



---

FACULTAD DE  
**AGRONOMIA**  
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

**CICLO ESTACIONAL DE**  
*Planococcus ficus* (Signoret) **EN VID**

por

Roxina SOLER GAMBORENA

TESIS

---

1999

MONTEVIDEO

URUGUAY

---

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA**

**FACULTAD DE AGRONOMIA**

**CICLO ESTACIONAL DE *Planococcus ficus* (Signoret) EN VID.**

por

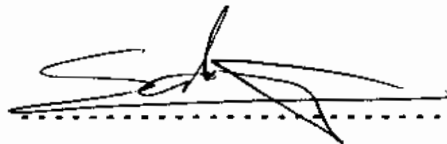
**Roxina SOLER GAMBORENA**

TESIS presentada como uno de los  
requisitos para obtener el título de Ingeniero  
Agrónomo (Orientación Producción Vegetal  
Intensiva)

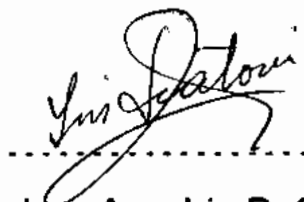
**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
1999**

Tesis aprobada por:

Director:



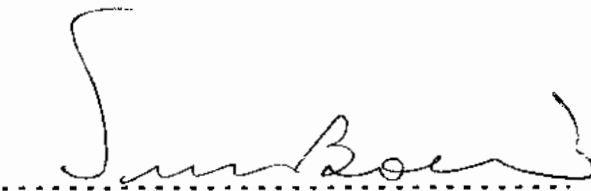
Ing. Agr. Saturnino Nuñez



Ing. Agr. Iris B. Scatoni



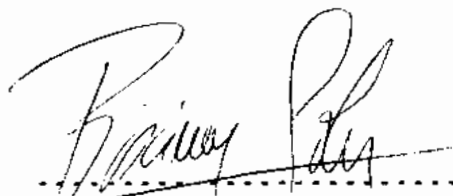
Ing. Agr. Roberto Cárballo



Ing. Agr. Omar Borsani

Fecha: .....

Autor: .....



Roxina Soler Gamborena

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a todas las personas e instituciones que contribuyeron para la realización de esta investigación :

En especial a los Ings. Agrs. Iris B. Scatoni y Saturnino Nuñez, por su continua colaboración en la conducción del trabajo.

A toda la cátedra de Entomología por la colaboración brindada.

Al Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (I.N.I.A.) por la cooperación en el trabajo.

A FUCFEA viticultores y especialmente al Establecimiento Juanicó por el apoyo prestado durante el desarrollo de la investigación.

Al Ing. Agr. Cesar Basso por la recopilación de Bibliografía en el exterior del país .

A la Ing. Agr. Gianfranca Camuzi por la traducción de los artículos en Italiano.

# **TABLA DE CONTENIDO**

	<u>Página</u>
PAGINA DE APROBACION .....	II
AGRADECIMIENTOS .....	III
TABLA DE CONTENIDO .....	IV
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES .....	VI
1. <u>INTRODUCCION</u> .....	1
2. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u> .....	4
2.1. CARACTERISTICAS GENERALES .....	4
2.2. DAÑOS E IMPORTANCIA ECONOMICA .....	10
2.2.1. <u>Daños directos</u> .....	11
2.2.2. <u>Daños indirectos</u> .....	11
2.3. BIOECOLOGIA .....	13
2.3.1. <u>Biología</u> .....	13
2.3.2. <u>Ciclo estacional</u> .....	14
2.3.3. <u>Influencia de los factores ambientales sobre la</u> <u>biología de <i>P. ficus</i></u> .....	17
2.3.3.1. Factores abióticos : temperatura y lluvia .....	17
2.3.3.2. Factores bióticos: hormigas y enemigos naturales .....	18
2.3.4. <u>Distribución en el viñedo</u> .....	20
2.4. CONTROL .....	21
2.4.1. <u>Control Químico</u> .....	22
2.4.2. <u>Medidas Culturales</u> .....	25
3. <u>MATERIALES Y METODOS</u> .....	26
3.1. TECNICAS DE MUESTREO Y PROCESAMIENTO DEL MATERIAL COLECTADO .....	27
3.2. EVALUACION DEL MATERIAL COLECTADO .....	29
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSION</u> .....	31
4.1. CICLO ESTACIONAL .....	31
4.2. OBSERVACIONES SOBRE ASPECTOS BIOLOGICOS .....	36

	<u>Página</u>
4.3. HORMIGAS ASOCIADAS .....	37
4.4. PARASITOIDES Y PREDADORES .....	39
5. <u>CONCLUSIONES</u> .....	41
6. <u>RESUMEN</u> .....	43
7. <u>SUMMARY</u> .....	44
8. <u>BIBLIOGRAFIA</u> .....	45

## **LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES**

<b>Cuadro N°</b>	<b>Página</b>
1. Variedades, sistemas de conducción y localidad de los viñedos donde se realizaron las observaciones y colectas de material .....	26

<b>Figura N°</b>	<b>Página</b>
1. Patrón de distribución de los grupos de conductos (barras blancas) y promedio del número de conductos (barras negras) en el prosoma ventral para a) <i>P. citri</i> y b) <i>P. ficus</i> .....	7
2. Patrones de distribución de poros multiloculares en el protorax (Pr) y en el metatórax (Mt) para a) <i>P. citri</i> y b) <i>P. ficus</i> .....	8
3. Mapa de distribución de <i>P. ficus</i> .....	9
4. Aspirador manual empleado para la colecta de cochinillas en tronco...	28
5. Fluctuación poblacional de <i>P. ficus</i> en vid.....	31
6. Colonias de cochinillas bajo el ritidoma del tronco de una planta de vid.....	32
7. Disposición del follaje y racimos en una planta de vid conducida en parral (derecha) y una conducida en lira (izquierda).....	33
8. Hojas senescentes pertenecientes a la caída de otoño con posturas de cochinillas.....	35
9. Colonia de <i>P. ficus</i> con hembra adulta luego de emergido el parasitoide.	38
10. Parasitoide de <i>P. ficus</i> colectado en el mes de abril .....	39

## **1. INTRODUCCION**

En los últimos años las "Cochinillas harinosas" o "Chanchitos blancos" (Homoptera : Pseudococcidae) se han convertido en plagas de importancia económica, en frutales de hoja caduca y Vid, tanto en Uruguay como en otros países donde se cultivan. Se trata de plagas que cobran importancia fundamentalmente por afectar la calidad cosmética de la fruta y un grupo reducido de ellas por transmitir importantes virus.

Según GRANARA et al. (1997), en Argentina el aumento en las poblaciones de cochinillas ocurrido en la última década se debe fundamentalmente al uso indiscriminado de insecticidas en el ecosistema frutícola que tiene como consecuencias principales la eliminación de enemigos naturales así como también la aparición de poblaciones resistentes a insecticidas. Esta también puede ser la explicación de la explosión poblacional que tuvo en la última década este grupo de insectos en nuestro país, en frutales de hoja caduca. Sin embargo en el caso de la vid, este incremento podría atribuirse a la reconversión que tuvo el sector vitícola, donde el cambio de variedades y portainjertos, así como los cambios en los sistemas de conducción apuntan a la obtención de plantas más vigorosas, condición que favorece a estas cochinillas.

GRANARA et al. (1997), identificó hasta la fecha en Uruguay, 16 especies de pseudocócidos de las cuales cuatro se desarrollan sobre frutales de hoja caduca y vid. Tres especies pertenecen al género *Planococcus* : *Planococcus citri* (Risso) , *Planococcus ficus* (Signoret) y *Planococcus minor* (Maskell) y una al género *Pseudococcus* : *Pseudococcus viburni* (Signoret).

*P. ficus*, conocido en el Uruguay como "Chanchito blanco de la vid", es catalogado como una importante plaga primaria de este cultivo, causando daños directos e indirectos sobre los viñedos. Si bien también fueron halladas sobre vid *P. citri* y *P. minor* , la especie predominante ha sido *P. ficus*. Probablemente se trata de la misma



especie citada por TRUJILLO PELUFO (1930) como *Pseudococcus vitis* (Niedielski). En nuestro país, esta cochinilla no sólo se encontró sobre vid sino también sobre higuera, manzano y membrillero (GRANARA et al., 1997).

Esta especie, así como otras pertenecientes a este grupo, son de importancia económica por causar diversos perjuicios sobre el cultivo en el que se desarrollan. La importancia de sus daños se debe: a) al debilitamiento que provocan sobre la planta como consecuencia directa de su alimentación, b) a la sola presencia de las cochinillas en el racimo y c) a la fumagina que se origina como consecuencia de las sustancias azucaradas que las cochinillas expelen por el ano y que sirven como sustrato a un complejo de hongos saprófitos, desmereciendo la calidad comercial de la fruta. Por otra parte, esta especie está citada a nivel mundial como transmisora de diversas virosis en vid, lo que la convierte en una plaga potencialmente más peligrosa.

El desconocimiento de aspectos biológicos básicos de esta cochinilla ha determinado que las medidas de control empleadas sean ineficientes en muchas oportunidades. Para aplicar un manejo integrado del chanchito blanco de la vid, deben conocerse ciertos aspectos biológicos básicos del insecto, que actualmente se desconocen a nivel nacional. Por tratarse de una plaga perteneciente a una región con características climáticas distintas a nuestro país (originaria del sur de Francia), no es posible extrapolar los patrones de comportamiento de la misma al Uruguay; por lo tanto resulta imprescindible realizar estudios biológicos del insecto en nuestro país.

Este trabajo tiene como objetivo general aportar elementos para contribuir al conocimiento de aspectos biológicos de esta plaga, con el fin de racionalizar su manejo.

Los objetivos específicos planteados fueron:

- Recopilar información sobre aspectos biológicos y de control de *P. ficus*.

- **Determinar el ciclo estacional de la cochinilla para las condiciones de la zona sur del país.**
- **Colectar e identificar enemigos naturales y hormigas asociadas.**

## **2. REVISION BIBLIOGRAFICA**

### **2.1. CARACTERISTICAS GENERALES**

*P. ficus* es un homóptero perteneciente a la Familia Pseudococcidae; ésta es una de las de mayor importancia económica dentro de la Superfamilia Coccoidea. Son llamados comúnmente “Cochinillas harinosas” o “Chanchitos blancos” debido a la cubierta cerosa pulverulenta que los caracteriza dándoles un aspecto blanquecino y enharinado. Este grupo de insectos está integrado por un gran número de especies distribuidas más frecuentemente en regiones tropicales y subtropicales (GRANARA, 1986).

Se trata de insectos fitófagos, polífagos, de pequeño tamaño ( entre 1 y 5 mm aproximadamente), que se alimentan succionando savia de distintas partes del hospedero sobre el cual se desarrollan, tanto en la porción aérea como subterránea de la planta. La hembra adulta de *P. ficus* presenta cefalotórax y nueve segmentos visibles en el abdomen, de contorno oval, con la parte anterior un tanto redondeada. Miden de tres a cuatro milímetros de longitud y su cuerpo es de color amarillo pálido aunque la secreción cerosa pulverulenta blanquecina que las recubre no permite apreciar su coloración original. Presenta filamentos laterales cortos de color blanco. El macho es más pequeño que la hembra, con un par de alas membranosas, un par de halterios y dos largos filamentos anales blancos (BENTACOURT y SCATONI, 1998).

La clasificación de los pseudocócidos se basa fundamentalmente en las características de la hembra adulta (GRANARA 1968, 1990). Para ello se realizan preparaciones microscópicas considerando principalmente poros, conductos y setas; diferenciando los distintos tipos así como su número y ubicación. También son de suma importancia para la clasificación, el número y tipo de cerarios, el número de segmentos antenales, ciertas características de las patas, presencia y forma del círculo y el anillo anal y su número de setas (GRANARA, 1990). Poseen patas bien

desarrolladas con poros translúcidos en las coxas y tibias de las patas posteriores y generalmente en fémures de las patas traseras. Presenta 18 pares de cerarios cada uno con dos setas cónicas siendo más delgadas aquellas próximas a la cabeza. Dorso con conductos tubulares de mayor largo que los de la zona ventral, usualmente junto a algunos cerarios. Setas largas, la más larga localizada en el VI o VII segmento abdominal, con una longitud de entre 23 a 50  $\mu\text{m}$ . Zona ventral con setas normales; ceta sisanal más corta que la del anillo anal. Presenta poros multiloculares en forma de disco alrededor de la vulva y a lo largo del tercer a séptimo o segundo a séptimo segmento abdominal, alineados en fila, así como también en los extremos anteriores del quinto al séptimo segmento abdominal. También se presentan en grupos marginales a partir del segundo segmento abdominal. Generalmente presentes también en grupos de hasta 12 poros en la zona frontal de las coxas y escasamente en zonas medias del tórax. Presenta conductos orales tubulares en forma de collar a través del segundo al séptimo segmento abdominal y en grupos marginales entre el segundo y octavo segmento. Algunas veces ausentes en la cabeza y tórax, o representados por un único conducto en la cabeza y a lo sumo tres conductos en los márgenes del tórax (WILLIAMS y GRANARA, 1992).

Si bien este grupo de insectos son gregarios, su escaso tamaño y el hábito de permanecer en lugares sombríos y ocultos en la planta dificulta su detección, fundamentalmente cuando no han alcanzado niveles poblacionales significativos (GRANARA, 1990). Dos elementos que facilitan su localización son la fumagina que se desarrolla entorno a sus colonias y las hormigas asociadas a estas cochinillas. La presencia de cámara filtrante en este grupo de insectos les permite excretar por el ano el exceso de agua azucarada ingerida en su alimentación; esta sustancia es utilizada por ciertas especies de hormigas como fuente constante de alimento y a su vez sirve de sustrato a un complejo de hongos conocidos como "el complejo de las fumaginas" (GRANARA, 1990).

*Planococcus ficus* ( Signoret) es conocido comunmente como "Chanchito Blanco de la vid" o "Cochinilla Harinosa de la vid" debido a que es en este cultivo donde reviste particular importancia. Fue hallado por primera vez en 1875, sobre *Ficus carica*, en la Rivera Francesa, identificado por Signoret como o *Dactilopius ficus* Signoret (GRANARA, 1990). En nuestro país fue citado originalmente como *P. vitis* sobre *Vitis vinifera* (TRUJILLO PELUFO, 1930).

BEN DOV (1995) presenta para esta especie la siguiente sinonimia:

*Coccus vitis* Linnaeus (Identificación errónea)

*Dactilopius ficus* Signoret

*Dactylopius vitis* Niedielski (Identificación errónea)

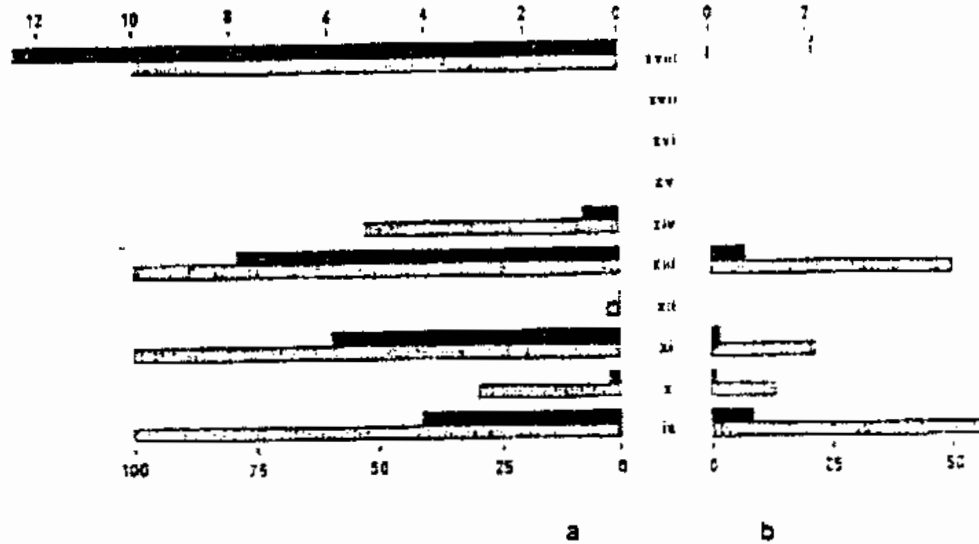
*Dactylopius subterraneus* Hempel

*Pseudococcus ficus* (Signoret)

*Pseudococcus vitis* (Niedielski) (Identificación errónea)

*Pseudococcus citrioides* Ferris

En 1915, BRAIN (citado por DE LOTTO, 1975) listó a *P. vitis* y *P. ficus* como sinónimos de *P. citri*. Posteriormente, EZZAT y Mc CONNELL (citado por DE LOTTO, 1975) concluyen que *P. ficus* y *P. citri* son especies distintas. El conocimiento de *P. ficus* y su separación de *P. P. citri* se basa en el arreglo de grupos de conductos en el collar oral que se encuentra en el área marginal ventral adyacente a los cerarios dorsales y más precisamente a aquellos del cefalotórax (DE LOTTO, 1975). Debido a la naturaleza y tamaño de los conductos podría no tener un propósito práctico en la clasificación. Las diferencias entre estas dos especies puede ser más claramente establecida por representaciones gráficas de valores porcentuales de la frecuencia de distribución de grupos de conductos en el prosoma ventral, por medio de histogramas (Fig. 1) (DE LOTTO, 1975).



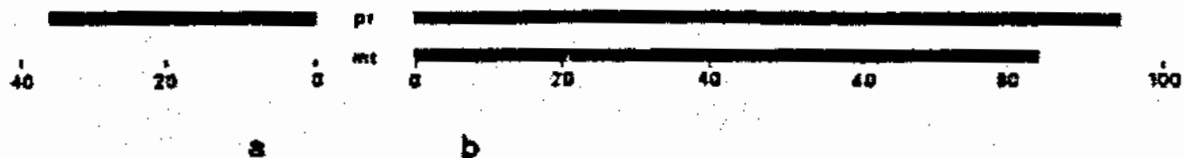
**Figura 1.** Patrón de distribución de los grupos de conductos (barras blancas) y promedio del número de conductos (barras negras) en el prosoma ventral para a) *P. citri* y b) *P. ficus* (Tomado de: DE LOTTO, 1975).

Estas gráficas apoyan los descubrimientos de EZZAT y Mc CONNELL (1956), de que en *P. ficus* los grupos son más chicos y hay menor cantidad de conductos que en *P. citri* (DE LOTTO, 1975). Además muestran un aspecto taxonómico más significativo reconociendo en *P. citri* la presencia de un gran número de grupos de conductos cerca del cerario frontal XVIII, lo que no ocurre en *P. ficus*. *P. citri* está regularmente provisto de un grupo de hasta 15 (en promedio 6), conductos, mientras en *P. ficus* solamente uno o dos se han encontrado en un insecto de cada cuatro o cinco (DE LOTTO, 1975).

Otra característica a tener en cuenta, conjuntamente con la distribución de grupos de conductos son la presencia de poros multiloculares en el protórax y metatórax (Fig. 2). Como puede observarse en la figura 2, la presencia o ausencia de poros en el protórax no conduce a una separación clara de las dos especies ya que algunos individuos de *P. ficus* carecen del mismo (5%) y aparecen en ciertos individuos de *P. citri* (36%). En cuanto a los poros en el metatórax, si bien en *P. citri* son ausentes en un 16% de individuos de *P. ficus* también pueden faltar, disminuyendo su valor para diferenciar ambas especies (DE LOTTO, 1975). Sin embargo, junto con los conductos

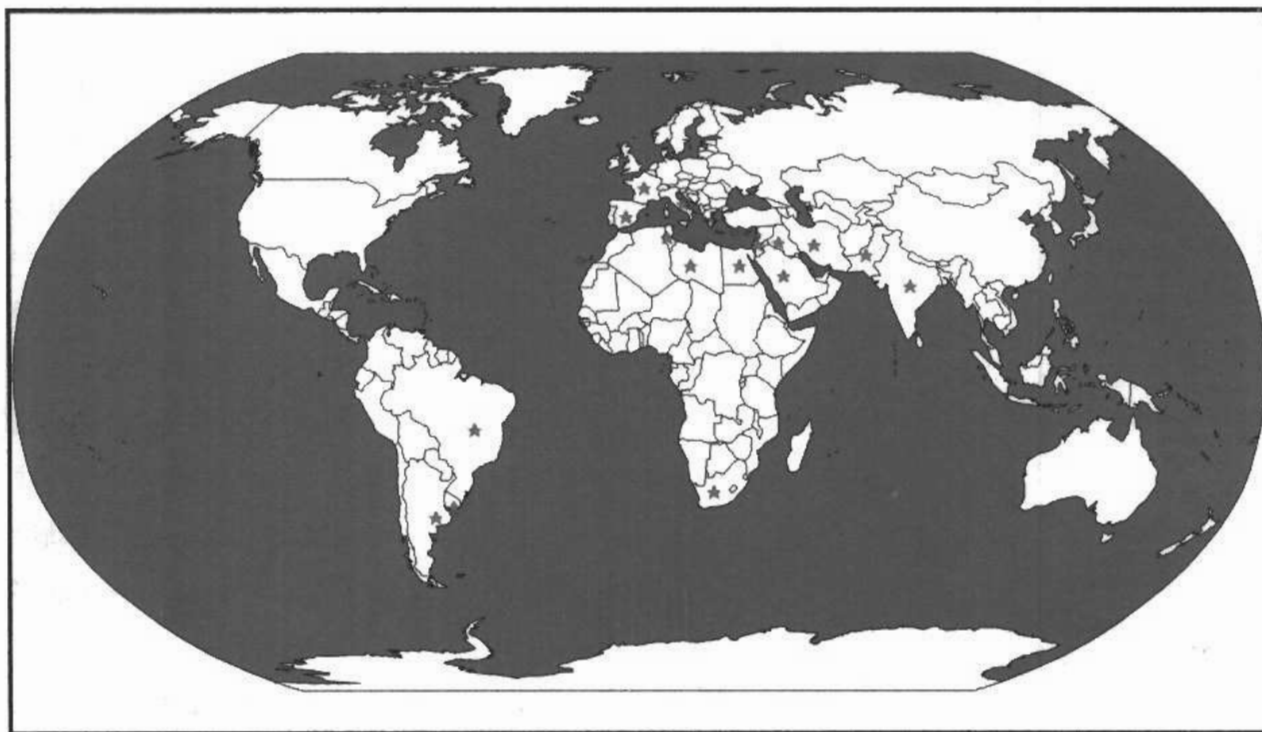
ventrales, estos podrían ser usados para la diferenciación de las especies (DE LOTTO, 1975).

Según GARRIDO (com. pers.) la diferenciación macroscópica entre ambas especies esta dada por la densidad de las setas que presentan marginalmente entorno a su cuerpo; siendo mas densas en *P. citri* que en *P. ficus*.



**Figura 2.** Patrones de distribución de poros multiloculares en el protorax (Pr) y en el metatórax (Mt) para a) *P. citri* y b) *P. ficus* (Tomado de: DE LOTTO, 1975).

Esta especie, originaria del Sur de Francia, ocupa importantes regiones en Africa (Egipto, Libia, Túnez y Sudáfrica), América del Sur (Argentina, Brasil y Uruguay), Asia (Arabia Saudita, India, Irak, Irán, Israel, Líbano, Pakistán) y Europa (Chipre, España, Francia, Grecia, Islas Canarias, Italia) (Fig. 3) (BEN DOV, 1995).



**Figura 3.** Mapa de distribución de *P. ficus*.

Se desarrolla sobre troncos, ramas, hojas, brotes y frutos; preferentemente en lugares ocultos y sombríos de la planta. En nuestro país los hospederos sobre los cuales fue hallada esta cochinilla son (GRANARA, 1990):

*Cydonia oblonga* (Rosaceae)

*Ficus carica* (Moraceae)

*Malus domestica* (Rosaceae)

*Vitis vinifera* (Vitaceae)

Esta lista de hospederos a nivel mundial es significativamente más extensa y se detalla a continuación (BEN DOV, 1995) :

*Dichrostachys purpurea* ( Leguminoseae)

*Ficus benjamini* (Moraceae)

*Ficus carica* ( Moraceae)

*Malus pumila* (Rosaceae)



*Manguifera indica* (Anacardiaceae)  
*Persea americana* (Lauraceae)  
*Phoenix dacthifera* (Palmae)  
*Prosopis farciata* (Leguminoseae)  
*Punica granatum* (Punicaleae)  
*Salix styracaleae* (Salicaceae)  
*Styrax officinalis* (Styracaleae)  
*Tephrosia purpurea* ( Leguminoseae)  
*Vitis vinifera* (Vitacea)  
*Ziziphus spina christi* (Rhamnaceae)

## 2.2. DAÑOS E IMPORTANCIA ECONOMICA

*P. ficus* ocasiona daños directos e indirectos sobre el cultivo en el cual se desarrolla. Su forma de alimentación así como ciertas características particulares, la convierten en una especie de importancia económica a nivel nacional y mundial. Si bien se desarrolla sobre distintos cultivos de importancia como frutales de hoja caduca, plantas de interés forestal y ornamental entre otras, reviste particular importancia en Vid, principalmente en variedades de uva de mesa, tanto en Uruguay como en los demás países donde está identificada como plaga.

Debido a la compleja sistemática de los pseudocócidos, la identificación de las distintas especies de este grupo resulta una tarea que sólo son capaces de realizar algunos científicos microscópicamente y con un largo tiempo de preparación y acondicionamiento del material; por lo tanto resulta difícil identificar el insecto en forma rápida para tener conocimiento si se trata de una plaga cuarentenaria o no. Esto representa un problema potencial para las exportaciones de fruta, que podrían ser rechazadas aún cuando la plaga estuviese presente en el país destino, por no poder llevar a cabo en el packing la identificación de la cochinilla.

Según GONZALEZ et al. (1996), el problema de mayor relevancia en la actualidad lo constituye la presencia de pseudocóccidos en la fruta de exportación. Las cochinillas harinosas presentes en Chile, principalmente *Pseudococcus affinis* (Maskell), se han convertido en la segunda causa de rechazos en la inspección que se realiza a la salida de la fruta, ya sea por aspectos de calidad o por la dificultad que existe en el reconocimiento de las distintas especies durante la revisión cuarentenaria, las que al no poder ser específicamente identificadas son rechazadas.

### **2.2.1. Daños directos**

Este insecto se alimenta directamente del tejido vegetal de tronco, ramas, pecíolos, hojas y frutos. Introduce sus estiletes hasta el floema, de donde succiona savia elaborada, inyectando saliva con toxinas en el tejido vegetal, con acción fitotóxica e irritante. En racimo, se alimenta tanto del raquis como de las bayas, donde introduce su aparato bucal para alimentarse del jugo de las mismas.

Su forma de alimentación trae aparejado el debilitamiento de la planta, pudiendo finalmente provocar una defoliación parcial o total de la misma (BENTANCOURT, 1983). La savia acumulada en la fruta en desarrollo provoca la plasmólisis del tejido en los puntos de ataque, pudiendo transformarse en vía de entrada a distintas especies de hongos (por ejemplo *Botritis cinerea*), desmereciendo la calidad comercial del fruto (PANIS citado por PASTORE, 1998). Los daños directos capaces de producir esta cochinilla tanto en hoja como en fruto, adquieren relevancia frente a un ataque intenso y prolongado sobre el cultivo, de no ser así, este tipo de daño es irrelevante a nivel comercial.

### **2.2.2. Daños indirectos**

La presencia de cámara filtrante de estos insectos permite la eliminación del exceso de agua que ingieren cuando se alimentan. Durante el proceso de alimentación producen permanentemente una abundante excreción líquida, azucarada, llamada comúnmente mielecilla (GRANARA, 1990). El melado que excretan por el año es

utilizado como sustrato por un complejo de hongos conocido como fumagina. Se trata de un hongo saprófito, perteneciente al género *Capnodium*, que si bien no causa daño directo sobre el vegetal disminuye la capacidad fotosintética del mismo al cubrir de micelio negro el follaje. Cuando la acumulación de mielecilla en el tronco de la vid bajo la corteza es abundante, las colonias de hongos son capaces de manchar la madera dejando el tronco de color negro, cubierto de manchas de aspecto aceitoso o asfáltico, capaz de detectarse a simple vista, aún sin descortezar (GRANARA, 1986).

Por otra parte, la presencia de fumagina sobre el racimo desmerece la calidad del fruto. En manzano, las manchas ocurridas en la cavidad calicinar y peduncular del fruto no son removidas como las manchas periféricas, mediante el proceso de lavado y cepillado en el empaque. También puede producirse la decoloración y quemado de la piel (russeting) como consecuencia del chorreado de mielecilla sobre el mismo.

Algunas especies de pseudocóccidos están reportadas como transmisoras de virus. *P. ficus* esta citado como transmisor de importantes enfermedades a virus en Vid.

TANNE et al. (1989), citan por primera vez a *P. ficus* como transmisor de los nepovirus que producen la enfermedad del "Corky-Bark" que afecta tanto variedades como portainjertos de vid, provocando anillamientos gomosos y corchosos en el tronco y en la porción basal de ramas, rajaduras. Esta cochinilla es capaz de adquirir el virus en un lapso de tiempo menor a cinco días y en menos de cinco días logra transmitirlo a la planta. Hasta esa fecha, ningún vector estaba asociado con la transmisión de esta virosis.

El "Grapevine virus A" (GVA), primer closterovirus aislado en vid, es eficientemente transmitido por *P.ficus*. Esta virosis parece estar asociada a los virus que producen la enfermedad "Leafroll" y "Stem-Pitting", aunque aún no esta clara esta asociación, existiendo resultados contradictorios en el tema (ENGELBRECHT, 1990a).



También está reportado como un eficiente vector del virus que produce la enfermedad "Grapevine Leafroll" (GLR), importante virosis tanto a nivel nacional como mundial. Esta virosis que afecta el follaje de la viña enrollando sus hojas y afectando severamente el vigor de las plantas y su rendimiento, también afecta la graduación alcohólica de las bayas disminuyéndola significativamente, lo que adquiere importancia para variedades de uva para vinificar. Las plantas afectadas comienzan a mostrar los primeros síntomas típicos (hojas enrolladas) a partir de los cinco meses de la inoculación con el vector. El GLR está asociado a distintas razas de closterovirus; este insecto transmite eficientemente el tipo III y hasta el presente no está clara su participación en la transmisión del tipo II. El tipo I es el único de estos closterovirus que esta cochinilla no es capaz de transmitir (ENGELBRECHT, 1990 b).

En Uruguay está presente el GLR y la raza III de estos closterovirus asociados; el trabajar con materiales libres de virus a partir de la reconversión del sector vitícola era la solución a este potencial problema debido a que aún no se habían detectado vectores de esta virosis. MAESSO (com. pers.) ha encontrado que cierta o ciertas especies de pseudocóccidos, frecuentemente encontrados en viñas de nuestro país, son capaces de transmitir la enfermedad. Aparentemente el GVA y el nepovirus que produce la enfermedad Corky-Bark también podrían estar presentes en Uruguay aunque aún no están reportados para el país.

## 2.3. BIOECOLOGIA

### 2.3.1. Biología

La mayor parte de las especies de este grupo son ovíparas (GRANARA, 1990) y la bibliografía consultada no cita a *P. ficus* como una excepción. Depositán los huevos en lugares protegidos, debajo de la corteza, en el envés de las hojas o dentro de los racimos, según la época del año. Los huevos, de color amarillo y forma ovalada, están protegidos por filamentos cerosos que mantienen la postura como una masa compacta, amorfa, formando un ovisaco. La postura es de coloración blanca, con

aspecto algodonoso debido a la cubierta cerosa mencionada (GRANARA, 1986). Según GRANARA (1986), el número de huevos por postura es muy variable y depende de la especie; GONZALEZ (1983) observó entre 300 y 500 huevos por postura para *P. maritimus* y CORDERO TEJERO (citado por PASTORE, 1998) contó para *P. citri* 100 a 150 huevos por postura.

Los pseudocócidos tienen metamorfosis incompleta. La hembra pasa por tres estados ninfales antes de completar su desarrollo, presenta caracteres similares a las ninfas con la salvedad que no alcanzan la madurez sexual hasta el estado adulto (hembras neoténicas); esta metamorfosis recibe el nombre de Paurometabolía. La metamorfosis del macho se denomina Neometabolía ya que presenta una "falsa metamorfosis completa", pasando por dos estados ninfales, uno pseudoprepupal y otro pseudopupal previos al adulto o imago. No es posible diferenciar los sexos durante los primeros estados ninfales (GRANARA, 1986).

Esta especie, así como la mayoría de los pseudocócidos presenta reproducción sexual. Según PANIS y TREVILLOT (1975), el reconocimiento entre los sexos estaría explicado por la existencia de una atracción olfativa siendo un comportamiento generalizado en este grupo.

### **2.3.2. Ciclo Estacional**

Aunque la mayor parte de los estudios biológicos no han sido desarrollados para *P. ficus* sino para otras cochinillas pertenecientes a la Familia Pseudococcidae que se desarrollan sobre vid, éstas presentan características muy similares con respecto al movimiento en el interior de la planta, sitios de invernación y hábitos alimenticios.

Estas cochinillas se caracterizan por acompañar el receso del viñedo bajo distintas formas invernantes según la especie de que se trate y comenzar con su activa alimentación una vez que su hospedero finalizó el receso. *P. ficus* inverna en el Veneto (Italia), principalmente como hembra fecundada debajo de la corteza del tronco y

ramas principales, aunque también han sido encontradas invernando ninfas de segundo estadio. En otras zonas de Italia esta cochinilla inverna como huevo (DUSO, 1989).

Aparentemente el movimiento de la cochinilla dentro de la planta es similar en toda la región Mediterránea, donde reviste particular importancia. En el Veneto, las hembras invernantes comienzan la oviposición desde mediados de abril a principios de mayo a lo largo del tronco de la vid; a partir de mediados de mayo comienzan a visualizarse las primeras ninfas migratorias sobre el follaje, en la base de los sarmientos y en el envés de hojas basales, observando a fines de junio bajo la corteza de tronco y ramas principales las primeras posturas de las hembras de la primera generación (DUSO, 1989).

En los primeros días de julio, se observan ninfas de la segunda generación migrando a lo largo de los sarmientos y penetrando al racimo y durante los primeros días del mes de agosto las hembras de esta segunda generación comienzan su oviposición principalmente dentro del racimo, dando lugar a una nueva generación que continuara extendiéndose a lo largo del follaje; en este mes la población sobre racimo es significativamente mayor que en hoja (DUSO, 1989). Este autor observó que los racimos más atacados son aquellos que se sitúan en la zona superior de la copa y especialmente en la proximidad de las ramas principales.

Al mismo tiempo que las ninfas migratorias de la tercera generación se dispersan en el follaje (principios de agosto), se puede observar una proporción de hembras adultas sobre las ramas principales. A fines de agosto principios de setiembre se manifestó un aumento importante de la población de la cochinilla y consecuentemente una abundante producción de mielecilla y desarrollo de fumagina sobre toda la planta (DUSO, 1989).

A fines de setiembre comienzan a visualizarse las primeras hembras invernantes que permanecen bajo el ritidoma del tronco y ramas principales hasta el mes de abril, donde junto con la brotación de la vid tendrá comienzo un nuevo ciclo de la plaga (DUSO, 1989).

Según DUSO (1989), *P. ficus* cumple tres generaciones por año en el Veneto, pero en otras zonas con condiciones más favorables para su desarrollo, como en el centro meridional de Italia, Francia Meridional y otros, la especie puede cumplir entre tres y ocho generaciones por año. PANIS (1969) observó que esta cochinilla cumple entre tres y ocho generaciones en el Mediterráneo, no especificando lo que ocurre en las distintas regiones de esta zona.

El pseudocócido predominante en los viñedos de Chile: *P. affinis* (aunque también están citados en menor proporción *Pseudococcus longispinus* (Targioni Tozzetti) y *P. maritimus*), tiene ciertas características similares a *P. ficus*. *P. affinis* presenta tres generaciones anuales en Chile desde fines de setiembre hasta abril, momento en que se inicia la deposición de los huevos invernates (SAZO, 1995). A fines de setiembre, las ninfas migratorias de la primera generación comienzan a moverse lentamente hacia los brotes existentes, sin alcanzar un nivel poblacional importante, por lo que este primer ataque podría pasar desapercibido. Una menor parte de la población permanece aún oculta bajo el ritidoma del tronco.

Aparentemente la duración de la primera generación es de 45 a 50 días, por lo tanto desde la segunda quincena de noviembre las hembras regresan al tronco para comenzar la oviposición. El movimiento de las ninfas de la segunda generación se inicia desde la segunda semana de diciembre y se prolonga hasta fines de enero. La segunda generación es quien ocasiona el ataque mas importante no solo porque aumenta en gran medida el nivel poblacional, sino porque estas ninfas son las que colonizan el racimo (SAZO, 1995). Según RIPA y ROJAS (1990) los racimos más

atacados son aquellos más próximos al tronco y ramas principales, siendo colonizados a partir del momento del cerrado del mismo, buscando protección.

En febrero comienza la eclosión de las ninfas migratorias de la tercera generación prolongándose dependiendo del año hasta abril. Los adultos de esta generación se refugian bajo la corteza del tronco para iniciar la oviposición invernante, en un período muy variable desde abril hasta principios de junio (SAZO, 1995). En un estudio realizado por RIPA y ROJAS (1990) en pseudocóccidos, en viñedos de Chile, se observó durante el invierno una baja e incluso ausencia de población bajo el ritidoma de tronco y ramas en plantas de vid, sin embargo se encontró un mayor número de individuos en la raíz, entre uno y cuatro centímetros bajo el suelo y en malezas localizadas en las cercanías del cultivo.

### **2.3.3. Influencia de los factores ambientales sobre la biología de *P. ficus***

#### **2.3.3.1. Factores abióticos : temperatura y lluvia**

Los factores climáticos, principalmente la temperatura y las precipitaciones inciden directamente en la biología de estas cochinillas. DUSO (1989) observó que en los viñedos de las colinas en el Veneto, particularmente expuestos a la radiación solar, la oviposición y la aparición de las primeras ninfas sobre el follaje se anticiparon aproximadamente dos semanas respecto a los viñedos localizados en las llanuras. Por otra parte, en veranos muy calurosos y secos, la oviposición de las hembras ocurrió preferentemente dentro de los racimos, en cambio cuando se dieron bajas temperaturas esta tuvo lugar indiferentemente sobre hojas y racimos además que debajo de la corteza de la planta. Es decir que la temperatura no solo estraría interviniendo en la duración de los ciclos de la plaga sino también en sus hábitos. Por otra parte, las lluvias intensas actúan disminuyendo la población ya que lavan a las ninfas de la planta.

Según DUSO (1989) el riego por aspersión (utilizado comúnmente para la irrigación de viñedos en Italia) no sólo provoca una disminución de la población por medio del



lavado de estos insectos, sino que el hecho de mantener el follaje mojado durante la estación de crecimiento, permite obtener un porcentaje de racimos atacados significativamente menor, porque limita notoriamente la dispersión de las ninfas dentro de las plantas y por lo tanto dificulta e impide a gran parte de la población la llegada al racimo.

### **2.3.3.2. Factores bióticos: hormigas y enemigos naturales**

Existe una fuerte asociación entre ciertas especies de hormigas y los chanchitos blancos. La extensión de los focos de contaminación dentro del viñedo y la distribución dentro de la planta se debe en parte a la presencia de algunos formícidos como *Linepitema humile* (Mayr) y *Solenopsis* sp. que contribuyen en su dispersión (GRANARA 1986, 1990). Los pseudocóccidos son muy visitados por las hormigas durante la primavera y el verano, estableciéndose una verdadera simbiosis entre ambos. Estos formícidos se alimentan de las sustancias azucaradas o mielecilla que las cochinillas expelen de donde obtienen aminoácidos, proteínas y vitaminas del grupo B que son muy importantes en su dieta, asegurándose una fuente continua de alimento durante toda la temporada. Las hormigas, seguramente como forma de preservar su fuente alimenticia, mantienen limpia la colonia de excrementos y excesos de mielecilla y no permite que los enemigos naturales las depreden o parasiten (GRANARA 1986). Uno de los mayores problemas que presentó la utilización de avispas parásitas para el control biológico de *P. affinis* fue la presencia de la hormiga *L. humile* que interfirió negativamente en la acción de la avispa (RIPA et al., 1992). Según RIPA et al. (1992), *L. humile* con característicos movimientos de sus antenas estimulan a las cochinillas a excretar mielecilla que absorben y transportan a su hormiguero.

Basados en estudios desarrollados sobre diversos insectos plaga de importancia económica, en sus lugares de origen, se puede decir con precisión que la mayor parte de insectos fitófagos tienen más de uno y generalmente varios o muchos enemigos naturales (De BACH, 1969).

En la región mediterránea de donde es originario *P. ficus*, BERLINGER (1977), halló un número importante de parasitoides y predadores de este insecto. Se identificaron cinco especies de microhimenópteros endoparásitos: a) *Anagyrus pseudococci* (Girault), b) *Clausenia josefi* (Rosen), c) *Leptomastix flavus* (Merlet), d) *Leptomastidea abnormis* (Girault) y e) *Pauridia peregrina* (Timberleke). *A. pseudococci*, el parasitoide más encontrado en este trabajo, 30 años atrás era conocido en Israel como el parasitoide más raro, menos frecuente. Fue encontrado inicialmente en Israel parasitando a *Pseudococcus citricilus* (BERLINGER, 1977). Según BLUMBERG et al. (1995) se trata de un eficiente endoparásito que parasita distintas especies de Cochinillas harinosas, entre ellas a *P. ficus*; se desarrolla en ninfas de segundo y tercer estado y en hembras adultas aunque muestra preferencia por estos dos últimos. En Uruguay se hallaron cochinillas parasitadas por insectos de este género. *L. flavus*, también fue encontrado inicialmente en Israel parasitando a *P. citricilus* (BERLINGER, 1977). *C. josefi* fue encontrada durante esta investigación por primera vez. *L. abnormis* fue introducida en 1914 desde Estados Unidos para controlar *P. citri* en cítricos, siendo poco encontrada en Israel sobre *Vid. P. peregrina* es una especie originaria del sur de China que fue introducida a Estados Unidos en 1949 para controlar *P. citri*, siendo uno de los parasitoides más comunes de esta cochinilla; en Israel era conocida como una especie unisexual y en este estudio se hallaron machos y hembras en una relación uno a uno.

La actividad estacional de estos parasitoides cuando la cochinilla se encontraba en tronco comenzó en abril y continuó su ascenso alcanzando un pico entre fines de mayo y fines de junio, aproximadamente un mes después del pico de sus huéspedes. El porcentaje de parasitismo en tronco, alcanzado por este grupo fue de 30%, siendo el parasitoide más frecuente *A. pseudococci*. Los picos poblacionales ocurridos cuando la cochinilla se encontraba sobre follaje fueron coincidentes con los picos de sus huéspedes. Aquí las especies predominantes fueron *Leptomastix flavus* (Merlet) y *A. pseudococci*.

Para lograr un control eficiente a través de parasitoides, es imprescindible que presenten una alta adaptación fisiológica a su huésped. A través de la selección natural, un parasitoide o bien, puede perder su efectividad por el desarrollo de una barrera inmunológica por el huésped, o puede adaptarse al mismo aumentando su eficacia. La encapsulación es una reacción de defensa del huésped, que consiste en aislar al parasitoide mediante una matriz celular que actúa como una barrera física que impide el desarrollo del mismo; si esto ocurre la eficiencia del parasitoide en controlar a la plaga es afectada negativamente. Si la frecuencia de encapsulación es alta, el parasitoide no estará apto para integrar un programa de control biológico de esa plaga. La edad del huésped, el hospedero y la temperatura de desarrollo pueden influir en la frecuencia de encapsulación (BLUMBERG et al., 1995). *A. pseudococci* presentó 20,1% de huevos encapsulados y 7,7% de encapsulación efectiva por *P. ficus*, en un estudio realizado en el Mediterráneo por BERLINGER (1977). Esta diferencia entre estos dos parámetros se debe a que en muchas cochinillas parasitadas la encapsulación no fue del 100% de los huevos. Ambos insectos, huésped y parasitoide, son originarios de la misma región (región Mediterránea) y a pesar de ello el porcentaje de encapsulación es muy bajo, por lo tanto este fenómeno no está en función del tiempo de coexistencia entre huésped y parasitoide.

#### **2.3.4. Distribución en el viñedo**

Los viñedos no sufren un ataque generalizado de la cochinilla, sino que presentan focos de contaminación que incluyen una o varias plantas con niveles variables de infestación (distribución agregada). Por otra parte, la densidad de la población es muy variable dentro del cuadro, alcanzando valores significativamente distintos incluso en plantas contiguas (DUSO, 1989).

Las plantaciones que permanecen más sombreadas y que reciben abundantes fertilizaciones nitrogenadas son más atacadas, siendo el nitrógeno en forma de determinados aminoácidos el que favorece el desarrollo de los pseudocócidos

(GRANARA, 1990 ; RIPA y ROJAS, 1990). Por lo tanto, podría decirse que las diferencias nutricionales existentes entre plantas son la razón por lo que plantas vecinas no son igualmente atacadas. No sólo el nitrógeno provoca aumentos en las poblaciones, sino que también las sequías prolongadas tienen un efecto similar ya que la falta de agua en las plantas produce un aumento de ciertos elementos esenciales para el insecto, como el nitrógeno (GRANARA, 1990).

La distribución dentro de la planta tampoco es uniforme, sino que tienen preferencia por determinados sitios dentro de ella, tanto para invernar como para alimentarse durante la estación de crecimiento del viñedo. Las cochinillas invernan bajo el ritidoma del tronco y ramas principales; en el tronco se sitúan preferentemente hacia el Norte, seguido por el Oeste, el Este y por último el Sur, detectándose diferencias significativas entre los cuatro puntos cardinales; en las ramas principales no se encontraron diferencias significativas en la ubicación, pero se detectó una mayor abundancia en la zona inferior que en la zona superior de las ramas. Si bien tienen una marcada preferencia por los racimos y brotes en contacto con el tronco, dentro del follaje, las hojas basales y las opuestas al racimo fueron caracterizadas por la constante presencia de cochinillas, casi exclusivamente ninfas. Sobre las hojas medias y apicales si bien fueron observadas cochinillas durante todo el período y en particular en los períodos de abundancia de ninfas migratorias, la cantidad de cochinillas fue significativamente menor (DUSO, 1989). Referente a la oviposición, aparentemente las hembras adultas tienen preferencia por el tronco y racimos para llevar a cabo la puesta de los huevos, probablemente por tratarse de lugares protegidos.

## **2.4. CONTROL**

Si bien la aplicación de insecticidas fue y sigue siendo la práctica predominante para la supresión de las poblaciones de estos y otros insectos, es importante pensar en un manejo integrado de la plaga de interés. Para ello se deben emplear en conjunto los distintos métodos de control, para no sólo reducir las poblaciones de estos insectos

sino para mantener a los mismos en niveles inferiores del umbral de daño económico. Para poder lograrlo es preciso conocer distintos aspectos biológicos sobre la plaga que se desea controlar para maximizar la integración de medidas de control químico, biológico y prácticas culturales.

#### **2.4.1. Control Químico**

Las cochinillas harinosas a nivel mundial han sido objeto de distintas formas de supresión, siendo la más empleada los tratamientos con productos químicos en otoño, primavera y verano, no alcanzando un control total sobre la plaga por medio de esta práctica. En algunos casos se ha logrado una disminución significativa de las poblaciones en tratamientos post cosecha, pero la persistencia de algunos sobrevivientes logra reinfestar el cultivo en la temporada siguiente. En cuanto a las aplicaciones a inicios de la temporada, donde se encuentra parte de la población expuesta sobre follaje, tampoco logran resultados satisfactorios por si solos (GONZALEZ et al., 1996).

Los hábitos crípticos de estos insectos, la cutícula cerosa particularmente hidrófoba que los recubre, la presencia de todos los estadios durante la mayor parte del año y el extenso período de infestación de follaje y racimos determinan que este grupo de insectos sean de difícil control. Esto se ve agudizado por la falta de técnicas de monitoreo eficientes y limitaciones en la eficiencia y adecuada penetración de los insecticidas disponibles (GONZALEZ et al., 1996).

Por todas estas razones el control es complejo y se basa en un programa de aplicaciones donde se combinan distintos momentos fenológicos del cultivo con los momentos de mayor susceptibilidad de la plaga (ninfas migratorias). Para ello es muy importante contar con técnicas de monitoreo eficaces y simples, de manera de poder implementar las aplicaciones de insecticidas en forma oportuna, maximizando el control. PASTORE (1998), describe distintas técnicas de monitoreo para pseudocóccidos en frutales de hoja caduca como: bandas pegajosas, trampas de

agregación y otros, pero éstos funcionan mejor sobre la corteza de este tipo de árboles que sobre plantas de vid donde el insecto prefiere ubicarse bajo el ritidoma (GONZALEZ et al., 1996).

PASTORE (1998) resume los insecticidas más usados en diferentes países para el control de distintos pseudocóccidos de frutales de hoja caduca y vid presenta los resultados de un ensayo de laboratorio donde evalúa diferentes insecticidas para el control de *Pseudococcus* *prox. a sociabilis* en estado adulto, sobre manzanas aisladas. En este estudio los productos que mostraron mayor eficiencia fueron metidation y carbosulfan en tanto que clorpirifos fue el que registró un menor número de días para alcanzar el 100% de mortalidad de adultos, seguido por el carbosulfan. Los menores niveles de postura se observaron en las aplicaciones con metidation y buprofezin los que tuvieron menor proporción de ninfas que emergieron.

Los tratamientos post cosecha, inmediatamente finalizada la recolección de la fruta, han sido el recurso más utilizado en el control de cochinillas en vid en Chile - donde las especies presentes son :*P. affinis* y *P. longispinus* - debido a que la detección de éstas ocurre fundamentalmente durante la cosecha (GONZALEZ, 1991). La ventaja que proporciona realizar los tratamientos en esta fecha es que la elección de los insecticidas dependerá de la efectividad del producto y de los costos, sin tener en cuenta el tiempo de espera y riesgos de fitotoxicidad (manchas en la fruta) (GONZALEZ et al., 1996). Según RIPA y ROJAS (1990) debe fijarse un nivel crítico a partir del cual iniciar el control. Se propone para viñedos que si por cada mil cajas cosechadas se obtiene una caja con racimos infestados deben tomarse las medidas de control necesarios. Otro aspecto a tener en cuenta según GONZALEZ (1989), es que si el ataque no se ha generalizado, los sectores a tratar son aquellos donde se ha localizado la infestación.

En Uruguay NUÑEZ et al. (1998), evaluaron distintos principios activos en post cosecha sobre *P. ficus* en vid, cuando la mayor parte de la población se encontraba bajo el estado de ninfa migratoria. En esta evaluación, clorpirifos fue el insecticida con el que se obtuvo mayor control en menor plazo, siendo efectivo a partir del sexto día de la aplicación, sin embargo a los 22 días pirimifos metil, paration y buprofezin mostraron igual control que el clorpirifos. Todos los productos se combinaron con aceite mineral al 0,5% para mejorar la cobertura del follaje (como lo cita SAZO, 1995) y la penetración del principio activo a través de la cutícula cerosa hidrófoba de estos insectos. Según GONZALEZ et al. (1996) el uso de detergente como agente tensoactivo contribuye al control de pseudocóccidos en viñedos, pero sólo se pueden utilizar en post cosecha por el riesgo de manchar el racimo.

Los tratamientos de invierno, según SAZO (1995) solamente se aconsejan en viñedos con alto grado de infestación, realizando las aplicaciones de insecticidas (clorpirifos o paration) con aceite al 1,5%, en los sectores infestados una vez removido el ritidoma del tronco. Por otra parte RIPA et al. (1992) citan que durante el invierno al encontrarse los árboles en receso fisiológico ocurre una elevada mortalidad natural de los pseudocóccidos en la viña, que aparentemente es muy superior a la que puede lograrse con los insecticidas más eficientes. En Uruguay no se han evaluado tratamientos químicos en invierno sobre pseudocóccidos en viña.

En cuanto a la aplicación de tratamientos de primavera y verano, si bien no hay antecedentes en Uruguay, en Chile según GONZALEZ et al. (1996) para el control de *P. affinis* y *P. longispinus* se requiere además de los tratamientos de post cosecha al menos dos aplicaciones más en vegetación: una en el inicio de la infestación de racimos (primera mitad de diciembre) y otra complementaria en el mes de enero, debiéndose evaluar en variedades tardías la posibilidad de un tercer tratamiento. Para estas aplicaciones se recomiendan tratamientos con insecticidas cuyas formulaciones no produzcan síntomas de fitotoxicidad en racimos así como también debe tenerse en cuenta los tiempos de espera en función del período de cosecha (GONZALEZ, 1991).

#### **2.4.2. Medidas Culturales**

Además de los métodos de control químico y biológico existen medidas de manejo que contribuyen a disminuir la incidencia de las cochinillas harinosas, que aplicadas en conjunto constituyen una herramienta más para el manejo integrado de estos insectos. Las medidas se detallan a continuación :

- GONZALEZ et al. (1996) recomiendan técnicas culturales que permitan que los racimos cuelguen libremente; esto se adapta a variedades de uva de mesa conducidas en parral donde pueden podarse los racimos cercanos al tronco. Otra medida que apunta a mantener el racimo con menor número de cochinillas es realizar podas en verde eliminando las hojas próximas al racimo (RIPA et al., 1993); como en el caso anterior esta medida se adapta a variedades de uva de mesa ya que en aquellas de uva de vino -conducidas en lira o espaldera- los racimos están completamente inmersos en la masa foliar de la planta.
- RIPA et al. (1993) señalan que la fertilización nitrogenada debe ser balanceada, ya que fertilizaciones excesivas proporcionarán a estos insectos un ambiente favorable para su desarrollo.
- Los autores antes señalados recomiendan para controlar la dispersión, el control de los hormigueros que se ubican debajo de las plantas, mediante aplicaciones de insecticidas granulados, en polvo o líquidos.
- Para las cochinillas harinosas presentes en vid en Chile *P. affinis* y *P. longispinus* , RIPA y ROJAS (1990) plantean como una medida eficaz para reducir la infestación, practicar durante el invierno el descortezamiento de las plantas con altas infestaciones para exponer a las hembras y lograr una mejor cobertura de los insecticidas a aplicar. La medida consiste en remover el ríndoma superficial de las plantas sin afectar a las capas más profundas. Sin embargo esta medida no es recomendable por su alto costo y porque elimina todos los sitios de protección de enemigos naturales.



### **3. MATERIALES Y METODOS**

El ciclo estacional de *P. ficus* fue estudiado sobre vid, en la región Sur de Uruguay, durante el período octubre 1997 - setiembre 1998.

Se utilizaron viñedos en plena producción, sin tratamientos con insecticidas. Para todos los casos se seleccionaron viñedos, donde se marcaron plantas con alta población sobre las cuales se realizarían las evaluaciones a lo largo de la temporada. Se muestrearon tres plantas semanalmente desde octubre a marzo y quincenalmente desde esta fecha en adelante colectando al menos 150 cochinillas por planta, lo que suma un total de al menos 450 cochinillas por muestreo.

Los descensos poblacionales que por diferentes motivos fueron sucediéndose durante el desarrollo del trabajo, determinaron el cambio de viñedo en cuatro oportunidades. En el cuadro 1 se detallan los distintos viñedos y períodos en que se realizaron las evaluaciones.

**Cuadro 1.** Variedades, sistemas de conducción y localidad de los viñedos donde se realizaron las observaciones y colectas de material.

<b>Fecha</b>	<b>Localidad</b>	<b>Variedad</b>	<b>Sistema de Conducción</b>
17/10/97-1/12/97	Las Brujas	Moscatel	Espaldera baja
11/12/97-27/1/98	Melilla	Moscatel	Parral
11/2/98-13/4/98	Melilla	Cardinal	Parral
1/4/98-15/9/98	Juanicó	Chardonay	Lira

### **3.1. TECNICAS DE MUESTREO Y PROCESAMIENTO DEL MATERIAL COLECTADO**

Los pseudocóccidos cambian de ubicación en la planta a lo largo de la estación situándose en el tronco al inicio de la temporada, ascendiendo por los sarmientos hacia hojas y racimos, lo que obliga a ajustar las técnicas de muestreo en función de la ubicación de la cochinilla en la planta.

Se seleccionaron dos técnicas de muestreo, una para monitorizar a las cochinillas mientras se encontraban ocultas bajo la corteza y otra para cuando estaban expuestas sobre los sarmientos y follaje. Cuando parte de la población se encontraba sobre hoja pero una proporción importante aún estaba bajo la corteza, se utilizaron ambos tipos de muestreo simultáneamente.

Cuando las cochinillas se hallaban en el tronco de la vid, la técnica consistió en el uso de un aspirador manual conectado a una batería de doce voltios, que permitía succionarlas una vez removido el ritidoma (Fig. 4). Es importante que la fuerza de succión no sea excesiva de manera de no producir un destrozo del material a contabilizar y poder identificar sin dificultad los distintos estadios de la población muestreada. Los insectos colectados se transfirieron a recipientes con alcohol 70% cerrados herméticamente y se trasladaron al laboratorio.



**Figura 4.** Aspirador manual empleado para la colecta de cochinillas en el tronco.

Cuando las cochinillas se ubicaron preferentemente sobre sarmientos y follaje, el muestreo se realizó colectando hojas y sarmientos con chanchitos. Se muestreó un número de hojas tal que pudieran contabilizarse al menos 150 cochinillas por planta. Las hojas muestreadas se colocaron en bolsas de polietileno, se cerraban y eran trasladadas al laboratorio.

Para procesar el material colectado se observaron las cochinillas bajo microscopio estereoscópico y se contabilizaron discriminándolas según su estadio o estado. Una vez finalizados los conteos se calcularon las proporciones de cada estadio para construir el gráfico de fluctuación poblacional. Paralelamente se realizaban observaciones sobre otros aspectos del comportamiento de *P. ficus*.

Por otra parte, en cada muestreo se colectaron los predadores y hormigas asociadas a las colonias de cochinillas. Este material fue acondicionado para ser identificado posteriormente. Las cochinillas colectadas fueron enviadas para su identificación por la Dra. María Cristina Granara, Investigadora del Conycet, Instituto Miguel Lillo, Provincia de Tucumán (Argentina). Las hormigas asociadas fueron

identificadas por el Lic. Carlos Bentancourt, en la Universidad de la República, Facultad de Agronomía (Uruguay). Para coleccionar parasitoides, del material vegetal que se traía del campo, se separaban las cochinillas con coloración amarronada y aspecto "moribundo" y se las colocaba en tubos de ensayo sellados con algodón.

Durante todo el período de estudio, se mantuvo una cría de cochinillas en laboratorio (sobre *solanum tuberosum*), para poder realizar observaciones sobre distintos aspectos biológicos del insecto.

### **3.2. EVALUACION DEL MATERIAL COLECTADO**

La evaluación del material consistió en contabilizar al menos 450 cochinillas bajo microscopio estereoscópico, clasificándolas por estadio de acuerdo a las siguientes categorías: a) ninfas migratorias, b) ninfas y c) hembras adultas.

Los distintos estados ninfales de los pseudocóccidos presentan características morfológicas externas similares a las de las hembras adultas (GRANARA, 1986). Por lo tanto, resulta complejo fijar criterios para realizar una discriminación por estadio. Los criterios empleados para discriminar a las cochinillas por estadio fueron los siguientes:

-Ninfas migratorias: se tomó como criterio su tamaño, contabilizando como ninfas migratorias a aquellas cochinillas cuyo largo fuese inferior a 1 mm. Otro criterio práctico que permitió identificar este estadio fueron las patas, ya que en estas son aparentemente más delgadas y largas que en las ninfas.

-Ninfas: aquellas cochinillas cuya medida fuese superior a 1 mm y que no presentaran las características de las hembras adultas.

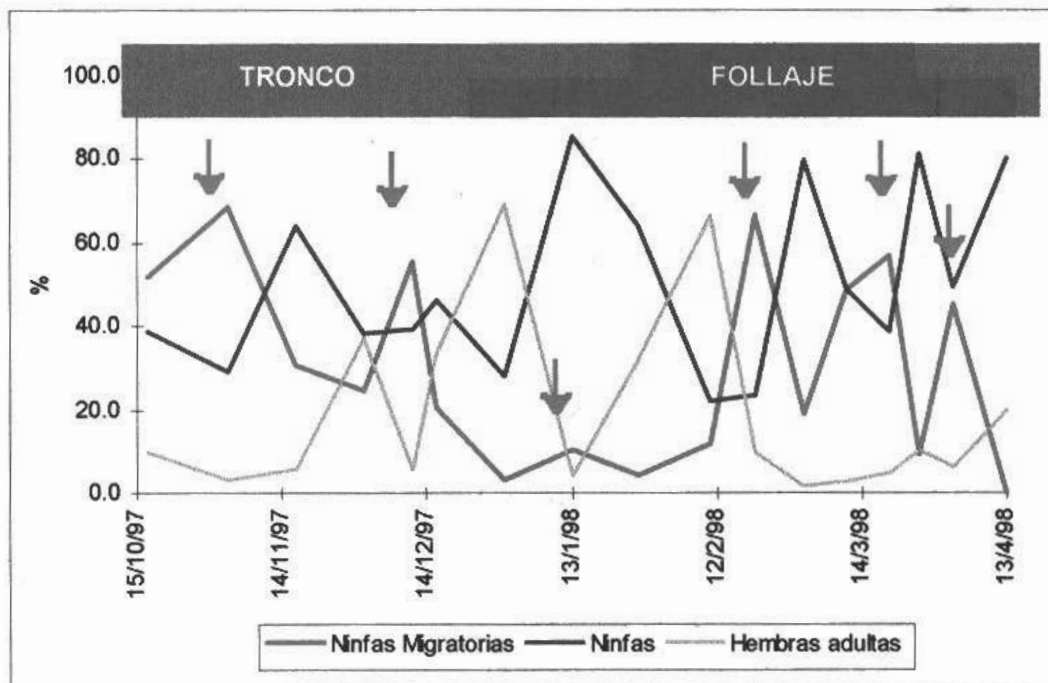
-Hembras adultas: las hembras adultas de los pseudocóccidos se distinguen por su marcada segmentación y el cuerpo cubierto de un polvo blanco ceroso que las

caracteriza (Granara, 1986). Otro criterio práctico empleado para la identificación de hembras adultas, fue el largo de las setas, siendo éstas más largas en las hembras adultas que en las ninfas.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. CICLO ESTACIONAL

En la figura 5 se presenta la fluctuación poblacional de *Planococcus ficus* en vid, en el período octubre 1997 - setiembre 1998, y la ubicación del insecto en la planta a lo largo de la estación de crecimiento.



**Figura 5.** Fluctuación poblacional de *P. ficus* en vid. Las barras en color indican la ubicación en la planta (marrón: tronco, verde: follaje).

A mediados de octubre las cochinillas se encontraban en la base del tronco de las plantas, contra el suelo, debajo del ritidoma. A fines de este mes se registró el primer incremento poblacional de ninfas migratorias, observando a fines de noviembre el pico poblacional de hembras adultas correspondiente a esta generación. Durante este período las cochinillas ascendían lentamente por el tronco.

A principio de diciembre, continuando su ascenso por el tronco tuvo lugar el segundo pico poblacional de ninfas migratorias y a fines de este mes se registró el aumento poblacional de hembras adultas correspondiente. Hasta este momento, todas las cochinillas se encontraban en el tronco, bajo el ritidoma (Fig. 6) registrándose el movimiento de éstas desde la base inferior del tronco hacia la porción superior del mismo y ramas principales.



**Figura 6.** Colonias de cochinillas bajo el ritidoma del tronco de una planta de vid.

El tercer pico poblacional de ninfas migratorias se registró a principios de enero. Cabe mencionar que este pico fue significativamente menor debido a que se realizó en ese momento una aplicación de metilazinfos para el control de "lagartitas". Estas ninfas fueron las que comenzaron el pasaje desde el tronco hacia el follaje, ubicándose preferentemente en la base de los sarmientos adyacentes al tronco, aunque una proporción menor de la población continuó ubicada bajo el ritidoma del tronco y ramas principales. Esta generación, previo a distribuirse a lo largo de hojas y racimos, permaneció ubicada en la base de los sarmientos. En este momento las evaluaciones se realizaron en un viñedo conducido en parral. El aparente estacionamiento de las

cochinillas en la base de los sarmientos podría estar influenciado por el sistema de conducción (Fig. 7). En la lira, debido a que es una estructura mas compacta podría ser más probable que los racimos y hojas quedaran en contacto directo con el tronco y ramas principales lo que favorecería a que las cochinillas se distribuyeran a lo largo de hojas, sarmientos y racimos indistintamente, mientras que en el parral que ofrece principalmente los sarmientos contra el tronco, en la zona de inserción del tronco con las ramas principales, las cochinillas se distribuirían principalmente en estas estructuras, retrasando su entrada al racimo.



**Figura 7.** Disposición del follaje y racimos en una planta de vid conducida en parral (derecha) y una conducida en lira (izquierda).

El manejo del racimo, independientemente del sistema de conducción también podría afectar la distribución de la plaga en la planta, retrasando la entrada al mismo.

Previo a la cosecha, por haberse registrado disminuciones significativas en la población por la aplicación del insecticida antes mencionado, se debió cambiar de viñedo. Se continuó la investigación en un viñedo variedad Cardinal, conducida en parral, que ya había sido cosechado, por lo que el momento en que las cochinillas comenzaron su pasaje al racimo no pudo ser determinado.

En febrero la mayor parte de la población se observó distribuida a lo largo del follaje, si bien permanecieron algunas cochinillas bajo el ritidoma del tronco y ramas



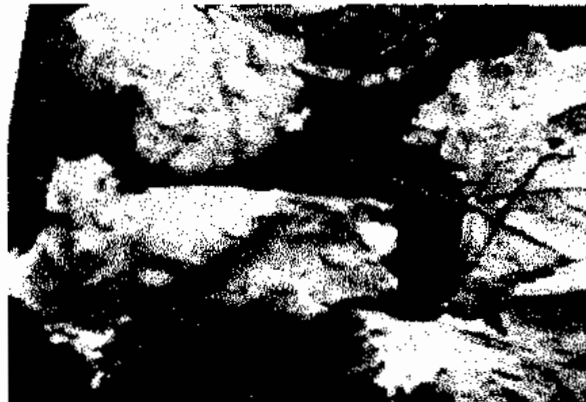
principales. Se observaron dos picos poblacionales de ninfas migratorias a fines de febrero y mediados de marzo y solamente un pico de hembras adultas a fines de marzo. Probablemente los dos picos de ninfas migratorias pertenecen a una única generación. La duración de esta generación, integrada por los dos picos poblacionales de ninfas migratorias tuvo una duración aproximada de 40 días, no difiriendo de las tres probables generaciones anteriores que oscilaron entre 35 y 45 días.

A fines de marzo - principios de abril tuvo lugar el sexto pico poblacional de ninfas migratorias, probablemente correspondiente a la quinta generación. Durante las tres primeras semanas de este mes, se observó un aumento significativo de la población, una explosión poblacional donde se veían claramente las colonias de chanchitos "chorreando" mielecilla, distribuidas prácticamente como una masa uniforme a lo largo del follaje de las plantas atacadas, observándose algunas cochinillas en el tronco y ramas principales. También se detectó una extensión de los focos inicialmente hallados semanas atrás.

A mediados de abril, tuvo lugar el pico poblacional de hembras adultas pertenecientes a esta generación. En este momento ocurrió un descenso poblacional significativo en este viñedo, que redujo el tamaño de muestra, por lo que se deben relativizar los picos poblacionales de la última generación. Por esta causa se procedió a cambiar nuevamente de viñedo, trasladando los estudios a otro viñedo variedad Chardonay conducido en lira.

En el mes de abril comenzaron las inspecciones visuales en este viñedo y no se retiró material para llevar al laboratorio con el fin de no agotar la población y poder finalizar el ciclo de la plaga en esta plantación. En este mes comenzó la caída de hojas y junto con ellas un descenso poblacional importante. Las cochinillas vivas, caían en las hojas senescentes, en todos los estadios, inclusive posturas, quedando sobre la planta las hojas apicales, verdes, sin población alguna. Por lo tanto, las cochinillas

caen al suelo al finalizar la estación de crecimiento del viñedo, vivas, en todos los estadios (Fig. 8).



**Figura 8.** Hojas senescentes pertenecientes a la caída de otoño con posturas de cochinillas.

Una vez comenzado el receso del viñedo, no se detectaron más cochinillas sobre el mismo, durante el resto del otoño y la totalidad del invierno. Según RIPA y ROJAS (1990) en estudios realizados en pseudocócidos, en viñedos de Chile, se observó durante el invierno una baja e incluso ausencia de población bajo el ritidoma del tronco y ramas encontrándose un mayor número de individuos en la raíz, entre uno y cuatro centímetros bajo el suelo y en malezas localizadas en las cercanías del cultivo. En base a estos antecedentes se relevaron durante el invierno raíces de plantas de vid y partes aéreas y raíces de las malezas presentes en la entrefila del viñedo no hallándose ninguna cochinilla. También se observaron decenas de hormigueros, debido a la fuerte asociación existente con ciertos formícidos, no encontrándose cochinilla alguna. Desde el comienzo del receso hasta la brotación del viñedo no se registraron cochinillas en las plantas. A mediados de setiembre se observaron las primeras colonias principalmente bajo la forma de ninfas migratorias, en la base del cuello de la planta, debajo del ritidoma del tronco, contra el suelo. Probablemente las cochinillas transcurrieron el invierno como huevo, en algún lugar cercano al suelo, ya sea en el cuello de la planta en la que cumplieron el ciclo o en otra planta, en un nivel poblacional muy bajo lo que no permitió su localización durante el receso del vegetal.

Los seis picos poblacionales de ninfas migratorias observados podrían corresponderse con cinco generaciones anuales, lo que coincide con lo citado por DUSO (1989) quien afirma que el insecto cumple entre tres y ocho generaciones por año en Italia.

El conocimiento del ciclo estacional y hábitos de comportamiento de las cochinillas contribuyen a racionalizar su manejo. Teniendo en cuenta que hasta diciembre casi la totalidad de la población se encuentra protegida debajo del ritidoma del tronco y ramas principales y que a partir de este momento comienzan un lento pasaje hacia el follaje, probablemente el primer momento de aplicación de principios activos para el control del insecto podría ser en el pico poblacional de ninfas migratorias que ocurre a principios de enero. De este modo se controlaría a la población que migra hacia las hojas, limitando la entrada de la mayor parte de los insectos al racimo. Podrían ser necesarias otra u otras intervenciones con insecticidas debido al lento pasaje que realizan desde el tronco y también a que siempre hay un remanente de cochinillas debajo del ritidoma. El número de aplicaciones que deberán realizarse dependerá de la fecha de cosecha de la Variedad en cuestión y de la población existente. Debido a que las cochinillas no se distribuyen uniformemente en el viñedo, podrían aplicarse los insecticidas sobre los focos de contaminación en lugar de realizar aplicaciones generalizadas. Todas aquellas medidas de manejo como deshojado, raleo de racimos cercanos al tronco y otras prácticas de manejo de racimo que contribuyan directa o indirectamente a que los racimos cuelguen libremente, prácticamente sin contacto directo con la masa de follaje, probablemente disminuirán o retrasarán la infección de los mismos.

#### **4.2. OBSERVACIONES SOBRE ASPECTOS BIOLÓGICOS**

Los huevos de *P. ficus* fueron depositados en lugares protegidos: bajo el ritidoma del tronco, en el envés de las hojas basales y dentro de los racimos. Según

GONZALEZ (1983) los huevos de *Pseudococcus maritimus* y otras especies de cochinillas presentes en viñedos de Chile son depositados en lugares protegidos en la madera y en el interior del racimo. DUSO (1989) observó que en veranos muy calurosos y secos, las hembras realizaban las puestas preferentemente dentro de los racimos, en cambio cuando se dieron bajas temperaturas esta tuvo lugar indiferentemente sobre hojas y racimos además de debajo de la corteza de la planta. El número de huevos por postura contados para *P. ficus* fue de 90 a 150, lo que coincide con lo citado por CORDERO TEJERO (citado por PASTORE, 1998), quien contó entre 100 y 150 huevos por postura para *Planococcus citri*, un pseudocócido muy similar. Los huevos son ovalados, de color anaranjado brillantes y se encuentran agrupados mediante filamentos cerosos blanquecinos que los recubre protegiéndolos y dándoles un aspecto de masa lanosa y compacta.

Las ninfas migratorias no presentan cubierta cerosa y sus patas son notoriamente más largas que las del resto, siendo este el estado apto para dispersarse. El momento en que ocurre el pico poblacional de hembras adultas en la porción superior del tronco, estaría indicando la futura colonización del follaje por medio de las ninfas migratorias de la generación siguiente. Este podría ser el momento óptimo de control de esta plaga en plantas de vid, controlando el pico de ninfas migratorias que se traslada desde el tronco hacia la base de los sarmientos y hojas basales antes que comience su entrada al racimo. Teniendo en cuenta que una porción de la población permanece bajo el ritidoma durante toda la estación, este no sería el único momento de control, pero sí el primero de la estación.

La distribución de estos insectos dentro del viñedo se da en forma agregada, observándose focos de contaminación integrados por un número variable de plantas. A su vez, la distribución dentro de la planta no es al azar, sino que tienen marcados patrones de comportamiento. En el follaje, si bien se distribuyen a lo largo de todo el sarmiento, se concentra la población en las hojas basales del mismo, observándose esta situación inclusive cuando comienza la caída de hojas de otoño donde pudiendo

migrar hacia las hojas apicales donde todavía hay circulación fluida de savia, no lo hacen. Esto es coincidente con lo observado por DUSO (1989) quien concluyen que las hojas basales y las opuestas al racimo fueron caracterizadas por la constante presencia de cochinillas y la cantidad de insectos fue en todo momento significativamente mayor que en las hojas medias y apicales. Este aspecto cobra particular relevancia en el momento de realizar las aplicaciones de insecticidas para el control de esta plaga, debido a que si consideramos que las mismas se concentran fundamentalmente en la zona basal-media de los sarmientos, las aplicaciones pueden ser realizadas en la mitad de la planta y no la totalidad, con lo que se reduce a la mitad la cantidad de caldo a aplicar.

Probablemente la incidencia de esta plaga no es igual para variedades tempranas que tardías, pudiendo ser estas últimas las más afectadas ya que a fines de febrero se registra un incremento poblacional importante y la extensión masiva de los focos de contaminación.

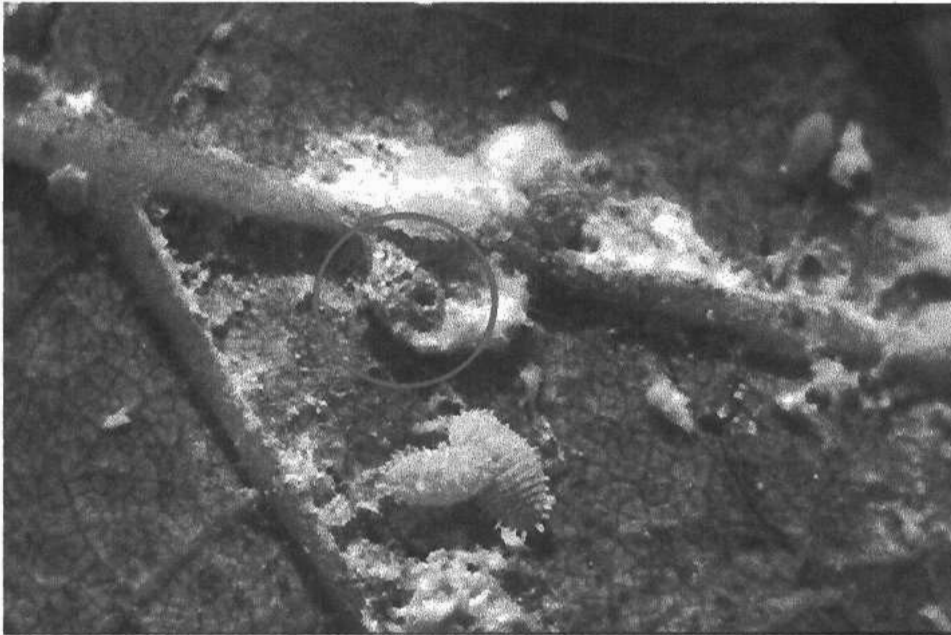
#### **4.3. HORMIGAS ASOCIADAS**

Durante la primavera y verano se observaron abundantes hormigas sobre las colonias de cochinillas, tanto bajo el ritidoma del tronco y ramas principales como sobre follaje. Las hormigas identificadas fueron: *Linepitema humile* (Mayr), *Solenopsis ritcheri* (Forel) y *Camponotus mus* (Roger), hallándose en una misma colonia de cochinillas más de una especie de estos formicidos. Durante toda la temporada se observó esta fuerte asociación, a tal punto que la detección de los focos se realizaban observando la presencia de hormigas sobre la planta.

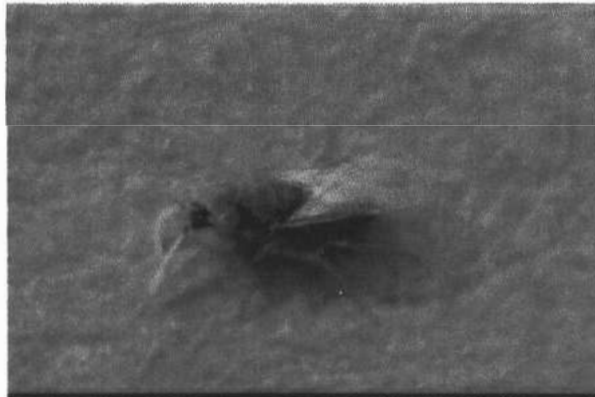
La abundancia de hormigas dentro de los viñedos resulta ser un indicador de la presencia de cochinillas harinosas de la vid, más aún si estas se encuentran aglomeradas en lugares como el tronco, racimos cercanos al tronco y hojas basales.

#### 4.4. PARASITOIDES Y PREDADORES

Se colectaron cinco especies de parasitoides de cochinillas, todos ellos microhimenópteros endoparásitos. Comenzaron a detectarse cochinillas parasitadas a partir de diciembre en bajas cantidades para incrementarse en gran medida a fines de marzo, previo a la caída de hojas (Figs. 9 y 10).



**Figura 9.** Colonia de *P. ficus* con hembra adulta luego de emergido el parasitoide.  
(Foto: C. Bentancourt)



**Figura 10.** Parasitoide de *P. ficus* colectado en el mes de abril. (Foto: C. Bentancourt)

Los predadores colectados fueron : *Cicloneda sanguinea* (Coleoptera: Coccinellidae), y crisópidos (Neuroptera:Hemeroboidea). La abundancia de estos insectos fue muy escasa.

## 5.CONCLUSIONES

De los resultados de este trabajo es posible extraer las siguientes conclusiones:

*Planococcus ficus* presentó en el período de estudio seis picos poblacionales que podrían corresponderse con cinco generaciones anuales sobre vid, en la zona Sur del Uruguay.

El período de actividad del insecto fue coincidente con el ciclo vegetativo del viñedo. Las cochinillas reiniciaron su actividad en setiembre luego de la brotación del viñedo. La ubicación en este momento fue en la base del tronco, debajo del ritidoma. Desde octubre a diciembre ascendieron por el tronco, por debajo del ritidoma y len el mes de enero comenzó el pasaje hacia el follaje, donde permanecieron hasta finalizar la estación de crecimiento del vegetal. Al comenzar la caída de hojas cayeron vivas al suelo, sobre las hojas senescentes. No se observaron cochinillas hasta iniciada la brotación del viñedo el año siguiente. Probablemente invernaron como huevo en la base de los troncos de las plantas de vid contra el suelo, ya que al comenzar la brotación del viñedo se encontraron colonias de ninfas migratorias en este lugar.

Se detectó una fuerte asociación entre *P. ficus* y tres especies de hormigas: *Linepitema humile* (Mayr), *Solenopsis ritcheri* (Forel) y *Camponotus mus* (Roger); todas las plantas donde se identificaron colonias de cochinillas se observaban una o más especies de estos formícidos.

Se colectaron cinco especies de microhimenópteros endoparásitos. El momento de mayor abundancia de parasitoides se observó en los meses de marzo y abril. Como predadores más frecuentes se identificaron coccinélidos y crisópidos.

Si bien pudo obtenerse información sobre gran parte del ciclo estacional de esta cochinilla, sería conveniente realizar el estudio durante uno o dos años más para



comprobar la consistencia de la información, integrando nueva información a la actualmente disponible.

## 6. RESUMEN

Durante la última década, *Planococcus ficus* ha causado importantes daños sobre Vid en el Uruguay. Para racionalizar el manejo de esta plaga se plantearon estudios sobre distintos aspectos biológicos y de comportamiento del insecto.

Se estudió el ciclo estacional de *P. ficus* sobre plantas de vid, desde octubre 1997 a setiembre 1998, en la zona Sur del Uruguay y se colectaron enemigos naturales y hormigas asociadas. Para ello se realizaron muestreos semanales durante la estación vegetativa del viñedo y quincenales durante el receso, colectando al menos 450 cochinillas por evaluación. El material se trasladaba al laboratorio donde se determinaba bajo microscopio estereoscópico la proporción de los distintos estadios, con esos datos se construyó el gráfico de fluctuación poblacional. Los enemigos naturales y hormigas asociadas fueron acondicionados para su identificación.

*P. ficus* comienza su actividad luego de la brotación del viñedo, cumpliendo probablemente cinco generaciones desde octubre hasta abril, momento de la caída de hojas. Las dos primeras generaciones se localizaron en el tronco, ascendiendo desde la base del mismo hasta las ramas principales. La tercera generación comenzó el pasaje hacia el follaje, distribuyéndose por el mismo hasta fines de la estación de crecimiento del viñedo. Al comenzar la caída de hojas, cayeron al suelo con las hojas senescentes y durante el receso del viñedo no se observaron cochinillas.

Se observó una importante asociación entre *P. ficus* y las hormigas: *Linepitema humile*, *Solenopsis ritcheri* y *C. mus*. Abundantes colonias de estos formícidos se encontraron sobre las colonias de las cochinillas. Se colectaron cinco especies de microhimenópteros endoparásitos que aún no han sido identificadas. Los predadores más frecuentes que se hallaron fueron coccinélidos y crisópidos.

## 7. SUMMARY

In the last ten years, *Planococcus ficus* has been causing important damages in Uruguayan vineyards. A survey on biological topics and the behavior of this insect was proposed to rationalize the management of this pest.

The seasonal development of *P. ficus* was investigated on grapevines of the South region of Uruguay, between October 1997 and September 1998. Also, were collected natural enemies and associated ants. The samplings were done weekly during the vegetative growth of the grapevine, and every two weeks during the dormancy of the vineyard. At least 450 mealybugs were collected in each sampling. These material was taken to the lab and the proportion of the different insect stages were recorded using a stereoscopic microscopy. With this information a population graph was constructed. Natural enemies and associated ants were prepared to be identified.

*P. ficus* began its activity during the sprout of the grapevine, accounting probably a total of five generations between October and April, when the leaves of the grapevine fell down. The first two ones were located in the trunk ascending from its basal portion to the main branches. The third generation began the passage to the foliage spreading throughout it until the end of the growing season of the vineyard. At the beginning of the fall, the mealybugs fell down to the ground attached with the senescent leaves. Any mealybug was seen during the dormancy of the vineyard.

An important association between *P. ficus* and the following ant species was observed: *Linepitema humile*, *Solenopsis nitcheri* y *C. mus*. Lot of colonies of these ants were found together with mealybugs colonies. Five different species of endoparasitic microhymenopterous which have not been identified yet, were collected. The most frequent predators identified were Coccinelidae and Hemeroidea.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

- BEN-DOV, Y. 1995. A Systematic catalogue of the mealybugs of the world (Insecta :Homoptera :Coccoidea :Pseudecoccidae and Putoidea). Andover, Intercept. 686 p.
- BENTANCOURT, C. 1983. Guía práctica de entomología. Montevideo. Facultad de Agronomía. 165 p.
- BENTANCOURT, C. ; SCATONI I.B. 1998. Guía de insectos y ácaros de importancia agrícola y forestal en el Uruguay. Montevideo. Facultad de Agronomía. s. paginar.
- BERLINGER, M.J. (1977) The Mediterranean vine Mealybug and its natural enemies in Southern Israel. *Phytoparasitica* 5 (1): 3-14.
- BLUMBERG, D. ; KLEIN, M. ; MENDEL, Z. 1995. Response by encapsulation of four mealybug species (Homoptera : *Pseudococcidae*) to parasitism by *Anagyrus pseudococci*. *Phytoparasitica* 23 (2): 157-163.
- DE BACH, P. 1969. Control Biológico de las plagas de insectos y malas hierbas. CECSA. 949 p.
- DE LOTTO, G. 1975. Notes on the vine mealybug (Homoptera : Coccoidea : *Pseudococcidae*). *Plant Protection Research Institutel* 38 (2): 125-130.
- DUSO, C. 1989. Bioecological study on *Planococcus ficus* (Sign.) in Veneto. *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria 'Filippo Silvestri'* 46 (22): 3-20.

- ENGELBRECHT, D.J. ; KASDORF, G. G. F. 1990 a. Transmission of grapevine leafroll disease and associated closteroviruses by the vine Mealybug, *Planococcus ficus*. *Phytoparasitica* 22 (3): 341-346.
- ENGELBRECHT, D.J. ; KASDORF, G. G. F. 1990 b. Field spread of corky bark, fleck, leafroll and shiraz decline diseases and associated viruses in south African grapevines. *Phytoparasitica* 22 (3): 347-354.
- GONZÁLEZ, R.H. 1983. El chanchito blanco de la uva de mesa. *Revista Frutícola (Chile)* 4 (1): 4-7.
- GONZÁLEZ, R.H. 1989. Tratamientos de postcosecha contra plagas de huertos y parronales. *ACONEX* 23 : 5-9.
- GONZÁLEZ, R.H. 1991. Chanchitos blancos (Homoptera : Pseudococcidae), una nueva plaga de ciruelos en Chile. *Revista Frutícola (Chile)*. 12 (1): 4-7.
- GONZÁLEZ, R.H.; CURKOVIC, T.; BARRÍA, G. 1996. Evaluación de eficacia de insecticidas sobre chanchitos blancos en ciruelos y uva de mesa. *Revista Frutícola (Chile) (separata)*. 17 (2): 45-57.
- GRANARA DE WILLINK, M.C. 1986. Contribución al conocimiento de las cochinillas harinosas (Homoptera: Pseudococcidae) de la provincia de Tucumán. Tesis Doctoral. Tucumán, Argentina, Universidad Nacional de Tucumán. 194 p.
- GRANARA DE WILLINK, M.C. 1990. Conociendo nuestra fauna II. Familia Pseudococcidae (Homoptera: Coccoidea). Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Serie monográfica y didáctica (8) 26 p.

- GRANARA DE WILLINK, M.C.; SCATONI, I.B.; TERRA, A.L.; FRIONI, M.I. 1997. Cochinillas harinosas (Homoptera - Coccoidea - Pseudococcidae) que afectan plantas cultivadas y silvestres en Uruguay. *Agrociencia* 1 (1): 96-100.
- NUÑEZ, S.; SCATONI, I.; SOLER R. 1998. Resultados experimentales sobre protección vegetal en frutales. *INIA*. 178 : 30 -32.
- PANIS, A. 1969. Observations faunistiques et biologiques sur quelques Pseudococcidae (Homoptera, Coccoidea) vivant dans le midi de la France. *Annales de Zoologie- Ecologie Animale*. 1 (3): 221-244.
- PANIS, A.; TREVILLOT, R. 1975. Lutte contre la cochenille farineuse dans la vignoble mediterraneen. Antibes, Station de Zoologie et de Lutte Biologique de l'INRA. 5 p.
- PASTORE, A. A. 1998. Contribución al conocimiento de los Pseudococcidae que atacan frutales de hoja caduca y vid en el Uruguay. Tesis Ing. Agr. Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 92 p.
- RIPA, R.; ROJAS, S. 1990. Chanchitos blancos en parronales: ¿problema de manejo?. *IPA La Platina* 61: 18-26.
- RIPA, R.; ROJAS, S. RODRIGUEZ, F. 1992. Chanchito blanco de la vid : Nuevos antecedentes para su control. *IPA La Platina* 71: 8-21.
- RIPA, R.; RODRÍGUEZ, F.; ROJAS, S. 1993. Nuevos avances en el manejo del chanchito blanco de la vid. *IPA La Platina* 76: 28-30.
- SAZO, L. 1995. Control de chanchitos blancos en frutales de hoja caduca y vides. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Publicaciones Misceláneas Agrícolas 41: 60-63.

TANNE, E. ; BEN-DOV, Y. ; RACCAH, B. 1989. Transmission of the corky Bark disease by the Mealybug *Planococcus ficus*. *Phytoparasitica* 17 (1): 55.

TRUJILLO PELUFO, A. 1930. Insectos perjudiciales de algunas plantas cultivadas. Montevideo. Facultad de Agronomía. 112 p.

WILLIAMS, D.J.; GRANARA, M.C. 1992. Mealybugs of Central and South America. Cambridge, Univ Press. 629 p.