas.

Agosto	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb
1,01	1,21	3,82	1,07	0,33	0,85	0,98

Indice promedio: 1,2%

Como se aprecia en el Cuadro 8, el más alto porcentaje de parasitismo corresponde a Octubre. Sin embargo, la mayor cantidad de parasitoides fue colectada en los meses de Enero Febrero.

Con respecto a predadores de Protopulvinaria pyriiformis, en cierta ocasión se encontró al coccinélido Cryptolaemus montrouzieri M, predando larvas, DE VILLIERS, citado por ROBERTSON (1985) y WISOKY (1985) señalaron ya la presencia de coccinélidos como predadores de P. pyriiformis.

5. CONCLUSIONES

1. Se determinó una duración promedio de estadios, ninfa neonata a hembra pre ovopositora, de 97,34 días. Siendo el rango de 69 a 122 días.
2. El estadio L2 correspondió al de mayor duración en el tiempo, siendo su promedio de 50,11 días.
3. El estadio H2 correspondió al estadio de menor duración, siendo su promedio de 1,09 días.
4. Se observó un predominio del estadio L1, desde fines de octubre a fines de diciembre, representando entre los meses de noviembre y diciembre sobre el 50% de la población.
5. Una generación de Protopulvinaria pyriformis (Ckll), se produciría entre los meses de noviembre y diciembre, donde el estadio L1, logra su peak con 96,08% sobre la población, la segunda semana de diciembre.

6. Un nuevo predominio del estadio L1, se vislumbraría hacia el otoño, de acuerdo a la tendencia de la curva de fluctuación.
7. Los enemigos naturales encontrados asociados a P. pyriformis corresponden a Metaphycus flavus H.; M. helvolus C. y Coccophagus caridei B.
8. Los estadios parasitados corresponden a L2, L3 y H3, encontrándose hacia el verano una mayor cantidad de hembras adultas parasitadas.
9. Protopulvinaria pyriformis (Ckll), presenta un bajo índice de parasitismo, 1,2% con respecto a la población total muestreada.

LITERATURA CITADA

- BLUMBERG, D., SWIRSKI, E. 1984. Response of three soft scales (Homoptera: Coccidae) to parasitization by Metaphycus swirskii. Phytoparasitica 12:29-35. Original no consultado.
- CLAVIJO, A. S. 1977. Escamas (Homóptera: Coccidae) en plantas de viveros en la zona de Maracay, Estado Aragua, Venezuela. Rev. Fac. Agron. (Maracay), IX (2): 113-122.
- CHARLIN, R. 1972. Distribución, plantas hospederas y nuevas identificaciones de Cóccidos para Chile. Rev. Peruana Ent. 15 (2): 215-218.
- CHARLIN, R., GONZALEZ, R. 1968. Nota preliminar sobre los insectos coccoideos de Chile. Rev. Chilena. Ent. 6:109-113.
- DE SANTIS, L. 1948. Estudio monográfico de los Afelínidos de la República Argentina. Univ. Nacional de La Plata. Inst. del Museo. 280 p.
- 1963. Estudio monográfico de los Encírtidos de la República Argentina. Anuales de la C.I.C. La Plata. IV 398 p.
- EBELING, W. 1959. Subtropical Fruit Pests. Univ. Calif. Div. Agric. Sci. Bull., Los Angeles. 436 pp.
- FLANDERS, S. E. 1942. Metaphycus helvolus, an encyrtid parasite of the black scale. Jour. Econ. Ent. 35: 690-698.

- . 1952. Biological observations on parasites of the black scale. Ann. Ent. Soc. of America. 45. (4):543-549
- FUENZALIDA, P. 1987. Multiplicación masiva de Enemigos Naturales de Saissetia oleae (Olivier) y S. hemisphaerica Targ, en laboratorio. Taller de Titulación Ing. Agr. Universidad Católica de Valparaíso. Fac. de Agronomía. 36 p.
- GILL, R. 1988. The scale insects of California. Part 1. The soft scales (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). Associate insect Biosystematist. Calif. Dep. Agric. 132 pp.
- GONZALEZ, R., ARRETZ, P., CAMPOS L. 1973. Catálogo de plagas agrícolas en Chile. Publ. Cienc. Agríc. Univ Chile, Fac. Agronomía, Santiago. 68 p.
- LLORENS-CLIMENT, J. 1984. Las cochinillas de los Agrios. Servicio de Protección de los Vegetales. Valencia. :93-97.
- MATTA, A., LOPEZ, E. 1986. Bioantagonistas de plantas cultivadas y fundamentos de su control; insectos, ácaros. Universidad Católica de Valparaíso. Fac. de Agr. 304 p.
- METCALF, ., FLINT, . 1980. Insectos útiles e insectos destructivos. México, D.F. C.E.C.S.A. 1208 p.
- NASCA, A.; TERAN, A.; FERNANDEZ, R. Y PASQUALINI, A. 1981. Animales perjudiciales y benéficos a los cítricos en Noroeste Argentino. Centro de Investigación sobre regulaciones de poblaciones de organismos nocivos. CIRPON. Argentina. 350 p.

- RAY, C.JR., WILLIAMS, M. 1982. Descriptions of the immature stage of Protopulvinaria pyriformis (Cockerell) (Homoptera: Coccidae). Fla. Ent. 65 (1): 169-176.
- ROBERTSON, C. 1986. Parasite of avocado pest bite the dust. Citrus and subtropical Fruit Jour. 7 (632). Original no consultado.
- ROJAS, S. 1987. Plagas de los cítricos y control con enemigos naturales. IPA. Rev. La Platina (44): 25-30.
- SAG. 1980. Departamento de Diagnóstico y Vigilancia.
- SAUCO, V. 1982. Revisión bibliográfica de las plagas y enfermedades del mango. Comunicaciones I.N.I.A. Serie protección Vegetal. #18. España.
- VIGGIANI, G. 1978. Acclimato in Italia Metaphycus helvolus (Compère) parassita di S. oleae (oliv) e di altre dannose cocciniglie. Boll. del laboratorio de Ent. Agraria. Filippo Silvestri. Napoli. 35:25-29.
- WILLIAMS, M., KOSZTARAB, M. 1972. The insects of Virginia: N25. Morphology and systematics of the Coccidae of Virginia with notes on their biology (Homoptera: Coccoidea). Res. Div. Bull. Va Polytech. Inst. St. Univ. 74: 107-112.
- WISOKY, M. 1985. Exploration for the pyriform scale, Protopulvinaria pyriformis (Cockerell) (Homoptera: Coccidae) and its natural enemies in South Africa. Mission in February-March 1985. Alon haNorea 39:785-789. Original no consultado.
- . 1987. A bibliography of the pyriform scale, Protopulvinaria pyriformis (Cockerell) 1984. (Homoptera: Coccidae) up to 1986. Phytoparasitica 15 (1): 73-77.

ZUNIGA, E. 1985. Ochenta años de control biológico en Chile. Revisión histórica y evaluación de los proyectos desarrollados. Agric. Tec. 45 (3): 175-183.

ANEXO 1. Temperaturas promedio máximas y mínimas.

1. Estación metereológica, Quillota.

	MAXIMA	MINIMA	MEDIA
ENERO	26,8	11,4	19,1
FEBRERO	26,6	10,9	18,8
MARZO	25,7	9,6	17,7
ABRIL	22,6	8,1	15,4
MAYO	19,4	7,0	13,2
JUNIO	16,8	5,8	11,3
JULIO	16,8	5,4	11,1
AGOSTO	18,1	5,7	11,9
SEPTIEMBRE	19,7	6,8	13,3
OCTUBRE	21,8	8,0	14,9
NOVIEMBRE	24,5	9,1	16,8
DICIEMBRE	26,3	10,5	18,4
	22,1	8,2	15,2

FUENTE: CICA 1978.

2. Estación metereológica, U.C.V., Quillota.

	MAXIMA	MINIMA	MEDIA
MAYO 1988	19,6	4,7	12,1
JUNIO	17,6	4,8	11,2
JULIO	15,8	4,8	10,3
AGOSTO	17,6	5,4	11,5
SEPTIEMBRE	18,4	4,9	11,7
OCTUBRE	22,7	6,5	14,5
NOVIEMBRE	23,9	9,2	16,6
DICIEMBRE	24,4	9,6	17,0
ENERO 1989	26,1	11,7	18,9
FEBRERO	25,6	11,1	18,4