

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
ESCUELA DE AGRONOMÍA

EFECTIVIDAD DE NEONICOTINOIDES CONTRA CHANCHITOS BLANCOS  
*Pseudococcus viburni* (Signoret) EN UVA DE MESA

YERKO ANTONELLO CALQUIN MEZA

SANTIAGO, CHILE  
2007

**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS**  
**ESCUELA DE AGRONOMÍA**

**EFFECTIVIDAD DE NEONICOTINOIDES CONTRA CHANCHITOS BLANCOS**  
***Pseudococcus viburni* (Signoret) EN UVA DE MESA**

Memoria para optar al  
Título Profesional de Ingeniero Agrónomo  
Mención: Fruticultura

**YERKO ANTONELLO CALQUIN MEZA**

<b>PROFESOR GUÍA</b>	<b>Calificaciones</b>
Sr. Roberto H. González Rodríguez Ingeniero Agrónomo, M.S. Ph.D.	6,5
<b>PROFESORES CONSEJEROS :</b> Sr. Tomislav Curkovic Sekul Ingeniero Agrónomo, Ph.D.	5,5
Sr. Luis Sazo Rodríguez Ingeniero Agrónomo	5,0

## DEDICATORIA

A mi Familia...

A Lorena, Yerko y Antonia

## AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a todas aquellas personas por su especial colaboración en el desarrollo del presente proyecto de título:

Agradecer a mi profesor guía, Sr. Roberto González R., por su valioso aporte en experiencia, indicaciones, paciencia y sugerencias en la elaboración y ejecución del trabajo.

Agradecer a los profesores consejeros, Sr. Luis Sazo R. y Tomislav Curkovic S., por su tiempo dedicado en la corrección del trabajo.

Por otro lado, agradecer en forma muy especial al agricultor Sr. Eduardo Macaya Z. y al administrador Sr. Juan Castro, los cuales me dieron las facilidades e información necesaria para cumplir con los objetivos de este proyecto en forma oportuna y desinteresada.

A los Señores Víctor Navia, Ricardo Saini, Francisco Azócar, Juan González, y Benjamín Valiente, por su ayuda y por el material bibliográfico facilitado.

Agradecer la colaboración de las Secretarías del Departamento de Sanidad Vegetal de la Facultad, Srta. Felisa Quitral y Myriam Pizarro.

Al señor Benjamín Valiente por las modificaciones sugeridas en la redacción.

Agradecer al Departamento de Sanidad Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile por la oportunidad brindada.

A todos quienes no puedo agregar en esta lista, pero saben que les recuerdo con afecto.

## TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN	7
SUMMARY	9
INTRODUCCIÓN	11
Objetivos	12
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	13
El chanchito blanco de los frutales en Chile, <i>Pseudococcus viburni</i> (Signoret), (Hemiptera: Pseudococcidae)	13
Monitoreo	15
Aspectos Biológicos	18
Biología y Hábitos de la plaga	18
Manejo de la Plaga	22
Control cultural	23
Manejo químico de la Plaga	23
MATERIALES Y MÉTODO	25
Materiales	25
Ubicación y época de realización del ensayo	25
Clima	25
Suelo	26
Variedades	26
Neonicotinoides y sus principales características	27
Equipos de aplicación de productos	31
Método	31
Método de monitoreo	31
Tratamientos	33
Diseño experimental y análisis estadístico	35
Evaluaciones	36
Desarrollo de la plaga	36

Eficacia	38
Descarte de exportación	38
Composición de las poblaciones de <i>Pseudococcus</i>	38
Expresión de resultados	39
PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	39
Efectividad de tratamientos sobre <i>P. viburni</i> (Signoret), en condiciones de campo en Thompson Seedless y Ruby Seedless	41
CONCLUSIONES	45
LITERATURA CITADA	47
APÉNDICES	52

## RESUMEN

Durante la temporada 2002-2003, se estudió el efecto de acetamiprid (Mospilan® 20%SP, a concentración de  $50\text{g}\cdot\text{hL}^{-1}$ ), imidacloprid (Confidor® 350 SC,  $60\text{cc}\cdot\text{hL}^{-1}$  y Confidor Forte® 200 SL,  $100\text{cc}\cdot\text{hL}^{-1}$ ), thiametoxam (Actara® 25WG,  $30\text{g}\cdot\text{hL}^{-1}$ ), contra el chanchito blanco de los frutales *Pseudococcus viburni* (Signoret) en uva de mesa con y sin con carbaryl (Sevin® Dust,  $18\text{Kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). El estudio se realizó en dos variedades de vid (*Vitis vinifera* L) var. Thompson Seedless y Ruby Seedless, de 18 años de edad, en la comuna de Placilla ( $34^{\circ}38'\text{LS}$ ,  $71^{\circ}08'\text{LO}$ ), VI Región, en un predio comercial establecido sobre un suelo profundo y de textura arcillosa, regado por goteo.

Los objetivos de este trabajo fueron determinar el momento óptimo para realizar el control químico del chanchito blanco con los tratamientos indicados según el periodo de mayor población ninfal, esto último verificado a través de un proceso no destructivo de monitoreo, a lo largo de la temporada, lo cual consistió en la inspección visual de 8 brotes leñosos por planta, tomados de dos plantas por parcela en los cuatro puntos cardinales, cuatro de la corona y cuatro de la parte distal de los brazos de la planta.

Confidor® 350 SC fue aplicado en ambos cultivares a calendario (tratamiento T1), desde el estadio de fin de floración para el control de la primera generación del insecto. Otro tratamiento (T8) incluyó dos aplicaciones de Confidor® 350 SC, una para controlar la primera generación y otra al registrarse el movimiento de ninfas de la segunda generación. Actara® (T6 y T7), Confidor Forte® (T2 y T3) y Mospilan® (T4 y T5), se aplicaron una sola vez según el movimiento de ninfas de la segunda generación de la plaga, a mediados de enero.

La efectividad del programa de control del chanchito blanco se realizó evaluando la presencia de la plaga según escala de valores en la totalidad de los racimos de cada planta marcada, para ambas variedades. Los resultados se expresaron como porcentaje de racimos colonizados  $\cdot \text{planta}^{-1}$ , porcentaje de racimos sanos  $\cdot \text{planta}^{-1}$  a cosecha se transformaron a °Bliss y posteriormente se sometieron a ANDEVA y prueba de Tukey para separación de medias.

En Thompson Seedless, para el parámetro porcentaje de racimos colonizados  $\cdot$  planta<sup>-1</sup>, todos los tratamientos presentaron diferencias significativas respecto al testigo no tratado, tanto los tratamientos imidacloprid en su formulación Confidor Forte® 200SL, seguido por Confidor® 350SC, Mospilan® 20%SP y finalmente Actara® 25%WG. Por su parte la var. Ruby Seedless no mostró diferencias significativas entre los tratamientos y el testigo, debido a que la plaga se estaciona en los cargadores leñosos de esta variedad en un estado de “diapausa estival”, donde evidentemente existe una menor actividad sistémica de los productos usados un aspecto ligado a la preferencia de sitios de *Pseudococcus* que debe ser evaluada.

Aparentemente carbaryl no agregó valor estadísticamente comprobado al grado de control exhibido por cada tratamiento.

Palabras claves: Chanchito blanco, *Pseudococcus viburni* (Signoret), monitoreo, neonicotinoides, uva de mesa, Ruby Seedless, Thompson Seedless.



## SUMMARY

During the 2002-2003 grape growing season, the effect of the neonicotinoids acetamiprid (Mospilan® 20% SP, 50g.hL<sup>-1</sup>), imidacloprid (Confidor® 350 SC, 60cc.hL<sup>-1</sup> and Confidor Forte® 200 SL, 100cc.hL<sup>-1</sup>), thiametoxam (Actara® 25WG, 30g.hL<sup>-1</sup>), was evaluated in terms of control of the fruit tree mealybug (obscure mealybug) *Pseudococcus viburni* (Signoret). All treatments were complemented in the preharvest period with carbaryl dusting (Sevin® Dust, 18Kg.ha<sup>-1</sup>). The study was conducted in two grape varieties (*Vitis vinifera* L) var. Thompson Seedless and Ruby Seedless respectively, in the locality of Placilla (34°38'LS, 71°08'LO), 6th Region.

The objectives of this research were to determine the optimal moment to apply the chemical control treatments at the highest possible rate of nymphal populations, the latter date obtained through a non destructive monitoring process conducted throughout the season. The method consisted in the visual inspection of two plants per treatment, each one being evaluated in a 3 minutes counting carried out in 8 shoots per plant in each one of the 4 arms, 4 in the basal part (crown) and 4 others in the distal part of each arm.

Confidor® 350 SC was applied at a calendar basis once (T1 treatment, at the end of blooming period) and Confidor® 350SC applied twice (T8 treatment). The first treatment was aimed at controlling the first insect generation and the second when nymph began to move up to the early bunch. This treatment was compared with the formulation Confidor Forte® 200SL, also applied according to a monitoring program, with and without carbaryl (T3 and T2 respectively). Other neonicotinoids used included Actara® (T6 and T7) and Mospilan® (T4 and T5) applied as the previous Confidor Forte® pattern.

Results in terms of infested bunches at harvest were evaluated respecting all bunches pertaining to treated plants. Results are expressed as percentages of infested bunches per plant, versus non infested bunches.

Statistical analysis was applied transforming values according to Bliss degrees and later transformation to ANOVA and Tukey's Test.

The Thompson Seedless cultivar showed that all treated plants were significantly better than the non treated check. Non statistically differences were obtained between treatments with imidacloprid plus carbaryl (T3 Confidor Forte® 200SL) followed by T5 Mospilan® 20%SP plus Sevin® Dust, T1 Confidor® 350SC and T6 Actara® 25WG, in that order.

Conversely, the Ruby Seedless variety did not show significant differences between treated and non treated plots. This variety is pruned with very short arms which harboured insects during the summer without moving to the grape bunches in a “summer diapause”. Hence, in this variety numerical results were not feasible to be obtained for the systemic insecticides being tested with respect to carbaryl, differences between dusted and non dusted treatments.

Key words: Mealy bugs, *Pseudococcus viburni* (Signoret), *Pseudococcus spp.*, monitoring, imidacloprid, neonicotinoids, grapes, tablegrapes, Ruby Seedless, Thompson Seedless.

## INTRODUCCIÓN

En Chile la producción de uva de mesa es una actividad de gran importancia por la superficie ocupada, 48.000 hectáreas aproximadamente (CIREN, 2005). Además, el valor de la exportación de uva chilena, que se destina a más de 50 países, alcanza, en promedio, sobre los 600 millones de dólares por año, representando cerca del 41% de todas las exportaciones de fruta del país (Valenzuela, 2000). Lo anterior permite posicionar al cultivo como la especie frutal más importante tanto en superficie plantada como en ingreso de divisas para el país.

Los chanchitos blancos (Hemiptera: Pseudococcidae) debido a su importancia cuarentenaria, constituyen actualmente una de las principales plagas de la uva de mesa en Chile, cuyo control ha resultado particularmente difícil, no existiendo un adecuado método de protección para evitar las importantes pérdidas producidas por rechazos en fruta de exportación (González *et al*, 1996).

Como estrategia de control, el manejo integrado de la uva de mesa, debería constituir de los principales pilares de una fruticultura de exportación. Dentro de estos aspectos de manejo, el control químico y el monitoreo de plagas, constituyen factores productivos de gran relevancia para derivar en sistemas con menor dependencia de tratamientos químicos.

La detección de la plaga mediante un sistema de monitoreo eficiente y el control químico oportuno, constituyen un requisito esencial para producir un grado de control adecuado. El sistema de monitoreo debe ser desarrollado específicamente, esto es, referido a una sola especie de importancia primaria. Este problema puede complicarse cuando simultáneamente actúan varias especies del mismo grupo, lo que unido a la dificultad de identificar los estados ninfales, implica conocer los caracteres morfológicos y de hábito de la especie objetivo de la búsqueda y evaluación, en este caso *P. viburni*, la especie

dominante, pero no exclusiva en parrones de la VI región. En la zona de ensayo, también se detectó un menor porcentaje de al menos dos especies con filamentos caudales largos, uno de los cuales corresponde a *Pseudococcus longispinus* (Targioni-Tozzetti), y la otra a una especie de *Pseudococcus* aun innominada, de secreción ostiolar rojiza (González, inf. personal).

Si bien se conoce parcialmente la biología de *P.viburni* en la vid, la gran polifagia de estos insectos, además de su capacidad de alimentarse de raíces, lo cual le confiere carácter anfibiótico, y esto unido a su hábito críptico, dificulta su detección y seguimiento de sus fases migratorias hacia la parte aérea de la planta buscando racimos o sitios de reproducción en la madera (Oyarzún y González, 2005). El principal problema de manejo químico, aparte de las pocas alternativas existentes, es el momento de su aplicación y evaluación (González, *et al.* 2001).

#### Objetivo:

El objetivo de la presente Memoria fue determinar el momento óptimo para realizar el control químico del chanchito blanco, lo anterior basándose en una estrategia de monitoreo de chanchitos blancos referido principalmente a la especie mas abundante en vid, *P. viburni* utilizando dos variedades de distinta expresión de crecimiento, Thompson Seedless y Ruby Seedless, en interacción con poblaciones tratadas y sin insecticidas, y su efecto a la cosecha.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### El Chanchito Blanco de los frutales en Chile, *Pseudococcus viburni* (Signoret), (Hemiptera: Pseudococcidae)

La familia Pseudococcidae pertenece al Orden Hemiptera, superfamilia de los Coccoideos, la tercera más importante desde el punto de vista económico. En Chile está representada por un gran número de especies polífagas, incluidos los géneros *Pseudococcus*, *Planococcus* y *Phenacoccus* los cuales se encuentran asociados a especies de frutales de hoja caduca, frutales de hoja persistente (cítricos en particular) y malezas de hoja ancha (González, 1991).

El grupo de insectos conocido como chanchitos blancos de frutales y vides en Chile, está representado principalmente por 5 especies de gran relevancia cuarentenaria para varios mercados de exportación y de amplia distribución en huertos de hoja caduca, en particular frutos de carozo, pomáceas, caquis y uva de mesa (González *et al*, 2001). De tales especies, la que ha adquirido mayor importancia cuarentenaria corresponde a *P.viburni*, relativa al mercado de México, y otras dos aparentemente nuevas especies identificadas en las exportaciones a los Estados Unidos. También debe mencionarse la especie que ocurre en la 3° Región, *Planococcus ficus* (Signoret), actualmente de gran relevancia en otras regiones semidesérticas del sur del estado de California, Israel y Norte de Africa. Completan este cuadro, el chanchito de cola larga, *Pseudococcus longispinus* (Targ.Tozz.), y otras dos especies de este género en proceso de descripción (González, Inf. pers.)

La investigación en plagas de la uva de mesa se ha orientado a la obtención de una producción de calidad en un contexto de manejo integrado, tendiente principalmente a reducir el uso de insecticidas y favorecer la acción del complejo de enemigos naturales,

toda vez que las exigencias de los países importadores aumentan progresivamente en cuanto a reducir el uso y residuos de plaguicidas (Valenzuela, 2000).

Según González (2003), las poblaciones de una o más especies de chanchitos que originalmente parecían ser mas comunes en uva de mesa, caqui, chirimoyo, granado o más ocasionalmente en naranjos con un perfil de plaga secundaria, actualmente ya se han incorporado a la categoría de plagas que precisan programas de manejo debido a su importancia económica, y particularmente en fruta de exportación en cuanto a su importancia cuarentenaria en la vid, pomáceas y carozos.

Tanto en uva de mesa como vinífera, la población más importante corresponde a *P.viburni*, especie que por una reciente disposición cuarentenaria, puesta en práctica por el gobierno de México desde marzo del 2003, prohíbe el ingreso de fruta chilena con presencia de este común chanchito blanco de los frutales de distribución casi cosmopolita, la cual también se encuentra distribuida en ese país (Miller *et al*, 1984 como *P. affinis*) (Gimpel & Miller, 1996).

La preocupación que significa el riesgo de que la cosecha para fines de exportación esté infestada con estos insectos, se traduce en aplicaciones repetidas de insecticidas, lo cual además de aumentar los costos, posterga la participación efectiva de enemigos naturales, esto último en abierta contraposición a lo sugerido para evitar la posible aparición de fenómenos de resistencia insecticidas (Elbert *et al*, 2005).

La especie aquí principalmente tratada, *P. viburni*, ha adquirido una alta connotación como plaga cuarentenaria en uva de mesa, ciruelos, perales, manzanos y caquis. Corresponde a la especie de mayor distribución en Chile en huertos frutales, extendiéndose desde la primera a la novena Región e Isla de Pascua (González *et al*, 2001).

En manzanos, *P. viburni* aunque de escasa presencia en la estructura foliar, se ubica en la cavidad calicinar y peduncular de frutas, (González, 2003). En ciruelos, específicamente cultivares de pedúnculo corto, los chanchitos son capaces de alimentarse y oviponer sobre el fruto, provocando deshidratación y manchas, complicando la venta posterior (González, 1991; 2003). En cítricos reducen el vigor de los árboles, pudiendo provocar incluso la caída de frutos pequeños al colonizar y alimentarse en la zona peduncular (Grafton-Cardwell *et al*, 2003), así como en la cavidad calicinal u ombligo. En viñas, se les atribuye la capacidad de debilitar la planta, afectar el gusto del vino, exacerbar los problemas atribuidos a botritis y promover el desarrollo de fumagina, lo que haría disminuir la superficie fotosintética (Charles, 1982). En uva de mesa de exportación, su presencia en los racimos origina un descarte importante de fruta al momento del embalaje y ocasiona rechazos en los puertos de embarque, por tratarse de un insecto con riesgo cuarentenario lo cual muchas veces no está claramente definido por confusión con otras especies (estados juveniles) (González, 1991; González, *et al*. 2001). Los chanchitos blancos además, afectan negativamente la cosmética de los racimos al contaminarlos con mielecilla, masas de huevos e incluso con fumagina (Charles, 1982; Geiger y Daane, 2001). Por último, se ha comprobado que algunas especies de chanchitos blancos son eficientes transmisores de ciertas virosis de la vid (Sforza y Greif, 2000; Golino *et al*, 2002; Bentley *et al*, 2004).

### Monitoreo

Una de las herramientas clave en la utilización racional de insecticidas y en el manejo de plagas, es el monitoreo de poblaciones, proceso de prospección, que también permite identificar la(s) especie(s) de plaga(s), la presencia de enemigo(s) natural(es), su distribución en el parronal, nivel poblacional o daño, y toma de decisiones de una eventual aplicación de insecticida. De no mediar este método la aplicación de éstos últimos se hace generalmente a calendario sin considerar la frecuencia de los tratamientos por el posible riesgo inherente a excesivas aplicaciones y el mayor costo económico para los productores, posible desarrollo de resistencia de las plagas y, obviamente, problemas de residuos que

pueden ocurrir al superar las tolerancias máximas fijadas por los diferentes mercados (Koplow, 2004).

Dentro de los planes de manejo específicos del chanchito blanco, Geiger *et al*, 2001, en Estados Unidos, concluyeron que el patrón de distribución de la especie homóloga *P. maritimus* es agregado, y evaluaron paralelamente distintas técnicas de monitoreo relativo. Ellos determinaron que el método relativo no destructivo más preciso consiste en contar chanchitos vivos durante 5 minutos por planta. Atribuyen el éxito de dicha metodología de monitoreo a que es una estrategia versátil, no destructiva, que permite reconocer signos de la presencia de chanchitos blancos como mielecilla, fumagina, hormigas, y adicionalmente, se puede variar los lugares de observación en la planta, según época y distribución del insecto. Estos mismos investigadores establecieron además, que monitorear a mediados de temporada (fines de junio en hemisferio norte) tres pitones por planta (madera de dos años), por tres minutos en 60 plantas, removiendo parte de la corteza, se correlacionaba poderosamente con el número de racimos infestados a cosecha.

Empíricamente en Chile se han propuesto otras estrategias de monitoreo pero se desconoce su nivel de precisión (Charles, 1982; Charlín, 1989; Zúñiga, 1989; Ripa y Rodríguez, 1998). Resulta particularmente interesante mencionar el uso de trampas de cartón corrugado como una alternativa que permitió monitorear eficazmente la fenología de *Pseudococcus viburni* en carozos (Sazo, 1995; González *et al*, 2001; González, 2003), y de feromonas sintéticas para *Pseudococcus comstocki* en perales (Angello *et al*, 1992) y *Planococcus ficus* en vid (Millar *et al*, 2002). Específicamente en vid fue posible establecer correlaciones significativas entre captura de machos de *P. ficus*, monitoreo visual y daño económico (Millar *et al*, 2002). Lamentablemente hoy no existen feromonas de *P. viburni* disponibles en el mercado.

En Chile, no se han establecido aun programas de toma de decisión de control según procedimientos de manejo. Debido a su importancia cuarentenaria, no se han fijado



umbrales económicos para decidir el momento de la aplicación, y se actúa por el criterio del grado de connotación, evaluado visualmente y no numéricamente (Koplow, 2004).

Es la vid vinífera el cultivo que realmente merece una preocupación fisiológica por los daños conjuntos, casi libres de acciones de control, con que se manejan las viñas en el país. Poblaciones conjuntas de *Pseudococcus* de las especies *viburni* y *longispinus* pueden ocurrir en forma conjunta constituyéndose, en particular la primera especie en forma progresiva en términos de aumentos de población hacia el período de cosecha (González y Volosky, 2006).

Recién se está advirtiendo en el sector, una tendencia a iniciar un programa de manejo químico con tratamientos de postcosecha que utilizan aceites minerales o mezclas oleosas de fosforados, donde tiene bastante participación el insecticida clorpirifos, cuyos resultados no son generalmente bien evaluados en términos del grado de depresión que sufre una población tratada (González, 2003).

Tratamientos primaverales, en períodos variables de brotación se han recomendado en uva de mesa con resultados cuyo seguimiento no se ha extendido por toda la temporada de producción, por lo cual no se han seleccionado aquellos de aparente mayor éxito. En cambio, pero aún en fases de implementación se perfilan tratamientos, sea con insecticidas reguladores de crecimiento (inhibidores de quitina), con insecticidas del grupo neonicotinoides (cloronicotinilos), destacándose entre estos últimos el imidacloprid (González y Volosky, 2006).

Otro aspecto que hace difícil su control se refiere a su secreción cerosa que reviste su cuerpo, la cual es particularmente hidrófoba, lo que dificulta el mojamiento de individuos y ovisacos, con productos fitosanitarios aplicados vía líquida. (González, 1991)

En cuanto al monitoreo, aun existen muchas dudas respecto a como conducir un eficiente proceso para determinar los niveles de riesgo de la población de chanchito blanco que deban ser controlados a través de procedimientos químicos. Esto evidentemente conlleva la elección adecuada de productos fitosanitarios y su interacción con el desarrollo de la plaga, proceso que puede verse afectado por variaciones anuales de clima, tipo de suelo y el sistema de cultivo o conducción del parrón (Koplow, 2004).

### Aspectos Biológicos

#### Biología y Hábitos de la Plaga

La especie de chanchito blanco en la zona de estudio corresponde al chanchito blanco de los frutales, *Pseudococcus viburni* (Signoret). Se ha considerado que inverna en la vid principalmente al estado de huevo, bajo la corteza de la planta (Campos y Sazo, 1983), no obstante se ha observado que este proceso ocurre también en diversos estados móviles de desarrollo (González, 1991; Ripa y Rojas, 1990) lo cual depende de la localidad. En invierno los individuos se ubican principalmente en lugares protegidos bajo corteza o ritidomo suelto, en cortes de poda o anillado, protegido en el cuello y raíces de las plantas, así como en el suelo tanto en la vid en hospedantes alternativos, asociados al cultivo, especialmente malezas (Ripa y Rojas, 1990; González, 1991; Sazo y Callejas, 1992). En primavera, las ninfas migratorias se movilizan hacia las zonas de crecimiento primario donde se desarrollan rápidamente (Campos y Sazo, 1983). El inicio del nacimiento de ninfas migratorias puede ocurrir durante todo el mes de Agosto, según las condiciones climáticas (Zona Central) estableciéndose, una parte de la población en la unión entre la madera del año anterior con el brote tierno, mientras que otros se ubican bajo el ritidomo del tronco y en los brazos principalmente por su cara inferior. También se observan individuos neonatos en el envés de los folíolos, los que una vez que alcanzan mayor desarrollo, migran hacia otras zonas de la planta, e infestan frutos desde fines de

Noviembre, con presencia de oviposturas correspondientes a la segunda generación, lo que prosigue con el desarrollo de ésta.

La segunda generación que se inicia en forma muy traslapada con la primera, en términos generales comienza durante Diciembre y es la principal responsable de la infestación de frutos en variedades de cosecha temprana. En este período, al igual que en primavera, los tratamientos con insecticidas se ven limitados por riesgos de fitotoxicidad o bien por restricciones de carencia y registro (González, 1991). Las infestaciones son frecuentemente detectadas en forma tardía, cercano a la cosecha, cuando las posibilidades de control son aún más restringidas.

Estos insectos se caracterizan por rehuir la luz y buscar sitios protegidos para ocultarse y/o alimentarse, y raramente se encuentran en lugares más expuestos como el follaje de la vid, lo que no facilita su detección a tiempo para adoptar medidas de control (Ripa y Rojas, 1990). De ahí la necesidad de contar con un sistema de monitoreo confiable y eficaz, que permita predecir y evaluar los niveles de ocurrencia y de daño económico de la plaga en forma oportuna. Lo anterior fue corroborado por Campos y Sazo (1983), quienes señalan que una vez ubicados los chanchitos sobre el racimo, su control es muy difícil y resulta imposible eliminar los restos de lanosidad, mielecilla y la posterior infestación de fumagina en las bayas.

El daño producido por su alimentación es de tipo floemático, succionando tanto en la madera, brotes, hojas (en menor proporción) o en la fruta, y además por excretar “mielecilla”, rica en carbohidratos, un problema cosmético en la parra y en los racimos. El resultado de esta acción puede ser: manchas pegajosas de mielecilla, manchas blancas secas de mielecilla y fumagina. El cultivo así infestado pierde calidad en su comercialización (González, 1983).

El daño directo producido por la alimentación de los chanchitos blancos, parece ser de menor importancia en comparación con la acumulación de ejemplares vivos y muertos y su excreción (mielecilla) (Fig. 1), que pueden dañar la fruta y promover desarrollo de hongos saprófitos e incluso la defoliación. Grandes poblaciones del insecto no producen un daño fácilmente percibido, al menos en los aspectos generalmente apreciados en otras plagas floemáticas (Ripa y Rojas, 1990). En cuanto a la transmisión de agentes viroides, esta materia no está claramente discernida, al menos con respecto a la especie en estudio (González, inf. personal).



Fig. 1. Exudación de mielecilla producida por hembras adultas de *Pseudococcus viburni* (Signoret), durante la segunda generación, 21 de Diciembre.

Las especies de chanchitos blancos asociados a la vid en Chile se encuentran actualmente en estudio. Aparte de *P.viburni*, se ha logrado verificar la presencia de otras cinco especies de las cuales el chanchito de cola larga *Pseudococcus longispinus* (Targ.Tozz.) y otras dos especies aparentemente nuevas (González y Volosky, 2005).

El chanchito blanco de los frutales, es una especie gregaria y forma grupos en lugares muy protegidos de la planta huésped. Es también factible encontrarlas, aunque con menor frecuencia, en el envés de la hoja, sobre todo junto a la nervadura central, en la base del pecíolo (González, 1991).

A través de sus tres generaciones anuales que cumple en la uva de mesa este hospedero permite el desarrollo de altas poblaciones de *Pseudococcus* y curiosamente, su importancia económica desde el punto de vista de daño fisiológico a la planta parece poco manifiesta. Los chanchitos presentan más efecto visual y cosmético que pérdidas relacionadas con la menor cosecha de racimos sanos. En este análisis no se juzga el reciente parámetro de transmisión de virus, aparentemente aún no verificadas en el país, de lo cual podría eventualmente culparse a especies de Pseudocócidos que en otros países positivamente actúan como insectos vectores (González, 2003).

Una vez que se reinicia el crecimiento primaveral de la planta, las ninfas neonatas que se encuentran eclosadas por varias semanas en el interior del ovisaco, que dan origen a los individuos que ascienden por el tronco, se establecen en la unión de la madera del año anterior con el brote tierno. Durante la segunda mitad de noviembre las hembras pueden regresar bajo la corteza a oviponer, bien haciéndolo en otros lugares protegidos, incluyendo racimos, originando la segunda generación y fase más importante de ataque de la plaga. Durante esta postura, las hembras oviponen masas de hasta 200 huevos, los cuales en su inicio son de color amarillo, tornándose ligeramente anaranjados a medida que maduran, siendo incubados en un periodo variable según la temperatura por 10 a 15 días (Oyarzún y González, 2005). Las ninfas recién emergidas, permanecen junto a la lanosidad por algunos días, comenzando el ascenso hacia partes verdes y frutos a fines de noviembre (González, 1983).

Entre el estado de huevo y adulto hay tres estados ninfales con una duración variable según la generación; se ha observado en condiciones de campo que la primera generación

demora casi 50 días en alcanzar el estado adulto. La segunda generación, en cambio es más rápida, alcanzando su estado adulto en 30 a 40 días, momento en el cual las hembras comienzan a oviponer activamente, por lo que en las cosechas de febrero se pueden observar lanosidades y masas de huevos en los frutos (Oyarzún y González, 2005).

En la vid, respecto al ataque de racimos, prefieren aquellos en contacto con la madera, una situación muy favorable en la variedad Ruby Seedless, colonizando el racimo cuando éste se llena, lo que les da una mayor protección. Posteriormente a la cosecha se infestan los pequeños racimos remanentes, ubicándose abundantes masas de huevos (Ripa y Rojas, 1990). Luego parte de la población desciende al tronco (bajo la corteza) o sectores protegidos para seguir alimentándose y realizar posturas de otoño, la otra parte de la población permanece en cargadores y racimos, especialmente durante inviernos benignos (González, 1983). En todo caso estos hábitos de comportamiento otoñal parecen variar según localidades, según lo observado en V a VI región.

### Manejo de la Plaga

Desde el punto de vista de manejo de este grupo de insectos, la situación general se encuentra en estado de desequilibrio. Primero porque el control natural a través de parasitoides y de los escasos depredadores que se alimentan de chanchitos, está reconocidamente empobrecido en los agroecosistemas frutales, debido al necesario control artificial que debe emplearse contra otras plagas primarias de mayor importancia económica. Segundo, porque el control biológico que se ha practicado en algunos de estos agroecosistemas ya intervenidos, no ha logrado establecer las liberaciones de insectos benéficos debido al irregular comportamiento de las especies liberadas bajo el tipo de agroecosistema del parronal (Ripa y Rojas, 1990). Sobre este particular, es importante reconocer el hábito evasivo del coccinélido *Cryptolaemus monstrouzieri* (Mulsant), el cual definitivamente rehuye establecerse en parronales muy densos. También debe agregarse que, prácticamente existe una tolerancia cuarentenaria cero con respecto a chanchitos

blancos en exportaciones de frutos destinado a los Estados Unidos, lo cual, de por sí, complica cualquier práctica de control biológico (González *et al*, 2001), situación agravada por la reciente restricción cuarentenaria de *P. viburni* en uva de mesa y manzanas a México. Esta situación se ha ampliado hacia países de Centro América (Panamá, Costa Rica), respecto a la especie *Pseudococcus calceolariae*, la cual, en sus estados de ovisaco y juveniles, aunque estos caracterizados específicamente, producen rechazos globales durante inspecciones cuarentenarias, agravando así el problema por confusión con *P. viburni*.

### Control cultural

Una de las labores importantes en el manejo de la vid para producir uva de mesa de exportación, es el arreglo y manejo que se hace a los racimos. Con esto, se logra un buen desarrollo de bayas, y se evita racimos muy compactos, los cuales son propensos a pudriciones, color disparejo y difícil de embalar. El manejo del follaje debe considerar eliminar las hojas que cubren al racimo por su parte inferior, para lograr un buen cubrimiento de éste con los tratamientos de productos fitosanitarios (Rosés, 2000). Además, desde el punto de vista de reducir el contacto con chanchitos blancos, cualquiera sea el nivel de infestación de la planta, se recomienda eliminar o separar los racimos que estén en contacto con el tronco o las ramas principales, como también aquellas hojas contiguas al racimo una vez que las bayas alcancen 10 mm de diámetro (Prado, Ripa y Rodríguez, 2000).

El control de malezas dicotiledóneas que se desarrollan en las entrelíneas es también otro proceso cultural que permite reducir los niveles de población de la plaga la cual presenta varias especies de malezas como hospederos secundarios (Ripa y Rojas, 1990).

### Manejo químico de la plaga

Tradicionalmente la plaga ha sido controlada con tratamientos insecticidas fosforados sistémicos o de contacto, como dimetoato y chlorpirifos, una situación ahora revertida por restricción de uso del dimetoato en la Unión Europea desde 2003, lo que ha hecho necesario utilizar nuevas alternativas, por lo cual los neonicotinoides han adquirido gran importancia por su carácter sistémico de gran persistencia tóxica y más recientemente lo sucedido con carbaryl en la Unión Europea (2006). Las restricciones cuarentenarias mencionadas han impuesto necesariamente un cambio en la estrategia de control de la plaga, que debe descansar en un sistema de monitoreo adecuado, como un índice de seguridad y oportunidad en el manejo de esta plaga.



## MATERIALES Y MÉTODO

### Materiales

#### Ubicación y época de realización del ensayo

El ensayo se llevó a cabo en el Fundo Santa Elena, Viña Macaya (34°38'LS, 71°08'LO), comuna de Placilla, VI Región, durante la temporada septiembre 2002 - marzo 2003.

#### Clima

El clima corresponde a uno de tipo mediterráneo semiárido templado mesotermal inferior y estenotérmico. Las temperaturas varían, en promedio, entre una máxima de enero de 27,6°C y una mínima de julio de 5,5°C. El período libre de heladas es de 301 días, con un promedio de 3 heladas por año. Precipitación media anual de 709 mm, un déficit hídrico de 863 mm y un período seco de 7 meses. El efecto oceánico es moderado sobre este distrito, presentando una mayor incidencia de heladas en las zonas bajas. El régimen térmico se caracteriza por veranos calurosos y secos e inviernos fríos, correspondiente al clima típico del Valle Central (Santibáñez y Uribe, 1993).

En el período estudiado, septiembre 2002 – marzo 2003, las condiciones climáticas se caracterizaron por presentar sólo tres días con precipitaciones, posterior a la aplicación de los distintos tratamientos. Cabe destacar que dichas precipitaciones no alcanzaron los 12 mm en su conjunto, por lo que no incidieron en la fenología del cultivo, ni en el desarrollo normal de la plaga.

## Suelo

El suelo pertenece a la serie Talcahue. Las características generales son: origen aluvial, profundo, de textura franco arcillo limosa, con topografía plana (0 a 2% de pendiente), con o sin presencia de microrrelieve, drenaje moderado y permeabilidad rápida (Comisión Nacional de Riego, Chile 1981).

## Variedades

El ensayo se efectuó en vid (*Vitis vinifera* L.), var. Thompson Seedless (Sultanina), establecida en el año 1985, a una distancia de plantación de 4,0 x 4,0 metros, y una densidad de 625 plantas/ha, conducidas en sistema de parrón español. Además, se utilizó un parronal del mismo predio var. Ruby Seedless, plantada a 4,0 x 3,5 metros con una densidad de 714 plantas/ha, con altos niveles de población de chanchito blanco. Ambas son manejadas en un sistema convencional, utilizando el sistema de poda con cargadores largos de 15 yemas, para Thompson Seedless (Fig. 2), mientras que poda “apitonada”, con 2 a 3 yemas, para Ruby (Fig. 3).

En Chile, Thompson Seedless es la variedad que presenta un mayor número de hectáreas, por lo tanto es la más representativa. Muñoz y Lobato (2000), señalan para Thompson, que la planta es vigorosa y de productividad media; no fructifica en yemas basales, por lo cual debe podarse en sistema Guyot, con cargadores de un largo variable, pero es aconsejable que no tengan un tamaño superior a 10 – 12 yemas. Es uno de los cultivares que requiere que las yemas de los sarmientos tengan una exposición directa a la luz, para asegurar una adecuada fructificación todos los años.

Por su parte, Ruby Seedless es muy vigorosa con un alto índice de fertilidad de yemas, pudiendo presentarse en casi todos los brotes dos racimos e incluso tres. Fructifica en yemas basales, por lo que se adecua muy bien a una poda en cordón con pitones de 2 a 3

yemas. También puede podarse en sistema Guyot, pero con cargadores relativamente cortos. Lo anterior determina que sus racimos tienen mayor probabilidad de estar en contacto con madera vieja, por la presencia de un verdadero tronco aéreo representado por los brazos de las plantas, con una gran capacidad de albergar un alto número de colonias de *Pseudococcus*.

Para propósitos de los ensayos conducidos, se utilizaron 405 plantas · variedad<sup>-1</sup>, en una superficie de 0,6 ha cada una, aproximadamente



Fig. 2 y 3: Thompson Seedless, poda con cargadores largos y Ruby Seedless poda apitonada, respectivamente

### Neonicotinoides y sus principales características

La validez de los sistemas de recuento fue comprobada a través de ensayos de control químico empleando insecticidas sistémicos acropétalos en ambas variedades: imidacloprid (Confidor® 350 SC, Confidor Forte® 200 SL), acetamiprid (Mospilan® 20% SP) y thiametoxam (Actara® 25% WG). Estas moléculas neurotóxicas tienen una acción similar a la nicotina, de altas capacidades sistémicas y eficaces para insectos chupadores.

Paralelamente tienen la ventaja de ser de baja toxicidad para el ser humano y medio ambiente y presentan un largo efecto residual al ser aplicados al follaje o vía riego. Debe indicarse, sin embargo, que la acción de los productos fitosanitarios es generalmente lenta y su efecto se visualiza entre 5 a 10 días después de la aplicación (González y Volosky, 2006).

Imidacloprid es un insecticida sistémico, primer representante del grupo de los cloronicotinilos o neonicotinoides (Elbert *et al*, 1991). Es muy activo contra insectos chupadores tales como langostinos, áfidos, trips, mosquitas blancas y chanchitos blancos (Leicht, 1996; Larraín y Prado, 1999). Actúa sobre los receptores nicotinérgicos para la acetilcolina en el área postsináptica del sistema nervioso central de muchos insectos plaga, interfiriendo en la transmisión química de las señales. Debido a su diferente sitio de acción, en comparación con los insecticidas convencionales, ha sido eficaz contra poblaciones resistentes a órgano-fosforados, carbamatos y piretroides. En contraste, se ha observado que los receptores nicotínicos de acetilcolina de los mamíferos son mucho menos sensibles, o no son sensibles a la acción agonística de los neonicotinoides (Zwart *et al*, 1994). Su excelente acción sistémica junto con su efecto antialimentario (Nauen, 1995), o su efecto inhibitorio en las tasas de reproducción, han contribuido al éxito de esta formulación, Confidor® 350 SC. Actualmente, los principales objetivos para imidacloprid son insectos chupadores en hortalizas, frutales, remolacha, algodón y arroz (Leicht, 1996).

Estudios desarrollados para caracterizar las propiedades sistémicas de imidacloprid han mostrado que el ingrediente es activo por ingestión y contacto directo. Una vez aplicado vía foliar se observa una buena distribución translaminar y acropétala, vía xilema siendo capaz de llegar a frutos y brotes en crecimiento, lo que permite un buen control de plagas crípticas (Elbert *et al*, 1991). Al ser aplicado mediante el sistema de riego, permite que sea absorbido por las raíces junto con el agua, desde donde se distribuye hacia la parte superior de las plantas hasta llegar al floema, sitio en el que se alimentan algunos insectos chupadores (Larraín y Prado, 1999).

Acetamiprid es un insecticida neonicotinoide no cíclico de cadena abierta con acción de contacto e ingestión, altamente sistémico y con actividad translaminar. Altamente eficaz en el control de mosquita blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) en tomates, así como contra un amplio espectro de insectos de los órdenes Hemiptera (pulgones, psílicos, langostinos, mosquitas blancas), Coleópteros, Lepidópteros y Thysanópteros. Actúa sobre el sistema nervioso de los insectos, produciendo una excitación continua en el insecto que le provoca la muerte. (BASF S.A., 2006).

Por su parte, thiametoxam es un insecticida neonicotinoide cíclico de amplio espectro, con actividad sistémica, para uso foliar y al suelo (radicular), y de largo efecto residual. En el insecto muestra actividad estomacal y de contacto afectando su sistema nervioso. Es altamente activo sobre insectos chupadores y masticadores que atacan al follaje tales como chanchitos blancos, pulgón lanígero, áfidos, mosquitas blancas, trips, langostinos, conchuelas, minadores foliares y otros en distintas especies frutales y hortícolas. (SYNGENTA AGRIBUSINESS S.A., 2006).

Insecticidas aplicados (ver tratamientos, Cuadro 4)

Nombre comercial: **Confidor® 350SC**

Ingrediente activo: Imidacloprid

Concentración y Formulación: 350 g/L; SC (Suspensión Concentrada)

Modo de acción: Sistémico y contacto

Categoría Toxicológica: Grupo III (Poco peligroso)

Nombre comercial: **Confidor Forte® 200SL**

Ingrediente activo: Imidacloprid

Concentración y Formulación: 200 g/L; SL (Emulsión Concentrada)

Modo de acción: Sistémico y contacto

Categoría Toxicológica: Grupo II (Peligroso)

Nombre comercial: **Mospilan® 20% SP**

Ingrediente activo: Acetamiprid

Concentración y Formulación: 200 g/Kg.; SP (Polvo Soluble)

Modo de acción: Sistémico y contacto

Categoría Toxicológica: Grupo III (Poco peligroso)

Nombre comercial: **Actara® 25% WG**

Ingrediente activo: Thiametoxam

Concentración y Formulación: 250 g/Kg; WG (Gránulos dispersibles)

Modo de acción: Sistémico y contacto

Categoría Toxicológica: Grupo III (Poco peligroso)

Nombre comercial: **Sevin® 19% Dust**

Ingrediente activo: Carbaryl

Grupo químico: Carbamatos

Concentración y Formulación: 190 g/Kg; DP (Polvo seco para espolvoreo)

Modo de acción: Contacto

Categoría Toxicológica: Grupo III (Poco peligroso)

Sevin® 19% Dust, al ser aplicado con azufre como acarreador, hace posible una aplicación seca del producto, con lo que se obtiene el control de la plaga, sin correr riesgo de manchar la fruta.

Las épocas y dosis de insecticidas a aplicar se establecieron conforme a las recomendaciones de los fabricantes.

### Equipos de aplicación de productos

Para las aplicaciones líquidas, se utilizó una motobomba de carretilla, con pitón, marca Hardi, modelo KS-120, con 120 litros de capacidad.

Para las aplicaciones vía espolvoreo, se utilizó una espolvoreadora de espalda, marca Guarany de 8 Kg de capacidad. Para lograr una adecuada cobertura en la var. Ruby, el gasto por planta fue de 22,0 gramos de mezcla, el que se estimó en un tiempo de 12 segundos  $\cdot$  planta<sup>-1</sup>. En Thompson, el gasto por planta fue de 28 gramos de mezcla, aplicados en un tiempo de 15 segundos  $\cdot$  planta<sup>-1</sup>.

### Método

Se seleccionaron dos parrones, de dos variedades distintas, con diferente hábito de conducción y nivel de infestación de chanchito blanco, en la localidad de Placilla. En cada variedad se establecieron 27 unidades experimentales, constituidas por 15 plantas cada una. La distribución de éstas puede verse en los Apéndices I y II

### Método de Monitoreo

El incremento en los problemas asociados a chanchito blanco en vides, requiere necesariamente mejorar las estrategias de monitoreo para determinar tanto la fluctuación o niveles poblacionales, como para decidir el momento óptimo de control del insecto (Koplow, 2004).

En esta investigación, se evaluó una técnica de monitoreo de chanchito blanco: cinco minutos de observación directa, de acuerdo a Geiger y Daane (2001), como predictor

del daño a cosecha en un huerto de Thompson Seedless y Ruby Seedless. El criterio básico de monitoreo fue determinar el movimiento de estados móviles desde ovisacos, aplicable principalmente para la segunda generación, que corresponde al principal período de invasión de racimos. Los recuentos se realizaron quincenalmente a lo largo de toda la temporada de desarrollo, desde brotación a cosecha.

Se evaluó la validez de un sistema de inspección visual en hojas, frutos y madera (Geiger *et al*, 2001), utilizando escalas relativas de poblaciones: sana, baja, media, alta y muy alta (0, 1, 2, 3 y 4 respectivamente), y como unidades de muestreo, 8 brotes por planta, proponiendo según el estudio de casos, los rangos de población que comprende cada escala seleccionada.

Cuadro 3. Escala relativa de población de chanchitos blancos, *P. viburni* (Signoret), utilizada en las vars. Ruby Seedless y Thompson Seedless, durante la temporada 2002-2003 en el estudio ().

Nota de intensidad de ataque	Número de estados móviles por brote y hojas	Número de estados móviles en base del brote y madera
0	0	0
1	1 – 5	1 – 2
2	6 – 12	3– 5
3	13 – 20	6 – 10
4	> 20	> 10

Para no confundir las poblaciones de especies mixtas que pudieran simultáneamente ocurrir en parrones, se determinaron las especies de chanchito blanco asociadas a *Pseudococcus viburni* (Signoret) en uva de mesa, mediante el análisis taxonómico en el



Laboratorio del Museo Entomológico de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile. Además, para conocer el movimiento de la plaga y el número de generaciones que presenta se utilizó un sistema de monitoreo y recuento periódico de la plaga el cual se realizó con una frecuencia de 14 días, desde septiembre, hasta cosecha, que correspondió a fines de febrero, para el caso de la variedad Thompson Seedless, e inicio de marzo para Ruby Seedless.

En cada parcela se evaluaron las dos plantas centrales, y en cada planta se determinó el nivel relativo de población en el tronco, brazos, pitones, cargadores, brotes, hojas y racimos. Se registró la presencia de la plaga en ocho brotes por cada planta, durante tres a cinco minutos.

### Tratamientos

Se aplicaron nueve tratamientos a los dos cultivares, consistentes en distintas épocas de aplicaciones y productos aplicados (Cuadro 4).

El tratamiento T1 se aplicó a “calendario” a fines de floración, los tratamientos T2 al T8, se aplicaron todos de acuerdo al criterio definido por el monitoreo (Cuadro 4), que consideró el recuento durante 3 a 5 minutos por planta/tratamiento, registrando la presencia de la plaga en ocho brotes por planta, bajo corteza de pitones y cargadores, base de brotes, hojas y racimos.

Los insecticidas se aplicaron con motobomba de carretilla con pitón, con un gasto entre 1800 a 2000 L· ha<sup>-1</sup> y una presión de 300 lb· pulg<sup>-2</sup>.

El tratamiento testigo absoluto no recibió insecticidas (T0).

Cuadro 4. Productos y concentraciones comerciales aplicados para control de *P. viburni* (Signoret), a las vars. Ruby Seedless y Thompson Seedless, durante la temporada 2002-2003 en el estudio.

<b>Tratamiento</b>	<b>Producto(s)</b>	<b>Concentración g ó cc p.c.·hL<sup>-1</sup></b>	<b>Observación</b>
T0	Testigo	---	
T1	Confidor 350SC	60 cc	Aplicación a calendario, fin de floración
T2	Confidor Forte 200SL	100 cc	Según monitoreo, a inicio de movimiento de ninfas de segunda generación
T3	Confidor Forte 200SL + Sevin Dust 20%DP	100 cc 18 Kg*	Según monitoreo, a inicio de movimiento de ninfas de segunda generación
T4	Mospilan 20%SP	50 g	Según monitoreo, a inicio de movimiento de ninfas de segunda generación
T5	Mospilan 20%SP + Sevin Dust 20%DP	50 g 18 Kg*	Según monitoreo, a inicio de movimiento de ninfas de segunda generación
T6	Actara 25%WG	30 g	Según monitoreo, a inicio de movimiento de ninfas de segunda generación
T7	Actara 25%WG + Sevin Dust 20%DP	30 g 18 Kg*	Según monitoreo, a inicio de movimiento de ninfas de segunda generación
T8	Confidor 350SC + Confidor 350SC	60 cc 60 cc	Según monitoreo, a inicio de movimiento de ninfas de primera y segunda generación

\* Dosis en Kg· ha<sup>-1</sup>

La dosis de insecticida aplicada en cada tratamiento se calculó de acuerdo a la cantidad de agua asperjada por planta, a fin de aplicar volúmenes equivalentes para todos los tratamientos.

El control de la primera generación se realizó el 09 de noviembre de 2002, correspondiente a una mayor presencia de ninfas de segundo y tercer estadio del insecto, las cuales fueron principalmente detectadas en la madera y brotes en ambas variedades. Las parcelas tratadas correspondieron al tratamiento T8, es decir, Confidor® 350SC a 60 cc· hL<sup>-1</sup>, con un volumen de 2000 L· ha<sup>-1</sup>, aplicado de acuerdo a monitoreo.

Durante fin de floración se aplicó, Confidor® 350SC a 60 cc· hL<sup>-1</sup>, (T1) a “calendario”, el 27 de Noviembre de 2002, en los sectores correspondientes de cada variedad, utilizando un volumen equivalente de 2000 L· ha<sup>-1</sup>. En Ruby Seedless se aplicó 2,8 litros por planta. La aplicación en Thompson Seedless necesitó 3,2 litros por planta aplicados en 48 segundos, debido al mayor desarrollo de sus cargadores.

Los tratamientos correspondientes a la segunda generación de chanchitos blancos, tratamientos T2 al T8, ambos incluidos, se aplicaron el 17 de Enero de 2003, con un volumen de agua equivalente a 1800 L· ha<sup>-1</sup>. En Ruby Seedless, se calculó 2,5 litros · planta<sup>-1</sup> para un buen cubrimiento. En Thompson Seedless, la cantidad de agua que se aplicó por planta fue de 2,9 litros · planta<sup>-1</sup>.

La distribución de los distintos tratamientos en campo se puede observar en los Apéndices I y II para Ruby y Thompson Seedless, respectivamente.

### Diseño experimental y análisis estadístico

El diseño experimental correspondió a bloques completos aleatorizados, con nueve tratamientos y tres repeticiones (bloques). Cada unidad experimental, con una superficie de entre 184 y 210 m<sup>2</sup>, era un rectángulo que estaba constituida por 15 plantas (cinco hileras de tres plantas cada una).

Los parámetros porcentuales fueron normalizados mediante la Transformación Angular de Bliss ( $y = \arcsen \sqrt{\%/100}$ ) y se les aplicó Análisis de Varianza, y de encontrarse diferencias significativas entre los tratamientos, se usó la prueba de comparación múltiple Tukey ( $p \leq 0.05$ ).

### Evaluaciones

A continuación se describen las evaluaciones realizadas a las plantas, brotes y/o racimos seleccionados. Las distintas mediciones se hicieron en la planta central de la segunda y cuarta hilera, quedando dos hileras de borde por parcela.

### Desarrollo de la plaga

El seguimiento del desarrollo de la población de la plaga se estableció según el hábito de crecimiento o conducción de la vid, fuera éste de tipo apitonado para Ruby Seedless, o con cargadores de 15 yemas, para Thompson; las plantas seleccionadas fueron evaluadas, desde el inicio de la brotación, fines de agosto, hasta el término de la cosecha, mediados de marzo.

Las densidades de población se evaluaron con ayuda de una lupa de 20x, observando el número de individuos en muestras de folíolos en la base de brotes ubicados en los cuatro puntos cardinales y en las 3 hojas basales de los mismos. El proceso se cumplió con una frecuencia quincenal desde la cuarta semana de Septiembre de 2002, detectando el inicio de las primeras migraciones de estados neonatos y ninfas de primer estado hacia brotes y folíolos, hasta la cosecha.

Los estados ninfales fueron separados en ninfas de 1°estadio (neonatas a ninfas de 1,5 mm de largo), de 2° y 3° estadio, con secreción cerosa blanca y tamaños entre 1,5 a 2,5 mm (hembras adultas tienen un rango de 3 a 3,5 mm).

Parte de las muestras tomadas en terreno fueron analizadas, tanto para propósitos de identificación, como de evaluación, realizando preparaciones microscópicas, según procedimientos estandarizados de fijación, tinción y montaje de preparaciones permanentes (Williams & Granara de Willink, 1992). Además se cuantificaron los chanchitos blancos y su ubicación en la planta, a lo largo de la temporada (Fig. 4).



Fig. 4. Hembras adultas de *Pseudococcus viburni*, ubicada en grietas del tronco a inicios de la primera generación. Observar la secreción ostiolar cristalina de ejemplar al centro de la fotografía. También se observa una prepupa de macho en ejemplar ubicado en ángulo superior derecho.

## Eficacia

Se evaluó la eficacia de los distintos tratamientos insecticidas, medida como porcentaje de incidencia de chanchito blanco en racimos (%). Las evaluaciones se hicieron en la totalidad de los racimos de las plantas centrales de cada tratamiento en cosecha, y se determinó incidencia y severidad. La incidencia se midió como porcentaje de racimos infestados, y la severidad según una escala del grado de infestación de 0 a 3.

Nota	Grado de infestación de racimos a cosecha
0	racimo completamente sano libre de esta plaga
1	racimos con 1 a 2 chanchitos (mielecilla, fumagina)
2	racimos con presencia de 3 a 5 chanchitos, pero exportables
3	presencia de más de 5 chanchitos, racimos no exportables

Los resultados se analizaron mediante análisis de varianza, y las medias fueron separadas utilizando la prueba de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

## Descarte de exportación

Al final de la temporada, se determinó el porcentaje exportable y de descarte, según la cantidad relativa de colonias o individuos aislados de formas adultas y ninfales. La escala de descarte se estableció según Geiger *et al* (2001).

## Composición de las poblaciones de *Pseudococcus*

Las detecciones durante toda la temporada de primavera y verano de distintos estados de *Pseudococcus* reconocibles en el campo fueron verificadas en laboratorio. La composición poblacional fue continuada durante el otoño e invierno hasta completar un año

de observaciones en el cuartel experimental y adyacentes al ensayo. Se estableció que la especie dominante correspondió a *P. viburni*, seguida de otra especie aparentemente no descrita (R.González, inf. inédita). La población de *P. longispinus* sólo se presentó parcialmente en primavera y a fines de la temporada estival. Fue prácticamente nula a través del verano, por lo cual no participó en el proceso de infestación a racimos.

### Expresión de resultados

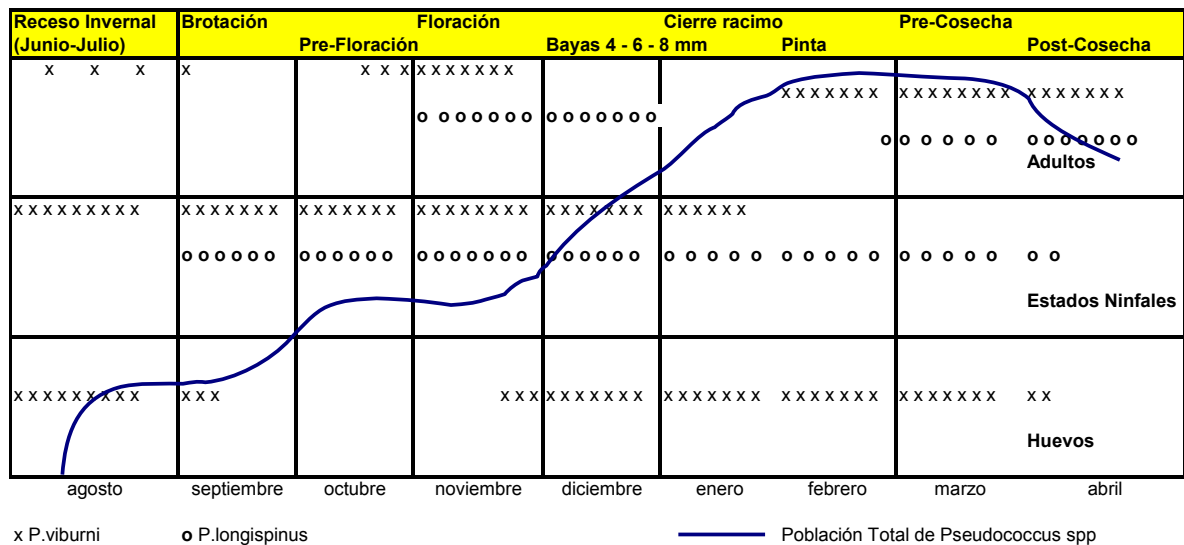
Las densidades de población fueron expresadas en cuadros numéricos comparativos y en curvas de población, con los valores estadísticos correspondientes.

## PRESENTACION Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El monitoreo apropiado es la clave para determinar el período óptimo de control. Los chanchitos blancos se agrupan en colonias sobre la madera, brotes tiernos, frutos, o en la zona radical de la planta, algunos en forma más expuesta (*P. longispinus*), mientras que *P. viburni* comparten el ambiente aéreo y subaéreo. La segunda migración ninfal se produce a comienzos de diciembre, y la tercera desde fines de febrero. En el gráfico 1 se aprecia el desarrollo poblacional anual de *P. viburni* y su asociación con *P. longispinus*, para el caso del sector en estudio.

Gráfico 1. Desarrollo poblacional anual de *P. viburni* en uva de mesa, durante la temporada 2002-2003, Placilla, VI Región.

Desarrollo poblacional de Chanchitos Blancos en Uva de Mesa, referido principalmente a *P. viburni* (VI Región)



Los períodos de migración larvaria pueden verificarse con la ayuda de trampas de cartón corrugado sujetas al tronco, y además con huinchas bandas doble adhesivas. Inverna principalmente al estado de huevo bajo el ritidomo de la vid, heridas y cortes de poda en la madera y en el suelo.

Uno de los objetivos de la presente investigación consistió en la evaluación de dos épocas de control, basado en los datos del monitoreo. De acuerdo a lo señalado por González (2003), el control de la segunda generación es esencial para reducir la infestación de racimos y debe ser complementado previamente con el control de la primera generación en octubre. Por otra parte, en una infestación severa, dos aplicaciones con un intervalo de 10 a 15 días serían imprescindibles para reducir el número de estados ninfales emergentes.



Efectividad de tratamientos sobre *P.viburni* (Signoret), en condiciones de campo en Thompson Seedless y Ruby Seedless

Cuadro 5. Porcentaje de racimos de uva variedad Thompson Seedless infestados, por categoría y total a cosecha con chanchito blanco, *P. viburni* (Signoret), en Febrero de 2003, ordenados según eficiencia.

Tratamiento	Nota 0	Nota 1	Nota 2	Nota 3	% total infestados	
T3 Confidor Forte + Sevin	98,50	1,50	0,00	0,00	<b>1,50</b>	<b>a</b>
T5 Mospilan + Sevin	98,20	1,58	0,40	0,00	<b>1,98</b>	<b>a</b>
T4 Mospilan	97,26	1,74	1,00	0,00	<b>2,74</b>	<b>a</b>
T1 Confidor 350 Flor	97,20	2,06	0,74	0,00	<b>2,80</b>	<b>a</b>
T2 Confidor Forte	97,11	1,34	1,55	0,00	<b>2,89</b>	<b>a</b>
T8 Confidor 350 1°+2°	96,82	2,05	0,40	0,73	<b>3,18</b>	<b>a</b>
T6 Actara + Sevin	95,66	1,82	1,80	0,72	<b>4,34</b>	<b>a</b>
T7 Actara	94,42	2,97	1,15	1,46	<b>5,58</b>	<b>a</b>
T8 Testigo	82,02	6,35	7,13	4,50	<b>17,98</b>	<b>b</b>

Promedios con letras iguales en cada columna no difieren estadísticamente, según Tukey ( $P \leq 0,05$ )

Nota 0 = sano; Nota 1 = 1-2 chanchito/racimo; Nota 2 = 3-5 chanchitos/racimo; Nota 3 = >5 chanchitos/racimo

Posterior a la aplicación de los distintos tratamientos en la variedad Thompson Seedless (Cuadro 5), los resultados obtenidos a la cosecha en el parámetro % total de racimos infestados, mostró que todos los tratamientos se diferenciaron estadísticamente del testigo, pero no entre ellos. El tratamiento T3, Confidor Forte® más Sevin® en precosecha, fue el que obtuvo el menor porcentaje con sólo un 1,50% de racimos infestados a cosecha, seguido del tratamiento T5, Mospilan® más Sevin®, con un 1,98% de racimos infestados. Éstos lograron reducir la incidencia de chanchitos blancos en racimos en un 95,58 y 93,00%, respectivamente. Luego vienen los tratamientos T4, T1, T2, T8, T6 y T7 con % de incidencia entre 2,74 y 5,58%, cuando el T0 alcanzó un 17,98% de racimos infestados a cosecha.

De los neonicotinoides utilizados, imidacloprid aplicado a calendario en floración, mostró un buen control del insecto a la cosecha, con sólo un 2,80% de racimos infestados y un 89,60% de reducción de la incidencia, respecto al testigo.

El tratamiento T8, Confidor® 350SC aplicado para control de la primera y segunda generaciones, no mostró una reducción sustancial en el % de incidencia, 85,16%, comparado con el resto de los tratamientos, donde se aplicó los neonicotinoides sólo para control de la segunda generación de chanchito blanco, alcanzando un 3,18% de racimos infestados (Cuadro 5). Probablemente, esto puede explicarse porque la fecha de aplicación para el control de la primera generación fue tardía, debiendo haberse realizado antes, en Octubre, momento en que había mayor presencia de estados ninfales, los cuales son más susceptibles de ser controlados.

Cuadro 6. Porcentaje de racimos de uva variedad Ruby Seedless infestados, por categoría y total a cosecha con chanchito blanco, *P. viburni* (Signoret), en Febrero de 2003, ordenados según eficiencia.

Tratamiento	Nota 0	Nota 1	Nota 2	Nota 3	% total infestados	
T8 Confidor 350 1°+2°	100,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	<b>a</b>
T3 Confidor Forte + Sevin	99,66	0,34	0,00	0,00	<b>0,34</b>	<b>a</b>
T5 Mospilan + Sevin	99,60	0,40	0,00	0,00	<b>0,40</b>	<b>a</b>
T1 Confidor 350 Flor	99,26	0,33	0,41	0,00	<b>0,74</b>	<b>a</b>
T7 Actara + Sevin	99,23	0,77	0,00	0,00	<b>0,77</b>	<b>a</b>
T6 Actara	99,16	0,84	0,00	0,00	<b>0,84</b>	<b>a</b>
T2 Confidor Forte	98,76	0,80	0,44	0,00	<b>1,24</b>	<b>a</b>
T0 Testigo	98,57	0,71	0,72	0,00	<b>1,43</b>	<b>a</b>
T4 Mospilan	97,63	1,79	0,00	0,58	<b>2,37</b>	<b>a</b>

Promedios con letras iguales en cada columna no difieren estadísticamente, según Tukey ( $P \leq 0,05$ )

Nota 0 = sano; Nota 1 = 1-2 chanchito/racimo; Nota 2 = 3-4 chanchitos/racimo; Nota 3 = >5 chanchitos/racimo.

La incidencia de chanchito blanco en racimos de la variedad Ruby Seedless, fue menor que lo detectado en Thompson Seedless, por lo que no es posible separar

estadísticamente las medias de los tratamientos. Del cuadro 6 se desprende que la incidencia y severidad de chanchitos blancos en los racimos a la cosecha en las unidades experimentales no mostró diferencias significativas entre todos los tratamientos y el Testigo.

Hubo dos motivos principales que podrían explicar esta situación. En primer lugar, el escaso número de racimos efectivamente colonizados por chanchito blanco al momento de la cosecha, lo que corresponde a una menor presión de la plaga, lo cual fue verificado en los procesos de monitoreo. De hecho el testigo T0 en Ruby Seedless, sólo presentó el 1,44% de los racimos con al menos 1 chanchito vivo a la cosecha (Figura 6). En segundo lugar, el comportamiento particular de la plaga, la que en esta variedad muestra una “diapausa estival”, permaneciendo las ninfas neonatas en el ovisaco, sin observarse migración a los brotes y/o racimos. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Koplow (2004), donde en terreno no hubo diferencias significativas de los tratamientos en el porcentaje de racimos con chanchito, ni el número de chanchitos por racimo, lo que probablemente se debió a una baja infestación al momento de la cosecha, a pesar que el historial y los resultados de un monitoreo previo indicaban que las plantas del sector estaban altamente infestadas. Por estas razones, las conclusiones sobre el efecto de los insecticidas deben derivarse del estudio hecho en la variedad Thompson Seedless, donde el mayor nivel poblacional sí permitió advertir diferencias de los tratamientos con el testigo (Cuadro 5).

Basado en la experiencia, observaciones y registros del agricultor, la emergencia de los chanchitos blancos es relativamente consistente año tras año en la localidad de Placilla, VI Región. Asimismo, las épocas de control deben ser focalizadas en aquellos momentos cuando se maximice el contacto con las ninfas migratorias, en brotes y hojas de la vid temprano en la temporada, así como en la migración de ninfas en hojas y racimos, en la época cercana a cierre de racimos.

El gran efecto de las aplicaciones al follaje podría deberse a la época de aplicación que coincide con un período de alta actividad de la plaga en tejido tierno, gran parte de la población se encuentra expuesta y otra parte está protegida en intersticios de la corteza de la planta.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados del presente ensayo, es posible concluir que:

La aplicación de los neonicotinoides acetamiprid (Mospilan®, 50g·hL<sup>-1</sup>), imidacloprid (Confidor Forte®, 100cc·hL<sup>-1</sup> y Confidor® 350SC, 60cc·hL<sup>-1</sup>) y thiametoxam (Actara®, 30g·hL<sup>-1</sup>), de acuerdo a monitoreo de la plaga en vides, controla satisfactoriamente, tanto ninfas como adultos de chanchito blanco de los frutales, *P. viburni* (Signoret), sin diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

Asimismo, la aplicación del neonicotinoide imidacloprid (Confidor® 350SC, 60 cc·hL<sup>-1</sup>) a fines de floración, ejerce efectivo control de ninfas y adultos de chanchito blanco en vides.

Aplicaciones de precosecha de carbaryl (Sevin® Dust, 18 kg·ha<sup>-1</sup>) más un neonicotinoide, si bien mejoran los resultados de todos los tratamientos, no muestran diferencias significativas respecto de la aplicación de los neonicotinoides solos, por lo cual se estima que el carbamato no contribuye esencialmente a la depresión de la plaga, toda vez que en el período de aplicación el insecto ya se encuentra establecido en racimos.

En el lugar del ensayo la especie de mayor importancia respecto a infestación primaveral de racimos estuvo constituida por *P. viburni*, existiendo un período de aparente receso durante el período estival con eclosión pero no migración de ninfas neonatas a los racimos.

En la var. Ruby Seedless, todos los tratamientos presentaron un porcentaje de racimos infestados a cosecha sin diferencias estadísticamente significativas, entre sí y con el testigo. Para esta variedad no se pueden realizar conclusiones, debido a que no se

observó ataque suficiente de insectos en las parcelas, pero ningún tratamiento, excepto el T8, erradicó el problema a pesar del bajo porcentaje de incidencia.

Todos los tratamientos produjeron un buen grado de control económico para esta plaga, cuyo Nivel de Daño debe ser cercano a cero (ausencia total del insecto por tratarse de un problema cuarentenario).

En general en ambas variedades se logró un buen grado de eficiencia, que los hizo superar aplicaciones convencionales de productos fosforados de contacto que actualmente se está recomendando contra esta plaga.

La especie conocida como chanchito de cola larga, *P. longispinus* sólo se apreció con discretos niveles de población desde brotación a pinta para después entrar en “receso estival” y volver a presentarse en post cosecha para reconstituir su población invernante.

## LITERATURA CITADA

- ANGELLO, A.M., S.M. SPANGLER, W.H. REISSIG, D.S. LAWSON, and R.W. WEIRES. 1992. Seasonal development and management strategies for comstock mealybug (Homoptera: Pseudococcidae) in New York orchards. *J. Econ. Entomol.* 85: 212-225.
- BASF S.A. 2006. Productos fitosanitarios. [en línea]. Disponible en [www: <http://www.basf.cl/asp-local/agro\\_prod\\_fichaweb.asp?prod\\_id=109>](http://www.basf.cl/asp-local/agro_prod_fichaweb.asp?prod_id=109)
- BENTLEY, W.J., F.G. ZALOM, J. GRANETT, R.J. SMITH, L.G. VARELA and A.H. PURCELL. 2003. UC IPM Pest Management Guidelines: Grape. UC ANR Publication 3448. University of California Division of Agriculture and Natural Resources, Berkeley, CA. USA. [www.ipm.ucdavis.edu/pmg/r302308111.html](http://www.ipm.ucdavis.edu/pmg/r302308111.html). Actualizado Febrero 2004. 85 pp
- CAMPOS, L. y L. SAZO. CHILE. 1983. Plagas de la Vid en Chile y su control. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, Veterinarias y Forestales. Serie Antumapu N°9. Chile. Santiago.
- COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO. CHILE. 1981. Estudio de suelos del proyecto Maipo. AGROLOG Chile Ltda., Santiago. Escala 1:20.000
- CHARLES, J. 1982. Economic damage and preliminary economic thresholds for mealybugs (*Pseudococcus longispinus* Targioni-Tozzetti) in Auckland vineyards. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 25: 415-420.
- CHARLIN, R. 1989. Metodología de control de las especies de chanchitos blancos en uva de mesa. *Aconex* 25: 13-19.
- CIREN. 2005. Catastro Frutícola IV Región, Principales Resultados. Publicación conjunta de la Oficina de estudios y Políticas Agrarias. ODEPA y el centro de Información de recursos Naturales. CIREN. Santiago. 43p.
- ELBERT, A., BECKER, B., HARTWIG, J. and ERDELEN, C. 1991. Imidacloprid – A new systemic insecticide. *Pflanzenschutz Nachrichten Bayer* 44: 113-136.
- ELBERT, A., I. BAILO-SCHLEIERMACHER, K.-U. BRÜGGEN, R. NAUEN, D. ROGERS, R. STEFFENS and I. DENHOLM. 2005. Bayer Cropscience Guidelines on

Resistance management for Neonicotinoids. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer Vol. 58, 32p.

GEIGER, C.A., DAANE, K., BENTLEY, W., YOKOTA, G. and L.MARTIN. 2001. Sampling program for grape mealybugs improves pest management. California Agriculture, May-June, 55(3): 19-27.

GEIGER, C.A., and K.M. DAANE. 2001. Seasonal movement and sampling of the grape mealybug, *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn) (Homoptera: Pseudococcidae), in San Joaquin Valley Vineyards. J. Econ. Entomol. 94: 291-301.

GIMPEL, W. and D. MILLER. 1996. Systematic analysis of the mealybugs of the *Pseudococcus maritimus* complex (Homoptera: Pseudococcidae). Contributions on Entomology, International 2 (1), 163p.

GOLINO, D.A., S.T. SIM, R. GILL and A. ROWHANI. 2002. California Mealybugs can spread grapevine leafroll disease. California Agriculture 56: 196-201.

GONZALEZ, R. 1983. El chanchito blanco de la uva de mesa. Rev. Frutícola 4(1): 3-7.

GONZALEZ, R. 1991. Chanchitos Blancos (Homoptera: Pseudococcidae), una nueva plaga de ciruelos en Chile. Rev. Frutícola 12(1): 3-7.

GONZALEZ, R. 2003. Chanchitos Blancos de Importancia Agrícola y Cuarentenaria, en huertos Frutales de Chile (Hemíptera: Pseudococcidae). Rev. Frutícola. Vol. 24(1).

GONZALEZ, R.; T. CURKOVIC, y G. BARRIA. 1996. Evaluación de eficacia de insecticida contra chanchitos blancos en ciruelos y uva de mesa (Homóptera: Pseudococcidae). Rev. Frutícola 17(2):45-57.

GONZALEZ, R.; J. POBLETE, y G. BARRIA. 2001. El Chanchito Blanco de los Frutales en Chile, *Pseudococcus viburni* (Signoret) (Homóptera: Pseudococcidae). Rev. Frutícola 22(1):17-26.

GONZALEZ, R. y C. VOLOSKY. 2006. Desarrollo estacional y estrategias de manejo de chanchitos blancos, *Pseudococcus spp*, en pomáceas, uva de mesa y vid vinífera (Hemíptera: Pseudococcidae). Rev. Frutícola 27(2):37-48.

GRAFTON-CARDWELL, E.E., J.G. MORSE, N.V. O'CONNELL, P.A. PHILLIPS, C.E. KALLSEN and D.R. HAVILAND. 2003. UC IPM Pest Management Guidelines: Citrus.



UC ANR Publication 3441. University of California Division of Agriculture and Natural Resource, Berkeley, CA. USA. [www.ipm.ucdavis.edu/pmg/r107300511.html](http://www.ipm.ucdavis.edu/pmg/r107300511.html). Actualizado Julio 2003. 122 p.

KOPLow, C. 2004. Monitoreo y Control Físico de Chanchitos blancos (*Pseudococcus viburni* (Signoret)) en vid. Antecedentes para el Manejo Integrado. Tesis Magister Pontificia Universidad Católica de Chile. 58p.

LARRAIN, P. y E. PRADO. 1999. Control de plagas chupadoras a través del riego, un método efectivo y ambientalmente amigable. Tierra Adentro, INIA, pp 18-20.

LEICHT, W. 1996. Imidacloprid – A chloronicotinyl insecticide biological activity and agricultural significance. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer 49, 71-84.

MILLAR, J.G., K.M. DAANE, J.S. MC ELFRESH, J.A. MOREIRA, R. MALAKAR-KUENEN, M. GUILLEN and W.J. BENTLEY. 2002. Development and optimization of methods for using sex Pheromone for monitoring the mealybug *Planococcus ficus* (Homoptera: Pseudococcidae) in California vineyard. J. Econ. Entomol. 95:706-714.

MILLER, D.R., R. GILL & D.J WILLIAMS. 1984. Taxonomic Analysis of *Pseudococcus affinis* (Maskell), a senior synonym of *Pseudococcus obscurus* Essig, and comparison with *Pseudococcus maritimus* (Ehrhorn) (Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae) Proc.Ent.Soc.Wash. 86 (3): 703-713.

MUÑOZ, I. y A. LOBATO. 2000. Principales Cultivares. En “Uva de mesa en Chile”. Colección Libros INIA N°5. Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura, INIA. Santiago. p. 43-59.

NAUEN, R. 1995. Behaviour modifying effects of low systemic concentrations of imidacloprid on *Myzus persicae* with special reference to an antifeeding response. Pestic.Sci. 44: 145-153.

OYARZUN, M.S. y R. GONZALEZ. 2005. Taxonomía, desarrollo y observaciones biológicas del chanchito blanco de los frutales *Pseudococcus viburni* (Signoret). (Hemiptera: Pseudococcidae) Rev.Frutícola 26(1):5-12.

- PRADO, E., R. RIPA, y F. RODRIGUEZ. 2000. Insectos y ácaros. En: Uva de mesa en Chile. Colección Libros INIA N°5. Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura, INIA. Santiago. p.234-250.
- RIPA, R. y F. RODRIGUEZ. 1998. Manejo integrado en vides. Chile Agrícola Nov.-Dic.: 269-275.
- RIPA, R. y S. ROJAS. 1990. Manejo y control biológico del chanchito blanco de la vid. Rev. Frutícola 11(3): 82-87.
- ROSES, P. 2000. Arreglo de Racimos. En: "Uva de mesa en Chile". Colección Libros INIA N°5. Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura, INIA. Santiago. p.102-108.
- SANTIBÁÑEZ, F. y J.M. URIBE. 1993. Atlas agroclimático de Chile. Regiones VI, VII, VIII y IX. U. De Chile. Santiago. 99p.
- SAZO, L. y R. CALLEJAS. 1992. Determinación de resistencia del chanchito blanco de la vid *Pseudococcus affinis* (Maskell) a Clorpirifos, Diazinon, Dimetoato y Parathion en uva de mesa. Inv. Agric. 12(1-2):27-31.
- SAZO, L. 1995. Control de chanchito blanco en frutales de hoja caduca y vides. Publicaciones Misceláneas Agrícolas 41, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago, Chile. p. 60-63.
- SFORZA, R. and C. GREIF. 2000. Mealybugs and grapevine leafroll. Phytoma 532: 46-50.
- VALENZUELA, J. 2000. Uva de mesa en Chile. Colección Libros INIA N°5. Gobierno de Chile, Ministerio de Agricultura, INIA. Santiago. 338p.
- SYNGENTA AGRIBUSINESS S.A. 2006. Productos fitosanitarios. [en línea]. Disponible en [www:](http://www.syngenta.cl/prodyserv/fitosanitarios/prod/etiqueta_fitosanitarios/Actara25WG.pdf#search=%22Actara%22)  
<[http://www.syngenta.cl/prodyserv/fitosanitarios/prod/etiqueta\\_fitosanitarios/Actara25WG.pdf#search=%22Actara%22](http://www.syngenta.cl/prodyserv/fitosanitarios/prod/etiqueta_fitosanitarios/Actara25WG.pdf#search=%22Actara%22)>
- WILLIAMS, DJ & C. GRANARA DE WILLINK. 1992. Mealybugs of Central and South America. U.K. CAB, Internacional, 635p.
- ZUÑIGA, E. 1989. Chanchitos blancos en uva de mesa, líneas básicas de manejo integrado. IPA La Platina 55:16-19.

ZWART, R., M. OORTGIESEN and H. VIJVERBERG. 1994. Nitromethylene heterocycles: selective agonist of nicotinic receptors in locust neurons compared to mouse N1E-115 and BC3H1 cells. *Pest. Biochem. Phys.* 48:202-213.

APENDICE I

Diseño experimental Ruby Seedless largo 54 plantas/hilera

	Hil.1	Hil.2	Hil.3	Hil.4	Hil.5	Hil.6	Hil.7	Hil.8	Hil.9	Hil.10	
<b>Repetición 1</b>	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	<b>Repetición 3</b>
Mospilan monitoreo (T4)	o	1	o	2	o	o	37	o	38	o	C.Forte monitor.+Sevin (T3)
Actara monitor.+Sevin(T7)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Mospilan monitor.+Sevin(T5)
C.Forte monitoreo (T2)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Actara monitoreo(T6)
Actara monitoreo(T6)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Testigo(T0)
Testigo(T0)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Actara monitor.+Sevin(T7)
Calendario fijo (T1) Confidor flor	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Calendario fijo (T1) Confidor flor
Mospilan monitor.+Sevin(T5)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Confidor 1°+2°generac.(T8)
C.Forte monitor.+Sevin(T3)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Mospilan monitoreo(T4)
Confidor 1°+2°generac.(T8)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	C.Forte monitoreo (T2)
<b>Repetición 2</b>	o	o	o	o	o	a	a	a	a	a	Tratamiento Agricultor
Actara monitoreo (T6)	o	19	o	20	o	a	a	a	a	a	
Confidor 1°+2°generac.(T8)	o	o	o	o	o	a	a	a	a	a	
Testigo(T0)	o	o	o	o	o	a	a	a	a	a	
Mospilan monitor.+Sevin(T5)	o	o	o	o	o	a	a	a	a	a	
C.Forte monitoreo (T2)	o	o	o	o	o	a	a	a	a	a	
Mospilan monitoreo(T4)	o	o	o	o	o	a	a	a	a	a	
Actara monitor.+Sevin(T7)	o	o	o	o	o	a	a	a	a	a	
C.Forte monitor.+Sevin(T3)	o	o	o	o	o	a	a	a	a	a	
Calendario fijo (T1) Confidor flor	o	o	o	o	o	a	a	a	a	a	
	o	35	o	36	o	a	a	a	a	a	
	o	o	o	o	o	a	a	a	a	a	

APENDICE II

Diseño experimental Thompson Seedless largo 42 plantas/hilera

	Hil.1	Hil.2	Hil.3	Hil.4	Hil.5	Hil.6	Hil.7	Hil.8	Hil.9	Hil.10	
<b>Repetición 1</b>	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	<b>Repetición 3</b>
Mospilan monitoreo (T4)	o	1	o	2	o	o	19	o	20	o	C.Forte monitor.+Sevin (T3)
Actara monitor.+Sevin(T7)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Mospilan monitor.+Sevin(T5)
C.Forte monitoreo (T2)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Actara monitoreo(T6)
Actara monitoreo(T6)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Testigo(T0)
Testigo(T0)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Actara monitor.+Sevin(T7)
Calendario fijo (T1) Confidor flor	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Calendario fijo (T1) Confidor flor
Mospilan monitor.+Sevin(T5)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Confidor 1°+2°generac.(T8)
C.Forte monitor.+Sevin(T3)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Mospilan monitoreo(T4)
Confidor 1°+2°generac.(T8)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	C.Forte monitoreo (T2)
<b>Repetición 2</b>	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Mospilan monitoreo(T4)
Actara monitoreo (T6)	o	37	o	38	o	o	45	o	46	o	Actara monitor.+Sevin(T7)
Confidor 1°+2°generac.(T8)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	C.Forte monitor.+Sevin(T3)
Mospilan monitor.+Sevin(T5)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Calendario fijo (T1) Confidor flor
C.Forte monitoreo (T2)	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	Testigo(T0)
Testigo(T0)	o	o	o	o	o	a	a	a	a	a	Testigo(T0)
	o	53	o	54	o	a	a	a	a	a	
	o	o	o	o	o	a	a	a	a	a	