

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA DE FRUTALES

TALLER DE LICENCIATURA

**DESARROLLO Y BIOLOGÍA DEL COMPLEJO DE ESCAMAS BLANCAS
EN PALTOS, EN LA PROVINCIA DE QUILLOTA, V REGIÓN**

ÓSCAR LUIS SILVA NAVARRO

QUILLOTA CHILE
1995

ÍNDICE DE MATERIAS

1. INTRODUCCIÓN
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA
 - 2.1. Distribución geográfica
 - 2.2. Características morfológicas
 - 2.3. Reproducción
 - 2.4. Ontogenia y Etiología
 - 2.5. Métodos de dispersión
 - 2.6. Tipo de daño
 - 2.7. Enemigos naturales de escamas blancas
 - 2.7.1. Ectoparásitos
 - 2.7.2. Endoparásitos
 - 2.7.3. Predadores
3. MATERIAL Y MÉTODO
 - 3.1. Zona de estudio
 - 3.1.1. Árboles elegidos
 - 3.1.2. Recolección de muestras
 - 3.2. Análisis de laboratorio
 - 3.3. Estudio del ciclo de una generación de escama blanca de la hiedra
4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS
 - 4.1. Descripción de estadios
 - 4.2. Composición de la población en el campo

- 4.2.1. Duración estadio
- 4.3.1. Evolución de los diferentes estadios en el campo en hojas
- 4.3.2. Evolución de los diferentes estadios en el campo en ramas
- 4.4. Resultados crianza de escama blanca en laboratorio
- 4.5. Enemigos naturales
- 4.6. Estudio de una generación de escama blanca de la hiedra bajo condiciones de laboratorio
- 5. CONCLUSIONES
- 6. BIBLIOGRAFÍA CITADA

1. INTRODUCCIÓN

El palto (*Persea americana* Mill.) es una especie frutal que en el último tiempo ha tenido un aumento importante en su superficie plantada y en sus exportaciones, pasando a ocupar un lugar importante dentro de las especies de hoja persistente, con más de un 50% de la superficie total plantada destinada a este cultivo en la V Región.

Conjuntamente con lo anterior, se suma un incremento de los problemas fitosanitarios en esta especie siendo atacados por varias plagas, entre las cuales se encuentra el complejo de escamas blancas, conformado en esta zona por dos especies: Aspidiotus nerii (Homoptera, Diaspididae), llamada vulgarmente escama blanca de la hiedra y Hemiberlesia rapax (Homóptera, Diaspididae), llamada escama rapas o escama gris, que corresponden a especies cosmopolitas, muy comunes en palto. Uno de los principales problemas de esta plaga, es la de afectar al fruto, a pesar de no ser cuarentenaria es causal de rechazo por calidad en las exportaciones. Por otra parte, esta plaga en ataques muy severos puede provocar defoliación, muerte de ramas y ramillas.

Por otra parte, poseen una gran cantidad de enemigos naturales, los cuales bajo condiciones adecuadas, podrán disminuir los niveles poblacionales de la plaga. :

Con el fin de conocer mejor el desarrollo de esta plaga, se planteó el presente estudio, cuyos objetivos son:

- Estudiar el comportamiento de la población de las escamas blancas en condiciones de campo.

Estudiar la duración del ciclo biológico de escamas blancas en laboratorio.

- Conocer la fauna benéfica asociada a la escama blanca en Quillota.

Iniciar una crianza de escamas blancas en laboratorio para multiplicar sus enemigos naturales.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Uno de los grupos de insectos parásitos de plantas más importantes para los agricultores hoy en día, corresponde a las escamas, pertenecientes a la familia Diaspididae del orden Homóptera (ARANCIBIA, 1987).

Las escamas, conchuelas o cochinillas pertenecientes a la familia Diaspididae, se agrupan principalmente en dos grandes tribus, Aspidiotini y Diaspidini, de acuerdo a la presencia de productos coronados por un capitel doble (Diaspidini) o simple (Aspidiotini) (GONZÁLEZ, 1981).

OTERO (1984) menciona que los principales géneros de las tribus Diaspidini y Aspidiotini son:

- Diaspidini : Aulacaspis, Epidiastis, Lepidosaphes.
- Aspidiotini : Aonidiella, Aspidiotus, Chrysomphalus, Hemiberlesia y Quadraspidiotus.

2. 1. Distribución geográfica:

FERRIS (1958) señala que Aspidiotus nerri fue descrito originalmente en Europa y de ahí se distribuyó a todas partes del mundo. En Chile fue anotada por PHILIPPI (1854) y COCKERELL (1894). Sin embargo, se cree que esta plaga fue introducida en el país en los tiempos de la colonia por

árboles traídos por los españoles, que habrían venido infestados. PRADO (1991) localiza a Aspidiotus nerii desde la I a la X Región e Isla de Pascua, Por otro lado, Hemiberlesia rapax la ubica desde la primera a la décimo primera región.

A partir de olivos infestados por escamas blancas del valle de Azapa, descritos por JIMÉNEZ (1967); MATTA (1979); y AGUILERA (1970), se cree que do ahí se habría distribuído al resto del país .

JIMÉNEZ (1967) indica que Aspidiotus nerii y Hemiberlesia rapax están distribuidos por todo el mundo y GONZÁLEZ (1909), las describe como especies cosmopolitas.

BARTRA (197G) menciona que los Diáspidos han causado problemas en paltos presentes en Chile y Perú,

CHARLIN (1972) menciona, que al establece, la distribución geográfica de Coccoidea la labor se simplifica, por estar todas las especies dependiendo directamente de las plantas, por lo tanto, la dispersión de sus hospederos preferenciales a través del país, permitirá as i (ni sino la de estos insectos. Las especies de estos insectos tienden a concentrarse en áreas de abundante vegetación o en sectores cultivados de vegetación uniforme constituyendo plagas agrícolas.

2.2. Características morfológicas:

GONZÁLEZ (1981) menciona que un Diaspido está cubierto dorsalmente por una escama o escudo circular, alargado, oblongo o corniforme. Dicho escudo puede ser fácilmente removido ya que está formado por secreciones cerosas y quitinosas más el exuvio (muda del exoesqueleto) el cual es incorporado a la cara interna de la escama. Este mismo autor menciona que los Diaspidos machos pueden reconocerse exteriormente por la forma del escudo dorsal, ya que la ninfa secreta los filamentos, que al plasmarse, constituyen la escama distribuyéndolos en ángulos pendulares mucho más estrechos produciendo una escama más alargada y de menor tamaño, mientras que la escama de la hembra es óvalo-circular, poniendo en manifiesto el dimorfismo sexual de los Oiaspididos.

2.3. Reproducción;

BEARDSLEY y GONZÁLEZ (1975) indican que la reproducción de estos insectos es sexual o partenogenética dando origen las hembras a larvitas vivas o huevos. No obstante, varias especies presentan razas bisexuales y partenogenéticas, como es el caso de Aspidiotus nerii. Desde el punto de vista del éxito biológico, parece ser que las especies ovíparas tienen

mayor posibilidad para sobrevivir ya que de morir una hembra después de la postura, los huevos continúan suficientemente protegidos bajo el escudo dorsal hasta eclosar sin mayores problemas aparentes. Por su parte, aquellos ovovíparos son capaces de regular el proceso de parición durante la época invernal, reactivándose este proceso sólo cuando las condiciones climáticas se hacen más favorables.

GONZÁLEZ (1992), citado por NICOLINI (1993), indica que en el caso de Áspidiotus nerii los huevos emergen de la vulva en un estado de gestación muy avanzado por lo que completan su desarrollo fuera del cuerpo de la hembra sólo en algunos minutos u horas y comienzan a desplazarse por el hospedero saliendo por debajo de la escama.

MORENO (1972) menciona que la localización de las hembras receptivas por parte de los machos voladores es una respuesta a las feromonas sexuales. Estas serían generadas en glándulas pigidiales internas y serían liberadas al medio a través de un ducto fino que llega a la apertura anal. Tan pronto emerge el macho adulto desde su escama, camina o vuela hasta ubicar hembras jóvenes a las que fertiliza (GONZÁLEZ, 1991).

BARTRA (1976) señala que las hembras de Aspidiotus nerii poseen dos pausas del ritmo de ovoposición durante el año. Una en invierno, que ocurre entre los veintinueve y

treinticuatro días después de iniciada la ovoposición y la otra en verano, que se presenta entre los veintiuno y veintitrés días de iniciado el proceso.

2.4. Ontogenia y Etiología:

Los estados ninfales pasan por dos fases: una migratoria (larva migratoria) y una sésil, esta última cubierta primeramente por un esbozo de caparazón dorsal laxo y blanco (gorrita blanca), y luego por una armadura dorsal más consistente. Esta especie es bastante consistente en la forma de las armaduras dorsales, excepto cuando la densidad de población es muy alta o bien cuando la primera ninfa se ha ubicado bajo la escama de una hembra o en un intersticio de la madera que produce una deformación de la escama para albergar el mayor volumen que adquiere su cuerpo (GONZÁLEZ, 1981).

METCALF y FLINT (1965), mencionados por NICOLINI (1993), indican que las ninfas al abandonar la escama inician un período migratorio de búsqueda de tejido vegetal apropiado para su alimentación, en el cual insertarán su aparato bucal picador-chupador y darán comienzo a su vida de fitoparásitos. Las temperaturas óptimas para desplazarse en la mayoría de la especies de escamas fluctúa entre 13 a 20 °C.

CRESSMA et al. (1935), citados por BEARDSLEY y GONZÁLEZ (1975) señalan que la tasa de crecimiento se correlaciona

bastante con la temperatura media, encontrando Índices de correlación entre el largo del estadio y la temperatura media de 0,98 para el primer estadio y 0,96 para el segundo estadio. Estos autores usaron temperaturas medias diarias como la forma de predecir las fechas en que ocurrirán las diferentes etapas de esta escama, en los campos.

BARTRA (1976) menciona que los estadios más susceptibles a las temperaturas son: ninfas recién posadas y la primera muda, totalizando un 52,3% de mortalidad para invierno y un 27,77. para verano.

Las condiciones climáticas, particularmente la temperatura, humedad relativa y lluvias, parecen ser los principales factores control adores. Estos insectos pueden tener dos generaciones por año en áreas costeras frías y más de tres generaciones por año en áreas del interior con veranos calurosos y secos (BEARDSLEY y GONZÁLEZ, 1975).

GONZÁLEZ (1989), en estudios realizados en kiwis (Actinidia deliciosa) menciona que Aspidiotus nerii presenta un comportamiento bivoltino, o sea, dos generaciones en el año. La primera emergencia de larvas ocurre desde inicios de noviembre (IV Región) y nuevamente desde fines de febrero a fines de mayo. Los correspondientes vuelos de machos se producen a fines de octubre y de febrero a mayo. Sin embargo,

el mismo autor en 1985, señala que Aspidiotus nerii presenta tres generaciones anuales. La generación primaveral se sitúa en madera y especialmente en hojas, incluyendo sus pecíolos. En febrero aparecen las hembras adultas de la generación de verano y sus larvas migratorias pueden movilizarse a los frutos donde completan otra generación a fines de mayo y comienzos de abril.

VACANTE (1988) señala que Aspidiotus nerii desarrolla de tres a cinco generaciones durante el año y en invierno una superposición de estados con predominio de hembras de segundo estado.

GONZÁLEZ (1992), citado por NICOLINI (1993) indica que en paltos se cree que A. nerii debería presentar un comportamiento trivoltino, o sea, tres generaciones en el año, por ser un árbol de hoja persistente y mantenerse verde durante todo el año.

GONZÁLEZ (1989) menciona que Hemiberlesia rapax es una especie bivoltina en kiwi cuya primera generación ocurre entre noviembre y diciembre, y la segunda generación desde fines de febrero hasta comienzos de mayo.

Por otro lado, GONZÁLEZ (1992), citado por NICOLINI (1993) indica que el comportamiento de esta especie, en árboles de hoja persistente, sería más errático puesto que,

por el hecho de ser partenogenética puede regular sus pariciones según las características del hospedero, en lo que respecta a espacio disponible y la cantidad de alimento para colonizar.

2.5. Métodos de dispersión;

GONZÁLEZ (1989) menciona que son especies que pueden ser pasivamente transportadas por el viento, aves y otros insectos.

La migración de ninfas de primer estadio, junto con la activación de corrientes de aire y el transporte de material vegetal infestado, son las principales vías de dispersión (CBEARSDLEY y GONZÁLEZ, 1975).

BARTRA (1976) indica que la especie es estacionaria en la mayor parte de su vida, siendo el migrante y el macho los únicos que poseen movilidad, el primero constituye la fase de dispersión de la plaga.

CHARLIN (1972) señala que todas las especies Coccoideas dependen directamente de las plantas, por lo tanto, la dispersión de estos insectos. Así, de acuerdo con su afinidad, se aprecia una propagación de especies cosmopolitas y endémicas en los sitios de fácil acceso y donde el hombre las ha diseminado al movilizarse de un lugar a otro.

Las ninfas móviles machos y hembras de la misma especie generalmente muestran diferentes patrones de comportamiento que resulta de su separación, o por lo menos, en una mezcla aleatoria de los sexos sobre la planta. Presentan una respuesta diferencial a la luz con predominio de los machos sobre la superficie de hojas que están dirigidas hacia la luz. Las escamas hembras son negativamente fototácticas y se refugian o esconden en sitios de localización en la vecindad de la madre, mientras que las ninfas móviles se desplazan y se localizan en frutas o ramillas de las plantas (BEARDSLEY y GONZÁLEZ, 1961).

2.6. Tipo de daño:

VACANTE (1988) menciona que esta especie se nutre de la savia e inyecta saliva tóxica, además, ataca a todas las partes de la planta y podría llegar a secar partes de las o brazos. En los frutos, en el sector donde la escama se ha fijado permanece verde, contrastando con el resto de la superficie.

En paltos la escama daña el tronco, ramillas, hojas y frutos. Cuando persiste la infestación en partes estructural se del árbol, el vigor podría ser afectado. Esta situación es relativamente poco común. Mayor importancia tiene el hecho que una ninfa migratoria podría desplazarse sobre el fruto y

provocar problemas de apariencia. El fruto puede tolerar un número amplio de escamas sin ser detrimental (sólo en infestaciones muy severas se produce una disminución en el calibre), pero la presencia de una o dos escamas por frutos es considerado inaceptable por el mercado. Si el cultivar de palto es de cáscara lisa como el cv. Fuerte, la escama puede ser removida con un escobillado en el packing. Esto es más dificultoso para cultivares de piel rugosa como la variedad Hass (BROADLEY, 1991).

2.7. Enemigos naturales de escamas blancas:

CALTAGIRÜNE (1957) indica para el caso de Aspidiotas nerii los siguientes enemigos naturales:

- Aphytis chilensis How.- (Hym., Aphelinidae)
- Aspidiotiphagus citrinus (Craw.) - (Hym., Aphelinidae)
- Coccophanus immaculatus How.- (Hym., Aphelinidae)
- Prospaltella aurantii (How.) - (Hym. , Aphelinidae)
- Coccidophilus citricola Bréthes - (Col., Coccinellidae)

Por otro lado, PRADO (1991) menciona que para Aspidiotus nerii los enemigos naturales son:

Neuróptera - Chrysopidae - Chrysoperla sp

Coleóptera - Coccinellidae - Coccidophilus citricola Bréthes

Rizhobius lophanthae (Blaisd)

Hymenóptera - Aphelinidae - Aphytis chilensis How.

A. lignanensis Comp.

A. melinus De Bach A.

notialis De Santis

Eucarsia aurantii (How)

E. citrina (Crawl)

Azotys platensis (Brethes)

Coccophaqus immaculatus How

Hymenóptera - Encyrtidae - Comperiella bifaselata How

Hymenóptera - Signophoridae - Signophpra áspidioti Ash el mismo autor señala para Hemiberlesia rapax los siguientes enemigos naturales:

Neuróptera - Chrysopidae - Chrysoperla sp

Coleóptera - Coccinellidae - Rizhpbius lophanthae (Blaisd)

Hymenóptera - Aphelinidae - Aphytis chilensis How.

A. diaspidis (How)

1

A. melinus De Bach

;

A. notialis De Santis

A. citrina (Craw) Hymenóptera

- Signophoridae - Signophora aspidioti Ash

2.7.1. Ectoparasitos:

Género Aphytis:

QUEDNAU (1964), citado por MATA (1979) menciona que las especies del género Aphytis viven exclusivamente como

ectoparásitos de escamas de Diaspíridos, siendo los parásitos del género Aphytis de gran importancia en regular la población y reducir los números bajo los niveles de perjuicio económico.

Los ectoparásitos de este género actúan sobre hembras de segundo estado y tercero (adultas), siendo poco frecuente el parasitismo en machos de conchuelas. QUEDNAU (1964), citado por NICOLINI (1993), además indica que los estados móviles y los primeros estados fijos de la escama son inadecuados para el desarrollo del parásito y la hembra no ovipone sobre esas escamas. Por su parte, HATTA (1979) menciona que los adultos se alimentan del cuerpo de la conchuela, rompiéndolo con el ovipositor y succionando los fluidos. Para ello, estudian con las antenas la cubierta protectora del Diaspido, a fin de asegurarse que la conchuela esté apta para servir de alimento a su descendencia y de esta manera no oviponer sobre una conchuela muerta o bajo una cubierta vacía. Una vez efectuado el reconocimiento, la hembra se coloca sobre el cuerpo de la conchuela e introduce el ovipositor a través de la escama protectora. El huevo queda colocado sobre el cuerpo de la conchuela externamente, donde la futura larva llevará su vida entomófaga.

2.7.2. Endoparásitos

MATTA (1979) menciona que esta categoría se encuentra representada por una especie que, de acuerdo a lo encontrado hasta el momento, parásita a Aspidiotus y Hemiberlesia, correspondiendo a Aspidiotiphagus citrihus Craw.

El mismo autor señala que se encuentra establecido hace muchos años en la zona, encontrándose durante todo el año. Cuantitativamente, es posible que constituya uno de los principales factores biológicos de mortalidad de conchuelas cuando la infestación es muy alta a su rápida tasa de multiplicación, se une su habilidad para parasitar estadios jóvenes y machos, factores en los que aventaja a los ectoparasitos como Aphytis.

Se produce una competencia a nivel de campo entre Aspidiotiphagus y Aphytis ya que teóricamente Aphytis como ectoparasito, al competir con Aspidiotiphagus por una población del huésped, lo desplaza fácilmente si la población del huésped es alta. Sin embargo, dado que al controlar la conchuela, su propia población también se reduce, el fenómeno se invierte y el endoparásito pasaría a dominar y a ser más numeroso. Esto como consecuencia de la mayor capacidad del endoparásito para operar en bajas poblaciones.

2.7.3. Predadores

MATTA (1979), menciona a Lindprus lophantae Blaisd, como un buen predador de conchuelas blancas, en donde, es frecuente observar sus larvas depredando activamente, fundamentalmente en sectores de muy alta densidad de población de conchuela. Presenta la ventaja, respecto de los parásitos, que tanto en sus estados larvarios como adultos se alimentan de conchuelas ejerciendo su acción biológica durante un largo período, constituyendo por tanto, un buen elemento para bajar las poblaciones de conchuelas.

CALTAGIROME (1957) citado por NICOLINI (1993) menciona, que en estudios hechos en Estados Unidos en enemigos naturales de escama blanca de la hiedra, usando como hospedero el laurel de California (Umbellelaria californica), demostró que L. lophantae en condiciones de campo sería mejor controlador que Aphytis.

GONZÁLEZ (1981) indica que el predador más común en huertos abandonados y árboles de jardines o setos, es el pequeño coccinélido, Coccidophilus citricola Brethes, cuyas larvas son muy voraces y prefieren alimentarse de los insectos ya protegidos en vez de las larvitas migratorias. La larva de Coccidophilus rompe la escama dorsal y prácticamente succiona el cuerpo de la hembra o del macho prepupoiide. Los adultos

también son predadores pero en mucho menor escala. Tanto la larva como los adultos son extremadamente susceptibles a los insecticidas, de modo que en huertos tratados, nunca se encuentran.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Zona de estudio:

El estudio de campo se realizó en un predio de la localidad de la Cruz, provincia de Quillota, V Región.

El trabajo de laboratorio, que consistió en el análisis de las muestras, se realizó en el Laboratorio de Control Biológico perteneciente a la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso.

El estudio se llevó a cabo entre abril de 1933 y enero de 1994, para la etapa de recuento de los diferentes estadios.

La fase del estudio de la duración de los diferentes estadios de una generación, se realizó hasta el mes de febrero de 1994.

3.1.1. Árboles elegidos:

Se muestreó semanalmente árboles que presentaban un alto nivel de infestación con escamas blancas y de éstos se recogieron muestras de hojas, ramas y ramillas. Las muestras recogidas fueron llevadas al laboratorio para, realizar un recuento de los distintos estadios de la plaga y de los enemigos naturales presentes, a través de una lupa estereoscópica. La mayoría de los árboles muestreados se encontraban a la orilla de los caminos por presentar éstos un alto grado de

infestación.

Este huerto no se trató con pulverizaciones contra las escamas y otras plagas, de manera de conocer con exactitud la biología de la plaga en el campo y la acción de sus enemigos naturales.

3.1.2. Recolección de muestras:

Los árboles fueron seleccionados y marcados de acuerdo a su alta infestación con la plaga y de ellos se recolectaron las muestras semanalmente.

3.2. Análisis de laboratorio:

El análisis de laboratorio se hizo separando hasta en 11 estadios diferentes de la plaga, trabajando separadamente las hojas, de las ramas y ramillas. Con respecto a los enemigos naturales se anotaron las especies presentes y el estadio que presentaban. Utilizando una aguja de disección se levantó la caparazón de la escama y se anotó el estadio que presentaba en ese momento la escama, llevando el registro correspondiente.

Para observar los diferentes estadios se utilizó una lupa estereoscópica marca Bausch & Lomb.

Con el objeto de establecer la crianza de la plaga, se utilizó como hospedero sucedáneo de laboratorio el zapallo Cucúrbita moschata. Estos se infestaron con las ninfas móviles traídas del campo. Los zapallos utilizados se mantuvieron en baterías de Flanders. Para la captura de los estadios migrantes se utilizó una aguja de disección con lo que se levantaban las ninfas para depositarlas sobre los zapallos, posteriormente se verificó con la lupa si efectivamente estaban desplazándose sobre el nuevo hospedero. También, dentro de la misma batería, se establecieron puentes con cintas de papel para que los estados migrantes pasaran de los zapallos infectados a los no infectados.

Los zapallos infectados permanecieron a la luz, por lo menos dos horas, para que las ninfas migratorias depositadas sobre él reconocieran al hospedero, y posteriormente fueron puestas en un invernadero obscuro para que se establecieran.

En cuanto a los enemigos naturales, para calcular el porcentaje de parasitismo del ectoparásito Aphytis, se procedió a contar las escamas atacadas que son fácilmente distinguibles por el orificio característico que presenta la cubierta de la escama por donde salió el parásito o por la presencia de éste pupando en su interior.

Para facilitar la captura de enemigos naturales se procedió a

colocar pliegos de toalla nova alrededor de los brazos Principales y ramas de los árboles muestreados, registrándose semanal mente la presencia de enemigos naturales.

3.3. Estudio del ciclo de una genereación de escama blanca de la hiedra (A. nerii).

Se inocularon cinco paltos de variedad Fuerte con ninfas móviles de la primera generación de campo. Se depositaron las ninfas con l a ayuda de un pincel fino, una por una, en las hojas de los árboles cubriendo la totalidad de éstos. Posteriormente, fueron ser observados con una lupa esteroscopica.

Los árboles se inocularon el día 24 de septiembre de 1993, siendo ubicados en una sala del Laboratorio de Control Biológico hasta noviembre, para posteriormente ser trasladados a un invernadero, registrándose la temperatura y humedad relativa diariamente.

Se observaron las hojas de los árboles inoculados, una vez por semana, llevando un registro semanal de los cambios de estadios de las escamas.

4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4. 1. Descripción de estados:

El complejo de escamas blancas que ataca al palto en esta zona está formado básicamente por dos especies que corresponde a Aspidiotus rapax, llamada vulgarmente escama blanca de la hiedra, y Hemiberlesia rapax, llamada vulgarmente, escama rapas o escama gris. Las diferencias entre estas especies sólo pueden ser detectables en los estados más avanzados de desarrollo, por lo que los estados juveniles se tomaron como totales por ser imposible su diferenciación. Los estadios muestreados en las escamas son los siguientes:

- Hembra adulta sin huevo: Se encuentra revestida por un escudo dorsal de color blanco sucio, de 1,5 a 2 mm de diámetro y con un pezón dorsal ligeramente excéntrico. La escama puede ser fácilmente desprendida del cuerpo de la hembra, el cual es de color amarillo pálido. El cuerpo de la hembra .joven es ligeramente piriforme debido a la proyección del pigidio que sobresale del resto de los segmentos abdominales. Entre el prosoma (mitad anterior del cuerpo) y el abdomen no existe ninguna contricción, de modo que esa continuidad produce un cuerpo básicamente subcircular.

Al descubrir una hembra adulta, ésta comienza inmediatamente

a secretar filamentos algodonosos, pero es incapaz de reconstruir la escama dorsal y muere por deshidratación. El mismo estadio se presenta en la otra especie presente en el complejo de escamas blancas que atacan al palto y que corresponde a Hemiberlesia rapax y sus diferencias más importantes con respecto a la anterior es que" presenta una cubierta de color café claro y mucho más cóncava. El cuerpo de la hembra es de un color amarillo más oscuro que la anterior. El resto es básicamente igual al observarlo bajo la lupa.

Hembra adulta con huevos: Al levantar la cubierta de la escama se observa el cuerpo de la hembra grávida parturienta, que presenta un color amarillo más intenso, casi anaranjado. El prosoma se hace más ancho por lo cual el pigidio se retrae quedando prácticamente en el interior de la escotadura marginada anteriormente por los segmentos. Los huevos son de color amarillento y fácilmente distinguibles al lado o a continuación del pigidio de la madre. A menudo se puede observar huevos dentro del cuerpo de la escama. Para Hemiberlesia rapax, la única diferencia con la anterior sería que el cuerpo de la hembra toma un color anaranjado. La cantidad de huevos no fue anotada. Luego de la postura, las hembras murieron y se deshidrataron en ambos casos.

- Ninfa móvil o larva migratoria: Al levantar los caparazones cerosos se puede observar claramente las hembras en cuyo

contorno se mueven las larvas migratorias. Estas son de un brillante color amarillo limón, de cuerpo ovalado con antenas, ojos y patas bien desarrolladas. Una vez eclosadas comienzan a emigrar fuera de la caparazón de la madre en busca de una parte adecuada del vegetal para su alimentación; una vez ubicada, esta se fija, introduce su aparato bucal y se establece en ella perdiendo patas, ojos y antenas. Estas ninfas son diminutas y muy activas. Se deslizan con rapidez en el vegetal en todas direcciones, efectuando de esta manera una amplia distribución de estas especies de escamas. - Gorrita blanca: Esta corresponde al primer estadio sésil de la escama, con el estilete bucal introducido en el tejido vegetal formado la capa cerosa protectora del cuerpo de la escama. No hay diferencias en cuanto al color, pero sí ha perdido antenas y ojos o sólo quedan vestigios de ellos. También presenta un ensanchamiento del cuerpo con respecto al estadio anterior.

- Hembra N2: Este estadio corresponde a la primera muda de la escama después de posada. Se observa el color blanco de la escama, con un exuvio central de color amarillo y de forma circular. El cuerpo mantiene el color amarillo, sin embargo, hay un acentuamiento del color pigidial a una tonalidad más oscura (color café), adquiriendo una forma más angulosa y adoptando su forma definitiva en lo que respecta a lóbulos y peines». Se comienzan a definir surcois o marcas en la zona

dorsal de la escama. A medida que va desarrollándose, la escama va aumentando su diámetro ecuatorial, adquiriendo una forma circular, pudiendo presentarse cuerpos deformes o distorsionados por la posición del insecto en la planta, naturaleza del sustrato y lugar de fijación de la escama. Este estadio finaliza cuando la hembra vuelve a renovar su estilete bucal, incorporando el exuvio dorsal en la cara interna de la escama.

Macho N2: Se observa que la cubierta de los machos adopta una forma más ovalada y no circular como en el caso de la hembra. El cuerpo se elonga y adquiere un color café claro. Se aprecian claramente la presencia de los ojos en la parte cefálica.

- Macho prepupoidal o prepupa: En esta segunda muda, el macho, pierde su aparato bucal y es incapaz de alimentarse pese a que continúa su metamorfosis. Los cambios externos más aparentes se manifiestan por la diferenciación de la cabeza con manchas ocelares, el desaparecimiento de la armadura bucal y la regresión del pigidio. En este mismo estado comienzan a apreciarse las primeras manifestaciones de muñones de antenas y patas, y hacia la fase final, ocurre una prolongación del abdomen y consecuentemente del escudo dorsal. A este punto la escama dorsal no puede continuar su crecimiento, debido a que la muda siguiente pone término definitivamente al pigidio.

- Macho pupoide o pupa: El cuerpo del insecto muestra un desarrollo más avanzado de las antenas, patas y alas, estructuras envueltas en sus correspondientes estuches pupoides. Las manchas ocelares se marcan claramente en la cabeza. La zona pigidial muestra la formación del aparato copulador.

- Macho adulto: Es un frágil insecto alado de color amarillo anaranjado. Muy notable es la forma de los ocelos que sobresalen marcadamente en la región frontal. El abdomen termina en un aguzado estilete copulador. Las alas son muy frágiles y transparentes. Las antenas son pilosas y miden la mitad del cuerpo entero. El segundo par de alas permanece atrofiado. En cambio, Hemiberlesia rapax es una especie que carece de machos.

4.2. Composición de la población en el campo:

El ciclo fue medido en condiciones de campo según la presencia de los diferentes estadios medidos en forma porcentual sobre el total de las muestras analizadas cada semana.

Los resultados de los estudios descritos están contenidos en los Cuadros 1 y 2. Estos Cuadros contienen los datos de las observaciones realizadas de estadio de las especies presentes en el complejo de escamas blancas que atacan al palto en

nuestro país, midiendo separadamente las hojas de las ramas y ramillas.

4.2.1. Duración de estadios:

Estas mediciones fueron hechas en hojas de palto y corresponden al análisis de la primera generación que se produce en la primavera. Se considera, en este caso, la duración de cada estadio, medida entre los peak poblacionales de dos estadios sucesivos, partiendo para el caso de las hembras, en hembra adulta y terminando en el mismo estadio. Sin embargo, para el caso de los machos se comienza en hembra adulta, pero se finaliza en macho adulto, el cual irá a fecundar a la hembra para dar inicio a la segunda generación.

- Hembra:

Hembra adulta	~ Ninfa móvil	:	21 días
Ninfa móvil	- Gorrita blanca	:	7 días
Gorrita blanca	- Hembra N2	:	21 días
Hembra N2	- Hembra adulta	:	35 días
<hr/>			
Total del ciclo		:	84 días

- Machos: Para el caso de los machos el ciclo es igual que para las hembras hasta el estadio de gorrita blanca y la duración hasta ese momento sería de 28 días.

Gorrita blanca	- Macho N2	: 21 días
Machos M2	- MAcho prepupoide	: 14 días
Macho prepupoide	- Macho pupoide	:14 días
Macho pupoide	- Macho adulto	:7 días

Total del ciclo : 84 días

Se observa que los datos anteriormente expuestos se puede ver una muy buena sincronización entre el apareamiento de machos con las hembras receptivas para dar inicio a la siguiente generación y confirma lo dicho por GONZÁLEZ (1981). La duración de esta generación sería de 84 días, una semana antes que lo registrado por NICOLIMI (1933), con una duración de ciclo de 91 días; mientras que BALTRA (3.976) menciona para la generación de invierno una duración de 89 días, medido en condiciones de laboratorio con temperatura y Humedad relativa controlada.

En el Cuadro 1 y Cuadro 2 se observes la variación poblacional de los diferentes estadios según las mediciones de campo realizadas durante los meses de abril a diciembre de 1993 y enero de 1994.

4.3.2, Evolución de los diferentes estadios en el campo en hojas:

Las hembras adultas, en los meses de otoño e invierno, mantienen niveles altos de presencia confirmado por varios

autores (GONZÁLEZ, 1983; CHARLIN, 1978; VACANTE, 1988) los cuales señalan que estas especies invernan como hembras N2, preadultas y adultas (Figura 1).

En la misma Figura se puede observar que a mediados del mes de agosto alcanza un peak de 32% de la población total, para posteriormente, presentar un nuevo incremento que comienza la primera semana de noviembre hasta finales de enero y que vendrían a ser las hembras prolíticas de la segunda generación. Esto confirma lo dicho por GONZÁLEZ (1989) quien menciona la segunda generación de ninfas móviles de origen biparental a inicios de febrero.

A continuación del alza de agosto ocurre el peak de aparición de ninfas móviles de H. rapax la primera semana de septiembre y la de A. nerii dos semanas después, o sea la tercera semana de septiembre. Esta diferencia se explicaría por el hecho que H. rapax, no presentaría machos pudiendo iniciar su generación más temprano. El segundo peak de apareamiento de ninfas móviles a principios de noviembre y principios de diciembre corresponderían, en el primer caso, a una generación de escama gris y el otro, a una generación de escama blanca de la hiedra, pero en este caso, correspondería a una generación uniparental, o sea de origen partenogenético, también observado por NICOLINI (1993). Esta generación sería de madres provenientes de gorritas blancas que soportaron el

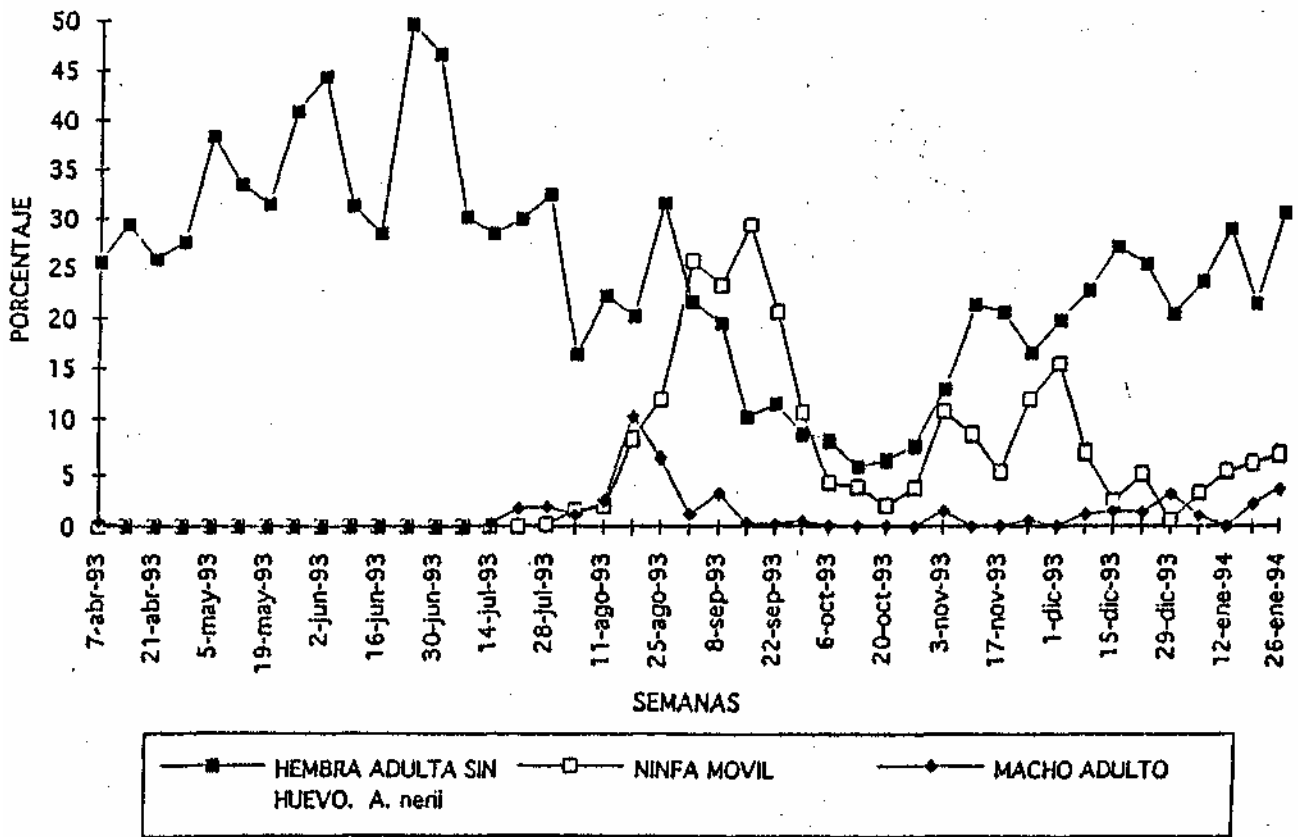


FIGURA 1. Porcentaje de hembras adultas, ninfa móvil y macho adulto de *Aspidiotus nerii* Bouché, presente en hojas de palto (*Persea americana* Mill), La Cruz. Provincia de Quillota. V Región. 1993-1994.

invierno o hembras rezagadas de la primera muda. Es necesario señalar que en los meses de invierno hay un traslape de estadios mostrando un predominio de hembras de primera muda.

Se encontraron porcentajes altos de presencia de hembras vírgenes de H. rapax en los meses de otoño e invierno, disminuyendo en los meses de primavera y verano, pero siendo más altos que los encontrados por NICOLINI (1993). Por otro lado, para el caso de la escama blanca de la hiedra el apareamiento de origen biparental ocurre más o menos 14 días después del apareamiento de machos alados para la primera generación. Resultado idéntico a lo observado por NICOLINI (1993), y por lo dicho por BARTRA (1976) quien menciona, que después de la cópula, la postura ocurre a los 14 días en verano.

Para el caso de la gorrita blanca, éste presenta dos peak bien marcados, concordando con lo observado por NICOLINI (1993). El primero ocurre la tercera semana de septiembre y el otro la segunda semana de octubre. El primer caso alcanza niveles de 34% de la población total y en el segundo caso niveles de 45% de la población total. Se puede determinar que el primer peak de gorritas blancas corresponde a fijaciones de ninfas nacidas de escamas gris que tuvo el peak la primera semana de septiembre, correspondiendo el segundo peak de gorrita blanca a la fijación de ninfas de escama blanca de la hiedra que

tuvo al peak de ninfas móviles la tercera semana de septiembre. Transcurriendo un tiempo de más o menos de tres semanas entre el apareamiento de ninfas móviles y la aparición de gorritas blancas que será la primera cubierta protectora, resultado que concuerda con lo observado por NICOLINI (1993).

La segunda alza que ocurre hacia principios de diciembre y durante todo el mes de enero, corresponde en este caso al segundo peak de apareamiento de ninfas de escamas blancas que ocurre a principios de noviembre e inicios de diciembre. Las hembras de primera muda muestran un abundante porcentaje durante casi todo el año, acentuándose en los meses de otoño e invierno, confirmando así que este estadio corresponde, en su mayoría a la fase invernante de la escama, y continuarán siendo abundantes al proseguir el desarrollo las gorritas blancas de la generación de primavera, alcanzando el peak de presencia en las muestras (39%) a principios de octubre y corresponde a la continuación del desarrollo de las gorritas blancas señaladas para escama gris. El peak de hembra N2 de la tercera semana de octubre que alcanza a un 45% del total de las muestras fue la continuación del desarrollo de gorritas blancas que fueron mencionadas para escama blanca de la hiedra.

Posteriormente, comienza a declinar hacia el mes de noviembre

coincidiendo con el alza de hembras adultas vírgenes de A. nerii, hecho confirmado por NICOLINI (1993).

Para los machos, el desarrollo es similar hasta la fase de gorrita blanca, ya que solo a partir de la etapa siguiente es factible poder diferenciar los sexos.

Los machos N2 presentarán un peak que se produce a principios de agosto, coincidiendo con la declinación de la curva de la etapa de hembras N2 y con el alza de las hembras vírgenes de escama blanca de la hiedra.

Al igual que lo observado por NICOLINI (1993), los machos prepupoides van tendiendo hacia la baja cuando se produce el peak de machos alados pero a partir de la última semana de septiembre, comienza a incrementar sus niveles hasta alcanzar un peak del 18% del total de las muestras hacia finales de octubre. Estos machos prepupoides serán los futuros machos que irán a fecundar a las hembras para dar inicio a la segunda generación.

Los machos pupoides, al igual al anterior, tienden a la baja cuando se produce el aumento de machos adultos alados, alcanzando el 7% del total de las muestras a principios de agosto, dos semanas antes del peak de machos adultos alados.

A diferencia de lo observado por NICOLINI (1993), el peak de machos adultos alados ocurre dos semanas antes de la primera generación de ninfas móviles: pero, como lo indica el autor mencionado anteriormente, el nivel de machos se va incrementando hacia finales de enero, época que coincidirá con el aumento de hembras vírgenes que darán inicio a la segunda generación.

CUADRO 1. Composición porcentual de la población de *Aspidiotus nerii* Bouche y *Hemiberlesia rapax* (Comst), de hojas de palto (*Persea americana* Mili). La Cruz. Provincia de Quillota. V Región.

FECHAS	HEMERA ADULTA sin huevo A. nerii	HEMERA ADULTA sin huevo H. rapax	HEMERA ADULTA con huevo A. nerii	HEMERA ADULTA con huevo H. rapax	NINFA MOVIL	GORRITA BLANCA	HEMERA NZ	MACHO NZ	MACHO PREPUPA	MACHO PUPA	MACHO ADULTO
7-abr-93	25,6	24,8	1,9	13,2	0	0,6	31,4	0	2,2	0,8	0,5
14-abr-93	29,4	28,2	1,1	10,9	0	1,9	28,4	0,8	1,1	0	0
21-abr-93	25,9	17,5	0	6	0	0	50,5	0	0	0	0
28-abr-93	27,6	26,9	0,6	5,2	0	0	38,6	0	0	0	0
5-may-93	38,3	26,6	0	2,4	0	0	32,6	0,2	0	0	0
12-may-93	33,4	13,7	0	6,9	0	0	44,6	0	1,4	0	0
19-may-93	31,4	31,3	0	6,9	0	0	40,7	0	3,5	0	0
26-may-93	40,8	14,2	0	2,1	0	0	42,6	0	0,2	0	0
2-jun-93	44,3	20,4	0	2,3	0	0	32,8	0	0	0,8	0
9-jun-93	31,2	15,6	0	5,2	0	0	47,5	0	0	0,6	0
16-jun-93	28,4	24,9	0	4,1	0	0	41,3	0	1,3	0	0
23-jun-93	49,6	13,6	0	0	0	0	35,7	0	0,2	1,2	0
30-jun-93	46,6	17,9	1,6	1,8	0	0	31,6	0	0,5	0	0
7-jul-93	30,1	20	0	6	0	0,5	38,9	2,3	0,7	1,5	0
14-jul-93	28,4	24,2	0,2	5,3	0	0	37,4	1,4	2,6	0,2	0,3
21-jul-93	29,9	17,8	1,5	8,4	0	3,4	30,2	2,1	1,2	3,6	1,8
28-jul-93	32,4	19,1	7,2	5,4	0,2	5,1	25,9	3,2	0,2	0	1,9
4-ago-93	16,4	12,1	2,5	4,4	1,6	18	28,1	0,6	6,5	6,5	1,2
11-ago-93	22,2	11,8	6,2	9,9	2	10,9	26,5	2,4	4,2	1,5	2,5
18-ago-93	20,2	8,3	1,3	3,1	8,1	20,3	30,4	0,8	3,1	0,2	10,2
25-ago-93	31,5	0,7	0,1	0,2	11,8	16,6	25,2	3,2	3,8	0,4	6,5

CUADRO 1. (Continuación)

FECHAS	HEMBRA ADULTA sin huevo A. nerit	HEMBRA ADULTA sin huevo H. rapax	HEMBRA ADULTA con huevo A. nerit	HEMBRA ADULTA con huevo H. rapax	NIÑA MOVIL	GORRITA BLANCA	HEMBRA N2	MACHO N2	MACHO PREPIPA	MACHO PIPA	MACHO ADULTO
1-sep-93	21,6	2,1	1,1	0,6	25,6	15,4	24,6	2,1	5,2	0,6	1,2
8-sep-93	19,5	9,9	2,8	6,9	23,2	15	12,5	1,5	2,9	2,5	3,2
15-sep-93	10,2	6,3	2,6	5,2	29,3	10,4	29,4	1	4,8	0,4	0,4
22-sep-93	11,4	4	0,8	1,6	20,6	33,6	18,6	1,2	5,7	2,2	0,3
29-sep-93	8,6	7,8	3,4	10,5	10,5	13,4	30,4	0,9	9,4	4,5	0,5
6-oct-93	8	3,8	1,3	2,8	4,2	28,6	39,5	0,4	10,4	0,9	0,1
13-oct-93	5,7	5,2	3,1	1,9	3,8	44,5	20,2	2,1	11,9	1,5	0,1
20-oct-93	6,3	4,5	3,5	2,1	2	21,5	45	1,8	8,4	1,8	0,1
27-oct-93	7,5	10,6	7,2	9,8	3,7	10,2	26,2	3,4	18,4	2,9	0
3-nov-93	12,8	12,2	4,6	8,2	10,6	5,2	20,4	3	17,5	3,9	1,5
10-nov-93	21,3	11,6	3,5	13,6	8,5	7,6	16,6	2,6	13,4	1,3	0
17-nov-93	20,6	12,6	7,8	6,6	5,2	8,2	18,4	4,5	15,3	0,6	0,1
24-nov-93	16,5	6,2	2,3	3,1	11,8	16,5	18,9	8,5	12,8	0,9	0,6
1-dic-93	19,8	2,9	0,6	2,7	15,4	18,6	18,8	3,1	16,5	1,5	0,1
9-dic-93	22,7	7,6	4,4	12,6	6,9	20,8	20,2	7,4	3,8	2,3	1,2
15-dic-93	27,1	6,7	3,2	8,8	2,4	15	10,4	8,9	12,5	3,4	1,5
22-dic-93	25,3	8,9	5,6	18,9	5	16,5	6,4	3,2	8,4	0,4	1,4
29-dic-93	20,4	5,1	10,1	11,7	0,6	27,3	10,4	2,4	8,1	0,8	3,1
5-ene-94	23,6	8,2	8,4	6,1	3,2	16,5	12,9	5,4	2,2	2,3	1,1
12-ene-94	28,9	2,5	2,6	3,6	5,2	13,2	19,1	6,2	13,5	5,2	0
19-ene-94	21,4	9,5	1,7	9,6	6	10,5	20,4	5,8	10,6	1,9	2,2
26-ene-94	30,5	1,3	0,7	1,3	6,7	15,3	21,4	6	12,5	0,6	3,6

4,3.3. Evolución de los diferentes estadios en el campo en ramas:

En la Figura 2 se observa que para el caso de las ramas al igual que en las hojas, la presencia de escamas adultas vírgenes se mantiene a niveles altos en los meses de otoño e invierno, demostrando que este estadio corresponde a la fase invernante de la escama. Su presencia disminuye en los meses de primavera alcanzando un peak de 37% del total de las muestras, la segunda semana de agosto, dos semanas antes que para el caso de las hojas mencionando NICOLINI (1993:) una semana antes que para el caso de las hojas.

Es posible observar en el Cuadro 2, un aumento de las hembras vírgenes desde mediados de noviembre hasta finales de enero, alcanzando un peak de un 41% del total de las muestras en la primera semana de diciembre., Estas hembras darán origen a la segunda generación de escamas.

Durante la segunda semana de septiembre se produce la fecundación de las hembras por parte de los machos aparecidos, alcanzándose un peak de un 47.7% de ninfas móviles a mediados de septiembre. Esta alza en la cantidad de ninfas se debe a la generación biparental de A. nerii y además de una generación par tenogénica de ninfas de H. rapax de principios de septiembre. Una segunda alza de ninfas móviles

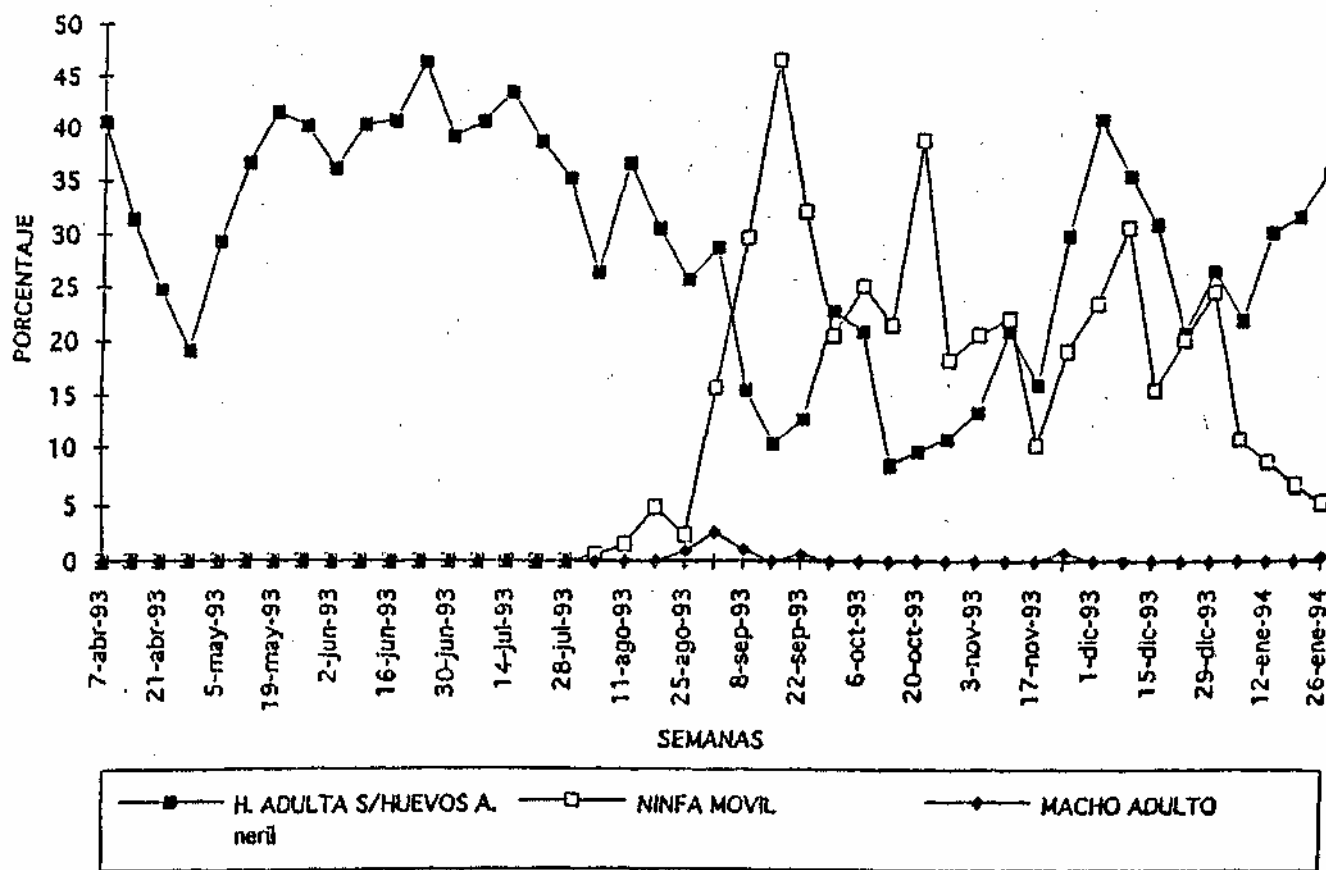


FIGURA 2. Porcentaje de escamas hembra adulta, ninfas móviles y macho adulto de Aspidiotus nerii Bouché, presente en ramas y ramillas de palto (Persea americana Mill). La Cruz. Provincia de Quillota. V Región. 1993-1994.

se produce a mediados de octubre, coincidiendo con el alza previa de hembras prolíficas de H. rapax. La tercera alza de ninfas móviles se produce la segunda semana de diciembre alcanzando un 31% del total de las muestras y coincido con un alza de origen partenogenético de hembras de A. nerii.

Esta alza se repite hacia la cuarta semana de diciembre, y en este caso pertenecería a hembras prolíficas de escama blanca de la hiedra de origen uniparental.

Las gorritas blancas en el mes de abril muestran una pequeña incidencia, lo cual estaría reflejando la aparición de una generación estival, mencionado también por NICOLINI (1393). En los meses de mayo a julio no hay presencia de ninfas móviles para incrementarse a inicios de agosto, alcanzando un peak de un 39% del total de las muestras a mediados de septiembre, perteneciendo en este caso a la continuación del desarrollo del primer peak de ninfas móviles de principio de septiembre, similar a lo que ocurre en hojas. Tiene un repunte hacia finales de octubre, alcanzando un peak de un 28% del total de las muestras a mediados de noviembre, coincidiendo con un alza de ninfas móviles de una generación de H. rapax. Lo mismo ocurre a mediados de diciembre en donde se alcanza un peak de un 31% del total de las muestras, pero en este caso las ninfas que se han fijado y desarrollado corresponden a la generación uniparental de A. nerii.

Las hembras N2 son el principal estado invernante de esta plaga y por eso mantiene niveles altos durante los meses de otoño e invierno, para comenzar a declinar cuando individuos de este estadio reinician su desarrollo hacia estados más avanzados, llegando a un mínimo a mediados de septiembre. Posteriormente, alcanza un peak de un 29% del total de las muestras a principios de octubre, que corresponde a la continuación útil desarrollo de las gorrítas blancas del alza de mediados de septiembre, al igual como ocurren en hojas. Coincidiendo con NICOLINI (1993), se obtienen varios peaks pequeños (fines de noviembre e inicios de enero), los cuales son estadios más avanzados de desarrollo a los peak de gorrítas blancas una a dos semanas después.

La presencia de machos en las ramas, al igual que lo observado por NICOLINI (1993), es escasa y se debería a que éstos son fuertemente atraídos por la luz (fototactismo positivo), hecho confirmado por BEARDSLEY y GONZÁLEZ (1975). Esto confirma lo también observado por NICOLINI (1993), que la mayor presencia de machos se encuentra en las hojas.

CUADRO 2. Composición porcentual de la población de *Aspidiotus nerii* Bouché y *Hemiberlesia rapax* (Comst), de ramas y ramillas de palto (*Persea americana* Mill). La Cruz. Provincia de Quillota. V Región.

FECHAS	HEMERA ADULTA sin huevo A. nerii	HEMERA ADULTA sin huevo H. rapax	HEMERA ADULTA con huevo A. nerii	HEMERA ADULTA con huevo H. rapax	NINFA MOVIL	GORRITA BLANCA	HEMERA NZ	MACHO NZ	MACHO PRELUPA	MACHO RUPA	MACHO ADULTO
7-abr-93	40,6	13,4	0,4	5,6	0	0	38,9	0	1	0	0
14-abr-93	31,4	22,1	0	3,9	0	0,8	41,6	0,3	0,8	0	0
21-abr-93	24,8	32	0,3	11,7	0	0	30,2	0	0,9	0	0
28-abr-93	19,1	36,4	0	3,1	0	0,6	40,8	0	0	0	0
5-may-93	29,3	20,2	0	7,6	0	0	42,9	0	0	0	0
12-may-93	36,6	17,3	0	1,5	0	0	44,1	0	0,5	0	0
19-may-93	41,4	25,7	0	3	0	0	39,9	0	0	0	0
26-may-93	40,1	15,1	0	2,1	0	0	42,6	0	0	0	0
2-jun-93	36,1	22,8	0	6,6	0	0	32,8	0,5	1,2	0	0
9-jun-93	40,2	20,2	0	3,2	0	0	36,5	0	0	0	0
16-jun-93	40,6	24,5	0	4,3	0	0	30,6	0	0	0	0
23-jun-93	46,3	18,6	0	3,7	0	0	31,4	0	0	0	0
30-jun-93	39,1	28,3	0	4,4	0	0	28,2	0	0	0	0
7-jul-93	40,5	30,4	0	9,7	0	0	19,4	0	0	0	0
14-jul-93	43,3	10,2	0,5	10,4	0	0	30,1	3,2	1,2	1,1	0
21-jul-93	38,6	24,9	0	9,8	0	0	24,2	0	2,5	0	0
28-jul-93	35,1	23,6	0	19,7	0	0	18,6	1,8	0,8	0,4	0
4-ago-93	26,3	22,5	5,6	9,6	0,6	10,3	25,1	0	0	0	0
11-ago-93	36,5	26,6	0,6	7,4	1,5	6,5	20,4	0	0	0,9	0
18-ago-93	30,5	15,1	3,1	7,1	4,8	13,6	24,3	0	0,4	1,2	0
25-ago-93	25,6	14,7	2,5	13,3	2,3	14,5	26,1	0	0	0	0,9

CUADRO 2. (Continuación)

FECHAS	HEMERA ADULTA sin huevo A. perii	HEMERA ADULTA sin huevo H. rapax	HEMERA ADULTA con huevo A. perii	HEMERA ADULTA con huevo H. rapax	NINFA MOVIE	GORRITA BLANCA	HEMERA N2	MACHO N2	MACHO PREPIPA	MACHO PIPA	MACHO ADULTO
1-sep-93	28,7	8,6	0,9	3,1	15,6	20,8	19,4	0	0,2	0	2,6
8-sep-93	15,4	4,1	7,4	6,4	29,6	23,4	12,6	0	0	0	1,1
15-sep-93	10,2	3	0,7	11,4	46,6	20,6	7,5	0	0	0	0
22-sep-93	12,6	0,4	1,2	3,9	32	39,2	9,6	0,4	0	0	0,6
29-sep-93	22,7	1,4	6,5	3,4	20,4	30,6	14,9	0	0	0	0
6-oct-93	20,8	0,1	2,1	1	25	21,5	28,6	0	0,9	0	0
13-oct-93	8,3	12,6	7,6	14,2	21,4	10,4	25,4	0	0	0	0
20-oct-93	9,5	5,5	4,5	6,9	38,8	10,9	22,9	0	1	0	0
27-oct-93	10,7	16,8	7,2	13,9	18,2	22,4	10,4	0	0,4	0	0
3-nov-93	13,3	6,5	4,2	9,4	20,5	24,6	16,7	3,2	0	1,6	0
10-nov-93	20,8	3,5	6,4	7,1	22	18,7	18,4	1,4	1,2	0,5	0
17-nov-93	15,9	9,9	7,9	9,5	10,1	28	17,6	0,4	0,7	0	0
24-nov-93	29,9	1,5	2,3	4,8	19	19,1	20,4	2,1	0	0	0,8
1-dic-93	40,8	0,9	1	1,7	23,4	16,4	15,5	0,4	0	0	0
9-dic-93	35,4	0,6	0,3	1,8	30,6	15,5	15	0,9	0	0	0
15-dic-93	30,9	8,1	3,8	10,4	15,4	23,9	7,4	0	0	0	0
22-dic-93	20,6	3,3	8,4	5,4	20	31,3	10,6	0	0,4	0	0
29-dic-93	26,5	6,6	4,1	3	24,5	20,6	13,5	0	0,9	0	0
5-ene-94	21,8	13,9	6,2	5,1	10,6	18,4	22,6	0	1,4	0	0
12-ene-94	30,1	16,9	2	9,3	8,5	21,4	11,5	0	0,2	0	0
19-ene-94	31,6	19,7	3,1	6,1	6,5	16,2	16,6	0	0	0	0
26-ene-94	35,7	18,5	4,7	7,3	5,1	17,9	10,4	0	0	0	0,4

4.4. Resultados de la crianza de escamas blanca en laboratorio.

En un principio se partió con cuatro baterías, para luego en el mes de diciembre, con la generación de campo de ninfas móviles, inocular nuevos zapallos, llegando a establecer en esta fecha una colonia de siete baterías con un total de veintiún zapallos, de los cuales el 57% estaba totalmente cubierto de escamas en el mes de diciembre sirviendo a la vez como fuente de inóculo para las siguientes baterías, llegando al mes de febrero con una población de cuatro baterías con un total de diez zapallos totalmente cubiertos por escamas. Cabe hacer notar que los zapallos recubiertos con escamas presentaban una fuerte deshidratación al cabo de veinticinco días aproximadamente, perdiéndose por ende, la fuente de inóculo para nuevos zapallos.

La metodología de crianza no es difícil, en términos de lograr una adecuada inoculación, pues las ninfas se trasladan y se fijan sin problemas.

El factor limitante, como se señaló, es la condición del hospedero vegetal que debe asegurar una turgencia adecuada hasta que se complete una generación de la plaga (fuente de inóculo para infestar otros zapallos), o pueda completar el desarrollo de los parasitoides a criar. En tal sentido, la condición particular de los zapallos utilizados normalmente no completó los 30 días sin

deshidratarse.

Zapallo cacho constituye un hospedero que es utilizado frecuentemente en crianza de escamas por lo que su corta vida en este caso podría deberse aun manejo deficiente del cultivo en el campo y en el almacenaje de los frutos.

4.5. Enemigos Naturales:

Los enemigos naturales recolectados durante el período de estudio, correspondió a un género importante de ectoparasitos y un predador de escamas blancas.

Los parásitos encontrados corresponden a especies del género Aphytis. La taxonomía de las diferentes especies debe ser realizada por especialistas en el género, y por ende, la identificación de las diferentes especies no se pudo realizar.

PRADO (1991) menciona que en Chile se han determinado cinco especies del género Aphytis que han sido observadas parasitando escamas blancas. Las especies descritas son:

- Aphytis chilensis
- Aphytis diaspidis
- Aphytis lignanensis
- Aphytis melinus
- Aphytis notialis

Los Aphytis en su gran mayoría, fueron recolectados en forma de pupa, porque en este estado permanecen inmóviles bajo la cubierta protectora de la escama. También fueron recolectados algunos, ejemplares en estado de larvas. Los diferentes estados encontrados se depositaron en placas Petri que contenían trozos, de hojas con escamas y toalla nova humedecida, no pudiendo pasar a estados más avanzados de

disminución en el porcentaje de parasitismo en el caso de A. nerii se podría deber a que Aphytis preferiría parasitar escamas que se ubicaran en la periferia del árbol, evitando como hábitat lugares sombríos. Otra causa podría deberse al hecho de que A. nerii se encontraría en mayor número en hojas que en ramas, siendo un mayor foco de atracción para el parásito.

En el caso del predator, Linodorus lophantae sólo se encontraron larvas en las hojas en los meses de: octubre con un total de cuatro larvas; noviembre tres larvas y diciembre una larva. Distinto es el caso en ramas y ramillas, en donde sólo se encontró un adulto en el mes de enero.

Esta especie ha sido citada para Chile por PRADO (1991), sin embargo, se trata de una especie polífaga y que aparentemente no juega un rol muy importante como regulador de las poblaciones de escamas blancas, en comparación con el género Aphytis que es utilizado en muchos países a partir de crianza de laboratorio y su posterior liberación en el campo.

CUADRO 3. Composición porcentual del complejo de escamas en hojas parasitadas por Aphytis sp.

FECHA	% PARASITISMO	% PARASITISMO
07/04/93	0,0	0,0
14/04/93	0,0	0,0
21/04/93	0,0	0,0
28/04/93	1,2	0,6
05/05/93	0,0	0,0
12/05/93	0,5	0,8
19/05/93	0,0	0,3
26/05/93	1,5	0,3
02/06/93	0,6	0,2
09/06/93	0,4	0,6
16/06/93	0,4	0,2
23/06/93	0,6	0,6
30/06/93	0,8	0,4
07/07/93	0,2	0,0
14/07/93	0,4	0,0
21/07/93	1,0	0,5
28/07/93	1,0	0,8
04/08/93	7,0	1,6
11/08/93	6,4	2,6
18/08/93	5,0	0,8
25/08/93	7,0	2,2
01/09/93	5,4	2,6
08/09/93	4,2	3,0
15/09/93	8,6	6,6
22/09/93	12,6	6,0
29/09/93	20,8	4,4
06/10/93	25,0	8,2
13/10/93	20,2	11,4
20/10/93	26,6	12,6
27/10/93	35,4	9,2
03/11/93	28,8	10,6
10/11/93	33,6	11,8
17/11/93	30,4	12,4
24/11/93	25,2	8,5
01/12/93	30,6	12,4
09/12/93	28,4	16,0
15/12/93	30,0	8,0
22/12/93	26,5	3,4
29/12/93	25,4	6,8
05/01/94	24,8	3,2
12/01/94	20,2	7,8
19/01/94	26,1	5,6
26/01/94	21,2	5,0

CUADRO 4. Composición porcentual del complejo de escamas en ramas parasitarias por Aphytis sp.

FECHA	X PARASITISMO	X PARASITISMO
07/04/93	0,0	0,0
14/04/93	0,0	1,2
21/04/93	0,2	0,8
28/04/93	0,0	0,8
05/05/93	0,0	1,2
12/05/93	0,0	0,2
19/05/93	0,2	0,0
26/05/93	1,4	0,8
02/06/93	0,0	0,0
09/06/93	0,0	0,8
16/06/93	0,2	0,8
23/06/93	0,0	0,0
30/06/93	0,6	1,8
07/07/93	0,0	2,2
14/07/93	0,2	0,8
21/07/93	1,4	1,2
28/07/93	0,6	0,2
04/08/93	0,2	0,6
11/08/93	1,8	0,8
18/08/93	3,0	1,8
25/08/93	2,2	2,8
01/09/93	6,4	4,8
08/09/93	4,2	6,0
15/09/93	10,8	5,4
22/09/93	8,2	8,8
29/09/93	9,4	10,6
06/10/93	12,0	15,8
12/10/93	11,2	14,0
20/10/93	12,8	12,0
27/10/93	8,8	14,2
03/11/93	10,8	13,6
10/11/93	11,8	15,2
17/11/93	8,0	12,2
24/11/93	9,2	8,0
01/12/93	9,0	10,4
09/12/93	10,4	8,2
15/12/93	9,0	10,8
22/12/93	10,8	7,1
29/12/93	12,6	8,2
05/01/94	10,4	10,1
12/01/94	8,6	10,0
19/01/94	7,5	7,8
26/01/94	10,1	9,3

4.6. Estudios de una generación de escama blanca de la Hiedra bajo condiciones de laboratorio:

A diferencia de lo observado en la primera generación de campo bajo condiciones de laboratorio, el ciclo para el caso de las hembra es de 112 días y para los machos es de 98 días. La duración de los diferentes estadios se detallan a continuación:

Hembras:

- Ninfa móvil	- Gorrita blanca	: 21 días.
- Gorrita blanca	- Hembra N2	: 35 días.
- Hembra M2	- Hembra adulta	: 42 días.
- Hembra adulta	- Ninfa móvil	: 14 días.
Total del ciclo		: 112 días.

Machos:

Para el caso de los machos, el ciclo es igual que para las hembras hasta el estadio de gorrita blanca y la duración hasta ese momento sería de 21 días.

- Gorrita blanca	- Macho N2	: 21 días.
- Macho N2	- Macho Prepupa	: 14 días.
- Macho Prepupa	- Macho pupa	: 28 días.
- Macho Pupa	- Macho adulto	: 14 días.
Total del ciclo		: 98 días.

De acuerdo a los datos anteriormente mencionados, se puede

observar que hay una muy buena sincronización entre el apareamiento de los machos con las hembras adultas, corroborando lo que se observa en la generación a nivel de campo. Sin embargo, este ciclo en laboratorio fue de una mayor duración tanto para hembras como machos, debido posiblemente a que en los dos primeros meses después de inoculados los árboles no permanecieron en un lugar adecuado, no pudiendo controlar las condiciones de temperatura y humedad relativa óptimas para un normal desarrollo de su ciclo. A su vez, cuando los árboles se encontraban bajo condiciones de invernadero, se registraron en los meses de mayor calor temperaturas diurnas mayores a 35°C, con humedades relativas de a veces menores a un 60%, por lo cual no fueron las condiciones ideales, ya que según BALTRA (1976), bajo condiciones de laboratorio la generación de invierno tuvo una duración del ciclo de 89 días, con temperaturas entre 17°C y 18°C con un 70% de humedad relativa.

CONCLUSIONES

Se determinó una duración de los estadios para el campo, de ninfa neonata a hembra adulta de 84 días y el mismo lapso de tiempo para los machos, partiendo de ninfa neonata hasta macho adulto alado.

La primera generación en el campo de escama blanca de la hiedra se produce a mediados de septiembre y dos semanas antes para escama gris.

El estado de hembra adulta y N2 de las especies, corresponden a la fase invernante de la plaga.

La especie H. rapax presenta un comportamiento más errático con respecto a su generación por el hecho de ser partenogénético y carecer de machos.

A. nerii presentaría una generación uniparental a inicios de diciembre, pero de menor alcance que la generación biparental.

Esta especie presenta dos generaciones en la temporada para esta zona y correspondería a los meses de septiembre y febrero.

Especie del género Aphytis representan un excelente

parásitoide contra escama estimándose un porcentaje de parasitismo de un 35% en hojas y un 13% en ramas y ramillas.

El predator Lindorus lophanthae sería otro enemigo natural que ataca en menor grado a esta plaga.

Los sapallos son buenos hospederos para la crianza de escamas blancas en laboratorio.

Bajo condiciones de laboratorio la duración de los estadios de ninfa neonata a hembra adulta fue de 112 días, y para el caso de los machos, partiendo de ninfa neonata a macho adulto, fue de 98 días.

6. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- AGUILERA, A. 1970. Parásitos de las chonchuelas blancas del olivo en el valle de Asapa. *Idesia* 1:161-162.
- ARANCIBIA, C. 1987. Biología de la escama del acacio *Oiaspidiotus ancylus* (Putnam) (Homóptera) Diaspididae) en acacia blanca (*Robinia pseudacacia*). Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 78 p.
- BARTRA, C. 1976. Observaciones biológicas sobre la "Queresa del Laurel" (*Aspidiotus hederae* Vallot, Homóptera, Diaspididae). *Revista peruana de entomología* 19(1): 43-48.
- BEARDSLEY, J. y GONZÁLEZ, R. 1975. The biology and ecology of Armored Scales. *Anuario Revista Entomológica* 20: 47-73.
- BROADLEY, R. 1991. Avocado Pests and Disorders. Brisbane, Australia, Queensland. Department of Primary Industries, Horticulture Branch. s.p. (Information Series Q190013).
- CALTAGIRONE, L. 1957. Insectos Entomó fagos y sus huéspedes anotados para Chile. *Agricultura Técnica* 17(1):16-48.
- CHARLIN, R. 1972. Distribución geográfica, plantas hospederas y nuevas identificaciones de Cócidos ' para Chile. *Revista Peruana de Entomología* 20: 215-218.
1978. Las chonchuelas y escamas de los cítricos y vides,. *Boletín Agrícola Shell* 38(1): 7-11.
- COCKERELL, T. 1894. The twentieth naotropical Aispidiotu». *Actas de la Socie. Bci. du Chili*. Tome IVs 36-36.

- FERRIS, G. 1958. Atlas of the Scale Insects of North America. Stanford, University of California. Press (Series 11 and 111).
- GONZÁLEZ, R. 1981. Biología, ecología y control de la Escama de San José en Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 4 p. (Publicación en Ciencias Agrícolas N29.)
- . 1986. Plagas del kiwi en Chile. Revista Frutícola 7(1): 13-27.
- . 1989a. Manejo de plagas del kiwi en Chile. Revista Frutícola 10(2): 35-43.
- . 1989b. Insectos y ácaros de importancia agrícola y cuarentenaria en Chile. Santiago, Universidad de Chile. 310 p.
- . 1989c. Importancia económica de las conchuelas o escamas en la agricultura. Boletín Agrícola Shell. 39(1): 6-9.
- JIMÉNEZ, M. 1967. Biología y control de la conchuela blanca del olivo en el valle de Azapa. Arica, Universidad del Norte, Centro de Investigación y Capacitación Agrícola. 23 p. (Anales de la Universidad del Norte N°6).
- MATTA, A. 1979, Enemigos naturales de las conchuelas blancas del olivo en el valle de Azapa, Arica, Chile. Idesia 5: 231-242.
- MORENO, D. 1972. Location of the site of production of the sex pheromone in the yellow scale and the California red scale. Ann. Entomol. Soc. Am. 65: 1283-1266.
- NICOLINI, J. 1993. Desarrollo y Biología del complejo de Escamas blancas en la Provincia de Quillota. Tesis Ing. Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 120 p.

- OTERO, C. 1984. Los Diaspididos de importancia económica en Chile: sistemática, biología, ecología y control. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. 166p.
- PHILIPPI, R. 1854. Sobre los animales introducidos en Chile desde su conquista por los españoles. Anuario Univ. de Chile 67: 319-335.
- PRADO, E. 1991. Artrópodos y sus enemigos naturales asociados a plantas cultivadas en Chile. Santiago, Instituto de Investigaciones Agrícolas, Estación Experimental La Platina. 207 p. (Boletín Técnico N° 169).
- VACANTE, V. 1988. La lotta guidata in agrumicoltura. Informatore fitopatologico 38(10): 17-32.